



**DESAIN ASESMEN KOMPETENSI MINIMUM LITERASI  
MEMBACA BERMUATAN *HIGH ORDER THINKING SKILLS*  
UNTUK MENGANALISIS KOMPETENSI MINIMUM SISWA  
PADA MATERI LARUTAN ASAM-BASA**

**Skripsi**

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan Kimia

oleh

Farah Nur Rohmah

4301418005

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
SEMARANG, 2022**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi berjudul “Desain Asesmen Kompetensi Minimum Literasi Membaca Bermuatan *High Order Thinking Skills* Untuk Menganalisis Kompetensi Minimum Siswa Pada Materi Larutan Asam-Basa” yang disusun oleh

nama : Farah Nur Rohmah


NIM : 4301418005

prodi : Pendidikan Kimia

telah disetujui untuk diajukan ke sidang ujian skripsi.

Semarang, 15 Juli 2022

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Endang', written over a faint circular stamp or watermark.

Dr. Endang Susilaningsih, M.S.

NIP195903181994122001

## PENGESAHAN PENGUJI




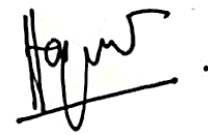
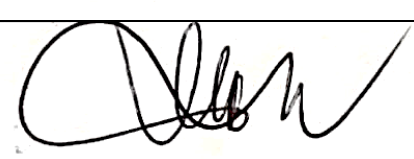
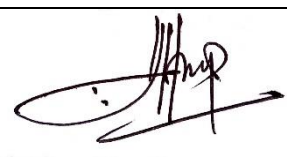
Skripsi berjudul “Desain Asesmen Kompetensi Minimum Literasi Membaca Bermuatan *High Order Thinking Skills* Untuk Menganalisis Kompetensi Minimum Siswa Pada Materi Larutan Asam-Basa” yang disusun oleh

nama : Farah Nur Rohmah

NIM : 4301418005

prodi : Pendidikan Kimia

telah dipertahankan dalam ujian Skripsi pada hari Jumat, 22 Juli 2022.

Tim Penguji	
<b>Ketua Penguji</b> Dr. Sugianto, M.Si. NIP 196102191993031001	 
<b>Sekretaris</b> Dr. Sigit Priatmoko, M.Si. NIP 196504291991031001	
<b>Penguji 1</b> Prof. Dr. Sri Haryani, M.Si. NIP 195808081983032002	
<b>Penguji 2</b> Drs. Kasmui, M.Si. NIP 196602271991021001	
<b>Penguji 3</b> Dr. Endang Susilaningsih, M.S. NIP 195903181994122001	

## PERNYATAAN

Skripsi yang ditulis berjudul “Desain Asesmen Kompetensi Minimum Literasi Membaca Bermuatan *High Order Thinking Skills* Untuk Menganalisis Kompetensi Minimum Siswa Pada Materi Larutan Asam-Basa” merupakan karya ilmiah asli dan bukan hasil plagiasi dari karya ilmiah orang lain. Pendapat atau temuan orang lain yang dikutip di dalam Skripsi ini telah ditulis berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 15 Juli 2022

Yang menyatakan



Farah Nur Rohmah

4301418005

## **MOTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTO**

.....Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sebelum mereka merubah keadaan diri mereka sendiri..... (Q.S. Ar-Rad (13): 11)

Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.... (Q.S. Al-Baqarah (2): 286)

“Saya adalah produser dari setiap realita yang saya jalani sekarang”

### **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk mamah dan bapak saya tersayang yang selalu support dan mendoakan setiap langkah yang saya pilih, teruntuk mbah putri yang selalu mendoakan saya, dan juga teruntuk keluarga besar saya yang selama ini mendukung saya, serta teruntuk almamater tercinta tempat saya menimba ilmu.

## ABSTRAK

Rohmah, Farah Nur. (2022). Desain Asesmen Kompetensi Minimum Literasi Membaca Bermuatan *High Order Thinking Skills* Untuk Menganalisis Kompetensi Minimum Siswa Pada Materi Larutan Asam-Basa. Skripsi, Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Dr. Endang Susilaningih, M.S.

**Kata Kunci:** Asesmen Kompetensi Minimum, High Order Thinking, Literasi Membaca, Larutan Asam dan Basa

Peningkatan kualitas Pendidikan mendorong lahirnya kebijakan baru yaitu perubahan Ujian Nasional (UN) menjadi Asesmen Nasional (AN) yang terdiri atas Asesmen Kompetensi Minimum (AKM), Survey Karakter, dan Survey Lingkungan Belajar. Pengembangan AKM didasarkan pada kolaborasi PISA dan TIMSS yang menyatakan rerata kemampuan membaca siswa Indonesia berada di bawah rerata *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) dan di bawah jangkauan siswa di negara-negara ASEAN. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan *High Order Thinking Skills* yang teruji dari segi kelayakan, validitas dan reliabilitasnya. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* dengan desain 4D (*define, design, development dan disseminate*). Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI dan XII SMA Negeri 3 Semarang dengan teknik pengambilan data melalui observasi, tes dan angket. Teknik analisis data yang digunakan yaitu validasi instrumen tes dan non tes oleh Pakar, analisis butir soal dengan model Rasch untuk memperoleh informasi validitas (*item fit dan person fit*), reliabilitas, tingkat kesukaran butir (*item measure*), tingkat abilitas individu (*person measure*) dan skalogram. Penelitian ini menghasilkan instrumen tes yang dinyatakan reliabel dengan skor 0,87 dan valid berdasarkan validitas isi dengan skor 42,67 dari skor total 48. Instrumen tes juga mengungkap profil kemampuan minimum siswa dengan kategori Mahir sebesar 31%, Perlu Intervensi Khusus 20%, Dasar 23% dan Cakap 26%. Hasil rekapitulasi angket tanggapan siswa dengan proporsi sangat setuju 35% dan setuju 58%, serta hasil rekapitulasi angket tanggapan guru didapatkan skor 57 dan 58 untuk masing-masing guru (1) dan guru (2) dari skor total 60 dengan kategori sangat setuju.

## ABSTRACT

Rohmah, Farah Nur. (2022). Minimum Competency Assessment Design for Reading Literacy with *High Order Thinking Skills* to Analyze Students' Minimum Competencies in Acid-Base Solutions. Thesis, Chemistry Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Semarang State University.

Advisor Dr. Endang Susilaningsih, MS

**Keywords:** Minimum Competency Assessment, High Order Thinking, Reading Literacy, Acid and Base Solutions

Improving the quality of education encourages the birth of a new policy, namely changing the National Examination (UN) to National Assessment (AN) which consists of Minimum Competency Assessment (AKM), Character Survey, and Learning Environment Survey. The development of AKM is based on the collaboration of PISA and TIMSS which states that the average reading ability of Indonesian students is below the average of the *Organization for Economic Co-operation and Development*. (OECD) and under the reach of students in ASEAN countries. This study aims to develop a reading literacy AKM test instrument containing *High Order Thinking Skills* which is tested in terms of feasibility, validity and reliability. method *Research and Development* with 4D design (*define, design, development and disseminate*). The subjects of this study were students of class XI and XII of SMA Negeri 3 Semarang with data collection techniques through observation, tests and questionnaires. The data analysis technique used is validation of test and non-test instruments by experts, item analysis using the Rasch model to obtain information on validity (*item fit* and *person fit*), reliability, item difficulty level (*item measure*), individual ability level (*person measure*). and scalograms. This study resulted in a test instrument that was declared reliable with a score of 0.87 and valid based on content validity with a score of 42.67 out of a total score of 48. The test instrument also revealed the minimum ability profile of students in the Advanced category of 31%, Special Intervention Needed 20%, Basic 23% and Capable 26%. The results of the recapitulation of student responses with the proportion of strongly agreeing 35% and agreeing 58%, and the results of the recapitulation of the teacher response questionnaires obtained scores of 57 and 58 for each teacher (1) and teacher (2) out of a total score of 60 with a category strongly agree.

## PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, kerjasama, dan sumbangan pikirannya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberi izin untuk melaksanakan penelitian.
2. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan dukungan dan kemudahan administrasi dalam penyusunan skripsi.
3. Dr. Endang Susilaningsih, M.S., selaku dosen pembimbing yang penuh perhatian, selalu memberikan bimbingan, selalu memberikan masukan/saran yang membangun, dan selalu dapat dihubungi setiap waktu, serta selalu memberikan kemudahan dalam menunjukkan sumber-sumber yang relevan dengan penulisan karya ini
4. Prof. Sri Haryani, M.Si. dan Drs. Kasmui, M.Si., selaku dosen penguji saya yang telah memberikan masukan yang sangat berharga berupa saran, masukan, perbaikan, pertanyaan, komentar, dan tanggapan yang dapat menambah kualitas dari skripsi ini.
5. Bapak/Ibu dosen dan karyawan FMIPA khususnya jurusan Kimia atas segala ilmu dan bantuan yang diberikan.
6. Kepala SMA Negeri 3 Semarang yang telah memberikan izin penelitian.
7. Ibu Sri Lestari Pujiastuti, S.Pd., M.Pd dan Ibu Elsa Ari A., S.Pd., M.Pd selaku guru Kimia SMA Negeri 3 Semarang yang telah mendampingi saya selama penelitian
8. Mamah, Bapak, serta keluarga besar yang selalu menyayangi, memberi nasihat, memberi semangat, memberi doa, dan mendukung saya.
9. Sahabat tersayang saya selama di Semarang yaitu Devy, Yani, Candra dan Dian yang selalu membantu saya dalam kesulitan, mengajak saya *refreshing* dan selalu bisa diandalkan dalam segala situasi.

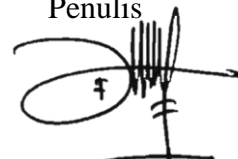


10. Sahabat tersayang saya di rumah yaitu Novi, Fafa, Raul, Gesang, Dias, Lana, Fayi, Reza, Caca dan Kevin yang selalu bisa jadi tempat bercerita, bercanda dan *support system* terbaik.
11. Manusia baik yang tidak bisa saya sebutkan namanya, yang selalu *support* dan mengapresiasi apapun yang saya lakukan.
12. Semua pihak yang telah berkenan bekerjasama dan membantu proses penyelesaian skripsi ini.
13. *Last but not least. I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting. I wanna thank me for always being a giver and tryna give more than I receive. I wanna thank me for just being me at all times.*

Demikian ucapan terima kasih dari penulis, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan serta dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, 15 Juli 2022

Penulis

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'F' and 'R' that are interconnected. The signature is written over a horizontal line.

Farah Nur Rohmah

## DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
PENGESAHAN PENGUJI .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT .....	vii
PRAKATA .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Batasan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Keaslian Penelitian.....	6
BAB 2. KAJIAN PUSTAKA .....	8
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.2 Landasan Teori.....	10
2.3 Kerangka Berpikir.....	40
BAB 3. METODE PENELITIAN .....	42
3.1. Pendekatan dan Desain Penelitian .....	42
3.2. Lokasi Penelitian.....	42
3.3. Fokus Penelitian.....	42
3.4. Desain Penelitian .....	43
3.5. Data dan Sumber Data .....	48
3.6. Teknik Pengumpulan Data.....	49
3.7. Teknik Keabsahan Data .....	50

3.8. Teknik Analisis Data.....	52
BAB 4. HASIL DAN BAHASAN .....	59
4.1. Hasil Penelitian .....	59
4.2. Pembahasan.....	88
BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN .....	145
5.1 Simpulan .....	145
5.2 Saran .....	146
DAFTAR PUSTAKA .....	147
BIODATA PENULIS .....	152
LAMPIRAN SK PEMBIMBING .....	153

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Deskripsi Tingkatan Kompetensi Literasi Membaca.....	14
2.2 Deskripsi Tingkatan Kompetensi Numerasi .....	14
2.3 Komponen AKM Literasi Membaca.....	17
2.4 Level dan Indikator Kognitif HOTS .....	20
2.5 Beberapa contoh asam dan reaksi ionisasinya .....	25
2.6 Beberapa contoh basa dan reaksi ionisasinya .....	25
2.7 Tetapan ionisasi beberapa asam .....	32
2.8 Tetapan ionisasi beberapa basa .....	32
2.9 Perubahan warna indikator alami.....	33
2.10 Perubahan warna kertas lakmus .....	34
2.11 Perubahan warna indikator pada PH tertentu.....	35
2.12 Matriks Guttman (skalogram) Skor Mentah .....	36
2.13 Kriteria Validitas Permodelan <i>Rasch</i> .....	37
3.1 Kriteria Lembar Validasi.....	53
3.2 Kriteria Penilaian oleh Pakar Validasi Instrumen Tes .....	53
3.3 Kriteria Lembar Angket Respon Siswa.....	54
3.4 Kriteria Penilaian Angket Respon Siswa oleh Pakar Validasi.....	54
3.5 Kriteria Lembar Angket Respon Siswa.....	54
3.6 Kriteria Penilaian Angket Respon Guru oleh Pakar Validasi .....	55
3.7 Kategori Kelompok Soal Berdasarkan Tingkat Kesulitannya .....	56
3.8 Kriteria Validitas Permodelan <i>Rasch</i> .....	56
4.1 Hasil skor validator terhadap instrumen tes.....	68
4.2 Rekapitulasi validasi ahli per butir pernyataan .....	68
4.3 Hasil skor validator terhadap lembar angket respon guru.....	68
4.4 Rekapitulasi validasi ahli per butir pernyataan .....	69
4.5 Hasil skor validator terhadap lembar angket respon siswa .....	69
4.6 Rekapitulasi validasi ahli per butir pernyataan .....	69
4.7 Reliabilitas Butir Soal Uji Coba Skala Kecil .....	70
4.8 <i>Item Fit</i> Uji Coba Skala Kecil.....	71
4.9 <i>Item Measure</i> Uji Coba Skala Kecil.....	73

Tabel	Halaman
4. 10 <i>Person Measure</i> Uji Coba Skala Kecil .....	74
4. 11 <i>Person Fit</i> Uji Coba Skala Kecil.....	75
4. 12 Reliabilitas Butir Soal Uji Coba Skala Besar.....	76
4. 13 <i>Item Fit</i> Uji Coba Skala Besar .....	76
4. 14 <i>Item Measure</i> Uji Coba Skala Besar .....	79
4. 15 <i>Person Measure</i> Uji Coba Skala Besar.....	79
4. 16 <i>Person Fit</i> Uji Coba Skala Besar .....	80
4. 17 Reliabilitas Butir Soal Uji Implementasi .....	82
4. 18 <i>Item Fit</i> Uji Implementasi .....	82
4. 19 <i>Item Measure</i> Uji Implementasi.....	83
4. 20 <i>Person Measure</i> Uji Implementasi.....	84
4. 21 <i>Person Fit</i> Uji Implementasi.....	86
4. 22 Pengkategorian Kemampuan Siswa.....	86
4. 23 Kategori Nilai <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i> Butir Soal.....	89
4. 24 Kategori Nilai Alpha Cronbach (Reliabilitas) Butir Soal .....	89
4. 25 Kategori Kelompok Soal Berdasarkan Tingkat Kesulitannya .....	107
4. 26 Acuan Kategori <i>Item Measure</i> pada Uji Coba Skala Kecil.....	109
4. 27 Tingkat Kesulitan Butir Soal ( <i>Item Measure</i> ) Uji Coba Skala Kecil.....	109
4. 28 Acuan Kategori <i>Item Measure</i> pada Uji Coba Skala Besar .....	111
4. 29 Tingkat Kesulitan Butir Soal ( <i>Item Measure</i> ) Uji Coba Skala Besar .....	111
4. 30 Acuan Kategori <i>Item Measure</i> pada Uji Implementasi.....	113
4. 31 Tingkat Kesulitan Butir Soal ( <i>Item Measure</i> ) Uji Implementasi .....	113
4. 32 Kategori Tingkat Abilitas Siswa .....	114
4. 33 Acuan Kategori <i>Person Measure</i> pada Uji Coba Skala Kecil .....	115
4. 34 Kategori <i>Person Measure</i> pada Uji Coba Skala Kecil.....	115
4. 35 Acuan Kategori <i>Person Measure</i> pada Uji Coba Skala Besar.....	119
4. 36 Kategori <i>Person Measure</i> pada Uji Coba Skala Besar .....	120
4. 37 Acuan Kategori <i>Person Measure</i> pada Uji Implementasi.....	124
4. 38 Kategori <i>Person Measure</i> pada Uji Implementasi .....	124
4.39 Hasil Tes Siswa Kategori Mahir Berdasarkan Aspek Berpikir Kritis .....	138
4.40 Hasil Tes Siswa Kategori Cakap Berdasarkan Aspek Berpikir Kritis .....	139
4.41 Hasil Tes Siswa Kategori Dasar Berdasarkan Aspek Berpikir Kritis .....	140

Tabel	Halaman
4.42 Hasil Tes Siswa Kategori Perlu Intervensi Khusus Aspek Berpikir Kritis.	140
4. 43 Hasil Rekapitulasi Angket Tanggapan Guru.....	144

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1	Komponen Asesmen Kemampuan Minimum..... 13
2.2	Kinerja Indonesia pada Kemampuan Membaca, Matematika, dan Sains.... 16
2.3	Taksonomi Bloom Revisi..... 19
2.4	Peta Konsep Larutan Asam dan Basa ..... 24
2.5	Skala pH..... 33
2.6	Indikator Universal..... 34
2.7	pH meter..... 35
2.8	Skema Kerangka Berpikir ..... 41
3.1	Rancangan Penelitian.....44
4. 1	Revisi Butir Soal 1.....65
4. 2	Revisi Butir Soal 13 ..... 66
4. 3	Revisi Butir Soal 23 ..... 66
4. 4	Revisi Butir Soal 25 ..... 67
4. 5	Cuplikan Revisi Soal <i>Misfit</i> pada Uji Coba Skala Kecil..... 72
4. 6	Peta <i>Wright</i> Uji Coba Skala Kecil..... 73
4. 7	Cuplikan Revisi Soal <i>Misfit</i> pada Uji Coba Skala Besar ..... 77
4. 8	Peta <i>Wright</i> Uji Coba Skala Besar ..... 78
4. 9	Peta <i>Wright</i> Uji Implementasi ..... 83
4. 10	Rekapitulasi Kompetensi Minimum Siswa..... 87
4. 11	Hasil Analisis Reliabilitas Model Rasch Uji Coba Skala Kecil..... 90
4. 12	Hasil Analisis Reliabilitas Model Rasch Uji Coba Skala Besar ..... 92
4. 13	Hasil Analisis Reliabilitas Model Rasch Uji Implementasi ..... 94
4. 14	<i>Item Fit Order</i> Pada Uji Coba Skala Kecil ..... 96
4. 15	Revisi Butir <i>Missfit</i> ..... 97
4. 16	<i>Item Fit Order</i> Pada Uji Coba Skala Besar ..... 98
4. 17	Revisi Butir <i>Missfit</i> ..... 99
4. 18	Revisi Butir <i>Missfit</i> ..... 99
4. 19	Revisi Butir <i>Missfit</i> ..... 100
4. 20	<i>Item Fit Order</i> Pada Uji Implementasi ..... 101
4. 21	<i>Output</i> Peta <i>Wright</i> Uji Coba Skala Kecil ..... 103

Gambar	Halaman
4. 22 <i>Output</i> Peta <i>Wright</i> Uji Coba Skala Besar .....	104
4. 23 <i>Output</i> Peta <i>Wright</i> Uji Implementasi .....	106
4. 24 Hasil Analisis <i>Item Measure</i> Uji Coba Skala Kecil .....	108
4. 25 Hasil Analisis <i>Item Measure</i> Uji Coba Skala Besar .....	110
4. 26 Hasil Analisis <i>Item Measure</i> Uji Implementasi .....	112
4. 27 <i>Person Measure</i> pada Uji Coba Skala Kecil .....	115
4. 28 Penggalan Matriks Guttman pada Uji Coba Skala Kecil .....	117
4. 29 Grafik Fungsi Informasi Pengukuran Uji Coba Skala Kecil .....	118
4. 30 <i>Person Measure</i> pada Uji Coba Skala Besar .....	119
4. 31 Penggalan Matriks Guttman pada Uji Coba Skala Besar .....	122
4. 32 Grafik Fungsi Informasi Pengukuran Uji Coba Skala Besar .....	122
4. 33 <i>Person Measure</i> pada Uji Implementasi .....	124
4. 34 Penggalan Matriks Guttman pada Uji Implementasi .....	127
4. 35 Grafik Fungsi Informasi Pengukuran Uji Coba Skala Besar .....	128
4. 36 <i>Person Fit</i> Uji Skala Kecil .....	129
4. 37 <i>Person Fit</i> Uji Coba Skala Besar .....	131
4. 38 Skalogram pada Uji Skala Besar .....	132
4. 39 <i>Person Fit</i> Uji Implementasi .....	134
4. 40 Skalogram pada Uji Implementasi .....	135
4. 41 Hasil Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa .....	142
4. 42 Persentase Hasil Angket Respon Siswa Pada Uji Coba Skala Kecil .....	142
4. 43 Persentase Hasil Angket Respon Siswa Pada Uji Coba Skala Besar .....	143
4. 44 Persentase Hasil Angket Respon Siswa Pada Uji Implementasi .....	143
4. 45 Persentase Hasil Angket Respon Siswa .....	143



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Produk Tes AKM Literasi Membaca .....	155
2. Penggalan Silabus Mata Pelajaran Kimia Larutan Asam dan Basa.....	181
3. Draft Awal Kisi-Kisi Instrumen Tes Literasi Membaca.....	184
4. Draft Awal Tes AKM Literasi Membaca .....	188
5. Kisi-Kisi Instrumen Tes Literasi Membaca Hasil Validasi Pakar/Ahli .....	205
6. Asesmen Literasi Membaca Bermuatan HOTS Hasil Validasi Pakar/Ahli .	210
7. Lembar Validasi Ahli Instrumen Tes.....	230
8. Validasi Ahli/Pakar 1 .....	234
9. Validasi Ahli/Pakar 2 .....	239
10. Validasi Ahli/Pakar 3 .....	244
11. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli/Pakar Instrumen Tes.....	249
12. Lembar Validasi Angket Tanggapan Guru .....	252
13. Validasi Angket Tanggapan Guru Oleh Ahli/Pakar 1 .....	254
14. Validasi Angket Tanggapan Guru Oleh Ahli/Pakar 2 .....	256
15. Lembar Validasi Angket Tanggapan Siswa.....	258
16. Validasi Angket Tanggapan Siswa Oleh Ahli/Pakar 1 .....	260
17. Validasi Angket Tanggapan Guru Oleh Ahli/Pakar 2 .....	262
18. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli/Pakar Angket Respon Guru dan Siswa ...	264
19. Kisi-Kisi Angket Tanggapan Guru .....	249
20. Lembar Angket Tanggapan Guru .....	251
21. Angket Tanggapan Guru 1 .....	254
22. Angket Tanggapan Guru 2.....	257
23. Kisi-Kisi Angket Tanggapan Siswa.....	260
24. Lembar Angket Tanggapan Siswa .....	262
25. Kisi-Kisi Instrumen Tes Literasi Membaca Uji Coba Skala Kecil.....	266
26. Asesmen Literasi Membaca Bermuatan HOTS Uji Coba Skala Kecil.....	271
27. Analisis Kemampuan Minimum Siswa Uji Coba Skala Kecil .....	290
28. Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Kecil.....	292
29. Kisi-Kisi Instrumen Tes Literasi Membaca Uji Coba Skala Besar .....	293
30. Asesmen Literasi Membaca Bermuatan HOTS Uji Coba Skala Besar .....	297

Lampiran	Halaman
31. Analisis Kemampuan Minimum Siswa Uji Coba Skala Besar .....	317
32. Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar .....	321
33. Kisi-Kisi Instrumen Tes Literasi Membaca Uji Implementasi .....	323
34. Asesmen Literasi Membaca Bermuatan HOTS Uji Implementasi .....	327
35. Analisis Kemampuan Minimum Siswa Uji Implementasi.....	346
36. Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa Uji Implementasi .....	352
37. Hasil Analisis Angket Tanggapan Guru .....	355
38. Surat Izin Penelitian .....	356
39. Surat Keterangan Selesai Penelitian .....	357

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Era revolusi industri 5.0 yang sedang dihadapi oleh banyak negara termasuk Indonesia, menyebabkan banyak bidang mengalami transformasi baik secara struktural maupun sistemik, salah satu bidang yang mengalami perubahan adalah bidang pendidikan. Pendidikan merupakan sektor strategis untuk membenahi permasalahan yang ada dari tingkatan yang mendasar. Usaha untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia sangat berkaitan dengan tuntutan pembelajaran di era abad 21.

Peningkatan kualitas Pendidikan mendorong lahirnya kebijakan baru dari Kemendikbud yaitu mengubah Ujian Nasional (UN) menjadi Asesmen Nasional (AN). Kemendikbud telah memutuskan untuk menyelesaikan UN pada tahun 2020, kemudian menggantikannya dengan AN dan survei karakter yang pelaksanaannya tahun 2021. AN memiliki beberapa bagian penting yaitu Asesmen Kompetensi Minimum (AKM), Survei Karakter, dan Survei Lingkungan Belajar (Rokhim *et al.*, 2021).

Pengembangan dari AKM ini berdasarkan pada kolaborasi antara *Programme for International Student Assessment (PISA)* dengan *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. PISA merupakan studi yang diadakan oleh *Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD)* yang melakukan survei internasional dalam rangka mengukur tingkat literasi dasar (membaca, matematika, dan sains) siswa pada usia 15 tahun. Indonesia menempati peringkat ke-39 dari 41 negara yang berpartisipasi dalam penilaian PISA pada tahun 2000. Hal ini menimbulkan reaksi dari beberapa kalangan tidak terkecuali media masa dan pemangku kepentingan pendidikan yang menjadikan hasil dari penilaian PISA sebagai alasan mengapa pendidikan perlu berbenah. Indonesia kembali berpartisipasi dalam penilaian yang dilakukan oleh PISA pada tahun 2003 dan hasilnya tidak jauh berbeda dengan tahun sebelumnya yaitu peringkat Indonesia tetap berada di bawah, begitu juga dengan tahun berikutnya sampai saat ini setelah keikutsertaan Indonesia selama delapan belas tahun skor penilaian yang diberikan PISA tetap menjadikan Indonesia harus

berbenah dalam sistem dan manajemen pendidikan yang ada saat ini karena laporan PISA untuk tahun 2018 Indonesia berada pada posisi 74 dari 79 negara yang berpartisipasi dalam penilaian yang dilakukan oleh PISA (Schleicher, 2018).

Siswa pada abad ke-21 dituntut memiliki kemampuan dalam pengembangan keterampilan kompetitif, khususnya pada keterampilan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skills*) (Naufal *et al.*, 2021). Keterampilan berpikir tingkat tinggi ini searah dengan tujuan kurikulum 2013, sebagaimana tertuang dalam PP No. 17/2010, yaitu mempersiapkan warga negara Indonesia untuk hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman dan afektif serta dapat memberikan peran bagi kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Penerapan AKM juga harus sejalan dengan peningkatan kemampuan siswa untuk berpikir tingkat tinggi.

*Higher Order Thinking Skills* (HOTS) merupakan suatu proses berpikir tingkat tinggi pada level kognitif yang merupakan perkembangan dari beberapa konsep, metode kognitif dan taksonomi pembelajaran seperti pada metode pemecahan masalah, taksonomi Bloom, taksonomi pembelajaran, pengajaran, dan penilaian (Ni *et al.*, 2020). HOTS digunakan sebagai salah satu modal dalam menganalisis keberhasilan siswa di masa yang akan datang, hal ini disebabkan karena HOTS diartikan sebagai kemampuan berpikir yang tidak hanya mengandalkan ingatan, tetapi juga kemampuan berpikir yang lebih tinggi dan kompleks (Tanujaya *et al.*, 2017). Pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi digunakan untuk membantu siswa dalam menentukan definisi dari berpikir tingkat tinggi dengan menghubungkan konsep ilmu pengetahuan, berpikir kreatif, dan mengorganisir pengetahuannya untuk menarik kesimpulan (Monari, 2020). Aktivitas literasi membaca pada era informasi saat ini membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi agar mampu mengatasi berbagai persoalan sosial dan akademik yang akan dihadapi.

Pengembangan asesmen literasi membaca dilakukan agar siswa mahir dalam membaca dan lebih melek literasi. Penilaian keterampilan membaca yang valid dan reliabel diharapkan dapat memberikan gambaran tentang keterampilan membaca siswa dalam menjawab pertanyaan. Sumber belajar berbasis literasi sains akan mendukung siswa menguasai kemampuan berpikir kritis dan literasi membaca

untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mensintesis informasi yang berkaitan dengan kebutuhannya (Ulfa & Sutiani, 2021). Sehingga dibutuhkan suatu alat/instrumen tes yang memuat kemampuan literasi membaca untuk mengukur dan membantu mengembangkan literasi kimia pada siswa.

Penyusunan instrumen tes yang memuat keterampilan literasi membaca dilakukan terhadap materi larutan asam-basa. Hal ini didasarkan pada prinsip dasar dalam pemilihan konten pada PISA, karena materi larutan asam-basa relevan dan berkaitan dengan berbagai hal dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam konteks pencemaran lingkungan, produk makanan minuman, kaitannya dengan penyakit seperti asam lambung, produk pembersih, dalam industri, dan lain sebagainya. Materi larutan asam dan basa juga memuat penekanan konsep serta keterampilan proses yang melibatkan konsep asam dan basa tersebut (Wahyuni & Yusmaita, 2020).

Pengamatan yang dilaksanakan di SMA Negeri 3 Semarang pada mata pelajaran kimia kelas XI menunjukkan pelaksanaan Asesmen Kompetensi Minimum sudah pernah dilakukan sekali pada bulan September 2021. Pelaksanaan AKM ini dilakukan secara nasional, artinya pelaksanaan terstandar oleh pusat dan AKM kelas yang dilakukan oleh guru mata pelajaran tertentu belum pernah diselenggarakan. Ketercapaian siswa biasanya diukur dengan menggunakan tes formatif yang dilakukan di akhir pertemuan pada pokok bahasan terkait, sehingga diperlukan adanya instrumen tes yang dapat mengukur kemampuan minimum siswa secara keseluruhan yang memuat literasi membaca dan berpikir tingkat tinggi.

Pengembangan instrumen tes dalam penelitian ini yaitu tes AKM yang memuat kemampuan literasi membaca dan berpikir tingkat tinggi dengan bentuk soal berupa pilihan ganda sederhana, pilihan ganda kompleks, menjodohkan, isian singkat dan uraian untuk menganalisis kemampuan minimum siswa. Tujuan dari penyusunan asesmen adalah untuk mendapatkan produk penilaian yang dapat menganalisis kompetensi minimum siswa.

Penelitian ini merupakan penilaian dalam bentuk tes yang dilakukan secara *Computer Based Test* (CBT). Pengerjaan tes secara *CBT* memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan tes secara manual atau *Paper Based Test* (PBT). Keunggulan menggunakan CBT yaitu dapat secara otomatis mengecek hasil pengerjaan soal,

sehingga memudahkan guru dalam menganalisis hasil tes. Penggunaan CBT juga mendukung prinsip konservasi dengan meminimalisir penggunaan kertas dan hanya memerlukan perangkat yang terkoneksi dengan internet untuk dapat mengerjakan tes.

Berdasarkan uraian di atas, akan didesain tes AKM bermuatan HOTS secara CBT untuk menganalisis kemampuan kompetensi minimum siswa dengan komponen literasi membaca khususnya untuk materi larutan asam-basa.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang dapat disusun berdasarkan latar belakang di atas adalah:

1. Bagaimana validitas isi (*Content Validity*) Asesmen Kompetensi Minimum bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) yang dikembangkan?
2. Bagaimana Validitas dan Reliabilitas Asesmen Kompetensi Minimum bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) yang dikembangkan?
3. Bagaimana hasil analisis kompetensi minimum siswa menggunakan tes AKM literasi membaca bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi larutan asam-basa?
4. Bagaimana respon guru dan siswa terkait implementasi Asesmen Kompetensi Minimum bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) yang dikembangkan?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian yang dapat disusun berdasarkan rumusan masalah di atas adalah:

1. Menganalisis kelayakan berdasarkan validitas isi Asesmen Kompetensi Minimum bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) oleh pakar materi.
2. Menganalisis Validitas dan Reliabilitas soal Asesmen Kompetensi Minimum bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) menggunakan *Rasch Model*.
3. Menganalisis kemampuan kompetensi minimum siswa menggunakan Asesmen Kompetensi Minimum literasi membaca bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi Larutan Asam-Basa
4. Menganalisis respon guru dan siswa terkait implementasi Asesmen Kompetensi Minimum bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) yang dikembangkan.

## 1.4 Batasan Penelitian

Pembatasan suatu masalah bertujuan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian lebih spesifik dan terarah, serta memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII dan XI MIPA SMA Negeri 3 Semarang.
2. Lokasi penelitian adalah di lingkungan SMA Negeri 3 Semarang.
3. Konten materi dalam pengembangan instrumen ini hanya pada pokok bahasan larutan asam-basa.
4. Instrumen yang digunakan yaitu instrumen tes berupa soal AKM bermuatan *High Order Thinking Skills* (HOTS) dan instrumen non tes berupa angket respon guru dan siswa terhadap produk. Teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, kajian pustaka, lembar validasi ahli, instrumen tes AKM yang dikembangkan, dan angket respon guru dan siswa. Teknik analisis data menggunakan permodelan Rasch dengan bantuan perangkat lunak Ministep.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Skripsi ini disusun untuk dapat diambil manfaatnya dalam beberapa bidang, yaitu:

### 1.5.1 Manfaat Teoretis

Manfaat teoritis yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu diharapkan penelitian yang telah dilakukan ini dapat digunakan untuk referensi atau acuan yang dapat menunjang pengembangan ilmu pengetahuan. Penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai bahan masukan bagi penelitian di masa mendatang mengenai perkembangan Asesmen Kompetensi Minimum literasi membaca bermuatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) untuk menganalisis kompetensi minimum siswa pada materi Larutan Asam-Basa.

### 1.5.2 Manfaat Praktis

#### 1.5.2.1 Bagi siswa

Siswa mendapatkan pemahaman tentang kemampuan minimumnya sendiri pada pokok materi larutan asam dan basa terkait keterampilan literasi membaca,

sehingga siswa dapat terpacu untuk memperdalam konsep larutan asam dan basa yang belum dikuasai.

#### 1.5.2.2 Bagi guru

Guru dapat mengetahui tingkat kemampuan minimum siswa-siswinya pada pokok bahasan larutan asam dan basa sehingga akan memudahkan guru untuk mengambil keputusan akademik yang sesuai dan tepat dengan kondisi siswa.

#### 1.5.2.3 Bagi sekolah

Sekolah dapat menggunakan hasil penelitian sebagai pertimbangan dalam penentuan kebijakan mengenai teknik evaluasi/penilaian yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi di lapangan.

#### 1.5.2.4 Bagi peneliti

Produk Asesmen Kompetensi Minimum literasi membaca bermuatan *High Order Thinking Skills* (HOTS) pada pokok bahasan larutan asam dan basa yang valid, layak, dan efektif dapat digunakan berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan.

### 1.6 Keaslian Penelitian

Sub-bab ini menjabarkan tentang beberapa penelitian sebelumnya terkait tema yang diangkat, yakni mengenai pengembangan instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS untuk menganalisis kompetensi minimum siswa pada materi larutan asam-basa. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini:

Hasil penelitian Linanda & Hendriawan (2020) menjelaskan bahwa kemampuan literasi siswa SD kelas V mendapatkan hasil bahwa 66,67% siswa mempunyai kemampuan sedang dengan metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian kualitatif dengan metode analisis isi.

Aripin (2021) mengembangkan instrumen penunjang asesmen kompetensi minimum (AKM) pada materi larutan penyangga dengan metode penelitian yang digunakan yaitu metode *development and validation* dengan analisis klasik untuk validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa instrumen penunjang asesmen kompetensi minimum (AKM) yang dikembangkan belum memenuhi kriteria baik seluruhnya.



Winata *et al.*, (2021) menganalisis kemampuan numerasi pada instrumen soal AKM dalam penyelesaian masalah *science* (kimia, biologi dan fisika). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa siswa masih memerlukan pemahaman yang lebih terhadap 3 indikator kemampuan numerasi, sehingga masih diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pembelajaran yang sesuai sehingga kemampuan numerasi siswa mengalami peningkatan.

Alviah *et al.*, (2020) melakukan penelitian mengenai kemampuan literasi kimia bermuatan HOTS, dengan hasil penelitian diperoleh bahwa kemampuan literasi kimia siswa sebesar 68% dan capaian HOTS siswa sebesar 66,7%, keduanya termasuk ke dalam kategori sedang. Penelitian ini juga menyebutkan bahwa kemampuan literasi kimia yang tinggi akan berpengaruh terhadap tingginya capaian HOTS siswa.

Kumalasan *et al.*, (2022) melakukan penelitian untuk melihat bagaimana soal yang telah disusun oleh guru sudah sesuai dengan komponen instrumen AKM khususnya pada proses kognitif serta melihat kualitas soal dengan metode memeriksa dan menganalisis soal AKM literasi yang telah disusun oleh guru secara objektif dan sistematis. Analisis data dilakukan terkait kesesuaian soal dengan komponen instrumen AKM pada proses kognitif. Hasil analisis terkait soal AKM yang telah dibuat oleh guru memiliki komponen instrumen aspek kognitif pada setiap jenjang tingkatan kelas. Tidak semua soal memuat komponen instrumen proses kognitif.

## BAB 2

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian terdahulu yang relevan dan berkaitan dengan penelitian ini telah dilakukan oleh beberapa peneliti antara lain:

Febriani *et al.*, (2021) mengembangkan sebuah alat evaluasi pembelajaran kimia pada materi larutan penyangga menggunakan perangkat lunak *Wondershare quiz creator*. Instrumen berbantuan komputer ini efektif digunakan dalam pelaksanaan penilaian pembelajaran karena dapat mengukur keberhasilan cara mengajar guru dan dapat digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa. Keterbatasan pengembangan ini adalah produk yang dihasilkan hanya dapat diakses melalui laptop, sehingga siswa yang tidak memiliki laptop tidak dapat mengakses produk yang dibuat dan tidak terdapat fungsi *editing* untuk menulis senyawa kimia.

Hadinugrahaningsih *et al.*, (2020) mengembangkan instrumen tes dengan pertanyaan dua tingkat (*two tier*) pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang divalidasi dengan validasi *item* dan validasi konstruksi. Penelitian ini menghasilkan temuan bahwa konsepsi alternatif siswa dapat diperoleh melalui pengalaman siswa dan observasi, sehingga dengan mengetahui konsepsi alternatif pada siswa guru dapat mempelajari sumber dari konsepsi alternatif yang mungkin terjadi di antara siswa, dan cara pencegahannya. Keterbatasan pada penelitian ini yaitu pada topik larutan elektrolit dan non-elektrolit memiliki beberapa masalah bagi siswa sehingga perlu dilakukan peninjauan terhadap konsep-konsep ini pada tingkat yang berbeda untuk memperkuat konsepsi dengan menggunakan strategi pembelajaran yang tepat.

Jusniar *et al.*, (2020) mengembangkan instrumen tes tiga tingkat dan wawancara semi struktur terhadap kesalahpahaman pada materi laju reaksi. Kesalahpahaman dalam materi laju reaksi dan miskonsepsi pada kesetimbangan kimia memiliki koefisien korelasi, dengan menggunakan rumus *Spearman*, sebesar 0,39. Hasil ini menunjukkan bahwa dampak miskonsepsi pada laju reaksi dan kesetimbangan kimia adalah sedang. Penelitian ini menyarankan agar praktisi pendidikan harus menghilangkan kesalahpahaman tentang konsep prasyarat sebelum mengajarkan konsep yang berikutnya. Keterbatasan pada penelitian ini

yaitu penelitian hanya dilakukan pada satu sekolah dengan sampel yang besar dan difokuskan hanya pada sekolah terkait kesalahpahaman. Variabel lain yang menyebabkan miskonsepsi tidak diteliti, seperti guru, buku teks, bahasa, dan sumber informasi lain yang diakses oleh siswa. Peneliti selanjutnya dapat melengkapi keterbatasan ini.

Qurrota *et al.*, (2018) melakukan penelitian untuk mengukur tingkat pencapaian siswa pada materi struktur. Kesalahpahaman konsep siswa tersebar secara merata pada setiap sub konsep materi struktur atom. Persentase miskonsepsi siswa untuk sub konsep teori atom Dalton, teori atom Thomson, teori atom Rutherford, teori atom Bohr, dan teori atom mekanika gelombang rata-rata berkisar antara 30 – 50%. Keterbatasan penelitian ini yaitu belum adanya pemberian tindak lanjut terhadap hasil analisis miskonsepsi siswa sehingga diperlukan solusi untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

Jayanti (2020) mengembangkan instrumen tes bermuatan HOTS pada materi sistem koloid dengan hasil pengembangan instrumen yang dikategorikan valid baik secara logis maupun empiris. Instrumen tes memiliki nilai reliabilitas yang dikategorikan tinggi dan tingkat kesukaran tiap butir soalnya dikategorikan sedang. Analisis lainnya yaitu daya beda soal, dimana 6 soal dikategorikan baik dan 1 soal dikategorikan cukup. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dikategorikan cukup.

Dewi *et al.*, 2021 melakukan pengembangan instrumen tes yang bermuatan HOTS dan dinyatakan layak digunakan dengan kategori sangat baik. Penelitian ini menghasilkan persentase tinggi untuk uji kemampuan HOTS, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrument tes yang dikembangkan ini dapat untuk digunakan pada pengukuran kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan nilai rata-rata sebesar 85,9%.

Alviah *et al.*, (2020) melakukan penelitian mengenai kemampuan literasi kimia bermuatan HOTS, dengan hasil penelitian diperoleh bahwa kemampuan literasi kimia siswa sebesar 68% dan capaian HOTS siswa sebesar 66,7%, keduanya termasuk ke dalam kategori sedang. Penelitian ini juga menyebutkan bahwa kemampuan literasi kimia yang tinggi akan berpengaruh terhadap tingginya capaian HOTS siswa.

Winata *et al.*, (2021) menganalisis kemampuan numerasi pada instrumen soal AKM dalam penyelesaian masalah *science* (kimia, biologi dan fisika). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa siswa masih memerlukan pemahaman yang lebih terhadap 3 indikator kemampuan numerasi, sehingga masih diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pembelajaran yang sesuai sehingga kemampuan numerasi siswa mengalami peningkatan.

Berdasarkan penelitian terdahulu mengenai pengembangan dari instrumen tes, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian serupa dengan beberapa modifikasi yang dilakukan. Hal yang berbeda dari penelitian terdahulu yaitu dari segi instrumen tes yang dikembangkan, yaitu perpaduan antara indikator HOTS berpikir kritis dan indikator Asesmen Kompetensi Minimum yang mengandung komponen literasi membaca. Penelitian ini juga akan dilaksanakan menggunakan *Computer Based Test* (CBT), sehingga akan mempermudah dalam pengoreksian, praktis digunakan, dan dapat menghemat penggunaan kertas. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis instrumen tes dengan model *Rasch*, sehingga hasil analisis akan lebih akurat dan dapat digunakan sebagai tolak ukur pemberian perlakuan yang sesuai dengan kondisi siswa.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1. Evaluasi Pembelajaran**

Evaluasi berasal dari bahasa Inggris, yaitu *evaluation*, yang artinya penilaian. Arikunto (2013) menjelaskan bahwa evaluasi yang memiliki arti menilai merupakan suatu proses pengumpulan data untuk menentukan kualitas pembelajaran, mengetahui sejauh mana tujuan pendidikan telah tercapai sehingga dapat diambil suatu keputusan tentang program pembelajaran di masa mendatang.

Kemampuan berpikir seorang siswa selama proses pembelajaran dapat diukur menggunakan alat evaluasi yang sesuai. Kemampuan ini dapat dilihat dari bagaimana cara siswa menjawab soal evaluasi yang diberikan. Kriteria yang akan dinilai harus ditetapkan terlebih dahulu agar guru memiliki pedoman dalam melakukan penilaian. Nuriyah (2014) berpendapat bahwa perlu dipahami beberapa prinsip evaluasi, yaitu kepraktisan (*usability*), keandalan (*reliability*), validitas (*validity*) dan keaslian (*originality*). Suatu tes dikatakan praktis jika tes tersebut

tidak terlalu mahal, tidak memakan waktu terlalu lama, mudah dioperasikan dan penilaiannya tidak terlalu lama.

Riadi (2017) menjelaskan tujuan umum dari evaluasi yaitu: (a) Untuk memperoleh data yang memberikan bukti tingkat kemampuan dan prestasi siswa dalam mencapai tujuan program setelah selesainya proses pembelajaran dalam waktu yang ditentukan; (b) Mengukur dan mengevaluasi efektivitas metode pengajaran yang digunakan oleh guru dan kegiatan belajar yang dilakukan oleh siswa. Fungsi evaluasi adalah mendeskripsikan faktor-faktor yang menyebabkan keberhasilan dan kegagalan peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran pendidikan, sehingga dapat ditemukan solusi atau cara perbaikan.

### **2.2.2. Asesmen Kompetensi Minimum (AKM)**

Peningkatan kualitas pendidikan tidak lagi dilakukan dengan mengukur kinerja individu peserta didik, melainkan lebih difokuskan pada peningkatan kualitas pembelajaran, pengajaran dan pelayanan serta lingkungan pendidikan. Hal ini memacu lahirnya kebijakan-kebijakan baru yang diharapkan dapat menjadikan proses pendidikan berjalan lancar sehingga dapat mendukung pembangunan bangsa yang berkelanjutan. Merdeka belajar merupakan program kebijakan pendidikan yang diluncurkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan.

Purnomo (2019) mengatakan program merdeka belajar ini memiliki esensi berupa ketentuan-ketentuan yang harus dipenuhi oleh peserta didik dalam kompetensi ketercapaiannya melalui kegiatan belajar yang sesuai dengan perundangan. Penafsiran ini sejalan dengan penilaian sekolah atau guru bahwa guru lebih dekat dengan siswa dan lebih mengenal budaya sesuai dengan kebutuhan belajar yang berlaku di lingkungan guru dan siswa.

Kusumaryono (2020) menjelaskan, program merdeka belajar yang dipelopori Nadiem Makarim selaku Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, memuat empat gagasan. Gagasan tersebut antara lain: (1) Ujian Sekolah Berstandar Nasional (USBN) dihapus dan disesuaikan dengan kebijakan masing-masing sekolah, (2) Pemberlakuan Assesmen Kompetensi Minimum (AKM) dan survei karakter untuk menggantikan Ujian Nasional (UN), (3) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang memuat 13 komponen disederhanakan menjadi 3

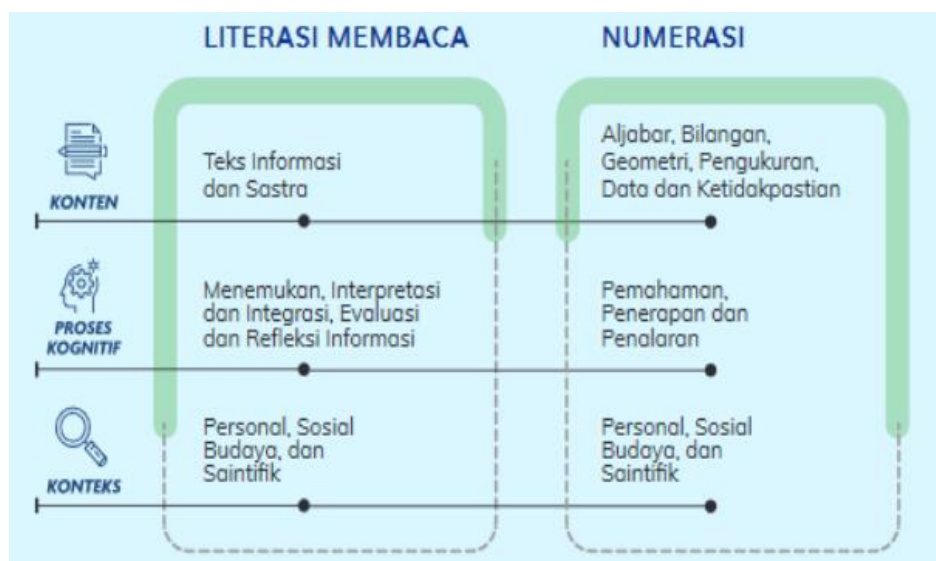
komponen, (4) Peraturan Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) disusun secara proporsional.

Andiani *et al.*, (2020) menjelaskan bahwa AKM merupakan salah satu tujuan pemerintah untuk mempersiapkan siswa abad 21 yang memiliki keterampilan yang harus dikuasai. Keterampilan tersebut dimuat dalam empat kompetensi (4C), antara lain: (1) siswa dapat berpikir kritis dan memecahkan masalah (*critical thinking and problem solving*), (2) siswa memiliki kreativitas (*creative*), (3) siswa memiliki keterampilan berkomunikasi (*communication*), dan siswa dapat berkolaborasi (*collaborative*). Siswa juga harus mampu mengembangkan pemahaman, kolaborasi, pemecahan masalah, bekerja menggunakan TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) dan mengembangkan kreativitasnya sendiri.

Ayuningtyas & Sukriyah (2020) dan Harfiyani (2018) mengemukakan bahwa AKM merupakan penilaian kompetensi mendasar untuk dapat mengembangkan kapasitas diri peserta didik dan dapat berpartisipasi secara positif pada masyarakat. Hal ini bertujuan untuk membiasakan siswa pada pemikiran kritis yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan untuk menghindari siswa yang tegang dengan soal-soal ujian yang hanya berisi konten pembelajaran. AKM mengukur dua keterampilan dasar yaitu membaca dan numerasi (Tim Kemdikbudristek, 2020).

Hal ini diperkuat oleh pernyataan Asrijanty (2020) yang menyatakan bahwa Asesmen Kemampuan Minimum digunakan untuk mengukur kemampuan membaca dan matematika siswa pada semua jenjang pendidikan pada kelompok 4, 8 dan 11 dengan tingkatan yang berbeda pada setiap jenjang. Sani (2021) menjelaskan bahwa dalam penyusunan soal-soal AKM, literasi membaca diartikan sebagai kemampuan memahami, menggunakan, mengevaluasi dan merefleksikan berbagai jenis teks untuk memecahkan masalah dan mengembangkan kemampuan individu menjadi produktif untuk berkontribusi kepada masyarakat. Sedangkan numerasi didefinisikan sebagai kemampuan berpikir dengan menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dalam berbagai konteks.

Tim Kemdikbudristek (2020) menyatakan komponen dalam literasi membaca meliputi teks informasi dan sastra, menemukan, interpretasi dan integrasi, evaluasi dan refleksi, informasi, personal, sosial budaya, serta saintifik sedangkan komponen dalam numerasi meliputi aljabar, bilangan, geometri, pengukuran, data dan ketidakpastian, pemahaman, penerapan dan penalaran. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Asrijanty (2020), yang menjelaskan komponen AKM dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Komponen Asesmen Kemampuan Minimum  
(Sumber Gambar: Asrijanty, 2020)

Gambar 2.1 menunjukkan bahwa AKM berfokus pada keterampilan matematika siswa dalam hal konten, proses kognitif dan konteks. Tujuan dari ketiga bidang ini adalah untuk memberikan siswa tingkat pemikiran yang lebih tinggi dengan pertanyaan-pertanyaan yang memenuhi tujuan AKM yaitu untuk mengukur keterampilan individu siswa dengan level mahir.

Bentuk soal dalam AKM yaitu pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, menjodohkan, isian singkat, dan uraian (Kemendikbud, 2020). Sani (2021) mengatakan bahwa butir pertanyaan dalam AKM sebaiknya dirancang dengan stimulus yang memuat konteks beraneka ragam, misalnya informasi dalam bentuk tulisan, grafik, tabel dan ilustrasi. Penyajian stimulus juga sebaiknya memuat ilustrasi yang sifatnya informatif dan kontekstual, misalnya mengandung unsur edukatif dan inspiratif, menarik, serta memiliki nilai kebaruan (*update*). Butir soal dalam pengukuran kemampuan literasi membaca dapat dikorelasikan dengan mata

pelajaran atau lintas pelajaran yang linier sehingga sebuah stimulus dapat menjalankan fungsinya.

Asesmen Kompetensi Minimum mengacu pada tolok ukur yang terkandung dalam PISA dan TIMSS. Soal-soal yang termuat dalam AKM memacu siswa untuk melahirkan keterampilan analisis berdasarkan pada suatu informasi, bukan hanya sekedar membuat peserta didik menghafal atau mengingat informasi. Pusat Asesmen dan Pembelajaran (2020) menjelaskan bahwa hasil akm akan dikelompokkan menjadi empat kelompok berdasarkan pada tingkat kemampuan siswa dalam mengolah informasi. Penjelasan dari masing-masing jenjang ditunjukkan pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

Tabel 2.1 Deskripsi Tingkatan Kompetensi Literasi Membaca

<b>Tingkat</b>	<b>Deskripsi Kompetensi Literasi Membaca</b>
Perlu Intervensi Khusus	Murid belum mampu menemukan dan mengambil informasi eksplisit yang ada dalam teks ataupun membuat interpretasi sederhana
Dasar	Murid mampu menemukan dan mengambil informasi eksplisit yang ada dalam teks serta membuat interpretasi sederhana
Cakap	Murid mampu membuat interpretasi dari informasi implisit yang ada dalam teks, mampu membuat simpulan dari hasil integrasi beberapa informasi dalam suatu teks.
Mahir	Murid mampu mengintegrasikan beberapa informasi lintas teks, mengevaluasi isi, kualitas, cara penulisan suatu teks, dan bersikap reflektif terhadap isi teks.

(Sumber Tabel: Pusat Asesmen dan Pembelajaran, 2020)

Tabel 2.2 Deskripsi Tingkatan Kompetensi Numerasi

<b>Tingkat</b>	<b>Deskripsi Kompetensi Numerasi</b>
Perlu Intervensi Khusus	Murid hanya memiliki pengetahuan matematika yang terbatas. Murid menunjukkan penguasaan konsep yang parsial dan keterampilan komputasi yang terbatas
Dasar	Murid memiliki keterampilan dasar matematika: komputasi dasar dalam bentuk persamaan langsung, konsep dasar terkait geometri dan statistika serta menyelesaikan masalah matematika sederhana yang rutin
Cakap	Murid mampu mengaplikasikan pengetahuan matematika yang dimiliki dalam konteks yang lebih beragam
Mahir	Murid mampu bernalar untuk menyelesaikan masalah kompleks serta non rutin berdasarkan konsep matematika yang dimilikinya.

(Sumber Tabel: Pusat Asesmen dan Pembelajaran, 2020)



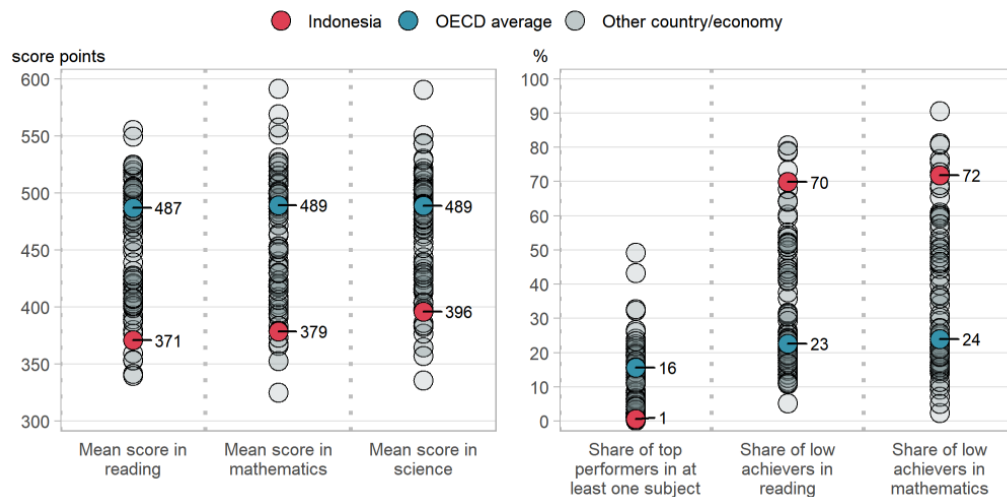
Sani (2021) juga mengatakan bahwa Soal AKM hendaknya memiliki ciri mendorong peningkatan kompetensi, misalnya memiliki strategi untuk mendiagnosa kesalahan (miskonsepsi) dan memiliki strategi untuk memetakan tahapan kemampuan siswa. Oleh karena itu penulis tertarik untuk mengembangkan soal AKM bermuatan HOTS dengan harapan dapat menganalisis letak kesalahan pada pemahaman peserta didik. Siswa diharapkan memiliki kompetensi minimum sebagai bekal hidup dengan layak dalam abad ke-21 dan dapat bersaing dalam menghadapi era revolusi industri 5.0. Kemampuan minimum yang dimaksud yaitu kemampuan menalar secara matematis dan mampu membaca secara kritis. Asesmen kemampuan minimum yang dikembangkan ini bermuatan HOTS yang mencakup kemampuan berpikir kritis dengan pemberian stimulus yang kontekstual dan membutuhkan kemampuan berpikir kritis.

### **2.2.3. Literasi Membaca**

Literasi membaca merupakan kegiatan untuk memahami, mengevaluasi, dan merefleksi teks dalam berbagai cara sesuai dengan kebutuhan masyarakat atau individu (Puspenjar, 2020). Pembaca dapat menciptakan pengetahuan dari teks yang mereka baca untuk pengembangan pengetahuan dan keterampilan dalam dirinya. Literasi membaca merupakan salah satu indikator kunci keberhasilan dari generasi muda. Modal utama dalam mewujudkan bangsa yang cerdas dan berbudaya yaitu pembiasaan literasi membaca yang dilakukan sejak dini (Andikayana *et al.*, 2021).

Kemampuan literasi membaca sejalan dengan kebutuhan keterampilan abad 21, artinya peserta didik dituntut untuk mengikuti perkembangan zaman yang penuh tantangan. Tuntutan abad 21 ini menjadikan peserta didik memiliki keterampilan dalam belajar dan berinovasi, menggunakan teknologi atau media informasi, serta dapat bekerja dengan memanfaatkan kecakapan hidup (*life skill*) (Puspenjar, 2020). Kemampuan literasi diukur dengan adanya survei yang dilakukan oleh PISA, Indonesia menempati peringkat ke-39 dari 41 negara yang berpartisipasi dalam penilaian PISA pada tahun 2000. Hal ini menimbulkan reaksi dari beberapa kalangan tidak terkecuali media masa dan pemangku kepentingan pendidikan yang menjadikan hasil dari penilaian PISA sebagai alasan mengapa

pendidikan perlu berbenah. Indonesia kembali berpartisipasi dalam penilaian yang dilakukan oleh PISA pada tahun 2003 dan hasilnya tidak jauh berbeda dengan tahun sebelumnya yaitu peringkat Indonesia tetap berada di bawah, begitu juga dengan tahun berikutnya sampai saat ini setelah keikutsertaan Indonesia selama delapan belas tahun skor penilaian yang diberikan PISA tetap menjadikan Indonesia harus berbenah dalam sistem dan manajemen pendidikan yang ada saat ini karena laporan PISA untuk tahun 2018 Indonesia berada pada posisi 74 dari 79 negara yang berpartisipasi dalam penilaian yang dilakukan oleh PISA (Schleicher, 2018). Gambaran kemampuan literasi Indonesia pada tahun 2018 ditunjukkan oleh Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Skor Indonesia pada Kemampuan Membaca, Matematika, dan Sains  
(Sumber Gambar: Data OECD, 2019)

Hasil survei pada gambar diatas menunjukkan posisi Indonesia pada kategori membaca, matematika, dan sains terletak di urutan 6 negara terakhir dari 78 negara yang mengikuti PISA tahun 2018. Hasil studi PISA 2018 yang dirilis oleh OECD menunjukkan bahwa dalam membaca kemampuan siswa Indonesia, meraih skor rata-rata yakni 371, dengan rata-rata skor OECD yakni 487. Kemudian untuk skor rata-rata matematika memperoleh 379 poin dengan skor rata-rata OECD 489. Selanjutnya untuk sains, skor rata-rata mencapai 396 dengan skor rata-rata perolehan OECD yakni 489. Perhitungan PISA yang dilakukan oleh OECD ini melibatkan 399 satuan pendidikan dengan 12.098 peserta didik.

Berdasarkan data pada Gambar 2.2 dapat disimpulkan bahwa: 1) Indonesia dalam kategori prestasi lemah, 2) rendahnya kemampuan literasi membaca,

matematika dan sains, 3) rendahnya nilai membaca, matematika dan sains karena berada dibawah rata-rata OECD. 4) belum adanya perbaikan yang signifikan sejak perolehan PISA 2011, dan 5) perlunya peningkatan pemerataan dan kualitas pendidikan khususnya di bidang membaca, matematika dan sains yang berperan penting dalam mendukung keterampilan abad 21.

Aspek penting dari pelaksanaan AKM literasi membaca yaitu ketersediaan teks sebagai stimulasi dalam penyusunan soal. Teks yang digunakan yaitu harus memiliki kualitas (tingkat keterbacaan) yang baik dari segi konten, konteks dan penyajian (Puspenjar, 2020). Apabila dikaitkan dengan keterampilan hidup abad 21, teks tersebut harus dapat berguna sebagai alat untuk mengukur dan menumbuhkan kecakapan berpikir kritis dan pemecahan masalah, komunikasi, kreativitas, inovasi, dan kolaborasi. Komponen literasi membaca dalam AKM terbagi menjadi tiga, yaitu 1) konten, 2) proses kognitif, dan 3) konteks (Asrijanty, 2020). Penjelasan komponen AKM disajikan dalam Tabel 2.3

Tabel 2.3 Komponen AKM Literasi Membaca

<b>Komponen</b>	<b>Kelompok</b>	<b>Penjelasan</b>
Konten	Teks Informasi	Teks yang bertujuan untuk memberikan fakta, data dan informasi untuk pengembangan wawasan serta ilmu pengetahuan yang bersifat ilmiah
	Teks Fiksi	Teks yang bertujuan untuk memberikan pengalaman mendapatkan hiburan, menikmati cerita dan melakukan perenungan kepada pembaca
Proses Kognitif	Menemukan Informasi	Mencari, mengakses serta menemukan informasi tersurat dari wacana
	Interpretasi dan Integrasi	Memahami informasi tersurat maupun tersirat, memadukan interpretasi antar bagian teks untuk menghasilkan inferensi
	Evaluasi dan Refleksi	Menilai kredibilitas, kesesuaian maupun keterpercayaan teks serta mampu mengaitkan isi teks dengan hal di luar teks

Komponen	Kelompok	Penjelasan
Konteks	Personal	Berkaitan dengan kepentingan diri secara pribadi
	Sosial Budaya	Berkaitan dengan kepentingan antar individu, budaya dan isu kemasyarakatan
	Saintifik	Berkaitan dengan isu, aktivitas, serta fakta ilmiah baik yang telah dilakukan maupun <i>futuristik</i>

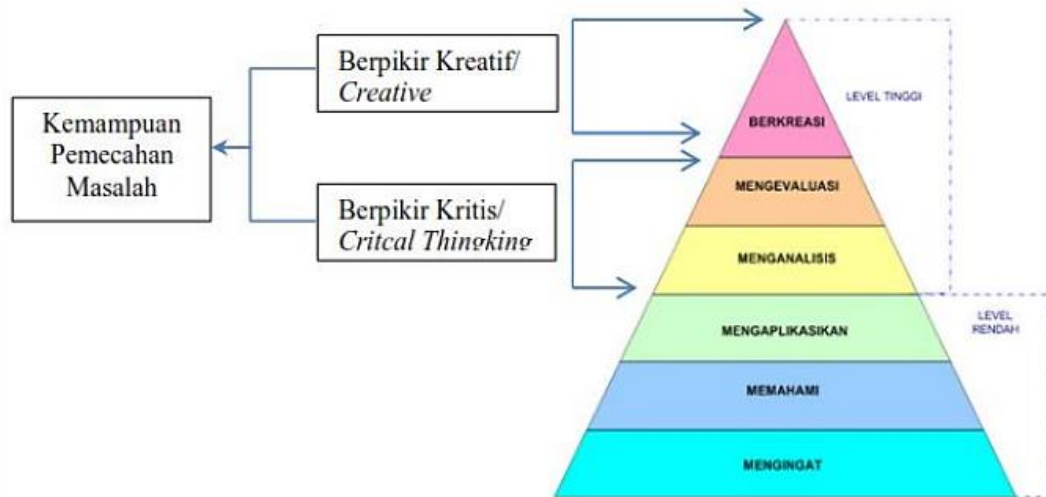
(Sumber Tabel: Asrijanty, 2020)

#### 2.2.4. Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)

Kurikulum 2013 menuntut peserta didik untuk mampu berpikir, mengolah dan mempresentasikan sesuatu secara kreatif. Hal ini sejalan dengan pandangan Krathwohl mengenai pemikiran Bloom yang mengemukakan indikator dalam mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi terdiri dari: (1) Analisis: peserta didik mampu memisahkan suatu materi menjadi elemen-elemen sederhana dan mendeteksi hubungan antara elemen yang satu dengan yang lainnya. (2) Evaluasi: peserta didik mampu merencanakan usaha untuk menyelesaikan tugas yang diberikan dan menyelesaikannya (Jayanti, 2020). *Higher Order Thinking Skills* meliputi beberapa aspek utama yaitu berpikir secara kritis, logis, reflektif, metakognitif dan kreatif. Kapasitas HOTS perlu ditingkatkan agar menjadi karakter yang tertanam dalam diri siswa dan mengurangi kapasitas *Lower Order Thinking Skills* (LOTS) sesuai dengan tuntutan yang terdapat dalam Kurikulum 2013 (Alviah *et al.*, 2020).

*Higher Order Thinking Skills* merupakan keterampilan berpikir yang tidak hanya berorientasi pada verbalisasi lisan tetapi juga pada intisari yang terkandung dalam suatu obyek, antara lain untuk dapat menafsirkan pemikiran integralistik dengan analisa, sintesa dan asosiasi untuk mendapatkan kesimpulan menuju pada munculnya ide-ide kreatif dan inovatif (Fajarini *et al.*, 2019). Ismono (2021) menyatakan, HOTS merupakan suatu keterampilan berpikir kognitif yang membutuhkan kemampuan lebih tinggi daripada hanya sekedar *recall*, *restate* atau *recite*. Keterampilan berpikir tingkat tinggi juga diartikan sebagai proses berpikir untuk mencari solusi dalam situasi yang kompleks dan membingungkan.

Keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam taksonomi Bloom dibagi menjadi tiga tahap: analisis (C4), evaluasi (C5), dan penciptaan (C6). Proses kognitif yang diklasifikasikan sebagai berpikir kritis (*critical thinking*) bersifat analitis dan evaluatif, sedangkan penciptaan diklasifikasikan sebagai berpikir kreatif (*creative thinking*). Tanujaya *et al.*, (2017) menjelaskan bahwa fase pertama hingga ketiga adalah rentang kemampuan berpikir tingkat rendah atau *Lower Order Thinking Skills* dan fase keempat sampai keenam adalah rentang *Higher Order Thinking Skills*. Oleh karena itu, dari perspektif kognitif, HOTS adalah kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Berdasarkan hal ini, Saraswati (2019) menginterpretasikan tingkatan kognitif dalam taksonomi Bloom revisi pada Gambar 2.2.



Gambar 2.3 Taksonomi Bloom Revisi

(Sumber Gambar: Saraswati, 2019)

Taksonomi kognitif HOTS pada gambar 2.2 mengkategorikan C4 dan C5 sebagai proses berpikir kritis, sedangkan C6 sebagai bagian dari kemampuan memecahkan masalah atau membuat solusi untuk mengambil keputusan yang merupakan bagian dari keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Tiga proses kognitif berubah ketika masalah baru ditemukan, dan keberhasilan pemikiran yang lebih tinggi ini terletak pada kenyataan bahwa orang mampu menggabungkan ketiga proses berpikir ini. Temuan Anderson & Krathwohl (2001:68), Wahyuni (2018:85) serta Anggraini (2019:3) merangkum makna serta indikator dari ketiga level kognitif HOTS pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Level dan Indikator Kognitif HOTS

Aspek	Level Kognitif dan Indikator	Definisi
Berpikir Kritis	C4 – Menganalisis	Proses mengurai materi yang kemudian dicari kaitannya secara keseluruhan
	Membedakan	Mampu memilah informasi menjadi bagian relevan dan tidak relevan
	Mengorganisasi	Mampu mengidentifikasi informasi menjadi struktur yang terorganisir
	Mengartibusi	Mampu menentukan pola hubungan antara bagian tiap struktur informasi
	C5 – Mengevaluasi	Kegiatan membuat suatu keputusan berdasarkan kriteria dan standar yang telah ditentukan.
	Memeriksa	Mampu mengecek dan menentukan bagian yang salah terhadap proses atau pada sebuah pernyataan
	Mengkritik	Mampu melakukan penerimaan dan penolakan terhadap informasi melalui kriteria yang telah ditetapkan
Berpikir Kreatif dan Pemecahan Masalah	C6 – Mencipta	Membentuk solusi atau sesuatu yang baru dari kegiatan mengabungkan berbagai elemen
	Merumuskan	Mampu memberikan cara pandang terhadap suatu persoalan
	Merencana	Mampu merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah
	Memproduksi	Mampu membuat ide, solusi atau keputusan dari rancangan yang dibuat sebelumnya

(Sumber Gambar: Anderson & Krathwohl (2001:68), Wahyuni (2018:85) serta Anggraini (2019:3))

*High Order Thinking Skills* dapat dilatih dengan penggunaan indikator berpikir tingkat tinggi berdasarkan Taksonomi Bloom yang mengalami revisi. Taksonomi Bloom hanya mengandung satu dimensi domain kognitif, tetapi domain kognitif dalam taksonomi Anderson dan Krathwohl (2001) terbagi menjadi dua dimensi. Dimensi tersebut yaitu dimensi Pengetahuan (*Knowledge Dimension*) dan dimensi Proses Kognitif (*Cognitive Process Dimension*).

Ghani *et al.*, (2017) mengemukakan bahwa penggunaan soal HOTS dalam ujian dapat memacu siswa untuk berpikir secara lebih mendalam mengenai bagaimana menjawab pertanyaan dalam pembelajaran dan membantu meningkatkan motivasi belajar siswa, karena soal HOTS menggunakan stimulus yang berasal dari lingkungan sekitar. Lee *et al.*, (2017) juga berpendapat bahwa isu HOTS memiliki peran penting dalam keberhasilan pendidikan, di bidang akademik dan juga di tempat kerja. Hal ini dikarenakan HOTS membuat siswa lebih matang dalam menghadapi tantangan dan lebih kreatif dalam pemecahan masalah. Soal HOTS juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa sehingga mampu bersaing secara nasional maupun internasional. Soal HOTS bertujuan untuk mengukur dimensi metakognitif yang tidak hanya mengukur dimensi faktual, konseptual atau prosedural, tetapi juga menghubungkan sejumlah konsep yang berbeda, menafsirkan, memecahkan masalah, memilih strategi pemecahan masalah, menemukan metode baru, berpendapat, dan mengambil keputusan yang tepat (Fanani, 2018).

Karakteristik soal bermuatan HOTS meliputi beberapa kemampuan berpikir tingkat tinggi, berbasis permasalahan kontekstual, dan menggunakan bentuk soal beragam. Soal-soal HOTS mengukur kemampuan pada ranah menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) (Syarifah *et al.*, 2018). Butir soal disusun untuk menuntut siswa berpikir tingkat tinggi, sehingga perlu diberikan dasar pertanyaan atau stimulus pada butir soal. Soal-soal kimia menggunakan stimulus berupa gambar, grafik, rumus, persamaan kimia, tabel, simbol, contoh, dan penggalan kasus (Widana, 2017).

Soal yang memenuhi karakteristik HOTS umumnya bersumber dari isu-isu global seperti masalah teknologi informasi, sains, ekonomi, kesehatan, pendidikan, infrastruktur, dan permasalahan di lingkungan sekitar (Widana, 2017). Soal-soal tersebut hanya dapat dipecahkan oleh siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis. Siswa dengan kemampuan tersebut mampu berpikir yang masuk akal dan reflektif serta mengolah informasi secara sistematis dan tepat sehingga dapat mengambil keputusan yang tepat. Indikator berpikir kritis ini dapat dibagi menjadi lima poin, yaitu memberikan informasi sederhana, mengembangkan keterampilan dasar, menarik kesimpulan, membuat pernyataan lebih lanjut serta mengidentifikasi

strategi dan taktik (Jazuli & Wardani, 2015). Kemampuan berpikir kreatif dapat diukur dengan keterampilan berpikir yang memadai dalam kefasihan, keluwesan, orisinalitas dan detail (Islami *et al.*, 2018).

#### **2.2.5. Tes berbasis komputer (CBT)**

Teknologi diciptakan dalam rangka mempermudah kegiatan manusia. Teknologi mengalami perkembangan yang sangat pesat pada berbagai macam bidang, termasuk dalam bidang Pendidikan. Salah satu pemanfaatannya yaitu penggunaan *computer* dalam pelaksanaan tes atau yang biasa disebut dengan *Computer Based Test (CBT)*. Annisak *et al.* (2017) mengatakan CBT merupakan metode pelaksanaan tes dimana jawaban siswa terhadap tes dapat tersimpan dan dianalisis secara otomatis di dalam sistem. Tes berbasis komputer ini diselenggarakan dengan memanfaatkan teknologi komputer atau internet yakni *website*.

Pengerjaan tes secara *CBT* memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan tes secara manual atau *Paper Based Test (PBT)*. Keunggulan menggunakan CBT adalah dapat secara otomatis mengecek hasil pengerjaan soal, sehingga memudahkan guru dalam menganalisis hasil tes. Permendiknas 20/2007 menjelaskan mengenai standar penilaian hasil belajar bahwa instrumen penilaian hasil belajar yang digunakan oleh tenaga pendidik harus memenuhi syarat substansi (mampu merepresentasikan kompetensi yang dinilai), konstruksi (mampu memenuhi persyaratan teknis) dan bahasa (baik dan benar serta komunikatif) (Kemendikbud, 2013). Persyaratan instrumen penilaian oleh Kemendikbud (2013) ini digunakan sebagai tolak ukur dalam melakukan penilaian terhadap kelayakan instrumen tes AKM bermuatan HOTS. Setelah penyusunan instrumen tes AKM bermuatan HOTS selesai dilaksanakan, maka tahapan selanjutnya yaitu menentukan karakteristik sistem yang sesuai untuk digunakan dalam pelaksanaan tes.

Perkembangan teknologi di zaman yang serba modern ini memacu munculnya banyak fasilitas yang dapat digunakan sebagai sarana untuk membantu pelaksanaan tes berbasis komputer. Salah satu fasilitas yang disediakan oleh *google* yaitu *google* formulir yang dapat digunakan sebagai media dalam pelaksanaan tes.



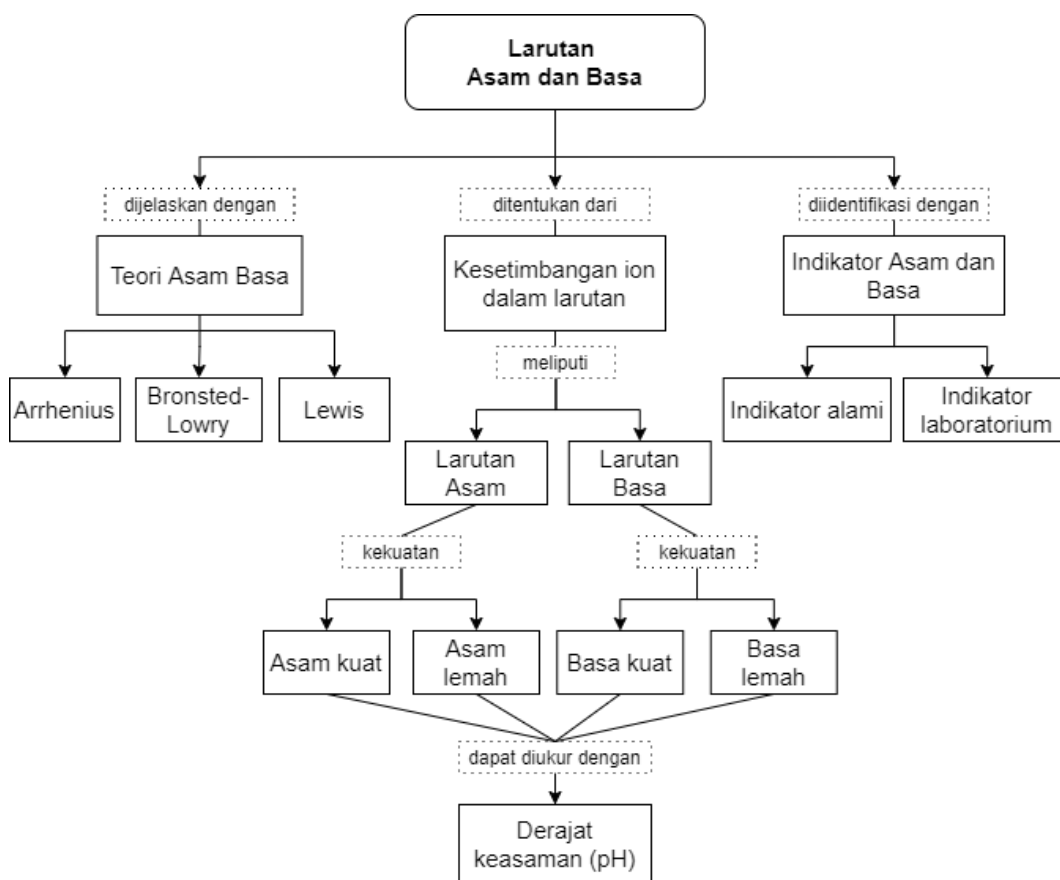
*Google* formulir memungkinkan kita untuk membuat kuis yang dapat berfungsi hampir di perangkat apa pun yang terkoneksi dengan jaringan internet. Kelebihan lain dari *google* formulir yaitu mempermudah guru dalam pengoreksian, dapat digunakan untuk bentuk soal yang beragam, praktis digunakan, dan dapat menghemat penggunaan kertas.

Fitur di dalam *google* formulir juga memungkinkan guru untuk memilih bentuk soal yang akan digunakan. Urutan soal yang dimunculkan pada setiap siswa akan bervariasi sehingga soal yang muncul akan berbeda-beda urutannya. Kekurangan dari penggunaan *google* formulir yaitu siswa dapat membuka tab baru sehingga penggunaan tab baru tidak dapat terkontrol. Solusi dari masalah ini dapat disiasati dengan memberikan waktu yang disesuaikan dengan bobot soal, dengan harapan tidak akan ada waktu untuk membuka tab baru dan siswa akan fokus dengan soal yang disediakan.

Tes dengan model elektronik ini dapat memudahkan guru dalam penyusunan, pengolahan, dan perumusan kebijakan akademik untuk siswa dengan nilai di bawah kriteria ketuntasan minimal. Setelah diketahui kompetensi dasar yang kurang dikuasai, maka dapat diselenggarakan perbaikan sebagai langkah lanjutan. Siswa diarahkan untuk memperkuat konsep yang belum dikuasai dan meningkatkan ketertarikan terhadap literasi sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal.

## 2.2.6. Peta Konsep Larutan Asam dan Basa

Peta konsep dalam Larutan Asam-Basa ditunjukkan pada Gambar 2.4



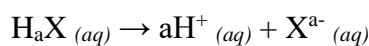
Gambar 2.4 Peta Konsep Larutan Asam dan Basa

(Sumber Gambar: Modul Pembelajaran Kimia SMA, 2020)

## 2.2.7. Materi Asam Basa

### 2.2.7.1. Teori Asam Basa menurut Arrhenius

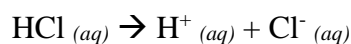
Asam merupakan senyawa yang apabila terionisasi menghasilkan ion-ion hidrogen bermuatan positif ( $H^+$  atau proton bebas). Apabila  $H_aX$  adalah asam, maka reaksi ionisasi senyawa  $H_aX$  dalam air adalah sebagai berikut:



Keterangan:

$a$  : valensi asam atau jumlah ion  $H^+$  yang dihasilkan jika 1 molekul senyawa asam mengalami reaksi ionisasi.

Contohnya yaitu gas hidrogen klorida dilarutkan dalam air. Molekul  $HCl$  terionisasi menghasilkan ion  $H^+$ , yang membuat larutan menjadi bersifat asam.



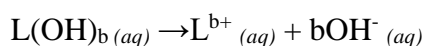
Contoh senyawa yang termasuk asam dan reaksi ionisasinya dalam air dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Beberapa contoh asam dan reaksi ionisasinya

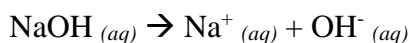
No.	Rumus Kimia	Nama	Reaksi Ionisasi
1.	HCl	Asam Klorida	$\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$
2.	HBr	Asam Bromida	$\text{HBr}_{(aq)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{Br}^-_{(aq)}$
3.	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Asam Sulfat	$\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow 2\text{H}^+_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$
4.	HNO <sub>3</sub>	Asam Nitrat	$\text{HNO}_{3(aq)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{NO}_3^-_{(aq)}$

(Sumber Tabel: Modul Pembelajaran Kimia SMA, 2020)

Basa menurut Arrhenius adalah senyawa yang berionisasi dalam air menghasilkan ion-ion hidroksida (OH<sup>-</sup>). Jika L(OH)<sub>b</sub> adalah basa, maka reaksi ionisasi senyawa L(OH)<sub>b</sub> dalam air adalah sebagai berikut:



Dalam kasus amonia, ketika amonia (NH<sub>3</sub>) larut dalam larutan air, ia mengambil proton (ion H<sup>+</sup>) dari molekul air dan membentuk ion OH<sup>-</sup>. Jadi, menurut definisi teori Arrhenius tentang basa yaitu molekul amonia (NH<sub>3</sub>) dapat bertindak sebagai basa Arrhenius karena mampu meningkatkan konsentrasi ion OH<sup>-</sup> dalam larutan yang dihasilkan. Contoh lain jika senyawa ionik natrium hidroksida (NaOH) dilarutkan ke dalam air, NaOH akan terurai menghasilkan ion OH<sup>-</sup>, yang membuat larutan menjadi bersifat basa.



Beberapa contoh basa dan reaksi ionisasinya dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Beberapa contoh basa dan reaksi ionisasinya

No.	Rumus Kimia	Nama	Reaksi Ionisasi
1.	NaOH	Natrium Hidroksida	$\text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+{}_{(aq)} + \text{OH}^-{}_{(aq)}$
2.	KOH	Kalium Hidroksida	$\text{KOH}_{(aq)} \rightarrow \text{K}^+{}_{(aq)} + \text{OH}^-{}_{(aq)}$
3.	Ca(OH) <sub>2</sub>	Kalsium Hidroksida	$\text{Ca(OH)}_2{}_{(s)} \rightarrow \text{Ca}^{2+}{}_{(aq)} + 2\text{OH}^-{}_{(aq)}$
4.	Ba(OH) <sub>2</sub>	Barium Hidroksida	$\text{Ba(OH)}_2{}_{(s)} \rightarrow \text{Ba}^{2+}{}_{(aq)} + 2\text{OH}^-{}_{(aq)}$

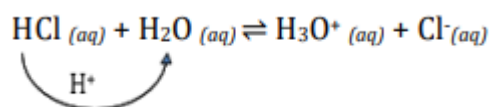
(Sumber Tabel: Modul Pembelajaran Kimia SMA, 2020)

Teori asam-basa Arrhenius ternyata memiliki beberapa kelemahan, antara lain: 1) teori asam basa arrhenius terbatas dalam pelarut air, namun tidak dapat menjelaskan reaksi asam basa dalam pelarut lain atau bahkan reaksi tanpa pelarut, 2) teori asam basa arrhenius hanya terbatas sifat asam dan basa pada molekul, belum mampu menjelaskan sifat asam dan basa ion seperti kation dan anion, 3) tidak menjelaskan mengapa beberapa senyawa, yang mengandung hidrogen dengan

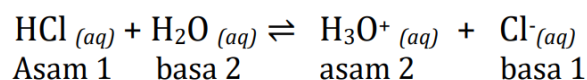
bilangan oksidasi +1 (seperti HCl) larut dalam air untuk membentuk larutan asam, sedangkan yang lain seperti CH<sub>4</sub> tidak, 4) tidak dapat menjelaskan mengapa senyawa yang tidak memiliki OH<sup>-</sup>, seperti Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> memiliki karakteristik seperti basa.

### 2.2.7.2. Teori Asam Basa Bronsted Lowry

Bronsted-lowry menjelaskan basa adalah spesi (ion atau molekul) yang dapat memberikan ion H<sup>+</sup> (donor proton), sedangkan basa adalah spesi yang dapat menerima ion H<sup>+</sup> (akseptor proton). Asam = donor H<sup>+</sup> dan Basa = akseptor H<sup>+</sup>. Berikut adalah contoh teori ini dalam menjelaskan sifat asam dan basa suatu larutan.

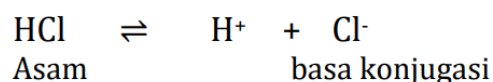


Berdasarkan peristiwa transfer proton tersebut maka masing-masing larutan dapat dijelaskan sifat asam dan basanya sebagai berikut:

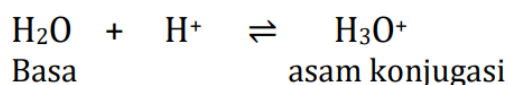


HCl bersifat asam karena memberikan ion H<sup>+</sup> pada molekul H<sub>2</sub>O, kemudian H<sub>2</sub>O bersifat basa karena menerima ion H<sup>+</sup> dari HCl.

Cl<sup>-</sup> adalah basa konjugasi dari HCl, berikut reaksi penjelasannya:



H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> adalah asam konjugasi dari H<sub>2</sub>O, berikut reaksi penjelasannya:



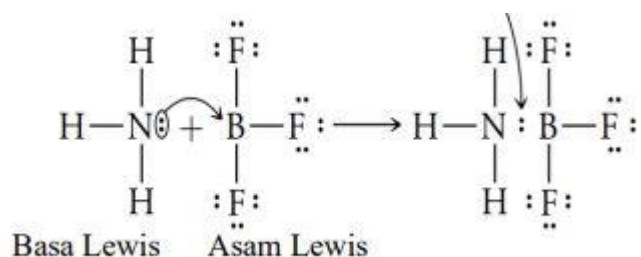
Asam dan basa konjugasi atau basa dan asam konjugasi disebut sebagai pasangan asam basa konjugasi.

### 2.2.7.3. Teori Asam Basa Lewis

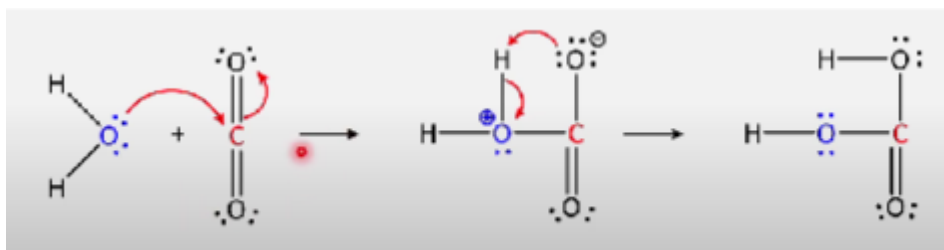
Teori asam-basa Arrhenius tidak menjelaskan perilaku asam-basa dalam larutan tidak berair dan pada teori asam-basa Bronsted-Lowry tidak diterangkan akan adanya sistem yang tidak terprotonasi. G.N. Lewis, pada tahun 1923,

mengemukakan teori asam-basa dalam buku *Thermodynamics and the Free Energy of Chemical Substances*. Menurut Lewis, Asam adalah zat/senyawa yang dapat menerima pasangan elektron bebas dari zat/senyawa lain untuk membentuk ikatan baru dan basa adalah zat/senyawa yang dapat mendonorkan pasangan elektron bebas dari zat/senyawa lain untuk membentuk ikatan baru.

Asam menurut Lewis adalah akseptor pasangan elektron, sedangkan basa adalah donor pasangan elektron. Contoh asam basa lewis yaitu reaksi antara  $\text{NH}_3$  dan  $\text{BF}_3$  sebagai berikut:



Berdasarkan persamaan reaksi asam basa di atas,  $\text{NH}_3$  dan  $\text{BF}_3$  bereaksi akan membentuk ikatan kovalen koordinasi. Pasangan elektron bebas pada nitrogen digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinasi sehingga menghasilkan  $\text{NH}_3\text{BF}_3$ .  $\text{NH}_3$  memberikan pasangan elektron bebasnya kepada atom B untuk dipakai berikatan sehingga  $\text{NH}_3$  bertindak sebagai basa lewis.  $\text{BF}_3$  menerima pasangan elektron dari  $\text{NH}_3$  sehingga  $\text{BF}_3$  bertindak sebagai asam lewis. Selain itu contoh yang lain :  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$



Berdasarkan persamaan reaksi asam basa tersebut,  $\text{H}_2\text{O}$  akan bereaksi dengan  $\text{CO}_2$ , dimana  $\text{CO}_2$  memiliki dua ikatan phi (setiap ikatan rangkap dua, mengandung 1 ikatan phi dan 1 ikatan sigma). Ikatan phi pada karbon oksigen bisa berpindah ke dalam oksigen yang akan menyediakan orbital kosong pada karbon, sehingga  $\text{H}_2\text{O}$  yang mempunyai pasangan elektron bebas mendonorkan pasangan elektron bebasnya kepada karbon dan membentuk ikatan yang baru yaitu antara karbon dengan oksigen menghasilkan senyawa  $\text{H}_2\text{CO}_3$ . Hal ini menyebabkan  $\text{H}_2\text{O}$

berperan sebagai basa lewis karena mendonorkan pasangan elektron bebas dan CO<sub>2</sub> berperan sebagai asam lewis karena menerima pasangan elektron bebas.

#### 2.2.7.4. Hubungan Daya Hantar Listrik dengan Kekuatan Asam Basa

Kekuatan larutan elektrolit saling berkaitan dengan derajat ionisasi( $\alpha$ ). Derajat ionisasi merupakan perbandingan antara jumlah molekul zat yang terionisasi dengan jumlah molekul zat mula-mula. Derajat ionisasi memiliki rentang nilai  $0 \leq \alpha \leq 1$ . Dirumuskan seperti berikut ini:

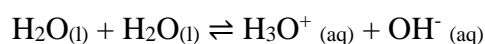
$$\alpha = \frac{\sum \text{mol zat yang terionisasi}}{\sum \text{mol zat mula-mula}}$$

Keterangan:

- $\alpha = 1$ , artinya zat tersebut tergolong larutan elektrolit kuat. Semua zat terionisasi membentuk ion positif dan ion negatif. Hanya sebagian kecil bahkan tidak ada dalam bentuk molekul netral.
- $\alpha$  mendekati 0, artinya zat tergolong dalam larutan elektrolit lemah. Hanya sebagian kecil zat tersebut terionisasi menghasilkan ion positif dan ion negatif, sisanya masih berupa molekul netral.
- $\alpha = 1$ , artinya zat tersebut tergolong zat nonelektrolit. Zat tersebut tidak terionisasi dan tidak menghasilkan ion positif atau negatif, semuanya dalam bentuk molekul netral.

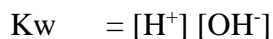
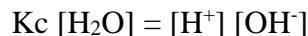
#### 2.2.7.5. Reaksi Autoionisasi Air dan Kw

Reaksi autoionisasi air adalah reaksi ionisasi yang terjadi pada air murni ketika molekul air mengalami deprotonasi dan menjadi ion hidroksida, OH<sup>-</sup>. Hidrogen H<sup>+</sup> lalu memprotonasi molekul air lainnya dan membentuk hidronium, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>. Persamaan reaksi autoionisasi air sebagai berikut :



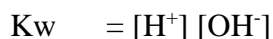
Berdasarkan persamaan tersebut, dalam air murni terkandung molekul molekul H<sub>2</sub>O, ion H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> dan OH<sup>-</sup> yang terhidrasi dalam pelarut air. Karena sebagian kecil molekul air terionisasi, konsentrasi air [H<sub>2</sub>O] tetap tidak berubah, oleh karena itu dapat dituliskan sebagai berikut :

$$K_c = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$



Tetapan kesetimbangan  $K_w$  disebut tetapan hasil kali konsentrasi ion-ion air (*ionic product constant*), yang merupakan perkalian konsentrasi molar ion-ion  $\text{H}^+$  dan  $\text{OH}^-$  pada temperatur tertentu. Air murni dengan temperatur  $25^\circ\text{C}$ , memiliki konsentrasi ion-ion  $\text{H}^+$  dan  $\text{OH}^-$  yang sama, yaitu  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-7} \text{ M}$  sehingga  $K_w = (1 \times 10^{-7}) (1 \times 10^{-7}) = 1 \times 10^{-14}$

Apabila  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ , larutan air dikatakan netral, sedangkan dalam larutan asam, terdapat kelebihan ion  $\text{H}^+$  sehingga  $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ . Larutan basa mengandung kelebihan ion hidroksida sehingga  $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ . Dalam prakteknya, konsentrasi ion  $[\text{H}^+]$  atau  $[\text{OH}^-]$  dalam larutan dapat diubah, tetapi kita tidak dapat mengubah konsentrasi ion yang satu tanpa mengubah yang lainnya. Contohnya jika  $[\text{H}^+] = 1,0 \times 10^{-3}$ , maka  $[\text{OH}^-]$  dapat diselesaikan melalui cara berikut :



$$1 \times 10^{-14} = [1,0 \times 10^{-3}] [\text{OH}^-]$$

$$[\text{OH}^-] = 1,0 \times 10^{-11}$$

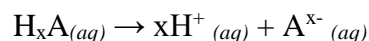


Jadi, besarnya nilai  $[\text{H}^+]$  akan menentukan apa larutan tersebut bersifat asam, basa, atau netral.

- Jika  $[\text{H}^+] > 10^{-7} \text{ M}$ , maka larutan bersifat asam
- Jika  $[\text{H}^+] < 10^{-7} \text{ M}$ , maka larutan bersifat basa
- Jika  $[\text{H}^+] = 10^{-7} \text{ M}$ , maka larutan bersifat netral

#### 2.2.7.6. Kekuatan Asam-Basa

Suatu asam dikatakan sebagai asam kuat jika asam tersebut dapat terionisasi secara sempurna. Contoh senyawa yang termasuk asam kuat : Asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), Asam bromida ( $\text{HBr}$ ), Asam iodida ( $\text{HI}$ ), Asam klorat ( $\text{HClO}_3$ ), Asam perklorat ( $\text{HClO}_4$ ). Secara umum, rumus yang digunakan untuk menentukan konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan asam kuat sebagai berikut:



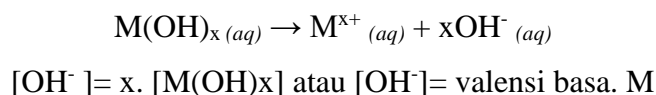
$$[\text{H}^+] = x \cdot [\text{HA}] \text{ atau } [\text{H}^+] = \text{valensi asam. Ma}$$

Keterangan:

$x$  = valensi asam

$Ma$  = konsentrasi asam

Basa kuat adalah basa yang dapat terionisasi dengan sempurna. Contoh senyawa yang termasuk basa kuat: Litium hidroksida (LiOH), Natrium hidroksida (NaOH), Kalium hidroksida (KOH), Kalsium hidroksida (Ca(OH)<sub>2</sub>), Rubidium hidroksida (RbOH), Stronsium hidroksida (Sr(OH)<sub>2</sub>), Sesium hidroksida (CsOH), Barium hidroksida (Ba(OH)<sub>2</sub>), Magnesium hidroksida (Mg(OH)<sub>2</sub>), Berilium hidroksida (Be(OH)<sub>2</sub>). Larutan basa memiliki jumlah ion OH<sup>-</sup> yang lebih banyak dibanding ion H<sup>+</sup>. Secara umum, ionisasi basa kuat dirumuskan sebagai berikut:



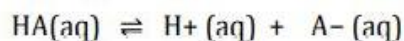
Keterangan:

$x$  = valensi basa

$M$  = Konsentrasi Basa

Asam lemah adalah asam yang terionisasi Sebagian dalam air. Contoh senyawa asam: Asam format (HCOOH), Asam asetat atau Asam cuka (CH<sub>3</sub>COOH), Asam fluorida (HF), Asam karbonat (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), Asam sianida (HCN), Asam nitrit (HNO<sub>2</sub>), Asam hipoklorit (HClO), Asam sulfit (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>), Asam sulfida (H<sub>2</sub>S), Asam fosfit (H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>).

Dalam air, hanya sebagian molekul asam lemah terurai menjadi ion-ionnya, sehingga derajat ionisasinya  $0 < \alpha < 1$ . Jika konsentrasi awal larutan asam lemah HA dinyatakan sebagai  $Ma$ , maka:



Mula-mula :	$Ma$		(komposisi mula-mula tiap spesi)
Reaksi :	$-\alpha Ma$	$+\alpha Ma$	$+\alpha Ma$ (reaktan berkurang, produk bertambah)
----- +			
Setimbang :	$Ma - \alpha Ma$	$\alpha Ma$	$\alpha Ma$ (komposisi spesi saat setimbang)
	$= (1 - \alpha) Ma$	$\alpha Ma$	$\alpha Ma$

Jika nilai  $\alpha$  sangat kecil ( $\alpha \ll 1$ ), maka dapat diasumsikan nilai  $(1 - \alpha) \approx 1$ , sehingga persamaan  $K_a$  untuk asam lemah dapat ditulis seperti berikut:

$$K_a = [H^+] [A^-] / [HA]$$

$$K_a = \frac{(\alpha Ma)(\alpha Ma)}{(1 - \alpha) Ma}$$



$$K_a = \frac{\alpha^2 M_a}{(1-\alpha)}$$

$$K_a = \alpha^2 \times M_a$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{M_a}}$$

Jadi, untuk menghitung konsentrasi ion  $H^+$  dapat digunakan nilai  $K_a$  ataupun nilai  $\alpha$  :

$$[H^+] = \sqrt{K_a \times M_a} \text{ atau } [H^+] = \alpha \times M_a$$

Dengan :

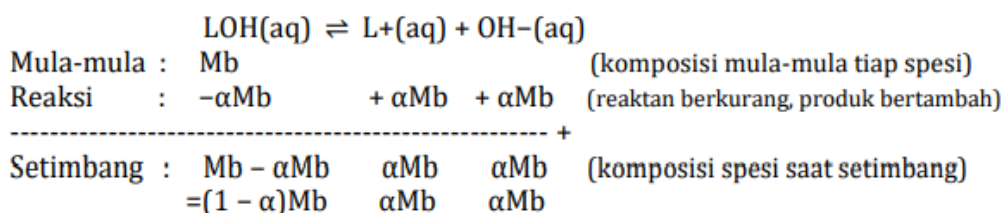
$K_a$  = tetapan ionisasi asam lemah.

$M_a$  = molaritas asam lemah

$\alpha$  = derajat ionisasi asam lemah

Basa lemah adalah basa yang terion sebagian ketika larut dalam air. Contoh senyawa yang termasuk basa lemah adalah Amonium hidroksida ( $NH_4OH$ ), Amoniak ( $NH_3$ ), Besi (II) hidroksida ( $Fe(OH)_2$ ), Hidrazin ( $N_2H_5$ ).

Dalam air, hanya sebagian basa lemah terurai menjadi ion-ionnya, sehingga derajat ionisasinya  $0 < \alpha < 1$ . Jika konsentrasi awal larutan basa lemah LOH dinyatakan sebagai  $M_b$ , maka:



Jika nilai  $\alpha$  sangat kecil ( $\alpha \ll 1$ ), maka dapat diasumsikan nilai  $(1 - \alpha) \approx 1$ , sehingga persamaan  $K_b$  untuk basa lemah dapat ditulis seperti berikut:

$$K_b = \frac{(\alpha M_b)(\alpha M_b)}{(1-\alpha)M_b}$$

$$K_b = \frac{\alpha^2 M_b}{(1-\alpha)}$$

$$K_b = \alpha^2 \times M_b$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{M_b}}$$

Jadi, untuk menghitung konsentrasi ion  $OH^-$  dapat digunakan nilai  $K_b$  ataupun nilai  $\alpha$ :

$$[OH^-] = \sqrt{K_b \times M_b} \text{ atau } [OH^-] = \alpha \times M_b$$

Dengan :

$K_b$  = tetapan ionisasi basa lemah.

$M_b$  = molaritas basa lemah

$\alpha$  = derajat ionisasi basa lemah

Tetapan ionisasi dari beberapa asam dan basa dapat dilihat pada Tabel 2.7 dan Tabel 2.8.

Tabel 2.7 Tetapan ionisasi beberapa asam

Asam	Reaksi Ionisasi dalam Air	$K_a$
Asam klorit	$\text{HClO}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{ClO}_2^-$	$1,0 \times 10^{-2}$
Asam fluorida	$\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$	$6,8 \times 10^{-4}$
Asam nitrit	$\text{HNO}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NO}_2^-$	$4,5 \times 10^{-4}$
Asam format	$\text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCOO}^-$	$1,8 \times 10^{-4}$
Asam asetat	$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$	$1,8 \times 10^{-5}$

(Sumber Tabel: Modul Pembelajaran Kimia SMA, 2020)

Tabel 2.8 Tetapan ionisasi beberapa basa

Basa	Reaksi Ionisasi dalam Air	$K_b$
Metilamina	$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$	$3,6 \times 10^{-2}$
Amonia	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$	$1,8 \times 10^{-5}$
Hidrazin	$\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+ + \text{OH}^-$	$1,7 \times 10^{-6}$
Hidroksilamina	$\text{HONH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HONH}_3^+ + \text{OH}^-$	$1,1 \times 10^{-8}$
Anilina	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$	$4,3 \times 10^{-10}$

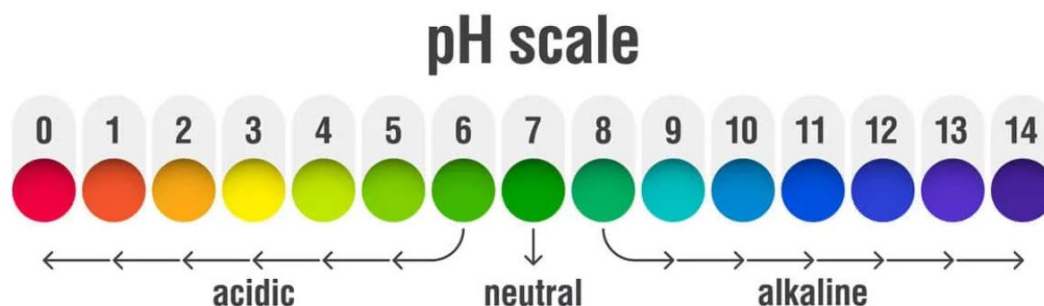
(Sumber Tabel: Modul Pembelajaran Kimia SMA, 2020)

### 2.2.7.7. Derajat Keasaman (pH)

Ukuran keasamaan suatu larutan ditentukan oleh konsentrasi ion hidrogen. Untuk memudahkan pengukuran, maka konsentrasi ion hidrogen dinyatakan dalam pH (potensial hidrogen). Konsep pH pertama kali diajukan oleh seorang ahli biokimia dari Denmark yaitu S.P. Sorensen pada tahun 1909. Menurut Sorensen pH merupakan logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen dan dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

Skala pH dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Skala pH

(Sumber Gambar: majalahsains.com)

Berdasarkan Gambar 2.5 di atas, larutan asam merupakan larutan dengan pH di bawah 7. Semakin ke kiri trayek pH semakin kecil yang artinya sifat keasaman akan semakin kuat. Larutan netral memiliki nilai pH sama dengan 7 dan larutan basa memiliki nilai pH di atas 7. Semakin ke kanan trayek pH semakin besar yang artinya sifat basa akan semakin kuat.

Untuk mengukur derajat kebasaaan dari suatu larutan basa dinyatakan dengan pOH yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

Hubungan antara pH dan pOH diturunkan dari persamaan tetapan kesetimbangan air ( $K_w$ ) pada temperatur  $25^\circ\text{C}$  yaitu:

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = K_w$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = \text{p}K_w$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

#### 2.2.7.8. Indikator Asam Basa

##### a. Indikator Alami

Indikator alami adalah indikator yang dibuat dengan menggunakan ekstrak tumbuh-tumbuhan, seperti kunyit, kubis merah, kubis ungu, bunga sepatu, bunga mawar, bayam merah, dan geranium. Cara menggunakan indikator alami yaitu dengan meneteskan ekstrak tumbuhan tadi ke dalam sebuah larutan, kemudian lihat perubahan warnanya. Dari perubahan warna itulah kita bisa tahu mana larutan yang mengandung asam atau basa.. Perubahan warna beberapa indikator alami dapat dilihat pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9 Perubahan warna indikator alami

Ekstrak	Perubahan Warna		
	Warna Asli	Larutan Asam	Larutan Basa
Kubis Merah	Ungu/merah lembayung	Merah muda	Hijau
Bunga Sepatu	Merah tua	Merah	Kuning
Bunga Mawar	Merah muda	Merah muda	Hijau
Bayam merah	Merah	Merah muda	Kuning
Kunyit	Jingga	Kuning	Merah
Geranium	Merah	Jingga	Kuning

(Sumber Tabel: Modul Pembelajaran Kimia SMA, 2020)

b. Indikator hasil sintesis di laboratorium

1) Kertas lakmus

Perubahan warna kertas lakmus ketika bereaksi dengan larutan asam atau basa dapat dilihat pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10 Perubahan warna kertas lakmus

Larutan	Kertas Lakmus	
	Lakmus Merah	Lakmus Biru
Asam	Tetap Merah	Berubah menjadi merah
Netral	Tetap Merah	Tetap Biru
Basa	Berubah menjadi biru	Tetap Biru

(Sumber Tabel: Modul Pembelajaran Kimia SMA, 2020)

2) Indikator universal

Indikator universal merupakan indikator yang memiliki tingkat kepercayaan baik. Indikator ini memberikan warna yang berbeda untuk setiap nilai pH antara 1 sampai 14. Gambar dari indikator universal dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Indikator universal

(Sumber Gambar: blogkimia.com)

3) Larutan indikator

Berikut ini adalah beberapa indikator pH yang sering digunakan dalam laboratorium. Indikator-indikator tersebut menunjukkan adanya perubahan warna rentang nilai pH tertentu. Perubahan warna untuk setiap indikator dapat dilihat pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11 Perubahan warna indikator pada PH tertentu

No.	Indikator	Trayek pH	Perubahan Warna
1.	Fenolftaleine	8,3 – 10,0	Tak berwarna – merah
2.	Bromtimol biru	6,0 – 7,6	Kuning – biru
3.	Metil merah	4,4 – 6,2	Merah – kuning
4.	Metil jingga	3,1 – 4,4	Merah – jingga

(Sumber Tabel: Modul Pembelajaran Kimia SMA, 2020)

#### 4) pH meter

pH meter merupakan alat pengukur pH dengan cepat dan akurat. Alat ini dilengkapi elektroda yang dapat dicelupkan ke dalam larutan yang akan diukur nilai pH-nya. Nilai pH dapat dengan mudah dilihat secara langsung melalui angka yang tertera pada layar digital alat tersebut. Alat pH meter dapat dilihat pada Gambar 2.7. (Wiyati, 2020).



Gambar 2.7 pH meter

(Sumber Gambar: Dokumentasi *Google*)

#### 2.2.8. Model *Rasch*

Dr. George *Rasch* adalah ahli matematika dari Denmark yang mengemukakan suatu analisis yang dikenal dengan permodelan *Rasch*. Pengukuran data dengan model *Rasch* dapat digunakan untuk menggambarkan hubungan antara tingkat kemampuan siswa (*person ability*) dengan tingkat kesukaran item (*item difficulty*) berdasarkan fungsi logaritma sehingga dihasilkan pengukuran nilai dengan interval yang sama (Sumintono & Widhiarso, 2013).

Permodelan *Rasch* dioperasikan dengan perangkat lunak berbantuan program *Ministep* untuk pengolahan data. *Ministep* merupakan suatu program untuk kepentingan analisis permodelan *Rasch* yang bekerja di bawah sistem *Microsoft Windows*. Analisis data dalam permodelan *Rasch* merupakan alternatif metode pengukuran modern yang sesuai dengan kriteria satuan Standar Internasional (SI) dan merupakan instrumen dengan satuan pengukuran yang jelas dan dapat berfungsi sebagai model yang baik (Liana *et al.*, 2018). Data yang digunakan dalam analisis model *Rasch* menggunakan data empiris (skor mentah) yang diperoleh dari penilaian soal-soal yang diberikan langsung kepada siswa kemudian diubah menjadi skala *logit* (Sumintono & Widhiarso, 2013).

Skala *logit* (*log odds unit*) yaitu skala yang berasal dari data rasio (*odds ratio*) yang menunjukkan tingkat abilitas siswa dan kesulitan *item* dengan interval sama dan bersifat linear. Skala *logit* yang dihasilkan dari setiap analisis bergantung pada pola respon yang diberikan. Permodelan *Rasch* dapat dipahami dengan menggunakan pendekatan melalui skalogram atau matriks Guttman. Matriks Guttman adalah dasar dari model *Rasch*. Guttman memperkenalkan pemeringkatan skala sikap dalam bentuk matriks terurut dari level terendah hingga level tertinggi. Pemeringkatan ini bertujuan untuk memudahkan peneliti dalam menganalisis dan memberikan prediksi kemampuan individu dari responden dan tingkat kesulitan butir item (Sumintono & Widhiarso, 2013). Permodelan *Rasch* menggunakan Matriks Guttman dapat dilihat pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12 Matriks Guttman (skalogram) Skor Mentah

		Butir Soal ( <i>Item</i> )										Skor Mentah
		Soal mudah					Soal sulit					
Paling mampu		3	1	2	5	6	9	4	8	10	7	
Responden ↓ Kurang mampu	C	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
	I	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	7
	H	1	1	1	1		0	0	0	1	1	6
	E	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	6
	A	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	5
	J	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	5
	B	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4
	F		1	1	0	1	0	0	0	0	0	3
	G	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4
	D	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2

(Sumber Tabel: Sumintono & Widhiarso, 2013)

Kolom dalam tabel 2.12 menunjukkan butir soal (*item*) yang diurutkan dari soal termudah (3) sampai soal tersulit (7). Sisi baris menunjukkan responden yang diurutkan berdasarkan kemampuan siswa dari yang paling mampu (C) sampai ke siswa yang kurang mampu (D). Analisis dari Matriks Guttman menunjukkan bahwa pemeringkatan berdasarkan kemampuan responden dan tingkat kesulitan soal sangat berguna untuk menggambarkan kemampuan, bahkan dapat digunakan untuk memprediksi kemampuan seseorang. Butir soal (*item*) dapat dikatakan telah menjalankan fungsinya dengan baik ketika dapat membedakan antara responden yang mampu dan tidak mampu dalam pemecahan masalah. Butir soal yang tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik dapat dilakukan peninjauan ulang pada butir soal tersebut atau butir soal digugurkan.

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan mempersiapkan data mentah yang telah diinput pada perangkat lunak *spreadsheet Microsoft Excel*. Penelitian ini menggunakan permodelan *Rasch* untuk mengetahui informasi terkait *output* peta *wright*, *item measure*, *person measure*, matriks Guttman, *item fit*, *person fit*, reliabilitas dan kurva fungsi informasi.

#### 2.2.7.1. Validitas dalam Permodelan *Rasch*

Permodelan *Rasch* mampu menyediakan statistik untuk analisis validitas instrumen tes berdasarkan pada respon subjek penelitian. Interpretasi dari pengukuran terutama validitas isi dan validitas kontrak dapat dievaluasi secara lebih tepat dengan permodelan *Rasch*. Peneliti juga dapat melakukan estimasi validitas responden, yaitu dengan melihat responden yang memiliki jawaban paling tidak konsisten. Hasil validitas dapat dilihat dan dianalisis dengan program *Winsteps* pada tabel *Out fit order* untuk melihat kesesuaian butir soal yang berfungsi dalam kategori normal sebagai pengukuran kemampuan minimal siswa memperhatikan syarat pada Tabel 2.13

Tabel 2.13 Kriteria Validitas Permodelan *Rasch*

No	Acuan	Nilai Batas
1	Outfit Mean Square (MNSQ)	$0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
2	Outfit Z-Standard (ZSTD)	$-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$
3	Point Measure Correlation	$0,4 < \text{Pt Measure Coor} < 0,85$

(Sumber Tabel: Sumintono & Widhiarso, 2013)

#### 2.2.7.2. Estimasi Reliabilitas dalam Permodelan *Rasch*

Reliabilitas pemodelan *Rasch* ditunjukkan dengan nilai separasi individu (*person separation*) dan separasi butir (*item separation*). Separasi individu mengacu pada bagaimana satu set elemen dalam tes didistribusikan sepanjang rentang atau kontinum kemampuan *logit*. Skala interval yang sama, dengan satuan *logit* yang sama untuk person dan butir soal, maka keduanya dapat dibandingkan secara langsung yang menghasilkan informasi yang lebih lengkap tentang tes yang dilakukan dan abilitas responden (Sumintono dan Widhiarso, 2013).

Hasil analisis reliabilitas dapat dilihat menggunakan program *Ministep* pada tabel *Summary Statistic*. Informasi yang terdapat di dalam tabel *summary statistic* berupa kualitas pola respon siswa, instrumen tes yang digunakan dan keterkaitan antara mahasiswa dengan butir soal. Nilai *separation* yang tinggi menunjukkan kualitas butir soal yang digunakan semakin bagus karena model *Rasch* mampu mengidentifikasi kelompok butir soal dengan kelompok responden.

#### 2.2.7.3. Analisis Peta Wright (*Person-Item Map*)

Permodelan *Rasch* dengan program *Ministep* memiliki keistimewaan yaitu dapat menggambarkan sebaran kemampuan responden dan sebaran tingkat kesulitan item dengan skala yang sama dalam sebuah peta *wright*. Peta *wright* adalah peta yang menggambarkan abilitas siswa dan tingkat kesulitan item dengan melihat nilai *logit* masing masing siswa (Sumintono dan Widhiarso, 2013). Analisis Peta Wright mampu memberikan informasi bagi guru dalam mengidentifikasi kualitas soal yang diujikan dan abilitas siswa. Hal ini dikarenakan skala *logit* memiliki interval yang sama sehingga informasi dapat ditemukan dengan tepat, misalnya pada soal yang mana siswa banyak melakukan kesalahan dan butir soal mana siswa dapat dengan mudah mengerjakan soal, sehingga dapat dilakukan upaya perbaikan.

#### 2.2.7.4. Analisis Butir *Item*

Analisis butir digunakan untuk mengetahui butir soal yang tergolong ke dalam kategori sulit dan mudah dikerjakan, serta dapat memberikan pola respon yang konsisten pada saat dikerjakan. Hal ini dapat dilakukan oleh permodelan *Rasch* dengan program *Ministep* dengan cepat dan mendapatkan kualitas informasi



pengukuran yang baik dan informatif. Analisis butir Item meliputi uji kesesuaian butir soal dan uji kesulitan butir soal.

a) Uji Tingkat Kesesuaian Butir Soal (*Item Fit*)

Tingkat kesesuaian butir soal (*Item Fit*) berfungsi untuk memberikan penjelasan seberapa efektif butir soal dalam melakukan pengukuran. Hasil penelitian Boone, W., *et al.* (2014) menjelaskan bahwa kriteria kesesuaian butir soal data ditentukan berdasarkan *outliers* atau *misfits* seperti Tabel 2.13. Soal yang memiliki nilai di luar ketiga kriteria tersebut, dapat dikategorikan sebagai butir yang tidak sesuai dan dapat dipastikan bahwa butir tersebut perlu direvisi atau diganti. Selain angka, ilustrasi ketidaksesuaian butir soal juga dapat direpresentasikan dengan grafik, yaitu grafik *expected score ICC*.

b) Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal (*Item Measure*)

Tingkat kesukaran butir soal (*item measure*) dapat diketahui dari nilai *logit* setiap *item* yang dapat dilihat pada kolom *measure*. Semakin tinggi nilai *logit*, semakin tinggi tingkat kesulitan soal. Tingkat kesukaran butir soal dalam penelitian ini dikelompokkan menggunakan nilai *logit* masing-masing butir soal.

#### 2.2.7.5. Analisis Abilitas Individu Siswa

Analisis abilitas individu siswa digunakan untuk menganalisis siswa dengan kemampuan tinggi, kemampuan rendah, siswa dengan pola respon berbeda, misalnya jawaban hasil menebak dan siswa yang teridentifikasi bekerja sama dengan siswa lain. Analisis abilitas individu siswa meliputi uji tingkat kesesuaian individu (*Person Fit*) dan uji tingkat abilitas individu (*Person Measure*).

a) Uji Tingkat Kesesuaian Siswa (*Person Fit*)

Analisis dengan permodelan *Rasch* dapat mengidentifikasi siswa yang memiliki pola respon yang tidak sesuai (jawaban yang diberikan tidak sesuai dengan abilitas yang dimiliki). Kriteria yang digunakan untuk melihat tingkat kesesuaian siswa (*Person Fit*) seperti Tabel 2.12 Informasi terkait pola respon individu dapat dianalisis melalui Matriks Guttman. Matriks Guttman dapat mendeteksi adanya kecurangan antar siswa seperti saling menyontek (*cheating*). Hal ini dapat di indikasikan dengan melihat nilai *person logit* yang sama.

b) Uji Abilitas Individu (*Person Measure*)

Abilitas individu diidentifikasi dengan mengurutkan data dari data tertinggi hingga terendah berdasarkan nilai *logit* tiap *person* yang dapat dilihat melalui kolom *measure*.

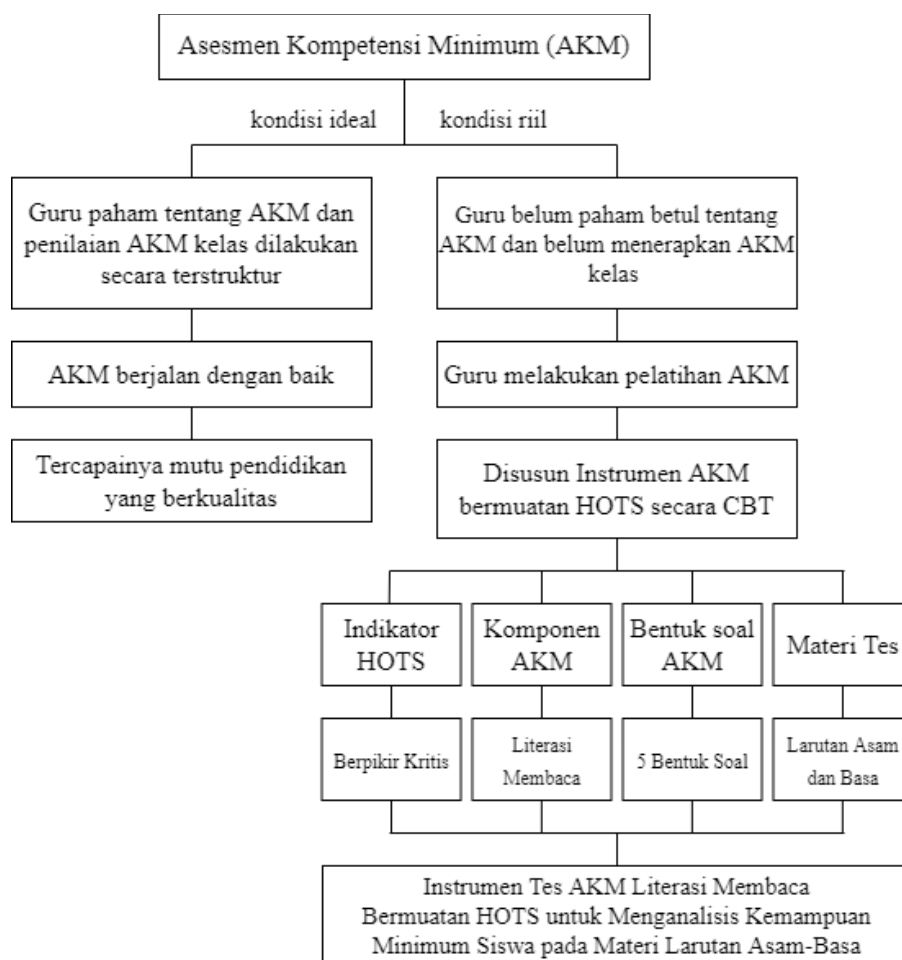
### 2.3 Kerangka Berpikir

Penilaian kemampuan minimum yang dilakukan terhadap siswa telah diatur dan direncanakan oleh pemerintah sebagai salah satu upaya untuk perbaikan terhadap mutu pendidikan di Indonesia. Kemampuan minimum yang dimaksud adalah keterampilan paling dasar yang harus dimiliki siswa pada tingkatan tertentu, yaitu literasi membaca. Kemampuan tersebut sejalan dengan tuntutan pendidikan di abad 21, dimana peserta didik diharapkan memiliki keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan dan memanfaatkan teknologi/media informasi, serta mampu bekerja dan bertahan dengan menggunakan kecakapan hidup (*life skill*).

Penelitian ini dimulai dengan kegiatan observasi awal di SMAN yang ada di Kota Semarang, peneliti melakukan observasi dan wawancara untuk mengetahui apakah guru sudah banyak mengembangkan tes berstandar AKM dalam evaluasi pembelajaran. Hasil dari tes AKM ini dapat digunakan oleh guru sebagai informasi untuk merumuskan kebijakan akademik yang cocok untuk diberikan kepada siswa. Selanjutnya melakukan analisis potensi dan masalah yang ada di sekolah tersebut. Hasil analisis potensi dan masalah digunakan untuk mendesain tes AKM literasi membaca berbasis *web* (CBT) bermuatan HOTS yang dapat mengatasi masalah pembelajaran di SMA tersebut dengan cara memaksimalkan potensi yang ada.

Penelitian ini mengembangkan suatu tes AKM literasi membaca berbasis *web* (CBT) bermuatan *Higher Order Thinking Skills* untuk menganalisis kompetensi minimum peserta didik. Materi yang digunakan dalam penyusunan tes ini adalah larutan asam-basa. Indikator dalam tes ini disesuaikan dengan kompetensi dasar siswa yang tertera dalam silabus. Instrumen tes yang dikembangkan harus melalui uji coba pendahuluan, kemudian divalidasi oleh para ahli, uji coba skala kecil, uji coba skala besar, dan implementasi yang kemudian didapatkan produk instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS pada materi larutan asam dan basa secara CBT.

Instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS ini dikembangkan dengan model soal berupa pilihan ganda dengan satu jawaban tepat, pilihan ganda kompleks dengan lebih dari satu jawaban tepat, menjodohkan, isian singkat dan uraian untuk menganalisis kemampuan minimum peserta didik. Tujuan dari penilaian kompetensi minimum yaitu mengukur kemampuan literasi membaca pada peserta didik dan diharapkan siswa dapat memiliki kompetensi minimum ini sebagai bekal hidup dengan layak dalam abad ke-21 dan dapat bersaing dalam menghadapi era revolusi industri 5.0. Kemampuan minimum yang dimaksud yaitu kemampuan menalar secara matematis dan mampu membaca secara kritis. Oleh sebab itu, peneliti mengembangkan kerangka berpikir seperti Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Skema Kerangka Berpikir

(Sumber Gambar: Dokumentasi Pribadi)

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Pendekatan dan Desain Penelitian**

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Model *Research and Development* yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan mengadopsi model penelitian pengembangan *Four D (4-D)* yang dikembangkan oleh Thiagarajan tahun 1974 dengan tahapan penelitian antara lain, pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*dissemination*). Penelitian ini fokus pada pengembangan instrumen tes Asesmen Kompetensi Minimum literasi membaca bermuatan HOTS berbasis CBT untuk menganalisis kompetensi minimum pada mata pelajaran kimia kelas XI SMA khususnya pada materi larutan asam-basa.

#### **3.2. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dalam empat tahapan, yaitu: (1) penyusunan instrumen, (2) validasi produk oleh ahli, (3) pelaksanaan penelitian, serta (4) analisis terhadap data yang diperoleh. Tahap penyusunan instrumen, validasi oleh ahli dan analisis data dilakukan di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang. Tahap uji coba pendahuluan, uji coba dalam skala kecil, uji coba dalam skala besar dan implementasi dilakukan di SMA Negeri 3 Semarang.

Tahap penyusunan instrumen dilakukan pada bulan Agustus – November 2021. Tahap validasi produk oleh ahli dilakukan pada bulan Januari 2022. Tahap uji coba pendahuluan sampai dengan tahap implementasi produk serta tahap uji kelayakan produk dilakukan pada bulan Februari – Maret 2022. Tahap analisis data dilakukan pada bulan April-Juni 2022.

#### **3.3. Fokus Penelitian**

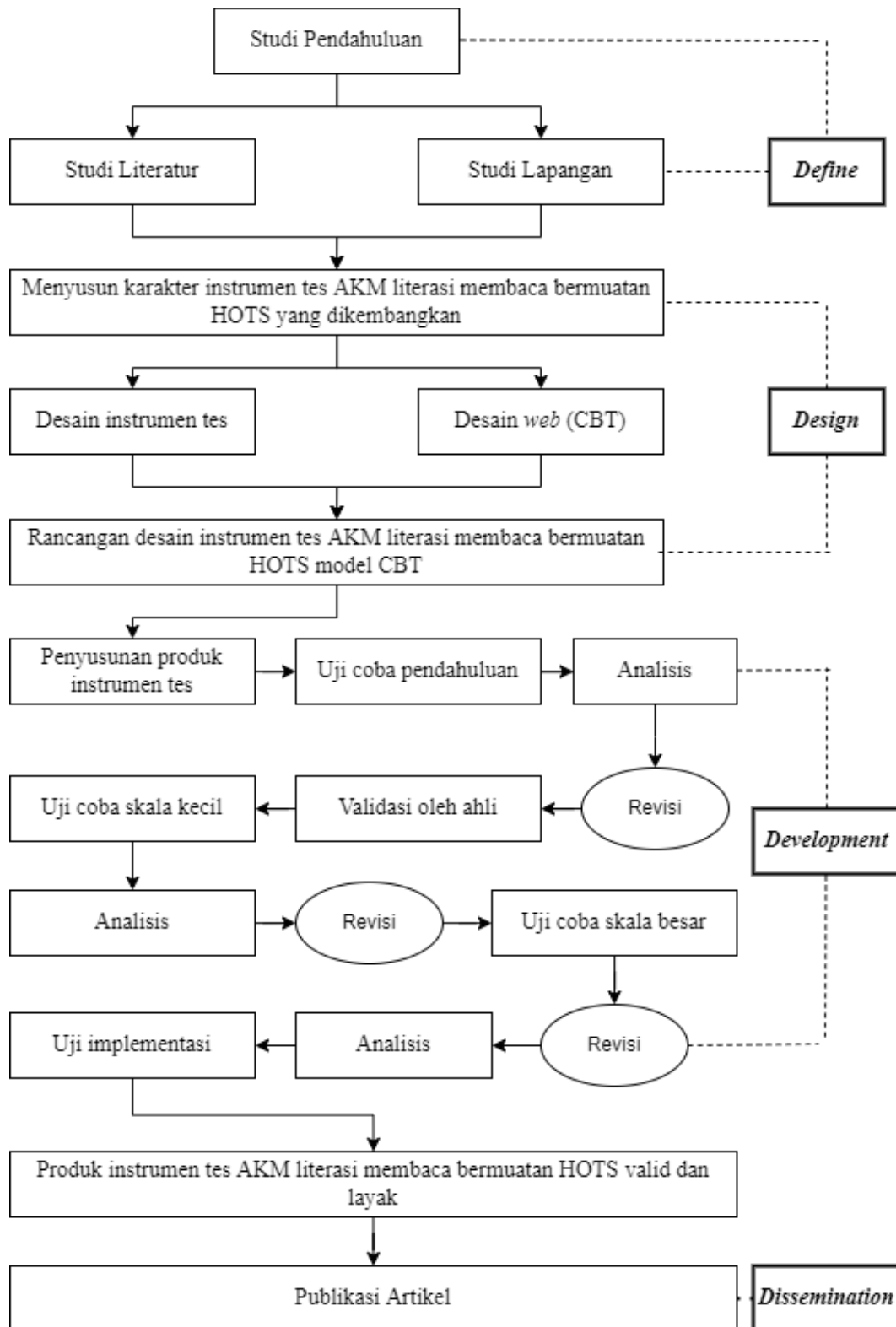
Siswa-siswi kelas XI dan XII SMA Negeri 3 Semarang bidang peminatan MIPA sebagai populasi dalam penelitian ini. Sampel dalam uji coba pendahuluan yaitu 20 siswa, uji coba skala kecil sebanyak 20 siswa, uji coba skala besar sebanyak 40 siswa dan uji implementasi sebanyak 70 siswa.

### 3.4. Desain Penelitian

Penelitian jenis pengembangan ini memiliki empat tahapan yaitu: (1) Pendefinisian (*Define*), (2) Perancangan (*Design*), (3) Pengembangan (*Development*), dan (4) Penyebaran (*Dissemination*). Model yang digunakan ini mengacu pada model 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan (1974).

Tahap *define* dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan-kebutuhan pada kegiatan pembelajaran kimia di sekolah. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap *define* antara lain observasi pendahuluan, analisis masalah, kajian literatur dan penetapan perangkat instrumen tes. Tahap *design* bertujuan untuk merancang instrumen untuk penelitian dan juga membuat rancangan produk yang dikembangkan dalam penelitian. Tahap *design* berupa pengembangan prototipe instrumen tes AKM literasi membaca. Langkah-langkah pada tahap *design* meliputi: (1) penyusunan kisi-kisi soal, (2) penyusunan draft awal soal, dan (3) penyusunan lembar validasi soal. Tahap *development* bertujuan untuk mengembangkan produk yang telah dirancang agar menjadi produk yang layak untuk diimplementasikan. Tahap *dissemination* bertujuan untuk mempublikasikan dan mensosialisasikan produk akhir yang telah dikembangkan secara luas (Thiagarajan, 1974).

Namun pada penelitian ini, tahapan yang dilakukan yaitu *define*, *design*, dan *development*. Tahap *Dissemination* dilakukan publikasi terhadap artikel. Fokus penelitian ini hanya dilaksanakan untuk mengembangkan suatu instrumen tes AKM literasi membaca yang bermuatan HOTS untuk menganalisis kompetensi minimum siswa. Langkah-langkah penelitian pengembangan ini ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian  
(Sumber Gambar: Dokumentasi Pribadi)

### 3.4.1. Tahap *Define*

Tahap *define* dilakukan untuk mengidentifikasi hambatan dan pengumpulan informasi mengenai kebutuhan apa saja yang ada pada pembelajaran kimia di sekolah. Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap *define*, antara lain: (1) Studi literatur dan (2) Studi lapangan. Peneliti mengkaji teori dan penelitian-penelitian yang berkaitan dengan produk yang dikembangkan pada tahap studi literatur. Tahap studi lapangan dilakukan dengan observasi pendahuluan serta analisis masalah yang berkaitan dengan siswa sebagai subjek dalam penelitian ini yang meliputi permasalahan-permasalahan yang membuat siswa mengalami kesulitan dalam memahami suatu konsep, menerjemahkan soal dari soal cerita (literasi) serta potensi-potensi yang mungkin dapat dikembangkan di sekolah. Analisis dokumen-dokumen juga dilakukan pada tahap ini, hal ini bertujuan untuk mengetahui nama dan jumlah siswa masing-masing kelas pada mata pelajaran Kimia.

Data-data yang dikumpulkan dalam tahap *define* diantaranya yaitu silabus Kimia SMA, buku mata pelajaran kimia kurikulum 2013 untuk kelas XI, panduan penyusunan instrumen tes, jurnal penelitian yang relevan dengan pengembangan instrumen tes, hasil wawancara dengan guru kimia SMAN 3 Semarang serta hasil dari observasi lapangan. Data tersebut digunakan sebagai dasar dan patokan untuk mendesain produk instrumen tes AKM yang dikembangkan yaitu berupa soal berstandar AKM literasi membaca dan bermuatan HOTS untuk menganalisis kompetensi minimum siswa.

### 3.4.2. Tahap *Design*

#### a. Desain Instrumen Tes AKM Literasi Membaca

Tahap desain instrumen tes ini dimulai dengan penyusunan karakteristik tes AKM literasi membaca dan bermuatan HOTS yang dikembangkan. Langkah-langkah penyusunan instrumen tes AKM meliputi: (1) penyusunan indikator soal dan kisi-kisi soal, (2) penyusunan draft awal soal, (3) penyusunan tes berbasis *web*, (4) penyusunan angket tanggapan dari guru dan siswa, (5) penyusunan lembar validasi soal tes AKM.

Draft awal instrumen tes AKM dalam penelitian ini memuat 25 butir soal yang disusun sesuai dengan standard AKM dan bermuatan HOTS. Bentuk soal

yang digunakan yaitu pilihan ganda dengan satu jawaban tepat, pilihan ganda kompleks dengan lebih dari satu jawaban tepat, isian singkat, menjodohkan dan uraian. Soal dibuat dengan menggunakan stimulus yang beraneka ragam sesuai dengan ketentuan pembuatan soal AKM yaitu stimulus yang mengandung unsur edukatif, inspiratif, menarik, dan memiliki nilai kebaruan (terkini).

Desain *web* yang digunakan yaitu menggunakan *google* formulir yang dapat diakses melalui *web browser* atau dengan mengklik tautan yang diberikan oleh peneliti. Pada akhir pengerjaan dapat dimunculkan *review* jawaban dari pengerjaan siswa sehingga siswa dapat melihat hasil pekerjaannya dan memudahkan guru dalam melakukan penilaian.

#### b. Desain Angket

Tahapan yang selanjutnya yaitu melakukan desain instrumen non tes yang akan digunakan dalam penelitian. Instrumen penelitian non tes yang digunakan meliputi: (1) angket kelayakan (lembar validitas) instrumen tes AKM bermuatan HOTS dan berbasis *web* oleh pakar instrumen tes, (2) angket tanggapan siswa dan tanggapan guru (*respon user*) selaku responden dalam penelitian untuk menilai tingkat kelayakan produk menurut responden. Pernyataan dalam lembar validasi meliputi aspek materi (isi), aspek konstruksi dan aspek bahasa. Lembar validasi yang disusun ini digunakan untuk mengetahui apakah instrumen tes AKM literasi membaca untuk menganalisis kompetensi minimum siswa dan bermuatan HOTS yang dikembangkan secara rasional dapat digunakan dengan optimal.

### 3.4.3. Tahap *Development*

Tahap *development* ditujukan untuk uji terhadap produk yang dihasilkan. Tahap *development* memuat pengembangan terhadap desain *draft* awal instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS model *web* pada materi larutan asam dan basa yang telah dihasilkan pada tahap *design* dan juga dilakukan pengujian terhadap produk instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS. Pengujian ini dilaksanakan melalui tiga tahap yaitu: (1) validasi ahli, (2) uji coba soal, (3) respon siswa dan guru terhadap produk.

Validasi oleh pakar dilakukan oleh pakar instrumen tes dan bertujuan untuk mengetahui kelayakan instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS



model *web* sebagai alat untuk menganalisis kompetensi minimum siswa pada materi larutan asam-basa yang memiliki validitas materi, konstruksi, dan bahasa dengan kriteria baik. Saran dan masukan dari para pakar kemudian dijadikan acuan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan agar menghasilkan produk yang lebih baik lagi dengan desain produk baru yang telah direvisi.

Tahap selanjutnya setelah produk dinyatakan layak adalah tahap uji coba. Uji coba soal ini bertujuan untuk menganalisis reliabilitas butir soal, tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*), analisis peta *wright*, tingkat kesukaran butir soal (*item measure*), tingkat abilitas individu (*person measure*) dan tingkat kesesuaian individu (*person fit*). Tahap uji coba dilakukan dengan tiga tahap, yaitu: (1) uji coba skala kecil, (2) uji coba skala besar, dan (3) uji implementasi.

a. Uji Coba Skala Kecil

Tahap uji coba skala kecil bertujuan untuk mendapatkan informasi dan saran dari siswa mengenai keterbacaan dan penerimaan siswa tentang desain instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS dengan model *web* dalam skala kecil. Uji coba skala kecil juga bertujuan untuk mengetahui kelayakan butir soal. Kelayakan ini dilihat dari hasil jawaban siswa pada uji coba skala kecil, hasil jawaban siswa diuji validitas dan reliabilitasnya. Jika nilai validitas dan reliabilitas masih rendah hal ini berarti instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS dengan model *web* ini belum layak dan perlu dilakukan revisi kembali untuk menyempurnakan produk yang dihasilkan. Akan tetapi jika nilai validitas dan reliabilitas dari uji ini tinggi maka produk dikatakan layak dan dapat dilakukan uji coba selanjutnya, yaitu uji coba skala besar.

b. Uji Coba Skala Besar

Uji coba skala besar ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS dengan model *web* berupa nilai validitas dan reliabilitas pada skala yang lebih besar dan mengetahui tanggapan siswa terhadap instrumen tes AKM literasi membaca berbasis *web* setelah dilakukan revisi atau penyempurnaan produk berdasarkan hasil uji coba skala kecil dan juga untuk mengetahui profil kompetensi minimum siswa pada komponen literasi membaca.

c. Uji Implementasi

Uji implementasi bertujuan untuk mengetahui kelayakan instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS dengan model *web* oleh siswa selaku responden dalam penelitian ini dan untuk mengetahui kompetensi minimum siswa terhadap materi larutan asam-basa pada masing-masing indikator. Indikator yang diterapkan dalam penyusunan instrumen tes ini memuat dua indikator yaitu indikator yang sesuai dengan kompetensi dasar HOTS dan indikator kompetensi minimum.

#### **3.4.4. Tahap *Dissemination***

Tahap *dissemination* bertujuan untuk menginformasikan produk instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS dengan model *web* pada pokok bahasan larutan asam dan basa kepada publik sehingga dapat dijadikan rujukan untuk penelitian selanjutnya khususnya untuk menganalisis kompetensi minimum, keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa. Publikasi instrumen ini dilakukan dengan membuat artikel yang diterbitkan dalam jurnal.

### **3.5. Data dan Sumber Data**

Peneliti melakukan pengumpulan sumber data dalam bentuk data primer dan data sekunder.

#### **3.5.1 Data Primer**

Data Primer merupakan jenis dan sumber data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber pertama (tidak melalui perantara), baik individu maupun kelompok secara langsung. Data primer secara khusus dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Penulis mengumpulkan data primer dengan metode survei dan metode observasi. Metode survei ialah metode pengumpulan data primer menggunakan instrument tes dan angket respon.

Penulis melakukan wawancara kepada guru kimia di sekolah untuk mendapatkan data atau informasi yang dibutuhkan. Penulis juga melakukan pengumpulan data dengan metode observasi. Metode observasi ialah metode pengumpulan data primer dengan melakukan pengamatan terhadap aktivitas dan kejadian tertentu yang terjadi.

#### **3.5.2 Data Sekunder**

Data sekunder merupakan sumber data suatu penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara (diperoleh atau dicatat oleh pihak lain). Data sekunder itu berupa bukti, catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip atau data dokumenter. Penulis mendapatkan data sekunder ini dengan cara melakukan permohonan ijin yang bertujuan untuk mengumpulkan daftar nama siswa dan data silabus kimia.

### **3.6. Teknik Pengumpulan Data**

Berdasarkan pada pertimbangan kebutuhan data yang harus diperoleh dalam penelitian pengembangan ini, teknik pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

#### **3.5.1. Observasi**

Teknik observasi bertujuan untuk mengetahui keadaan sesungguhnya yang ada di lapangan. Observasi dilakukan melalui pengamatan secara langsung di lapangan serta melalui wawancara dengan guru mata pelajaran kimia di SMA Negeri 3 Semarang. Wawancara dilakukan dengan memberikan pertanyaan seputar pembelajaran kimia yang sudah dilaksanakan. Setelah mendapatkan informasi dari observasi awal, kemudian dilakukan analisis potensi dan kendala yang terdapat dalam sekolah tersebut. Hasil analisis ini digunakan sebagai acuan untuk merancang desain tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS dengan model *web* yang dapat mengatasi kendala dalam pembelajaran dengan memaksimalkan potensi yang ada di sekolah tersebut.

#### **3.5.2. Instrumen Tes AKM literasi membaca Bermuatan HOTS**

Instrumen tes AKM literasi membaca untuk menganalisis kemampuan minimum siswa dalam penelitian ini yaitu soal tes yang berstandar AKM literasi membaca dan bermuatan HOTS dengan *google* formulir. Peneliti dapat mengetahui karakteristik dari soal yang dikembangkan meliputi validitas, reliabilitas, dan taraf kesukaran butir soal. Instrumen yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah soal dengan bentuk pilihan ganda dengan satu jawaban tepat, pilihan ganda kompleks dengan lebih dari satu jawaban tepat, isian singkat, menjodohkan dan uraian yang telah memenuhi syarat validitas, reliabilitas, dan tingkat kesukaran butir soal yang baik.

#### **3.5.3. Lembar Validasi Ahli**

Lembar validasi ahli ini terdiri dari validasi instrumen tes AKM literasi membaca dan validasi angket respon guru dan siswa. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui kelayakan instrumen baik instrumen tes maupun angket. Lembar validasi juga digunakan sebagai perbaikan dan masukan terhadap instrumen yang disusun sebelum diujikan kepada siswa. Ahli atau pakar yang dilibatkan dalam tahap validasi ini adalah seseorang yang memiliki pemahaman lebih tentang instrumen, materi kimia, dan evaluasi.

#### 3.5.4. Lembar Angket Responden

Angket digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa dan guru terhadap instrumen yang dikembangkan. Pemberian angket dilakukan kepada guru dan siswa. Jenis angket yang digunakan adalah jenis angket tertutup dengan bentuk *rating scale*. Pemberian angket diharapkan dapat menampung hal-hal yang tidak dapat diungkapkan secara langsung. Metode angket meliputi lembar angket tanggapan siswa dan guru. Penggunaan angket dalam penelitian ini diantaranya untuk: (1) mengetahui tingkat kelayakan dari instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS dengan model *web* yang dikembangkan, (2) mendapatkan informasi mengenai kemampuan minimum siswa pada keterampilan membaca, dan (3) mengetahui kepraktisan instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS dengan model *web* yang dikembangkan dengan cara mengetahui bagaimana pendapat siswa tentang penggunaan instrumen tes pada pokok bahasan larutan asam-basa.

### 3.7. Teknik Keabsahan Data

Uji keabsahan data kuantitatif pada penelitian ini yaitu dengan uji validitas dan uji reliabilitas menggunakan permodelan Rasch dengan *software* yang bernama Ministep. Prinsip dasar permodelan Rasch yaitu model probabilistik yang diartikan sebagai individu dengan abilitas yang lebih besar daripada individu lainnya seharusnya memiliki peluang yang lebih besar untuk menjawab soal dengan benar, dengan prinsip yang sama, butir soal yang lebih sulit menyebabkan peluang individu untuk menjawab lebih kecil (Sumintono & Widhiarso, 2015).

Keunggulan permodelan Rasch adalah mampu melakukan prediksi terhadap data yang hilang (*missing data*) yang didasarkan pada pola respon yang sistematis.

Hal ini akan menjadikan hasil analisis statistik pada penelitian lebih akurat. Permodelan Rasch mampu menghasilkan nilai pengukuran *standard error* pada instrumen sehingga dapat meningkatkan ketepatan perhitungan (Sumintono & Widhiarso, 2015).

### 3.7.1 Uji Validitas

Instrumen tes yang dinyatakan valid akan dapat mengukur dan menghasilkan data yang seharusnya dapat diukur. Instrumen yang valid memiliki validitas yang tinggi, sedangkan instrumen yang kurang valid memiliki validitas yang rendah (Arikunto, 2006). Uji validitas instrumen tes menggunakan permodelan Rasch dilakukan terhadap butir item Asesmen Kompetensi Minimum Bermuatan *High Order Thinking Skills* dengan kriteria pengujian validitas berdasarkan Rasch Model menurut Sumintono & Widhiarso (2015) adalah sebagai berikut:

1. Nilai *Outfit Mean Square* (MNSQ) yang diterima:  $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$  untuk menguji konsistensi jawaban responden dengan tingkat kesulitan butir pernyataan.
2. Nilai *Outfit Z-Standard* (ZSTD) yang diterima:  $-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$  untuk mendeskripsikan butir *outliers* atau *misfits*, yang tidak mengukur atau terlalu mudah atau sulit.
3. Nilai *Point Measure Correlation* (*Pt Measure Corr*):  $0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$  untuk mendeskripsikan butir pernyataan tidak dipahami, direspon berbeda, atau membingungkan dengan item lainnya.

Uji validitas instrumen juga dianalisis menggunakan nilai unidimensionalitas instrumen. Unidimensionalitas instrumen adalah ukuran yang penting untuk mengevaluasi apakah instrumen yang dikembangkan mampu mengukur apa yang seharusnya diukur (Sumintono & Widhiarso, 2015). Kriteria dundimensionalitas instrument disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 1 *Construct Validity*

Skor	Kategori
<15%	<i>Unexpected Variance</i>
15% - 20%	Minimal
20% - 40%	Cukup
40% - 60%	Bagus
>60%	Istimewa

Analisis adanya butir soal yang bermasalah dan tidak cocok dilihat pada nilai *eigenvalue* dan *observed* dalam *unexplained variance 1<sup>st</sup> contrast* dengan nilai *eigenvalue* harus  $<3$  untuk menunjukkan tidak ada butir soal yang bermasalah dan nilai *observed* harus  $<15\%$  untuk menunjukkan butir soal yang sesuai (*item fit*) (Sumintono & Widhiarso, 2015).

### 3.7.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas menjelaskan seberapa jauh pengukuran yang dilakukan akan menghasilkan informasi yang sama dan bertujuan untuk mengetahui konsistensi instrumen tes yang digunakan dalam penelitian (Sumintono & Widhiarso, 2015). Kriteria permodelan Rasch yang digunakan berdasarkan pada Sumintono & Widhiarso (2015) adalah sebagai berikut:

1. *Person Measure*: Nilai rata-rata yang lebih tinggi dari *logit* 0,0 menunjukkan kecenderungan abilitas responden yang lebih besar daripada tingkat kesulitan soal atau responden mampu merespon pernyataan-pernyataan yang ada.
2. Nilai *Alpha Cronbach* (mengukur reliabilitas, yaitu interaksi antara person dan item secara keseluruhan).
3. Nilai *Person Reliability* untuk melihat konsistensi jawaban dari responden dan *Item Reliability* yang merupakan nilai reliabilitas butir soal untuk mengetahui kualitas item dalam instrumen.
4. Pengelompokkan person dan item dapat diketahui dari nilai *separation*. Makin besar nilai *separation*, maka kualitas instrumen dalam hal keseluruhan responden dan *item* makin bagus, karena bisa mengidentifikasi kelompok responden dan kelompok *item*.

### 3.8. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan permodelan *Rasch*. Teknik analisis menggunakan permodelan *Rasch* meliputi uji reliabilitas butir soal, tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*), analisis peta *wright*, tingkat kesukaran butir soal (*item measure*), tingkat abilitas individu (*person measure*) dan tingkat kesesuaian individu (*person fit*).

#### 3.6.1. Analisis Lembar Observasi

Analisis lembar observasi dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi-informasi dan permasalahan yang ada dalam pembelajaran kimia di

sekolah. Hasil observasi yang dilakukan dengan wawancara kemudian dikaji untuk menguatkan penyusunan instrumen penelitian.

### 3.6.2. Analisis Kelayakan Instrumen Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS

Tingkat kelayakan dari instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS yang dikembangkan dapat diidentifikasi dengan melakukan uji validasi oleh pakar dan melalui angket tanggapan siswa dan guru terhadap instrumen tes. Uji validitas lembar angket dilakukan dengan tiga kriteria yaitu: penilaian isi, konstruk dan bahasa.

#### 3.6.3.1. Validasi Isi Butir Soal oleh Pakar

Validitas instrumen tes menyatakan tingkat validitas dari instrumen soal secara keseluruhan. Uji Validitas ini menggunakan skala likert yang dinilai oleh pakar instrumen tes. Kriteria lembar validasi yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.2 Kriteria Lembar Validasi

Kriteria	Nilai/Skor
Sangat baik	4
Baik	3
Kurang baik	2
Tidak baik	1

Kualitas lembar validasi dihitung dari penilaian validator terhadap instrumen dan dikategorikan sesuai dengan nilai kualitatif kategori penilaian. Kategorisasi hasil pengukuran lembar validasi instrumen tes oleh pakar disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian oleh Pakar Validasi Instrumen Tes

Rentang Skor	Kriteria	Kategori
$39 < x \leq 48$	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Valid
$30 < x \leq 39$	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Valid
$21 < x \leq 30$	Baik digunakan dengan banyak revisi	Kurang Valid
$12 < x \leq 21$	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi	Tidak Valid

Tabel 3.2 menjelaskan bahwa instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS dianggap layak untuk digunakan apabila skor penilaian  $>30$ . Apabila skor hasil penilaian masih  $\leq 30$  maka produk perlu direvisi kembali.

### 3.6.3.2. Validasi Isi Angket Tanggapan Siswa Terhadap Instrumen tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS Model *Web*

Uji kelayakan produk dilakukan oleh ahli dalam bentuk angket. Angket dalam penelitian ini menggunakan skala Likert dengan kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.4 Kriteria Lembar Angket Respon Siswa

Kriteria	Nilai/Skor
Sangat setuju	4
Setuju	3
Tidak setuju	2
Sangat Tidak setuju	1

Kualitas lembar validasi dihitung dari penilaian validator terhadap instrumen dan dikategorikan sesuai dengan nilai kualitatif kategori penilaian. Kategorisasi hasil pengukuran lembar validasi angket tanggapan siswa oleh pakar disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.5 Kriteria Penilaian Angket Respon Siswa oleh Pakar Validasi

Rentang Skor	Kriteria	Kategori
$19,5 < \text{skor} \leq 24$	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Valid
$15 < \text{skor} \leq 19,5$	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Valid
$10,5 < \text{skor} \leq 15$	Baik digunakan dengan banyak revisi	Kurang Valid
$6 < \text{skor} \leq 10,5$	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi	Tidak Valid

Berdasarkan kriteria penilaian angket respon siswa pada Tabel 3.6, dapat ditarik kesimpulan bahwa instrumen Tes AKM literasi membaca layak untuk digunakan apabila skor penilaian  $> 15$ . Apabila skor hasil penilaian masih  $\leq 15$  maka produk perlu direvisi kembali.

### 3.6.3.3. Validasi Isi Angket Tanggapan Guru Terhadap Instrumen Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS Model *Web*

Uji kelayakan produk dilakukan oleh ahli dalam bentuk angket. Angket dalam penelitian ini menggunakan skala Likert dengan kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3. Tabel 3. 6 Kriteria Lembar Angket Respon Siswa

Kriteria	Nilai/Skor
Sangat setuju	4
Setuju	3
Tidak setuju	2
Sangat Tidak setuju	1



Kualitas lembar validasi dihitung dari penilaian validator terhadap instrumen dan dikategorikan sesuai dengan nilai kualitatif kategori penilaian. Kategorisasi hasil pengukuran lembar validasi angket tanggapan siswa oleh pakar disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Angket Respon Guru oleh Pakar Validasi

Rentang Skor	Kriteria	Kategori
$19,5 < \text{skor} \leq 24$	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Valid
$15 < \text{skor} \leq 19,5$	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Valid
$10,5 < \text{skor} \leq 15$	Baik digunakan dengan banyak revisi	Kurang Valid
$6 < \text{skor} \leq 10,5$	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi	Tidak Valid

Berdasarkan kriteria penilaian angket respon siswa pada Tabel 3.6, dapat ditarik kesimpulan bahwa instrument tes AKM layak untuk digunakan apabila skor penilaian  $> 15$ . Apabila skor hasil penilaian masih  $\leq 15$  maka produk perlu direvisi kembali.

### 3.6.3. Analisis Data Menggunakan Permodelan *Rasch*

Analisis data hasil uji berikutnya yaitu menggunakan analisis *Rasch model* dengan bantuan perangkat lunak Ministep. Beberapa analisis yang dilakukan menggunakan Model *Rasch* yaitu: analisis tingkat kesulitan butir soal (*item measure*) dan tingkat abilitas individu (*person measure*), analisis estimasi reliabilitas (*person reliability* dan *item Reliability*), dan analisis validitas (*item fit* dan *person fit*), dan skalogram

#### 3.6.2.1. Analisis Tingkat Kesulitan Butir Soal (*Item Measure*) dan Abilitas Individu (*Person Measure*)

Tingkat kesulitan butir soal (*item measure*) dan abilitas individu (*person measure*) dalam model *Rasch* ini ditunjukkan dengan nilai *logit* yang terdapat pada kolom *measure*. Nilai *logit* yang tinggi menunjukkan tingkat kesulitan soal yang paling tinggi dan nilai *logit person* yang tinggi menunjukkan abilitas siswa yang semakin tinggi pula. Kriteria tingkat kesulitan butir soal dan abilitas individu dalam analisis Model *Rasch* dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.8 Kategori Kelompok Soal Berdasarkan Tingkat Kesulitannya

Nilai Logit	Kategori <i>item measure</i>	Kategori <i>person measure</i>
Lebih besar dari +1SD	Sangat Sulit	Sangat Tinggi
0,0 logit +1SD	Sulit	Tinggi
0,0 logit -1SD	Sedang	Sedang
Lebih kecil dari -1SD	Mudah	Rendah

Sumber: Sumintono dan Widhiarso (2015) dengan modifikasi

### 3.6.2.2. Estimasi Reliabilitas (*Person Reliability* dan *Item Reliability*)

Nilai *person reliability* dan *item reliability* menunjukkan nilai reliabilitas siswa dan nilai reliabilitas item soal. Reliabilitas dengan pemodelan *Rasch* dapat diketahui melalui nilai separasi individu (*person separation*) dan nilai separasi butir (*item separation*). Pemodelan *Rasch* juga memberikan informasi nilai reliabilitas dengan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini yaitu nilai reliabilitas  $\geq 0,7$  menyatakan instrumen reliabel (Sumintono & Widhiarso, 2015).

### 3.6.2.3. Uji Tingkat Kesesuaian Butir Soal (*Item Fit*)

Tingkat kesesuaian butir soal disebut juga validitas butir soal atau *item fit* ini menunjukkan gambaran butir soal yang tidak *fit*. Butir soal dikatakan cocok (*fit*) jika soal tersebut konsisten dengan apa yang diharapkan oleh model yaitu kemampuan analisis. Apabila ditemukan soal yang tidak *fit* berarti mengindikasikan bahwa terjadi kesalahpahaman konsep pada siswa terhadap butir soal tersebut. Kelebihan dalam analisis *Rasch* ini adalah mampu menganalisis pada individunya. Kriteria yang digunakan untuk memeriksa kesesuaian butir soal yang tidak sesuai (*outliers* atau *misfits*) berdasarkan pada penelitian Boone et al. (2014) adalah:

Tabel 3.9 Kriteria Validitas Permodelan *Rasch*

No	Acuan	Nilai Batas
1	Outfit Mean Square (MNSQ)	$0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
2	Outfit Z-Standard (ZSTD)	$-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$
3	Point Measure Correlation	$0,4 < \text{Pt Measure Coor} < 0,85$

Butir soal yang memiliki nilai di luar kriteria pada Tabel 3.10, dapat dikategorikan sebagai *item* yang tidak *fit*, dan dapat dipastikan bahwa butir tersebut perlu direvisi atau diganti. Gambaran ketidaksesuaian butir soal juga bisa ditampilkan melalui grafik *expected score ICC*.

#### 3.6.2.4. Analisis Peta Wright (*Person Item Map*)

Peta Wright menampilkan 2 sisi, yaitu sisi kanan adalah tingkat kesulitan soal dan sisi kiri tingkat abilitas siswa. Sebaran tingkat abilitas dan tingkat kesulitan butir soal berdasarkan nilai *logit* yang diperoleh dari *item measure* dan *person measure*, semakin positif nilai *logit* maka letak sebaran pada peta akan berada paling atas dan sebaliknya. Analisis peta Wright ini mampu mendeteksi mana siswa yang benar-benar menjawab butir soal sesuai kemampuan dan mana siswa yang menjawab butir soal secara menebak atau asak-asalan dan tidak teliti. Dengan adanya analisis ini guru dapat memberikan penilaian yang akurat terhadap setiap siswa. *Person Item Map* dapat dilihat pada menu output *table 1* yaitu *Variable (Wright) Map*.

#### 3.6.2.5. Analisis Scalogram

Analisis *scalogram* pada model *Rasch* digunakan untuk mengetahui adanya pola respon yang identik dalam suatu tes. Scalograms menampilkan matriks setiap person, dimana kita dapat melihat matrik mana yang terlihat sangat identik antara person satu dengan yang lainnya. Adanya matriks yang identik menunjukkan bahwa adanya kerja sama antar siswa yang sedang mengerjakan tes. Sehingga dengan adanya analisis *scalogram* ini guru dapat mengetahui tingkat kejujuran siswanya.

### 3.6.4. Analisis Respon Guru dan Siswa terhadap Implementasi Tes AKM Bermuatan HOTS

Respon Guru dan Siswa terhadap Instrumen tes AKM bermuatan HOTS yang dikembangkan dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan angket respon siswa dan guru. Analisis angket yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan skala likert untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang. Hasil angket juga dianalisis nilai reliabilitasnya dan persentase kepraktisan pada butir angket respon siswa yang menyatakan tentang kepraktisan instrumen. Reliabilitas angket dihitung dengan menggunakan rumus *Cronbach Alpha* berikut:

$$R_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum si^2}{st^2} \right) \quad (3.5)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas butir angket secara keseluruhan

$k$  = Banyaknya butir angket

$s_i$  = varian butir

$s_t$  = varian total

Instrumen dikatakan reliabel apabila nilai  $r_{11} \geq 0,7$  (Arikunto, 2014).

### 3.6.5. Analisis Ketercapaian Kompetensi Minimum Siswa

Hasil AKM dilaporkan dalam empat kelompok yang menggambarkan tingkat kompetensi yang berbeda. Urutan tingkat kompetensi dari yang paling kurang adalah: 1) Perlu Intervensi Khusus, 2) Dasar, 3) Cakap, 4) Mahir (Kemdikbud, 2020). Penjelasan dari masing-masing jenjang ditunjukkan pada Tabel 3.9

Tabel 3. 10 Deskripsi Tingkatan Kompetensi Literasi Membaca

Tingkat	Deskripsi Kompetensi Literasi Membaca
Perlu Intervensi Khusus	Murid belum mampu menemukan dan mengambil informasi eksplisit yang ada dalam teks ataupun membuat interpretasi sederhana
Dasar	Murid mampu menemukan dan mengambil informasi eksplisit yang ada dalam teks serta membuat interpretasi sederhana
Cakap	Murid mampu membuat interpretasi dari informasi implisit yang ada dalam teks, mampu membuat simpulan dari hasil integrasi beberapa informasi dalam suatu teks.
Mahir	Murid mampu mengintegrasikan beberapa informasi lintas teks, mengevaluasi isi, kualitas, cara penulisan suatu teks, dan bersikap reflektif terhadap isi teks.

(Sumber Tabel: Pusat Asesmen dan Pembelajaran, 2020)

## **BAB 4**

### **HASIL DAN BAHASAN**

#### **4.1. Hasil Penelitian**

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 3 Semarang dari Oktober 2021 - Maret 2022. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis kompetensi minimum siswa pada pokok bahasan larutan asam-basa menggunakan instrumen tes AKM literasi membaca dan bermuatan *High Order Thinking*. Hasil penelitian yang telah dilakukan pada setiap tahapan penelitian dijabarkan sebagai berikut.

##### **4.1.1. Hasil Penelitian Tahap *Define***

Tahapan ini dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan dan mengumpulkan berbagai informasi mengenai kebutuhan pada kegiatan pembelajaran kimia di sekolah. Informasi yang diperoleh ini digunakan sebagai dasar dalam perancangan instrumen. Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap *define* terbagi menjadi dua, antara lain 1) Studi literatur dan 2) Studi lapangan.

###### **4.1.1.1. Hasil Studi Literatur**

Studi literatur bertujuan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan pengembangan instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan *High Order Thinking* sebagai produk akhir dalam penelitian ini.

Asesmen Kompetensi Minimum merupakan bagian dari target pemerintah untuk mempersiapkan peserta didik dalam menyongsong abad ke 21 dengan berbagai kecakapan yang termuat dalam empat kompetensi (4C). Kompetensi yang dimaksud yaitu peserta didik harus mampu berpikir kritis dan menyelesaikan permasalahan (*critical thinking and problem solving*), peserta didik memiliki kreativitas (*creativity*), peserta didik memiliki kemampuan berkomunikasi (*communication skills*), dan peserta didik dapat bekerja secara kolaboratif (*ability to work collaboratively*) (Andiani *et al.*, 2020). Salah satu prasyarat yang harus dipenuhi dalam rangka mewujudkan kecakapan hidup abad ke-21 adalah kemampuan literasi peserta didik. Literasi membaca tidak hanya berorientasi pada kemampuan membaca secara harfiah tanpa mengetahui isi atau makna dari bacaan, melainkan kemampuan untuk memahami konsep bacaan (Pembelajaran, 2020).

Kemampuan setiap individu untuk memahami teks dipengaruhi oleh kecakapan dan kesanggupan mereka dalam mengolah informasi yang disajikan dalam teks bacaan.

Aktivitas literasi membaca pada era informasi saat ini membutuhkan tingkat berpikir yang lebih tinggi (*higher order thinking*). Hal ini mengharuskan siswa untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi agar dapat menghadapi tantangan pada abad-21. Guru juga memiliki peranan yang penting untuk membiasakan siswa berpikir tingkat tinggi yang juga merupakan tuntutan dari kurikulum 2013. Guru dapat melatih siswa dengan penggunaan soal tes literasi membaca yang bermuatan HOTS sehingga dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan literasi membaca dan berpikir tingkat tinggi.

Penggunaan instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS dapat digunakan untuk mengukur kemampuan minimum siswa. Pusat Asesmen dan Pembelajaran (2020) mengatakan hasil AKM dilaporkan dalam empat kelompok dimana pengelompokan ini menggambarkan tingkat kompetensi yang berbeda. Urutan tingkat kompetensi dari yang paling kurang adalah: 1) Perlu Intervensi Khusus, 2) Dasar, 3) Cakap, 4) Mahir. Bentuk soal dalam AKM berupa pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, menjodohkan, isian singkat, dan uraian (Kemendikbud, 2020).

#### 4.1.1.2. Hasil Studi Lapangan

Studi lapangan bertujuan untuk mengetahui kondisi nyata di SMA Negeri 3 Semarang terkait dengan evaluasi yang dilakukan oleh guru dalam mengevaluasi kemampuan minimum siswa pada materi pelajaran kimia.

Hasil dari studi lapangan ini berupa data awal yang digunakan sebagai dasar untuk mengetahui kondisi awal siswa, pemilihan materi dan soal yang tepat untuk diterapkan pada subjek penelitian yaitu siswa dan siswi SMA Negeri 3 Semarang. Daftar nama siswa sebagai subjek penelitian juga diperoleh dari data awal penelitian. Studi lapangan juga dilakukan untuk merumuskan tujuan pembelajaran dan kompetensi yang diperlukan untuk menyusun instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS, sehingga diperoleh batasan indikator dan kompetensi yang akan diukur. Batasan ini bertujuan untuk memperoleh instrumen soal yang sesuai dengan kondisi siswa, dapat mencapai tujuan pembelajaran serta tidak menyimpang dari tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Kompetensi dasar

(KD) yang sudah dirumuskan kemudian dikembangkan menjadi indikator pencapaian kompetensi (IPK) yang sesuai dengan pedoman pada silabus kimia dan dikaitkan dengan komponen literasi membaca dengan kategori soal *Higher Order Thinking* (HOTS) yang meliputi: menganalisis (C4), menilai (C5) dan mencipta (C6).

Hasil studi lapangan menunjukkan bahwa sekolah yang akan diteliti selama masa pandemi masih menggunakan kurikulum 2013 dengan waktu belajar 30 menit setiap jam pelajarannya. Pembelajaran dilaksanakan secara *hybrid* atau 50% siswa PJJ dan 50% siswa PTM dengan tetap mematuhi protokol kesehatan. Berdasarkan wawancara dengan guru kimia kelas XI di SMA Negeri 3 Semarang bahwa pelaksanaan asesmen kompetensi minimum (AKM) sudah pernah dilakukan satu kali pada bulan September 2021. Pelaksanaan AKM ini dilakukan secara nasional, artinya pelaksanaan terstandar oleh pusat. Sedangkan untuk AKM kelas yang dilakukan oleh guru mata pelajaran tertentu belum dilakukan. Ketercapaian siswa biasanya diukur dengan menggunakan tes formatif berupa pilihan ganda atau uraian yang diinput dalam *Microsoft Teams* dan dilakukan di akhir pertemuan pada pokok bahasan terkait. Siswa dianggap sudah melampaui batas kemampuan minimum ketika telah mencapai syarat ketentuan pencapaian dengan nilai KKM 75.

Guru juga menjelaskan bahwa selama pembelajaran jarak jauh (PJJ), pelaksanaan tes maupun pemberian tugas dilakukan secara *online*. Tes secara *online* memberikan beberapa kemudahan baik untuk siswa maupun guru. Siswa hanya perlu mengerjakan menggunakan perangkat yang sudah terkoneksi dengan internet dan hasil tes dapat dikoreksi secara praktis oleh guru. Hal tersebut menjadi bahan pertimbangan peneliti bahwa instrumen tes AKM literasi membaca ini disusun dengan berbasis komputer menggunakan *Google Form*. Alasannya yaitu karena dapat dengan mudah menganalisis jawaban siswa, analisis dapat dilakukan secara cepat, tidak menghabiskan banyak kertas, dan praktis digunakan karena dapat menggunakan *handphone* untuk mengaksesnya.

#### **4.1.2. Hasil Penelitian Tahap *Design***

Tahap *design* merupakan tahap lanjutan dari tahap *define*, sehingga setelah identifikasi permasalahan dan pengumpulan informasi terkait dengan produk akhir penelitian, selanjutnya diperlukan adanya tahap perancangan atau penyusunan

instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan *higher order thinking* untuk menganalisis kompetensi minimum siswa. Tahap *design* dimulai dengan menyusun karakteristik instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan *higher order thinking* berbasis CBT yang akan dikembangkan. Langkah-langkah dalam tahap *design* meliputi (1) penyusunan indikator dan kisi-kisi soal tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS, (2) penyusunan draft awal soal tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS, (3) penyusunan tes berbasis *web* melalui *google form*, (4) penyusunan kisi-kisi angket dan angket tanggapan guru dan siswa, (5) penyusunan lembar validasi instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS.

#### 4.1.2.1. Penyusunan Indikator dan Kisi-kisi Soal Tes AKM Literasi Membaca

Penyusunan butir-butir soal pada instrumen tes AKM literasi membaca ini dimulai dengan penyusunan kisi-kisi soal yang mengacu pada silabus mata pelajaran kimia SMA Kurikulum 2013 kelas XI materi Asam-Basa. Kisi-kisi soal disusun berdasarkan pada kompetensi dasar ke-3 dan ke-4 yaitu KD 3.10 dan KD 4.10. Kompetensi dasar ini kemudian dikembangkan menjadi Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK). Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang harus dikuasai oleh siswa antara lain (1) Menganalisis konsep teori asam basa menurut Ahli dan menyimpulkannya, (2) Menyimpulkan sifat suatu larutan asam atau basa, (3) Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan ionisasinya, (4) Menganalisis derajat keasaman (pH) asam dan basa, (5) Merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan pH suatu larutan, (6) Mengaitkan derajat ionisasi dengan persamaan, valensi, pH, dan tetapan ionisasi asam lemah. Indikator tersebut kemudian dikembangkan menjadi indikator soal yang disesuaikan dengan komponen AKM literasi membaca baik dari aspek kognitif, konten dan konteks dan sesuai dengan indikator soal *High Order Thinking Skills* (HOTS), yang meliputi indikator berpikir kritis dengan domain soal: menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6).

#### 4.1.2.2. Penyusunan *Draft* Awal Soal Tes AKM Literasi Membaca

Instrumen tes AKM literasi membaca disusun berdasarkan pada kisi-kisi yang telah disusun. Soal-soal disusun sesuai dengan standar penyusunan soal AKM, yaitu mengandung konten teks (sastra dan informasi), konteks teks (personal, sosial-budaya, dan saintifik) dan level kognitif (menemukan informasi, memahami,



dan mengevaluasi atau merefleksi). Bentuk soal yang disusun dalam instrumen tes AKM literasi membaca sesuai dengan standar AKM yang terdiri dari 5 bentuk soal antara lain: 1) pilihan ganda, 2) pilihan ganda kompleks, 3) menjodohkan, 4) isian atau jawaban singkat, dan 5) esai atau uraian.

Instrumen tes AKM literasi membaca yang disusun sebanyak 25 butir soal yang mana setiap butirnya mewakili masing-masing indikator pencapaian kompetensi (IPK) yang sesuai dengan komponen literasi membaca dan bermuatan *High Order Thinking* (HOTS). Tes AKM yang disusun ini didasarkan pada IPK dan kisi-kisi soal yang telah disusun sebelumnya, sehingga dapat untuk menganalisis kemampuan minimum siswa. Instrumen tes AKM literasi membaca yang dikembangkan ini divalidasi oleh ahli terlebih dahulu, lalu dilakukan uji coba pendahuluan (*outside*), uji coba skala kecil, uji coba skala besar, dan uji implementasi.

#### 4.1.2.3. Penyusunan Tes Berbasis *Computer Based Test* (CBT)

*Computer Based Test* (CBT) merupakan salah satu pelaksanaan evaluasi atau penilaian dengan memanfaatkan komputer sebagai media untuk melaksanakan tes. Penggunaan CBT dapat mempermudah guru dalam mengadakan evaluasi dan dinilai lebih efisien dalam analisis jawaban siswa. *Website* yang digunakan dalam pelaksanaan tes AKM literasi membaca secara CBT ini yaitu *Google Form* yang merupakan *website* yang disediakan oleh *Google*. Penggunaan *Google Form* ini sudah umum dan tidak asing lagi bagi guru dan siswa sehingga dapat dipastikan penggunaannya mudah dan praktis. Penyusunan instrumen AKM literasi membaca secara CBT ini diawali dengan pembuatan soal dalam bentuk *file* di dalam *Microsoft word*, kemudian soal disalin ke dalam *Google Form* disertai dengan kunci jawaban yang tepat dan soal siap diujikan kepada siswa.

#### 4.1.2.4. Penyusunan Kisi-Kisi Angket dan Angket Tanggapan Guru dan Siswa

Penyusunan angket tanggapan guru dan siswa diawali dengan pembuatan kisi-kisi angket terlebih dahulu. Kisi-kisi yang disusun mengacu pada konten yang terdapat di dalam instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS yang dikembangkan. Tujuan dari adanya angket tanggapan guru dan siswa ini yaitu untuk mengetahui respon pengguna dan kepraktisan terhadap instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS yang dikembangkan. Angket tanggapan siswa diisi

oleh siswa setelah selesai mengerjakan tes, sedangkan angket tanggapan guru diisi setelah seluruh siswa yang terlibat di dalam uji telah mengerjakan tes.

#### 4.1.2.5. Penyusunan Lembar Validasi Ahli/Pakar

Lembar validasi digunakan untuk memvalidasi instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS yang telah dikembangkan dan memvalidasi angket tanggapan guru dan siswa. Lembar validasi yang disusun memuat aspek isi, konstruk, dan bahasa dari instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS yang dikembangkan. Pernyataan yang termuat di dalam lembar validasi sebanyak 12 butir pernyataan yang meliputi ke-3 aspek yang harus divalidasi. Validator dari produk yang dikembangkan yaitu dosen kimia Universitas Negeri Semarang dan guru kimia SMA Negeri 3 Semarang.

#### 4.1.3. Hasil Penelitian Tahap *Development*

Tahap *development* merupakan tahap dimana dilakukan pengujian dan pengembangan terhadap instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS secara CBT pada pokok bahasan larutan asam dan basa. Hasil yang diperoleh dalam tahap ini yaitu: (1) Validasi instrumen oleh ahli/pakar, (2) uji coba soal, (3) hasil angket respon siswa dan guru terhadap produk.

##### 4.1.3.1 Validasi Instrumen Oleh Pakar/Ahli

###### 4.1.3.1.1 Validasi Instrumen Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS

Validasi terhadap instrumen tes dilakukan oleh pakar/ahli yang berkompeten di bidangnya dan bertujuan untuk menguji validitas isi dari soal-soal yang akan digunakan dalam tahap uji coba penelitian. Validasi dilakukan dengan mengacu pada 3 aspek yaitu aspek materi (isi), konstruk dan bahasa yang terdiri dari 12 butir pernyataan dengan masing-masing pernyataan terdapat 3 indikator penilaian. Instrumen yang divalidasi oleh ahli yaitu instrumen tes, angket respon guru dan angket respon siswa. Hasil validasi digunakan untuk mengetahui kekurangan dari *draft* awal instrumen, sehingga dapat dilakukan revisi terhadap produk instrumen sebelum dilaksanakan uji coba.

Validator memberikan saran dan masukan sebagai penyempurna dari instrumen tes yang dikembangkan. Saran dan masukan digunakan sebagai dasar dalam revisi butir soal. Soal-soal yang mengalami revisi ditunjukkan pada Gambar 4.1.

1. Berdasarkan percobaan Dina, penjelasan konsep Asam-Basa Arrhenius yang tepat adalah...

- $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- $\text{NaOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$
- $\text{HCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- $\text{H}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- $\text{NaCl}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$

Sebelum Revisi

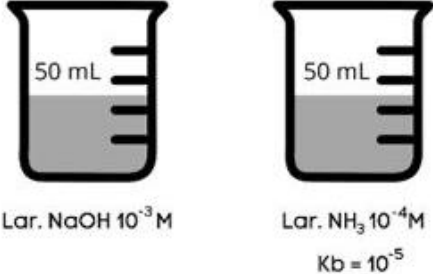
1. Berdasarkan percobaan Dina, reaksi yang menunjukkan penjelasan dari konsep Asam menurut Arrhenius yang tepat adalah...

- $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- $\text{NaOH}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$
- $\text{HCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- $\text{H}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- $\text{NaCl}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$

Setelah Revisi

Gambar 4. 1 Revisi Butir Soal 1

Butir soal nomor 1 mengalami revisi pada opsi jawaban b, seperti pada Gambar 4.1. Revisi opsi jawaban ini dikarenakan  $\text{H}_3\text{O}^+$  masih bisa membentuk ion  $\text{H}^+$  yang memenuhi definisi asam menurut Arrhenius, sehingga soal nomor 1 dapat dikatakan memiliki jawaban double. Butir soal yang mengalami revisi selanjutnya yaitu pada butir soal nomor 13. Perubahan soal disajikan pada Gambar 4.2.



Di bawah ini merupakan pernyataan yang berhubungan dan sesuai dengan kedua larutan di atas adalah...

Sebelum Revisi

50 mL

Lar. NaOH  $10^{-3}$  M

50 mL

Lar. NH<sub>3</sub>  $10^{-1}$  M  
K<sub>b</sub> =  $10^{-5}$

Di bawah ini merupakan pernyataan yang berhubungan dan sesuai dengan kedua larutan di atas adalah...

**Setelah Revisi**

Gambar 4. 2 Revisi Butir Soal 13

Butir soal nomor 13 mengalami revisi pada konsentrasi larutan NH<sub>3</sub> dari  $10^{-4}$  M menjadi  $10^{-1}$  M. Hal ini dikarenakan pada saat dilakukan perhitungan ulang terhadap soal tersebut, opsi jawaban tidak sesuai dengan hasil perhitungan, sehingga konsentrasi NH<sub>3</sub> diganti. Butir soal yang mengalami revisi selanjutnya yaitu pada butir soal nomor 13. Perubahan soal disajikan pada Gambar 4.3.

23. Berdasarkan pada teks informasi di atas, pH yang terkandung di dalam antasida (mengandung aluminium hidroksida) apabila dilarutkan dalam 200 ml air (K<sub>b</sub>= $10^{-5}$ , Mr=78) adalah sebesar  $10 - \log 2$ .

**Sebelum Revisi**

23. Berdasarkan pada teks informasi di atas, pH yang terkandung di dalam 1 butir antasida dengan massa 15,6 mg (mengandung aluminium hidroksida) apabila dilarutkan dalam 200 ml air (K<sub>b</sub>= $10^{-5}$ , Mr=78) adalah sebesar  $10 - \log 2$ .

**Setelah Revisi**

Gambar 4. 3 Revisi Butir Soal 23

Butir soal nomor 23 mengalami revisi dikarenakan belum mencantumkan massa dari antasida sehingga soal tidak dapat diselesaikan. Butir soal yang mengalami revisi selanjutnya yaitu pada butir soal nomor 25. Perubahan soal disajikan pada Gambar 4.4.

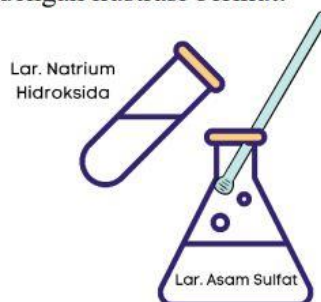
25. Seorang praktikan sedang melakukan percobaan tentang reaksi asam dan basa. Ia ingin mereaksikan larutan natrium hidroksida dengan larutan asam sulfat. Percobaan tersebut sesuai dengan ilustrasi berikut:



Berdasarkan ilustrasi di atas, ketika basa pada Tabung 1 ditambahkan ke dalam asam pada Tabung 2 akan menghasilkan beberapa spesi yang terdapat pada tabung X. Tunjukkan pernyataan berikut benar/salah berdasarkan pada reaksi yang terjadi!

**Sebelum Revisi**

25. Seorang praktikan sedang melakukan percobaan tentang reaksi asam dan basa. Ia ingin mereaksikan larutan natrium hidroksida dengan larutan asam sulfat. Percobaan tersebut sesuai dengan ilustrasi berikut:



Berdasarkan ilustrasi di atas, ketika basa pada Tabung 1 ditambahkan ke dalam asam pada Tabung 2 akan menghasilkan beberapa spesi yang terdapat pada tabung X. Tunjukkan pernyataan berikut benar/salah berdasarkan pada reaksi yang terjadi!

**Setelah Revisi**

Gambar 4. 4 Revisi Butir Soal 25

Butir soal nomor 25 mengalami revisi pada stimulasi berupa gambar. Gambar pada soal sebelum revisi dianggap tidak informatif dan tidak memenuhi tata cara memindahkan larutan natrium hidroksida ketika sedang praktikum.

Penuangan larutan NaOH kedalam larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dilakukan melalui dinding Erlenmeyer sehingga gambar mengalami perbaikan.

Hasil rekapitulasi skor validasi instrumen tes dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil skor validator terhadap instrumen tes

Validator	Nama Validator	Total Skor	Kategori
Validator-1	Dr. Nuni Widiarti, S. Pd., M. Si	39	Valid
Validator-2	Dr. Woro Sumarno, M. Si	47	Sangat valid
Validator-3	Sri Lestari Pujiastuti, S.Pd., M.Pd	42	Sangat valid

Tabel 4. 2 Rekapitulasi validasi ahli per butir pernyataan

Validator	Butir Penilaian												Total Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Validator-1	4	3	4	2	3	4	3	3	3	3	3	4	39
Validator-2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	47
Validator-3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	42
Jumlah skor												128	
Skor maksimal												144	
Rerata skor total												42,67	
Kategori rerata												Sangat Valid	

Berdasarkan pada skor total validasi ahli yang diperoleh, kesimpulannya yaitu instrumen tes yang dikembangkan telah memenuhi kriteria “valid” oleh validator 1 dan “sangat valid” oleh validator 2 dan validator 3. Instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS dengan CBT dinyatakan masuk ke dalam kategori “sangat valid” dengan rerata skor 42,67 dari total skor 48. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes telah valid dan siap untuk uji coba penelitian tanpa revisi. Saran dan masukan dari ketiga validator juga digunakan dan sangat diperhatikan untuk penyempurnaan draft soal yang telah disusun. Soal-soal yang dianggap perlu perubahan atau revisi disempurnakan terlebih dahulu berdasarkan saran dan masukan Pakar. Hasil revisi soal dapat dilihat pada lampiran 5.

#### 4.1.3.1.2 Validasi Lembar Angket Respon Guru dan Siswa

Interpretasi hasil validasi dari lembar angket respon guru dan angket respon siswa dapat dilihat pada Tabel 4. 3 dan Tabel 4. 4.

Tabel 4. 3 Hasil skor validator terhadap lembar angket respon guru

Validator	Nama Validator	Total Skor	Kategori
Validator-1	Dr. Nuni Widiarti, S. Pd., M. Si	24	Sangat valid
Validator-2	Dr. Woro Sumarno, M. Si	24	Sangat valid

Tabel 4. 4 Rekapitulasi validasi ahli per butir pernyataan

Validator	Butir Penilaian						Total Skor
	1	2	3	4	5	6	
Validator-1	4	4	4	4	4	4	24
Validator-2	4	4	4	4	4	4	24
Jumlah skor							48
Skor maksimal							48
Rerata skor total							24
Kategori rerata							Sangat Valid

Berdasarkan pada skor total validasi ahli yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa angket respon guru telah memenuhi kriteria “sangat valid” oleh validator 1 dan validator 2. Instrumen non tes berupa angket respon guru dinyatakan masuk ke dalam kategori “sangat valid” dengan rerata skor 24 dari total skor 24. Hal ini menunjukkan bahwa angket respon guru telah valid dan siap untuk uji coba penelitian tanpa revisi. Saran dan masukan dari ketiga validator juga digunakan dan sangat diperhatikan untuk penyempurnaan butir pernyataan dalam angket. Skor validasi ahli terhadap lembar angket respon siswa dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6.

Tabel 4. 5 Hasil skor validator terhadap lembar angket respon siswa

Validator	Nama Validator	Total Skor	Kategori
Validator-1	Dr. Nuni Widiarti, S. Pd., M. Si	24	Sangat valid
Validator-2	Dr. Woro Sumarno, M. Si	24	Sangat valid

Tabel 4. 6 Rekapitulasi validasi ahli per butir pernyataan

Validator	Butir Penilaian						Total Skor
	1	2	3	4	5	6	
Validator-1	4	4	4	4	4	4	24
Validator-2	4	4	4	4	4	4	24
Jumlah skor							48
Skor maksimal							48
Rerata skor total							24
Kategori rerata							Sangat Valid

Berdasarkan pada skor total validasi ahli yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa angket respon siswa telah memenuhi kriteria sangat valid oleh validator 1 dan validator 2. Instrumen non tes berupa angket respon siswa dinyatakan masuk ke dalam kategori “sangat valid” dengan rerata skor 24 dari total skor 24. Hal ini

menunjukkan bahwa angket respon siswa telah valid dan siap untuk uji coba penelitian tanpa revisi.

#### 4.1.3.2 Uji Coba Instrumen Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS

Instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS yang telah dinyatakan valid oleh pakar/ahli, selanjutnya dilakukan uji coba terhadap responden/siswa. Uji coba instrumen tes dilakukan sebanyak tiga kali yaitu uji coba skala kecil, uji coba skala besar, dan uji implementasi.

##### 4.1.3.2.1 Uji Coba Skala Kecil

Uji coba skala kecil dilaksanakan pada subjek penelitian sebanyak 20 orang yaitu siswa kelas XI MIPA 8 SMA Negeri 3 Semarang. Jumlah soal yang diujikan dalam uji coba pendahuluan yaitu sebanyak 25 soal dengan alokasi waktu selama 100 menit. Pelaksanaan uji coba skala kecil dilakukan secara daring melalui *link google form* yang telah disediakan. Uji coba skala kecil dimulai dengan pemberian arahan kepada siswa terkait teknis dari tes yang akan dilaksanakan. Siswa diminta untuk memperhatikan petunjuk umum pengerjaan instrumen tes AKM literasi membaca, serta siswa diberitahu tentang skoring kriteria dan 5 bentuk soal yang akan muncul dalam tes. Proses pengerjaan tes AKM literasi membaca berjalan dengan lancar, hanya saja ada beberapa siswa yang koneksi internetnya lambat sehingga pengerjaan tes menjadi terhambat. Akan tetapi, secara keseluruhan semua siswa dapat menjawab seluruh soal sesuai dengan waktu yang telah disediakan.

Hasil jawaban siswa kemudian dianalisis menggunakan permodelan Rasch dengan bantuan perangkat lunak Ministep. Analisis model Rasch dari instrumen tes AKM bermuatan HOTS meliputi: Reliabilitas butir soal, tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*), analisis peta *wright*, tingkat kesukaran butir soal (*item measure*), tingkat abilitas individu (*person measure*) dan tingkat kesesuaian individu (*person fit*).

Rekapitulasi dari analisis reliabilitas butir soal yang dilakukan dalam uji coba skala kecil disajikan dalam Tabel 4. 12.

Tabel 4. 7 Reliabilitas Butir Soal Uji Coba Skala Kecil

Analisis	Nilai	Kategori
<i>Person Reliability</i>	0.84 dan 0.85	Bagus
<i>Item Reliability</i>	0.78 dan 0.81	Cukup dan Bagus
<i>Alpha Cronbach</i>	0.87	Bagus Sekali



Berdasarkan analisis permodelan Rasch pada uji coba skala kecil didapatkan nilai koefisien reliabilitas sebesar 0.87 dengan *person reliability* sebesar 0.84 dan 0.85 sedangkan nilai *item reliability* sebesar 0.78 dan 0.81. Berarti dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa konsistensi jawaban dari siswa bagus dan kualitas butir-butir soal dalam instrumen aspek reliabilitasnya cukup dan bagus. Nilai *alpha Cronbach* (reliabilitas) yang didapatkan pada uji coba skala kecil dengan analisis Rasch ini sebesar 0,87 sehingga masuk ke dalam kriteria bagus sekali. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki koefisien reliabilitas yang bagus sekali.

Rekapitulasi dari analisis tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*) yang dilakukan dalam uji coba skala kecil disajikan dalam Tabel 4. 13.

Tabel 4. 8 *Item Fit* Uji Coba Skala Kecil

<i>Misfit Order</i>	Butir Soal
<i>Fit</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25
<i>Misfit</i>	21

Analisis *item fit* menunjukkan 24 soal *fit* dan 1 soal mengalami *misfit* karena tidak memenuhi syarat dalam beberapa kriteria, yaitu syarat MNSQ, ZSTD dan *Pt Measure Corr.* Soal yang mengalami *misfit* kemudian dilakukan revisi sebelum dilanjutkan pada tahap uji coba skala besar, karena *item* yang *misfit* tidak banyak berkontribusi pada keandalan skor tes. Revisi terhadap soal meliputi: keterbacaan soal dan bahasa yang digunakan dalam soal. Cuplikan revisi soal yang mengalami *misfit* dapat dilihat pada Gambar 4. 2.

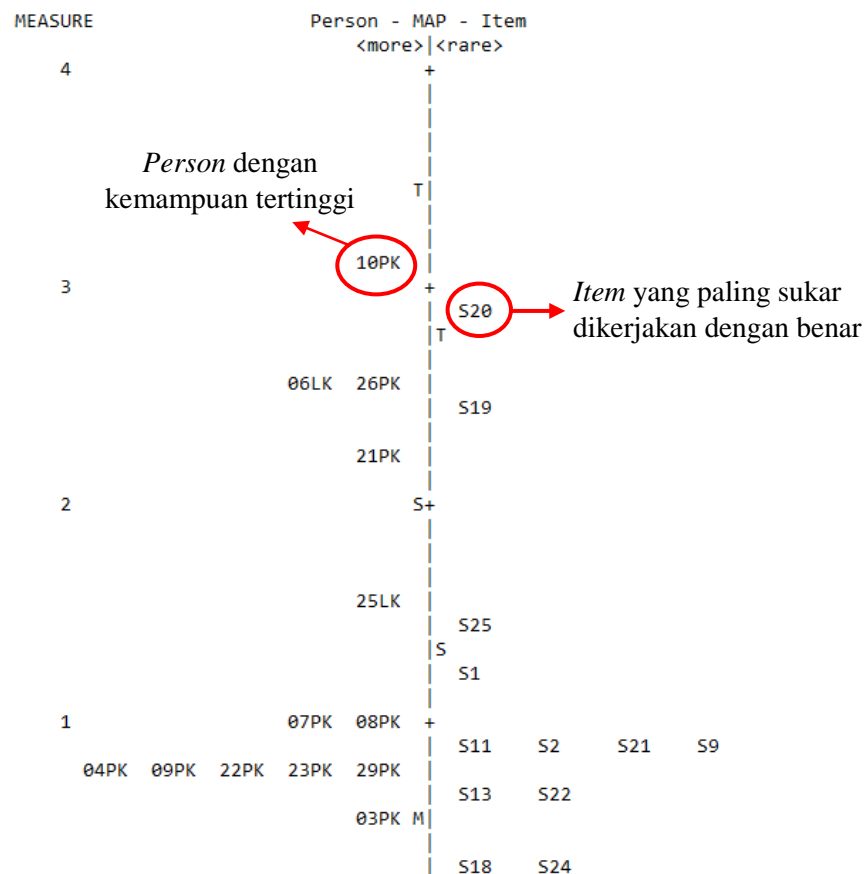
<p>21. Ketika larutan asam asetat 0,2 M dan larutan asam bromide <math>4 \times 10^{-2}</math> M ditetesi indikator metil jingga menghasilkan warna yang sama seperti yang terlihat pada gambar di atas. Sehingga harga tetapan ionisasi asam asetat (<math>K_a</math>) adalah sebesar <math>8 \times 10^{-3}</math>.</p>	<p><b>Sebelum Revisi</b></p>
---	------------------------------

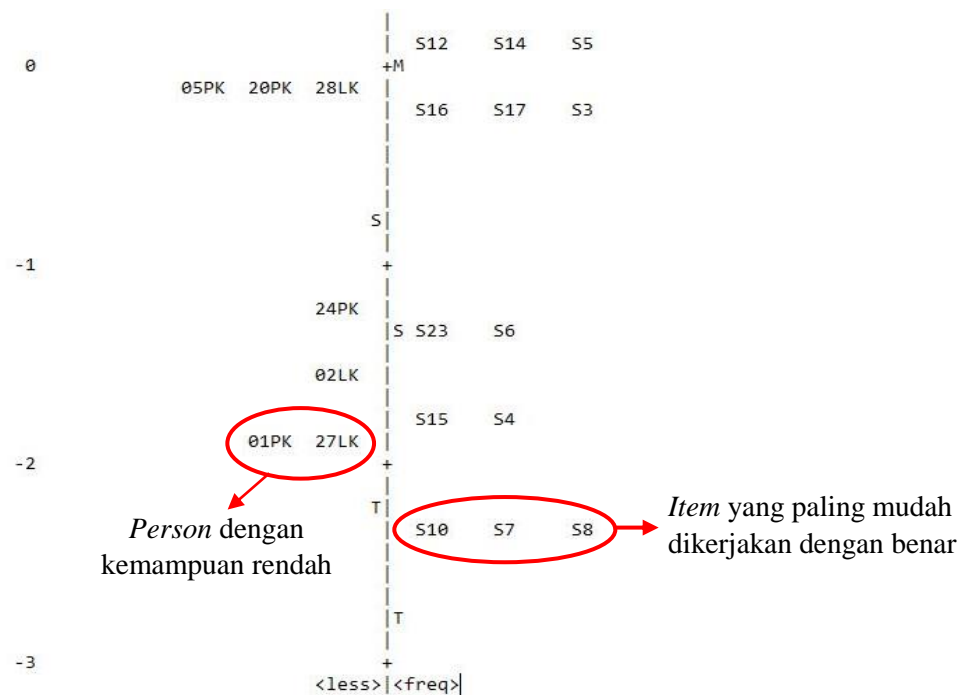
21. Asya sedang melakukan percobaan di laboratorium mengenai pengujian sifat asam dan basa. Ketika dia menguji larutan asam asetat 0,2 M dan larutan asam bromida  $4 \times 10^{-2}$  M yang ditetesi indikator metil jingga, ternyata kedua larutan menghasilkan warna yang sama yaitu warna orange. Dari percobaan tersebut, dapat kita hitung harga tetapan ionisasi asam asetat ( $K_a$ ) adalah sebesar  $8 \times 10^{-3}$ .

Setelah Revisi

Gambar 4. 5 Cuplikan Revisi Soal *Misfit* pada Uji Coba Skala Kecil

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap peta *wright* yang menunjukkan sebaran kemampuan siswa dan sebaran tingkat kesukaran soal dengan skala yang sama. Hasil analisis peta *wright* dalam uji coba skala kecil disajikan dalam Gambar 4. 3.





Gambar 4. 6 Peta *Wright* Uji Coba Skala Kecil

Peta *wright* bagian kiri menunjukkan sebaran abilitas siswa (kemampuan siswa) sedangkan bagian kanan menunjukkan sebaran tingkat kesukaran butir soal. Siswa dengan abilitas tertinggi adalah siswa 10PK dan siswa dengan abilitas terendah adalah siswa 01PK dan 27LK. *Item* dengan tingkat kesukaran tertinggi yaitu soal S20 dan *item* dengan tingkat kesukaran terendah yaitu soal S10, S07 dan S08.

Analisis dilakukan terhadap tingkat kesukaran butir soal (*item measure*). Hasil dari analisis *item measure* disajikan dalam Tabel 4. 14.

Tabel 4. 9 *Item Measure* Uji Coba Skala Kecil

Butir	Total Score (Siswa benar)	Total Count (Jumlah siswa)	Measure (Kesulitan)	Kategori <i>Item Measure</i>
S20	3	20	+2,89	Sangat Sulit
S19	4	20	+2,46	Sangat Sulit
S25	7	20	+1,46	Sangat Sulit
S1	8	20	+1,17	Sulit
S2	9	20	+0,89	Sulit
S9	9	20	+0,89	Sulit
S11	9	20	+0,89	Sulit
S21	9	20	+0,89	Sulit
S13	10	20	+0,62	Sulit
S22	10	20	+0,62	Sulit
S18	11	20	+0,34	Sulit

Butir	Total Score (Siswa benar)	Total Count (Jumlah siswa)	Measure (Kesulitan)	Kategori Item Measure
S24	11	20	+0,34	Sulit
S5	12	20	+0,06	Sulit
S12	12	20	+0,06	Sulit
S14	12	20	+0,06	Sulit
S3	13	20	-0,24	Sedang
S16	13	20	-0,24	Sedang
S17	13	20	-0,24	Sedang
S6	16	20	-1,29	Sedang
S23	16	20	-1,29	Sedang
S4	17	20	-1,74	Mudah
S15	17	20	-1,74	Mudah
S7	18	20	-2,31	Mudah
S8	18	20	-2,31	Mudah
S10	18	20	-2,31	Mudah

Berdasarkan Tabel 4. 14 didapatkan soal dengan kategori sangat sulit sebanyak 3 soal, sulit 12 soal, sedang 5 soal dan mudah 5 soal. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap tingkat abilitas individu (*person measure*). Rekapitulasi tingkat abilitas individu disajikan dalam Tabel 4. 15.

Tabel 4. 10 *Person Measure* Uji Coba Skala Kecil

Nomor Person	Total Score (benar)	Total Count (total item)	Measure (kesulitan)	Ability (kemampuan siswa)
10PK	23	25	+3,11	Sangat Tinggi
06LK	22	25	+2,58	Sangat Tinggi
16PK	22	25	+2,58	Sangat Tinggi
11PK	21	25	+2,17	Sangat Tinggi
15LK	19	25	+1,54	Sangat Tinggi
07PK	17	25	+1,03	Tinggi
08PK	17	25	+1,03	Tinggi
04PK	16	25	+0,79	Tinggi
09PK	16	25	+0,79	Tinggi
12PK	16	25	+0,79	Tinggi
13PK	16	25	+0,79	Tinggi
19PK	16	25	+0,79	Tinggi
03PK	15	25	+0,57	Tinggi
05PK	12	25	-0,08	Sedang
18LK	12	25	-0,08	Sedang
20PK	12	25	-0,08	Sedang
14PK	7	25	-1,27	Sedang
02LK	6	25	-1,55	Rendah
01PK	5	25	-1,86	Rendah
17LK	5	25	-1,86	Rendah

Berdasarkan Tabel 4. 15 didapatkan 4 kategori abilitas siswa, yaitu sangat tinggi sebanyak 5 siswa, tinggi sebanyak 8 siswa, sedang sebanyak 4 siswa dan rendah sebanyak 3 siswa. Analisis selanjutnya yaitu tingkat kesesuaian individu (*person fit*). Adapun hasil analisis *person fit* disajikan dalam Tabel 4. 16.

Tabel 4. 11 *Person Fit* Uji Coba Skala Kecil

<i>Misfit Order</i>	<i>Person</i>
<i>Fit</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25
<i>Misfit</i>	-

Analisis *person fit* terhadap 20 responden menunjukkan semua responden dikatakan *fit* karena telah memenuhi tiga syarat yaitu *outfit* MNSQ, ZSTD dan *Pt Measure Corr*.

#### 4.1.3.2.2 Uji Coba Skala Besar

Butir soal dalam Instrumen tes AKM literasi membaca yang dinyatakan *fit* pada uji coba skala kecil dilanjutkan untuk pengujian pada uji coba skala besar. Tahap uji coba skala besar dilakukan untuk mengetahui bagaimana reliabilitas dan validitas instrumen tes AKM literasi membaca apabila diterapkan dalam skala yang lebih besar dengan subjek penelitian yang lebih banyak dibandingkan dengan subjek penelitian pada uji coba skala kecil dan menganalisis kompetensi minimum dari subjek penelitian.

Uji coba skala besar dilaksanakan pada subjek penelitian sebanyak 40 siswa yaitu siswa kelas XI MIPA 6 dan XI MIPA 9 SMA Negeri 3 Semarang. Alokasi waktu yang diberikan yaitu selama 100 menit dengan jumlah soal sebanyak 25 soal. Pelaksanaan tes dilakukan secara daring yang dimulai dengan pemberian arahan kepada siswa terkait teknis dari tes yang akan dilaksanakan. Siswa diminta untuk memperhatikan petunjuk umum pengerjaan instrumen tes AKM literasi membaca, serta siswa diberitahu tentang skoring kriteria dan 5 bentuk soal yang akan muncul dalam tes. Proses pengerjaan tes AKM literasi membaca berjalan dengan lancar dan semua siswa dapat menjawab seluruh soal sesuai dengan waktu yang telah disediakan.

Hasil jawaban siswa kemudian dianalisis menggunakan permodelan Rasch dengan bantuan perangkat lunak Ministep. Analisis model Rasch dari instrumen tes

AKM bermuatan HOTS meliputi: Reliabilitas butir soal, tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*), analisis peta *wright*, tingkat kesukaran butir soal (*item measure*), tingkat abilitas individu (*person measure*) dan tingkat kesesuaian individu (*person fit*). Rekapitulasi dari analisis reliabilitas butir soal yang dilakukan dalam uji coba skala besar disajikan dalam Tabel 4. 17.

Tabel 4. 12 Reliabilitas Butir Soal Uji Coba Skala Besar

Analisis	Nilai	Kategori
<i>Person Reliability</i>	0.84 dan 0.85	Bagus
<i>Item Reliability</i>	0.83 dan 0.85	Bagus
<i>Alpha Cronbach</i>	0.87	Bagus Sekali

Rekapitulasi dari analisis tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*) yang dilakukan dalam uji coba skala besar disajikan dalam Tabel 4. 18.

Tabel 4. 13 *Item Fit* Uji Coba Skala Besar

<i>Misfit Order</i>	Butir Soal
<i>Fit</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 25
<i>Misfit</i>	11, 19, 21

Analisis *item fit* menunjukkan 21 soal *fit* dan 3 soal mengalami *misfit* karena tidak memenuhi syarat dalam beberapa kriteria, yaitu syarat MNSQ, ZSTD dan *Pt Measure Corr*. Soal yang mengalami *misfit* kemudian dilakukan revisi sebelum dilanjutkan pada tahap uji implementasi. Revisi terhadap soal meliputi: keterbacaan soal, bahasa yang digunakan dalam soal dan gambar yang kurang jelas dalam soal. Cuplikan revisi soal yang mengalami *misfit* dapat dilihat pada Gambar 4. 4.

11. Seorang peneliti hendak menentukan berapa pH larutan asam monoprotik yang tidak diketahui konsentrasinya menggunakan NaOH 0,1 M sebagai larutan standarnya. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang kemungkinan dilakukan pada proses titrasi tersebut. Tunjukkan langkah-langkah tersebut benar/salah! (Ar Na : 23, O :16, H: 1).

**Sebelum Revisi**

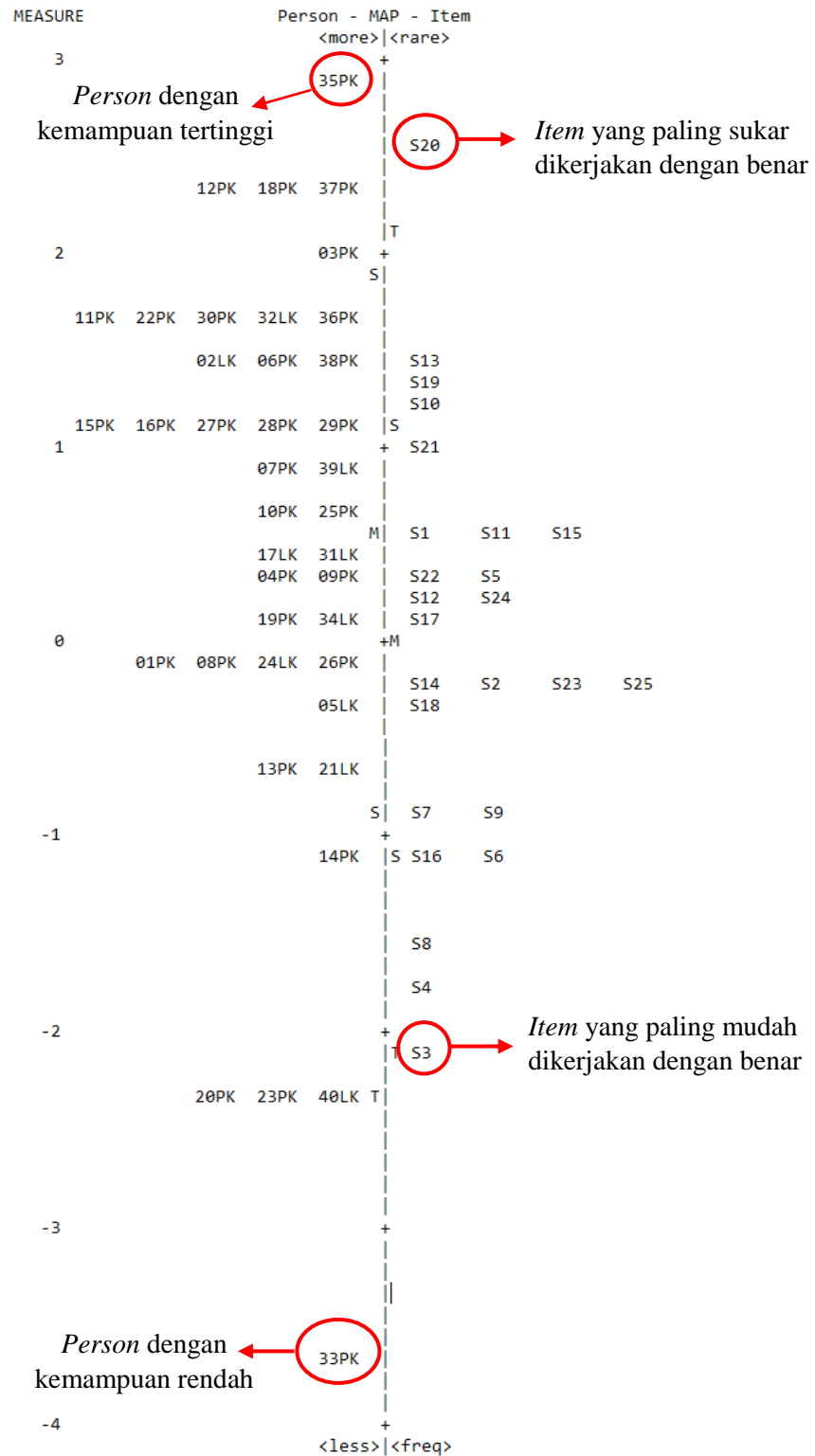
11. Air hujan mengandung asam monoprotik yang dapat kita hitung derajat keasamannya menggunakan metode titrasi dengan NaOH 0,1 M sebagai larutan standarnya. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang kemungkinan dilakukan pada proses titrasi tersebut. Tunjukkan langkah-langkah tersebut benar/salah! (Ar Na : 23, O :16, H: 1).

**Setelah Revisi**

<p>19. Sebuah botol cuka mengandung Asam asetat yang memiliki konsentrasi <math>H^+</math> sebesar <math>10^{-3}</math> dan memiliki nilai tetapan ionisasi sebesar <math>10^{-5}</math>. Berdasarkan data pada label cuka tersebut, tunjukkan pernyataan berikut benar/salah!</p>	<b>Sebelum Revisi</b>
<p>19. Sebuah botol cuka mengandung Asam asetat yang memiliki konsentrasi <math>H^+</math> sebesar <math>10^{-3}</math> dan memiliki nilai tetapan ionisasi (<math>K_a</math>) sebesar <math>10^{-5}</math>. Berdasarkan data pada label cuka tersebut, tunjukkan pernyataan berikut benar/salah!</p>	<b>Setelah Revisi</b>
<p>21. Asya sedang melakukan percobaan di laboratorium mengenai pengujian sifat asam dan basa. Ketika dia menguji larutan asam asetat 0,2 M dan larutan asam bromida <math>4 \times 10^{-2}</math> M yang ditetesi indikator metil jingga, ternyata kedua larutan menghasilkan warna yang sama yaitu warna orange. Dari percobaan tersebut, dapat kita hitung harga tetapan ionisasi asam asetat (<math>K_a</math>) adalah sebesar <math>8 \times 10^{-3}</math>.</p>	<b>Sebelum Revisi</b>
<p>21. Asya sedang melakukan percobaan di laboratorium mengenai pengujian sifat asam dan basa. Ketika dia meneteskan indikator metil jingga pada larutan asam asetat 0,2 M dan larutan asam bromida <math>4 \times 10^{-2}</math> M, ternyata kedua larutan menghasilkan warna yang sama yaitu warna orange. Dari percobaan tersebut, dapat kita hitung harga tetapan ionisasi asam asetat (<math>K_a</math>) adalah sebesar <math>8 \times 10^{-3}</math>.</p>	<b>Setelah Revisi</b>

Gambar 4. 7 Cuplikan Revisi Soal *Misfit* pada Uji Coba Skala Besar

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap peta *wright* yang menunjukkan sebaran kemampuan siswa dan sebaran tingkat kesukaran soal dengan skala yang sama. Hasil analisis peta *wright* dalam uji coba skala besar disajikan dalam Gambar 4. 5.



Gambar 4. 8 Peta *Wright* Uji Coba Skala Besar

Peta *wright* bagian kiri menunjukkan sebaran abilitas siswa (kemampuan siswa) sedangkan bagian kanan menunjukkan sebaran tingkat kesukaran butir soal. Siswa dengan abilitas tertinggi adalah siswa 35PK dan siswa dengan abilitas



terendah adalah siswa 33PK. *Item* dengan tingkat kesukaran tertinggi yaitu soal S20 dan *item* dengan tingkat kesukaran terendah yaitu soal S3.

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap tingkat kesukaran butir soal (*item measure*). Hasil dari analisis *item measure* disajikan dalam Tabel 4. 19.

Tabel 4. 14 *Item Measure* Uji Coba Skala Besar

Butir	Total Score (Siswa benar)	Total Count (Jumlah siswa)	Measure (Kesulitan)	Kategori <i>Item Measure</i>
S20	7	40	+2,57	Sangat Sulit
S13	14	40	+1,44	Sangat Sulit
S19	15	40	+1,30	Sangat Sulit
S10	16	40	+1,17	Sangat Sulit
S21	17	40	+1,04	Sulit
S01	21	40	+0,51	Sulit
S11	21	40	+0,51	Sulit
S15	21	40	+0,51	Sulit
S05	22	40	+0,38	Sulit
S22	22	40	+0,38	Sulit
S12	23	40	+0,24	Sulit
S24	23	40	+0,24	Sulit
S17	24	40	+0,10	Sulit
S02	26	40	-0,19	Sedang
S14	26	40	-0,19	Sedang
S23	26	40	-0,19	Sedang
S25	26	40	-0,19	Sedang
S18	27	40	-0,35	Sedang
S07	30	40	-0,87	Sedang
S09	30	40	-0,87	Sedang
S06	31	40	-1,06	Sedang
S16	31	40	-1,06	Sedang
S08	33	40	-1,52	Mudah
S04	34	40	-1,78	Mudah
S03	35	40	-2,09	Mudah

Berdasarkan Tabel 4.19 didapatkan soal dengan kategori sangat sulit sebanyak 4 soal, sulit 9 soal, sedang 9 soal dan mudah 3 soal. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap tingkat abilitas individu (*person measure*). Rekapitulasi tingkat abilitas individu disajikan dalam Tabel 4. 20.

Tabel 4. 15 *Person Measure* Uji Coba Skala Besar

Nomor <i>Person</i>	Total Score (benar)	Total Count (total item)	Measure (kesulitan)	Ability (kemampuan siswa)
35PK	23	40	2.88	Sangat Tinggi
12PK	22	40	2.37	Sangat Tinggi
18PK	22	40	2.37	Sangat Tinggi
37PK	22	40	2.37	Sangat Tinggi
03PK	21	40	1.99	Sangat Tinggi

Nomor Person	Total Score (benar)	Total Count (total item)	Measure (kesulitan)	Ability (kemampuan siswa)
11PK	20	40	1.67	Sangat Tinggi
22PK	20	40	1.67	Sangat Tinggi
30PK	20	40	1.67	Sangat Tinggi
32LK	20	40	1.67	Sangat Tinggi
36PK	20	40	1.67	Sangat Tinggi
02LK	19	40	1.39	Tinggi
06PK	19	40	1.39	Tinggi
38PK	19	40	1.39	Tinggi
15PK	18	40	1.14	Tinggi
16PK	18	40	1.14	Tinggi
27PK	18	40	1.14	Tinggi
28PK	18	40	1.14	Tinggi
29PK	18	40	1.14	Tinggi
07PK	17	40	0.91	Tinggi
39LK	17	40	0.91	Tinggi
10PK	16	40	0.7	Tinggi
25PK	16	40	0.7	Tinggi
17LK	15	40	0.49	Tinggi
31LK	15	40	0.49	Tinggi
04PK	14	40	0.29	Tinggi
09PK	14	40	0.29	Tinggi
19PK	13	40	0.09	Tinggi
34LK	13	40	0.09	Tinggi
01PK	12	40	-0.1	Sedang
08PK	12	40	-0.1	Sedang
24LK	12	40	-0.1	Sedang
26PK	12	40	-0.1	Sedang
05LK	11	40	-0.3	Sedang
13PK	9	40	-0.71	Sedang
21LK	9	40	-0.71	Sedang
14PK	7	40	-1.15	Sedang
20PK	3	40	-2.37	Rendah
23PK	3	40	-2.37	Rendah
40LK	3	40	-2.37	Rendah
33PK	1	40	-3.65	Rendah

Berdasarkan Tabel 4.20 didapatkan 4 kategori abilitas siswa, yaitu sangat tinggi sebanyak 10 siswa, tinggi sebanyak 18 siswa, sedang sebanyak 8 siswa dan rendah sebanyak 4 siswa. Analisis selanjutnya yaitu tingkat kesesuaian individu (*person fit*). Adapun hasil analisis *person fit* disajikan dalam Tabel 4. 21.

Tabel 4. 16 *Person Fit* Uji Coba Skala Besar

<i>Misfit Order</i>	<i>Person</i>
<i>Fit</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
<i>Misfit</i>	14, 20

Analisis *person fit* terhadap 40 responden menunjukkan 38 responden dikatakan *fit* dan 2 responden dikatakan *misfit* karena tidak memenuhi tiga syarat yaitu *outfit* MNSQ, ZSTD dan *Pt Measure Corr.*

#### 4.1.3.2.3 Uji Implementasi

Instrumen tes AKM literasi membaca yang dinyatakan reliabel dan *fit* untuk kegiatan pengukuran dalam uji coba skala besar selanjutnya dilakukan uji implementasi. Uji coba implementasi dilakukan untuk mengetahui bagaimana reliabilitas instrumen tes AKM literasi membaca yang dikembangkan jika diterapkan untuk subjek penelitian yang lebih besar daripada uji skala besar dan untuk menganalisis kemampuan minimum siswa pada subjek penelitian ini.

Uji implementasi dilaksanakan pada subjek penelitian sejumlah 70 siswa yaitu siswa kelas XI MIPA 8 dan XI MIPA 9 SMA Negeri 3 Semarang. Alokasi waktu yang diberikan yaitu selama 100 menit dengan jumlah soal sebanyak 25 soal. Jumlah soal yang digunakan masih sama dengan jumlah soal pada saat uji coba skala kecil dan skala besar dengan syarat dilakukan revisi terlebih dahulu untuk butir soal yang mengalami *misfit*. Pelaksanaan tes dilakukan secara daring yang dimulai dengan pemberian arahan kepada siswa terkait teknis dari tes yang akan dilaksanakan. Siswa diminta untuk memperhatikan petunjuk umum pengerjaan instrumen tes AKM literasi membaca, serta siswa diberitahu tentang skoring kriteria dan 5 bentuk soal yang akan muncul dalam tes. Proses pengerjaan tes AKM literasi membaca berjalan dengan lancar dan semua siswa dapat menjawab seluruh soal sesuai dengan waktu yang telah disediakan.

Hasil jawaban siswa kemudian dianalisis menggunakan permodelan Rasch dengan bantuan perangkat lunak Ministep. Analisis model Rasch dari instrumen tes AKM bermuatan HOTS meliputi: Reliabilitas butir soal, tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*), analisis peta *wright*, tingkat kesukaran butir soal (*item measure*), tingkat abilitas individu (*person measure*) dan tingkat kesesuaian individu (*person fit*). Rekapitulasi dari analisis reliabilitas butir soal yang dilakukan dalam uji implementasi disajikan dalam Tabel 4. 22.

Tabel 4. 17 Reliabilitas Butir Soal Uji Implementasi

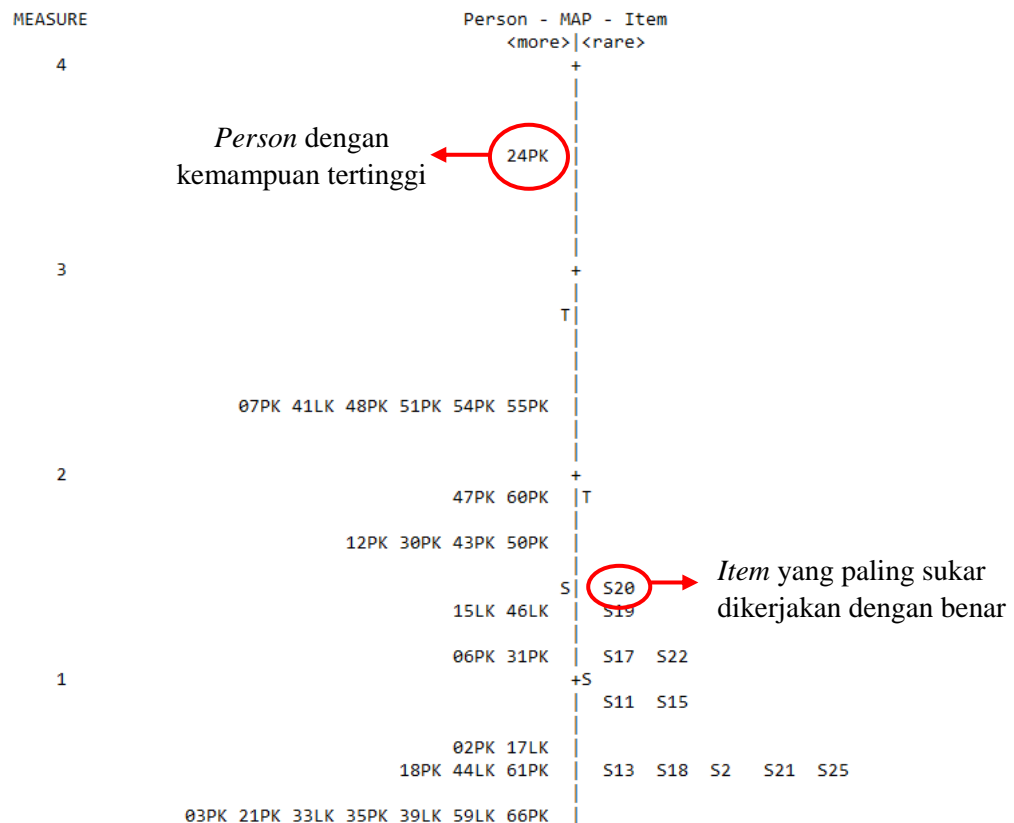
Analisis	Nilai	Kategori
<i>Person Reliability</i>	0.84 dan 0.85	Bagus
<i>Item Reliability</i>	0.90	Bagus
<i>Alpha Cronbach</i>	0.87	Bagus Sekali

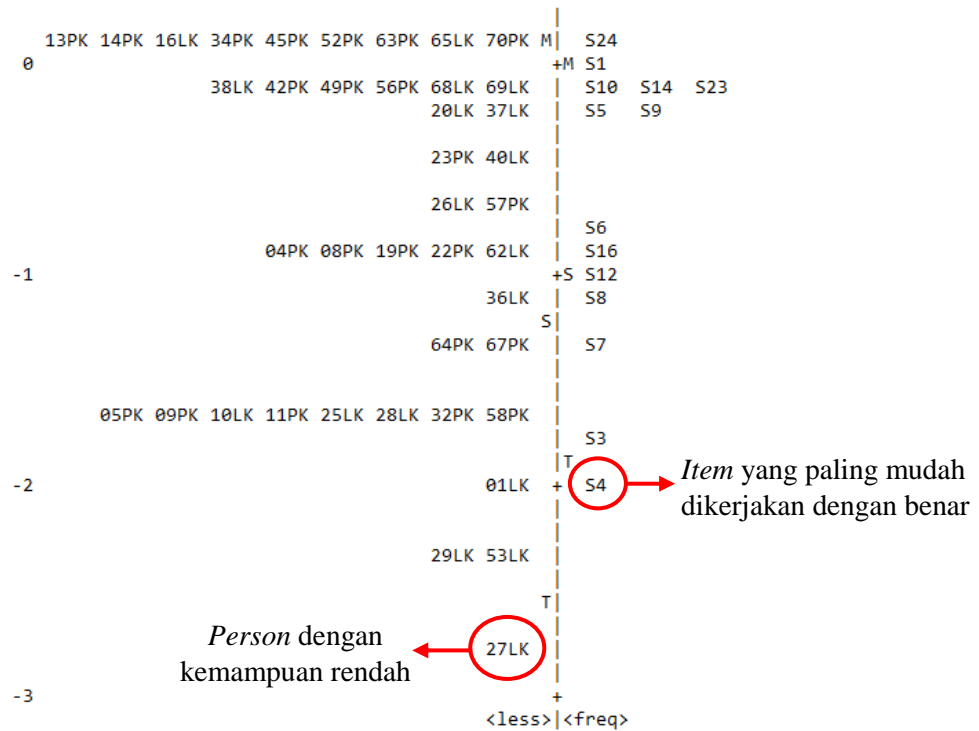
Rekapitulasi dari analisis tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*) yang dilakukan dalam uji implementasi disajikan dalam Tabel 4. 23.

Tabel 4. 18 *Item Fit* Uji Implementasi

<i>Misfit Order</i>	Butir Soal
<i>Fit</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25
<i>Misfit</i>	-

Analisis *item fit* menunjukkan bahwa 25 soal *fit* karena telah memenuhi syarat dalam beberapa kriteria, yaitu syarat MNSQ, ZSTD dan *Pt Measure Corr.* Selanjutnya dilakukan analisis terhadap peta *wright* yang menunjukkan sebaran kemampuan siswa dan sebaran tingkat kesukaran soal dengan skala yang sama. Hasil analisis peta *wright* dalam uji implementasi disajikan dalam Gambar 4. 9.





Gambar 4. 9 Peta *Wright* Uji Implementasi

Peta *wright* bagian kiri menunjukkan sebaran abilitas siswa (kemampuan siswa) sedangkan bagian kanan menunjukkan sebaran tingkat kesukaran butir soal. Siswa dengan abilitas tertinggi adalah siswa 24PK dan siswa dengan abilitas terendah adalah siswa 27LK. *Item* dengan tingkat kesukaran tertinggi yaitu soal S20 dan *item* dengan tingkat kesukaran terendah yaitu soal S04.

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap tingkat kesukaran butir soal (*item measure*). Hasil dari analisis *item measure* disajikan dalam Tabel 4. 24.

Tabel 4. 19 *Item Measure* Uji Implementasi

Butir	Total Score (Siswa benar)	Total Count (Jumlah siswa)	Measure (Kesulitan)	Kategori <i>Item Measure</i>
S20	18	70	+1,47	Sangat Sulit
S19	19	70	+1,38	Sangat Sulit
S17	22	70	+1,10	Sangat Sulit
S22	22	70	+1,10	Sangat Sulit
S11	24	70	+0,93	Sulit
S15	25	70	+0,84	Sulit
S02	28	70	+0,60	Sulit
S13	28	70	+0,60	Sulit
S18	29	70	+0,52	Sulit
S21	29	70	+0,52	Sulit
S25	29	70	+0,52	Sulit
S24	34	70	+0,13	Sulit
S01	35	70	+0,05	Sulit

Butir	Total Score (Siswa benar)	Total Count (Jumlah siswa)	Measure (Kesulitan)	Kategori Item Measure
S10	37	70	-0,11	Sedang
S14	37	70	-0,11	Sedang
S23	37	70	-0,11	Sedang
S05	39	70	-0,26	Sedang
S09	39	70	-0,26	Sedang
S06	45	70	-0,74	Sedang
S16	47	70	-0,90	Sedang
S12	48	70	-0,99	Mudah
S08	50	70	-1,17	Mudah
S07	52	70	-1,35	Mudah
S03	56	70	-1,76	Mudah
S04	58	70	-1,99	Mudah

Berdasarkan Tabel 4. 24 didapatkan soal dengan kategori sangat sulit sebanyak 4 soal, sulit 9 soal, sedang 7 soal dan mudah 5 soal. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap tingkat abilitas individu (*person measure*). Rekapitulasi tingkat abilitas individu disajikan dalam Tabel 4. 25.

Tabel 4. 20 *Person Measure* Uji Implementasi

Nomor Person	Total Score (benar)	Total Count (total item)	Measure (kesulitan)	Ability (kemampuan siswa)
24PK	24	25	3.52	Sangat Tinggi
07PK	22	25	2.29	Sangat Tinggi
41LK	22	25	2.29	Sangat Tinggi
48PK	22	25	2.29	Sangat Tinggi
51PK	22	25	2.29	Sangat Tinggi
54PK	22	25	2.29	Sangat Tinggi
55PK	22	25	2.29	Sangat Tinggi
47PK	21	25	1.93	Sangat Tinggi
60PK	21	25	1.93	Sangat Tinggi
12PK	20	25	1.63	Sangat Tinggi
30PK	20	25	1.63	Sangat Tinggi
43PK	20	25	1.63	Sangat Tinggi
50PK	20	25	1.63	Sangat Tinggi
15LK	19	25	1.37	Sangat Tinggi
46LK	19	25	1.37	Sangat Tinggi
06PK	18	25	1.13	Tinggi
31PK	18	25	1.13	Tinggi
02PK	16	25	0.71	Tinggi
17LK	16	25	0.71	Tinggi
18PK	15	25	0.51	Tinggi
44LK	15	25	0.51	Tinggi
61PK	15	25	0.51	Tinggi
03PK	14	25	0.31	Tinggi
21PK	14	25	0.31	Tinggi
33LK	14	25	0.31	Tinggi
35PK	14	25	0.31	Tinggi

Nomor Person	Total Score (benar)	Total Count (total item)	Measure (kesulitan)	Ability (kemampuan siswa)
39LK	14	25	0.31	Tinggi
59LK	14	25	0.31	Tinggi
66PK	14	25	0.31	Tinggi
13PK	13	25	0.12	Tinggi
14PK	13	25	0.12	Tinggi
16LK	13	25	0.12	Tinggi
34PK	13	25	0.12	Tinggi
45PK	13	25	0.12	Tinggi
52PK	13	25	0.12	Tinggi
63PK	13	25	0.12	Tinggi
65LK	13	25	0.12	Tinggi
70PK	13	25	0.12	Tinggi
38LK	12	25	-0.07	Sedang
42PK	12	25	-0.07	Sedang
49PK	12	25	-0.07	Sedang
56PK	12	25	-0.07	Sedang
68LK	12	25	-0.07	Sedang
69LK	12	25	-0.07	Sedang
20LK	11	25	-0.27	Sedang
37LK	11	25	-0.27	Sedang
23PK	10	25	-0.46	Sedang
40LK	10	25	-0.46	Sedang
26LK	9	25	-0.67	Sedang
57PK	9	25	-0.67	Sedang
04PK	8	25	-0.88	Sedang
08PK	8	25	-0.88	Sedang
19PK	8	25	-0.88	Sedang
22PK	8	25	-0.88	Sedang
62LK	8	25	-0.88	Sedang
36LK	7	25	-1.11	Sedang
64PK	6	25	-1.36	Rendah
67PK	6	25	-1.36	Rendah
05PK	5	25	-1.63	Rendah
09PK	5	25	-1.63	Rendah
10LK	5	25	-1.63	Rendah
11PK	5	25	-1.63	Rendah
25LK	5	25	-1.63	Rendah
28LK	5	25	-1.63	Rendah
32PK	5	25	-1.63	Rendah
58PK	5	25	-1.63	Rendah
01LK	4	25	-1.94	Rendah
29LK	3	25	-2.32	Rendah
53LK	3	25	-2.32	Rendah
27LK	2	25	-2.82	Rendah

Berdasarkan Tabel 4. 25 didapatkan 4 kategori abilitas siswa, yaitu sangat tinggi sebanyak 15 siswa, tinggi sebanyak 23 siswa, sedang sebanyak 18 siswa dan

rendah sebanyak 14 siswa. Analisis selanjutnya yaitu tingkat kesesuaian individu (*person fit*). Adapun hasil analisis *person fit* disajikan dalam Tabel 4. 26.

Tabel 4. 21 *Person Fit* Uji Implementasi

<i>Misfit Order</i>	Nomor <i>Person</i>
<i>Fit</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70
<i>Misfit</i>	9, 31, 45

Analisis *person fit* terhadap 70 responden menunjukkan 67 responden dikatakan *fit* dan 3 responden dikatakan *misfit* karena tidak memenuhi tiga syarat yaitu *outfit* MNSQ, ZSTD dan *Pt Measure Corr*. Ketiga siswa yang mengalami *misfit* kemudian dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui penyebab dari *misfit*.

#### 4.1.3.2.4 Analisis Kompetensi Minimum Setiap Uji Coba

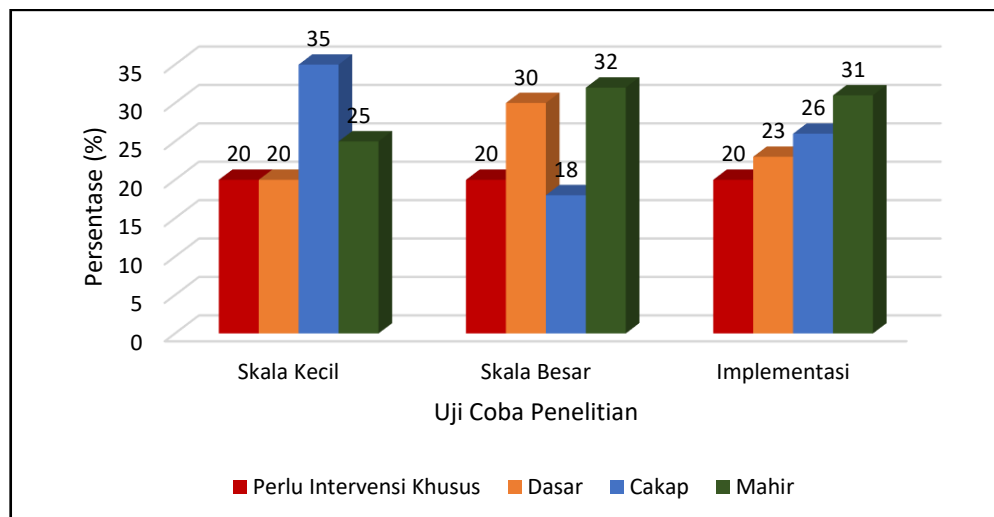
Analisis ketercapaian kompetensi minimum siswa dilakukan untuk setiap tahapan uji coba. Hasil AKM dilaporkan dalam empat kelompok yang menggambarkan tingkat kompetensi yang berbeda. Urutan tingkat kompetensi dari yang paling kurang adalah: 1) Perlu Intervensi Khusus, 2) Dasar, 3) Cakap, 4) Mahir (Kemdikbud, 2020). Berikut data hasil analisis AKM disajikan dalam Tabel 4. 27.

Tabel 4. 22 Pengkategorian Kemampuan Siswa

Kategori	Uji Coba Skala Kecil		Uji Coba Skala Besar		Uji Implementasi	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Perlu Intervensi Khusus	4	20	8	20	14	20
Dasar	4	20	12	30	16	23
Cakap	7	35	7	18	18	26
Mahir	5	25	13	32	22	31

Rekapitulasi hasil analisis kompetensi minimum siswa pada setiap uji coba disajikan pada Gambar 4.7.





Gambar 4. 10 Rekapitulasi Kompetensi Minimum Siswa

#### 4.1.3.3 Hasil Angket Respon Siswa dan Guru Terhadap Produk

Angket respon siswa dan guru terhadap instrumen tes AKM literasi membaca pada materi larutan asam dan basa yang dibagikan setelah siswa mengerjakan tes dibuat dalam bentuk *Google Form*. Angket respon tersebut terdiri dari 11 butir pertanyaan dengan model skala likert. Siswa diminta memilih 4 pilihan yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Analisis 20 angket respon siswa pada uji coba skala kecil diperoleh reliabilitas sebesar 0.823. Analisis 40 angket respon siswa pada uji coba skala besar diperoleh reliabilitas sebesar 0.8392. Selanjutnya analisis 70 angket respon siswa pada uji implementasi diperoleh reliabilitas sebesar 0.868. Analisis juga dilakukan untuk dua angket respon guru dengan nilai reliabilitas sebesar 0.9183.

#### 4.1.3.4 Produk *Final*

Produk *final* merupakan produk hasil dari penyempurnaan dari tahap uji implementasi yang telah direvisi. Setelah produk melalui tahap revisi, maka instrumen tes AKM literasi membaca siap untuk digunakan dan dipublikasikan.

#### 4.1.4. Hasil Penelitian Tahap *Dissemination*

Tujuan dari tahap *dissemination* adalah untuk menginformasikan produk instrumen tes AKM literasi membaca yang dikembangkan kepada khalayak umum sehingga dapat dijadikan rujukan untuk penelitian selanjutnya, khususnya untuk mengukur kompetensi minimum siswa dengan soal yang berbasis AKM dan

bermuatan HOTS. Publikasi dari instrumen tes AKM literasi membaca ini dilakukan dengan pembuatan artikel penelitian.

## **4.2. Pembahasan**

Mengacu pada hasil penelitian, maka dapat dijabarkan pembahasan dari hasil penelitian yang dibagi menjadi pokok pembahasan, meliputi (1) Analisis kelayakan berdasarkan validitas isi instrumen tes AKM bermuatan HOTS oleh pakar (2) Analisis instrumen tes AKM literasi membaca dengan permodelan Rasch, (3) Analisis respon guru dan siswa terhadap instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS dan (4) Analisis kemampuan kompetensi minimum siswa menggunakan instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS.

### **4.2.1 Analisis kelayakan berdasarkan validitas isi instrumen tes AKM bermuatan HOTS oleh Ahli**

Analisis kelayakan instrumen tes dilakukan dengan cara pernyataan validasi terhadap instrumen tes yang dilakukan oleh pakar/ahli yang berkompeten di bidangnya. Validasi ini bertujuan untuk mengesahkan soal-soal yang akan digunakan dalam tahap uji coba penelitian. Validasi yang dilakukan mengacu pada 3 aspek yaitu aspek materi (isi), konstruk dan bahasa yang terdiri dari 12 butir pernyataan dengan masing-masing pernyataan terdapat 3 indikator penilaian. Instrumen yang divalidasi oleh ahli yaitu instrumen tes, angket respon guru dan angket respon siswa. Hasil validasi digunakan untuk mengetahui kekurangan dari *draft* awal instrumen, sehingga dapat dilakukan revisi terhadap produk instrumen sebelum dilaksanakan uji coba. Saran dan masukan dari ketiga validator juga digunakan dan sangat diperhatikan untuk penyempurnaan *draft* soal yang telah disusun. Hasil rekapitulasi skor validasi instrumen tes dapat dilihat pada hasil penelitian yaitu Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

Berdasarkan pada skor total validasi ahli yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid oleh validator 1 dan sangat valid oleh validator 2 dan validator 3. Instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS dengan CBT dinyatakan masuk ke dalam kategori “sangat valid” dengan rerata skor 42,67 dari total skor 48. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes telah layak dan siap untuk uji coba penelitian.

#### 4.2.2 Analisis Permodelan Rasch untuk Instrumen Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS pada Materi Larutan Asam-Basa

Analisis data yang digunakan yaitu analisis dengan permodelan Rasch yang dilakukan dengan bantuan *software* Ministep. Analisis permodelan Rasch dapat digunakan untuk mengidentifikasi respon *error*, mengidentifikasi skor data hilang, mengidentifikasi abilitas yang tidak hanya bergantung pada jawaban benar, dan dapat mengidentifikasi respon tebakan (Sumintono & Widhiarso, 2013). Ministep memiliki kemampuan maksimum untuk pengolahan data yaitu sebanyak 25 butir soal dan 75 responden (Sumintono & Widhiarso, 2013).

Data yang akan dianalisis dengan Ministep merupakan data mentah yang berasal dari *Microsoft Excel* dalam format (.xls) yang diubah menjadi *formatted text* (.prn). Data yang sudah dalam format (.prn) dapat langsung dianalisis dengan *software* Ministep dan hasil analisis dapat kita lihat pada menu *output table* baik untuk analisis *person* maupun *item*. Penelitian ini akan memaparkan hasil analisis instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS menggunakan permodelan Rasch.

##### 4.2.1.1 Reliabilitas Butir Soal

Reliabilitas butir soal dalam permodelan rasch ditunjukkan dengan nilai separasi individu (*person separation*) dan separasi butir (*item separation*) (Sumintono & Widhiarso, 2013). Kategori nilai *person reliability* dan *item reliability* disajikan dalam Tabel 4. 30.

Tabel 4. 23 Kategori Nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability* Butir Soal

Nilai <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i>	Kategori
<0,67	Lemah
0,67 – 0,80	Cukup
0,80 – 0,90	Bagus
0,91 – 0,94	Bagus Sekali
>0,94	Istimewa

Kategori nilai *alpha Cronbach* disajikan dalam Tabel 4. 31. Nilai *alpha Cronbach* yaitu nilai yang dapat digunakan untuk mengukur reliabilitas instrumen yaitu pada interaksi antara *person* dan *item* secara keseluruhan.

Tabel 4. 24 Kategori Nilai Alpha Cronbach (Reliabilitas) Butir Soal

Nilai Alpha Cronbach (Reliabilitas)	Kategori
$r_{11} < 0,50$	Buruk
0,50 – 0,60	Jelek
0,60 – 0,70	Cukup
0,70 – 0,80	Bagus
$r_{11} > 0,80$	Bagus Sekali

Nilai reliabilitas dianalisis menggunakan permodelan Rasch melalui menu *Output Table* pada 3.1 *Summary Statistics*.

Hasil analisis pada uji coba skala kecil menggunakan permodelan Rasch disajikan dalam Gambar 4. 12.

SUMMARY OF 20 MEASURED Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	14.7	25.0	.59	.54	1.02	.06	.86	-.13
SEM	1.3	.0	.32	.02	.05	.20	.06	.14
P.SD	5.5	.0	1.41	.09	.22	.86	.28	.60
S.SD	5.6	.0	1.45	.09	.23	.88	.29	.62
MAX.	23.0	25.0	3.11	.79	1.62	1.87	1.60	1.02
MIN.	5.0	25.0	-1.86	.47	.75	-1.38	.49	-1.04
REAL RMSE	.57	TRUE SD	1.29	SEPARATION	2.27	Person RELIABILITY	.84	
MODEL RMSE	.54	TRUE SD	1.30	SEPARATION	2.39	Person RELIABILITY	.85	
S.E. OF Person MEAN = .32								

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00  
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .87 SEM = 1.99  
 STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .92

SUMMARY OF 25 MEASURED Item

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	11.8	20.0	.00	.60	.98	-.02	.86	-.01
SEM	.8	.0	.28	.02	.08	.27	.11	.20
P.SD	4.1	.0	1.38	.10	.37	1.30	.55	.97
S.SD	4.2	.0	1.41	.10	.38	1.33	.56	.99
MAX.	18.0	20.0	2.89	.81	1.93	3.54	2.64	3.00
MIN.	3.0	20.0	-2.31	.53	.47	-1.91	.27	-1.48
REAL RMSE	.65	TRUE SD	1.22	SEPARATION	1.89	Item RELIABILITY	.78	
MODEL RMSE	.61	TRUE SD	1.24	SEPARATION	2.04	Item RELIABILITY	.81	
S.E. OF Item MEAN = .28								

Gambar 4. 11 Hasil Analisis Reliabilitas Model Rasch Uji Coba Skala Kecil

Berdasarkan hasil analisis model Rasch pada uji coba skala kecil menunjukkan bahwa nilai *person reliability* sebesar 0,84 dan 0,85 serta nilai *item*

*reliability* sebesar 0,78 dan 0,81. Hasil ini menunjukkan bahwa konsistensi jawaban dari siswa masuk ke dalam kategori “bagus” dan kualitas dari butir-butir soal dalam instrumen jika dilihat dari reliabilitasnya masuk ke dalam kategori “cukup dan bagus”. Nilai *alpha Cronbach* (reliabilitas) yang didapatkan pada uji coba skala kecil dengan analisis Rasch ini sebesar 0,87 sehingga masuk ke dalam kriteria “bagus sekali”. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki koefisien reliabilitas yang bagus sekali.

Permodelan Rasch juga dapat digunakan untuk membedakan kemampuan siswa tinggi dan rendah. Perbedaan ini dilihat dari nilai indeks *separation* responden. Pengelompokan *person* dan *item* dapat ditentukan berdasarkan persamaan (1) berikut.

$$H = \frac{[(4 \times \textit{separation}) + 1]}{3} \quad (1)$$

$$H_{\textit{person}} = \frac{[(4 \times 2,27) + 1]}{3} = \frac{10,08}{3} = 3,36$$

$$H_{\textit{item}} = \frac{[(4 \times 1,89) + 1]}{3} = \frac{8,56}{3} = 2,85$$

Hasil dari  $H_{\textit{person}}$  sebesar 3,36 yang dibulatkan menjadi 3, artinya *separation* responden bernilai baik karena membagi siswa menjadi 3 kelompok yaitu tinggi, sedang dan rendah. Hal ini juga berlaku untuk  $H_{\textit{item}}$  yang didapatkan yaitu sebesar 2,85 yang dapat dibulatkan menjadi 3 yang artinya *separation* butir soal tersebut bernilai baik karena membagi soal menjadi 3 kelompok yaitu tinggi, sedang dan rendah. Sumintono dan Widhiarso (2015: 85) menyatakan bahwa semakin banyak nilai *separation* maka kualitas instrumen dalam hal keseluruhan responden dan butir semakin bagus karena dapat mengidentifikasi kelompok responden dan butir.

Hasil analisis pada uji coba skala besar menggunakan permodelan Rasch disajikan dalam gambar 4. 13.

SUMMARY OF 40 MEASURED Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	15.0	25.0	.53	.53	.99	.05	1.06	.09
SEM	.9	.0	.23	.02	.03	.13	.10	.16
P.SD	5.7	.0	1.41	.12	.20	.80	.63	.98
S.SD	5.8	.0	1.43	.12	.20	.81	.64	.99
MAX.	23.0	25.0	2.88	1.04	1.42	1.98	3.28	3.11
MIN.	1.0	25.0	-3.65	.44	.66	-1.16	.38	-1.09
REAL RMSE	.56	TRUE SD	1.30	SEPARATION	2.30	Person	RELIABILITY	.84
MODEL RMSE	.54	TRUE SD	1.31	SEPARATION	2.41	Person	RELIABILITY	.85
S.E. OF Person MEAN = .23								

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .99  
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .87 SEM = 2.04  
 STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .92

SUMMARY OF 25 MEASURED Item

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	24.0	40.0	.00	.41	.97	-.08	1.06	-.06
SEM	1.4	.0	.22	.01	.07	.38	.18	.34
P.SD	6.7	.0	1.06	.06	.35	1.88	.87	1.66
S.SD	6.8	.0	1.08	.06	.36	1.92	.89	1.69
MAX.	35.0	40.0	2.57	.57	2.32	7.01	4.36	5.12
MIN.	7.0	40.0	-2.09	.36	.63	-2.11	.43	-1.63
REAL RMSE	.43	TRUE SD	.96	SEPARATION	2.24	Item	RELIABILITY	.83
MODEL RMSE	.41	TRUE SD	.97	SEPARATION	2.36	Item	RELIABILITY	.85
S.E. OF Item MEAN = .22								

Gambar 4. 12 Hasil Analisis Reliabilitas Model Rasch Uji Coba Skala Besar

Berdasarkan hasil analisis model Rasch pada uji coba skala besar menunjukkan bahwa nilai *person reliability* sebesar 0,84 dan 0,85 serta nilai *item reliability* sebesar 0,83 dan 0,85. Hasil ini menunjukkan bahwa konsistensi jawaban dari siswa masuk ke dalam kategori “bagus” dan kualitas dari butir-butir soal dalam instrumen jika dilihat dari reliabilitasnya masuk ke dalam kategori “bagus”. Nilai *alpha Cronbach* (reliabilitas) yang didapatkan pada uji coba skala besar dengan analisis Rasch ini sebesar 0,87 sehingga masuk ke dalam kriteria “bagus sekali”. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki koefisien reliabilitas yang bagus sekali.

Permodelan Rasch juga dapat digunakan untuk membedakan kemampuan siswa tinggi dan rendah. Perbedaan ini dilihat dari nilai indeks *separation*

responden. Pengelompokan *person* dan *item* dapat ditentukan berdasarkan persamaan (1) berikut.

$$H = \frac{[(4 \times \text{separation}) + 1]}{3} \quad (1)$$

$$H_{\text{person}} = \frac{[(4 \times 2,30) + 1]}{3} = \frac{10,2}{3} = 3,40$$

$$H_{\text{item}} = \frac{[(4 \times 2,24) + 1]}{3} = \frac{9,96}{3} = 3,32$$

Hasil dari  $H_{\text{person}}$  sebesar 3,40 yang dibulatkan menjadi 3, artinya *separation* responden bernilai baik karena membagi siswa menjadi 3 kelompok yaitu tinggi, sedang dan rendah. Hal ini juga berlaku untuk  $H_{\text{item}}$  yang didapatkan yaitu sebesar 3,32 yang dapat dibulatkan menjadi 3 yang artinya *separation* butir soal tersebut bernilai baik karena membagi soal menjadi 3 kelompok yaitu tinggi, sedang dan rendah. Sumintono dan Widhiarso (2015: 85) menyatakan bahwa semakin banyak nilai *separation* maka kualitas instrumen dalam hal keseluruhan responden dan butir semakin bagus karena dapat mengidentifikasi kelompok responden dan butir.

Hasil analisis pada uji coba implementasi menggunakan permodelan Rasch disajikan dalam gambar 4. 14.

SUMMARY OF 70 MEASURED Person								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	12.7	25.0	.07	.51	1.00	.05	.97	.04
SEM	.7	.0	.16	.01	.02	.10	.04	.11
P.SD	5.8	.0	1.33	.10	.17	.82	.34	.88
S.SD	5.8	.0	1.34	.10	.17	.83	.34	.89
MAX.	24.0	25.0	3.52	1.03	1.44	2.21	2.20	2.19
MIN.	2.0	25.0	-2.82	.44	.70	-1.79	.35	-1.55
REAL RMSE	.53	TRUE SD	1.22	SEPARATION 2.31	Person RELIABILITY	.84		
MODEL RMSE	.52	TRUE SD	1.23	SEPARATION 2.39	Person RELIABILITY	.85		
S.E. OF Person MEAN = .16								

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .99  
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST RELIABILITY = .87 SEM = 2.11  
 STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .92

SUMMARY OF 25 MEASURED Item

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	35.5	70.0	.00	.29	1.00	-.03	.97	-.09
SEM	2.3	.0	.19	.00	.04	.26	.05	.20
P.SD	11.4	.0	.95	.02	.19	1.27	.27	.98
S.SD	11.6	.0	.96	.02	.20	1.29	.27	1.00
MAX.	58.0	70.0	1.47	.35	1.65	3.32	1.70	1.97
MIN.	18.0	70.0	-1.99	.28	.74	-1.92	.59	-1.29
REAL RMSE	.31	TRUE SD	.89	SEPARATION	2.93	Item	RELIABILITY	.90
MODEL RMSE	.29	TRUE SD	.90	SEPARATION	3.06	Item	RELIABILITY	.90
S.E. OF Item	MEAN = .19							

Gambar 4. 13 Hasil Analisis Reliabilitas Model Rasch Uji Implementasi

Berdasarkan hasil analisis model Rasch pada uji implementasi menunjukkan bahwa nilai *person reliability* sebesar 0,84 dan 0,85 serta nilai *item reliability* sebesar 0,90. Hasil ini menunjukkan bahwa konsistensi jawaban dari siswa masuk ke dalam kategori “bagus” dan kualitas dari butir-butir soal dalam instrumen jika dilihat dari reliabilitasnya masuk ke dalam kategori “bagus sekali”. Nilai *alpha Cronbach* (reliabilitas) yang didapatkan pada uji implementasi dengan analisis Rasch ini sebesar 0,87 sehingga masuk ke dalam kriteria “bagus sekali”. Permodelan *Rasch* juga memberikan informasi nilai reliabilitas dengan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini yaitu nilai reliabilitas  $\geq 0,7$  menyatakan instrumen reliabel (Sumintono & Widhiarso, 2015). Sehingga dapat dinyatakan bahwa instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS untuk menganalisis kemampuan minimum siswa pada materi larutan asam dan basa dikatakan reliabel.

Permodelan Rasch juga dapat digunakan untuk membedakan kemampuan siswa tinggi dan rendah. Perbedaan ini dilihat dari nilai indeks *separation* responden. Pegelompokan *person* dan *item* dapat ditentukan berdasarkan persamaan (1) berikut.

$$H = \frac{[(4 \times \text{separation}) + 1]}{3} \quad (1)$$

$$H_{\text{person}} = \frac{[(4 \times 2,31) + 1]}{3} = \frac{10,24}{3} = 3,41$$

$$H_{\text{item}} = \frac{[(4 \times 2,93) + 1]}{3} = \frac{12,72}{3} = 4,24$$

Hasil dari  $H_{\text{person}}$  sebesar 3,41 yang dibulatkan menjadi 3, artinya *separation* responden bernilai baik karena membagi siswa menjadi 3 kelompok yaitu tinggi,



sedang dan rendah. Hal ini juga berlaku untuk  $H_{item}$  yang didapatkan yaitu sebesar 4,24 yang dapat dibulatkan menjadi 4 yang artinya *separation* butir soal tersebut bernilai baik karena membagi soal menjadi 4 kelompok yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang dan rendah. Sumintono dan Widhiarso (2015: 85) menyatakan bahwa semakin banyak nilai *separation* maka kualitas instrumen dalam hal keseluruhan responden dan butir semakin bagus karena dapat mengidentifikasi kelompok responden dan butir.

#### 4.2.1.2 Tingkat Kesesuaian Butir Soal (*Item Fit*)

Tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*) dijadikan sebagai patokan untuk menentukan validitas dari masing-masing butir soal. *Item fit* dapat dianalisis dengan menggunakan permodelan Rasch dengan memilih menu *Output Table 10. Item (Column): Fit Order*. Kualitas kesesuaian butir soal dapat diketahui dengan melihat hasil analisis *misfit order*. Butir soal dapat berfungsi normal untuk pengukuran atau tidak, dilihat dari *item fit* masing-masing butir soal tersebut. Apabila didapati soal tidak *fit*, hal ini merupakan indikasi terjadinya miskonsepsi pada siswa terhadap butir soal dan perlu dilakukannya revisi atau perbaikan terhadap butir soal tersebut. Guru dapat menggunakan informasi ini untuk memperbaiki kualitas pengajarannya sehingga dapat menghindari miskonsepsi saat pengerjaan hal itu kembali. Boone *et al* (2014) menjelaskan bahwa untuk melihat tingkat kesesuaian butir (*item fit*) dapat dilihat melalui tiga kriteria, yaitu:

- (1) Nilai *Outfit mean square* (MNSQ) yang diterima:  $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
- (2) Nilai *Outfit Z-standard* (ZSTD) yang diterima:  $-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$
- (3) Nilai *Point Measure Correlation* (*Pt Measure Corr*):  $0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$

Apabila butir soal pada ketiga kriteria tersebut tidak terpenuhi, maka butir soal yang diujikan dianggap tidak bagus dan perlu dilakukan revisi atau bahkan soal diganti. Nilai kesesuaian butir soal sangat dipengaruhi oleh besarnya ukuran sampel, kesalahan dalam menentukan kunci jawaban atau soal dengan daya beda rendah dapat menurunkan nilai kesesuaian butir. Jika suatu butir soal ditemui nilai MNSQ dan *Pt Measure Corr* tidak memenuhi kriteria, akan tetapi nilai ZSTD masih

memenuhi kriteria maka butir soal tersebut dianggap *fit* sehingga butir soal tersebut dipertahankan dan tidak perlu diubah (Sumintono & Widhiarso, 2013).

Hasil analisis tingkat kesesuaian butir soal pada uji coba skala kecil disajikan pada Gambar 4. 16.

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
21	9	20	.89	.53	1.93	3.54	2.64	3.00	A-.10	.52	30.0	70.9	S21
3	13	20	-.24	.56	1.79	2.41	1.63	1.28	B-.11	.52	45.0	76.9	S3
12	12	20	.06	.54	1.42	1.58	1.61	1.37	C-.27	.53	55.0	74.7	S12
17	13	20	-.24	.56	1.47	1.57	1.54	.81	D-.28	.52	65.0	76.9	S17
13	10	20	.62	.53	1.24	1.13	1.35	.94	E-.37	.52	70.0	71.3	S13
20	3	20	2.89	.69	1.35	.91	1.12	.47	F-.20	.38	80.0	85.4	S20
11	9	20	.89	.53	1.15	.73	1.33	.87	G-.41	.52	70.0	70.9	S11
4	17	20	-1.74	.71	1.16	.51	.74	.08	H-.38	.43	85.0	85.4	S4
18	11	20	.34	.53	1.13	.64	1.16	.52	I-.45	.53	60.0	73.2	S18
5	12	20	.06	.54	.91	-.30	1.01	.17	J-.56	.53	85.0	74.7	S5
24	11	20	.34	.53	.94	-.21	.74	-.61	K-.59	.53	70.0	73.2	S24
25	7	20	1.46	.54	.87	-.46	.69	-.52	L-.58	.49	80.0	75.3	S25
2	9	20	.89	.53	.84	-.70	.78	-.47	M-.61	.52	80.0	70.9	S2
1	8	20	1.17	.53	.81	-.84	.65	-.76	l-.63	.51	75.0	73.0	S1
6	16	20	-1.29	.65	.78	-.52	.67	-.18	k-.58	.47	85.0	83.2	S6
9	9	20	.89	.53	.75	-1.21	.61	-1.00	j-.67	.52	90.0	70.9	S9
16	13	20	-.24	.56	.74	-.94	.60	-.84	i-.68	.52	85.0	76.9	S16
7	18	20	-2.31	.81	.72	-.45	.27	-.28	h-.54	.37	90.0	89.8	S7
8	18	20	-2.31	.81	.72	-.45	.27	-.28	g-.54	.37	90.0	89.8	S8
10	18	20	-2.31	.81	.72	-.45	.27	-.28	f-.54	.37	90.0	89.8	S10
14	12	20	.06	.54	.66	-1.49	.59	-1.02	e-.72	.53	95.0	74.7	S14
15	17	20	-1.74	.71	.65	-.86	.31	-.58	d-.64	.43	85.0	85.4	S15
22	10	20	.62	.53	.63	-1.91	.50	-1.48	c-.75	.52	90.0	71.3	S22
23	16	20	-1.29	.65	.62	-1.07	.40	-.69	b-.68	.47	95.0	83.2	S23
19	4	20	2.46	.63	.47	-1.80	.30	-.87	a-.72	.42	95.0	82.0	S19
MEAN	11.8	20.0	.00	.60	.98	-.02	.86	-.01			77.6	78.0	
P.SD	4.1	.0	1.38	.10	.37	1.30	.55	.97			16.1	6.5	

Gambar 4. 14 Item Fit Order Pada Uji Coba Skala Kecil

Berdasarkan Gambar 4. 16 hasil analisis *item fit* pada uji coba skala kecil terlihat bahwa butir soal nomor S21 merupakan butir soal yang tidak *fit*. Butir S21 dikatakan tidak *fit* atau *outliers* karena butir soal S21 tidak memenuhi ketiga kriteria yaitu MNSQ, ZSTD dan *Pt measure corr*. Hal ini mengindikasikan bahwa butir tersebut kurang optimal dalam melakukan pengukuran kemampuan minimum siswa. Setelah dilihat pada analisis ketercapaian siswa ternyata butir S21 merupakan butir dengan persentase ketercapaian siswa sebesar 45% yaitu 9 siswa menjawab dengan benar dari total 20 siswa. Oleh karena itu butir S21 harus direvisi terlebih dahulu sebelum dilakukan uji coba skala besar dan implementasi. Revisi pada butir S21 disajikan dalam Gambar 4.14.

<p>21. Ketika larutan asam asetat 0,2 M dan larutan asam bromide <math>4 \times 10^{-2}</math> M ditetesi indikator metil jingga menghasilkan warna yang sama seperti yang terlihat pada gambar di atas. Sehingga harga tetapan ionisasi asam asetat (<math>K_a</math>) adalah sebesar <math>8 \times 10^{-3}</math>.</p>	<b>Sebelum Revisi</b>
<p>21. Asya sedang melakukan percobaan di laboratorium mengenai pengujian sifat asam dan basa. Ketika dia menguji larutan asam asetat 0,2 M dan larutan asam bromida <math>4 \times 10^{-2}</math> M yang ditetesi indikator metil jingga, ternyata kedua larutan menghasilkan warna yang sama yaitu warna orange. Dari percobaan tersebut, dapat kita hitung harga tetapan ionisasi asam asetat (<math>K_a</math>) adalah sebesar <math>8 \times 10^{-3}</math>.</p>	<b>Setelah Revisi</b>

Gambar 4. 15 Revisi Butir *Missfit*

Butir S21 dipertahankan karena butir ini memuat indikator pencapaian kompetensi menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan ionisasinya, dimana indikator ini merupakan salah satu indikator yang harus dikuasai siswa dalam materi asam-basa. Perbaiki butir soal dilakukan pada keterbacaan soal dan menghilangkan gambar yang sebenarnya tidak membantu penyelesaian soal, karena soal tetap dapat dikerjakan tanpa melihat gambar. Keterbacaan soal akan membantu siswa dalam memahami maksud atau inti dari pertanyaan.

Hasil analisis tingkat kesesuaian butir pada uji coba skala besar menggunakan permodelan Rasch dapat dilihat pada Gambar 4. 15.

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
21	17	40	1.04	.36	2.32	7.01	4.36	5.12	A-.50	.46	27.5	70.6	S21
11	21	40	.51	.37	1.47	2.80	2.86	4.13	B .15	.49	52.5	71.6	S11
19	15	40	1.30	.37	1.29	1.88	2.07	2.05	C .21	.43	55.0	71.2	S19
20	7	40	2.57	.45	1.20	.83	1.86	1.19	D .15	.32	85.0	82.9	S20
23	26	40	-.19	.39	1.26	1.31	1.16	.59	E .39	.52	60.0	75.8	S23
22	22	40	.38	.37	1.18	1.14	1.09	.38	F .40	.50	65.0	72.1	S22
12	23	40	.24	.37	1.08	.54	1.16	.62	G .45	.50	67.5	72.8	S12
4	34	40	-1.78	.53	1.00	.13	.96	.17	H .51	.52	90.0	88.9	S4
3	35	40	-2.09	.57	.97	.05	.49	-.54	I .57	.50	87.5	90.1	S3
1	21	40	.51	.37	.91	-.61	.94	-.09	J .54	.49	72.5	71.6	S1
13	14	40	1.44	.37	.94	-.37	.81	-.29	K .47	.42	75.0	71.8	S13
14	26	40	-.19	.39	.94	-.24	.84	-.44	L .56	.52	80.0	75.8	S14
10	16	40	1.17	.37	.92	-.56	.89	-.14	M .49	.45	82.5	70.6	S10
5	22	40	.38	.37	.87	-.80	.76	-.75	N .58	.50	80.0	72.1	S5
9	30	40	-.87	.44	.83	-.62	.60	-.98	O .65	.53	82.5	82.3	S9
18	27	40	-.35	.40	.82	-.90	.73	-.79	P .63	.52	80.0	77.4	S18
17	24	40	.10	.38	.76	-1.53	.61	-1.39	Q .67	.51	80.0	73.5	S17
16	31	40	-1.06	.45	.75	-.92	.60	-.87	R .68	.53	85.0	84.0	S16
24	23	40	.24	.37	.75	-1.65	.62	-1.36	S .66	.50	82.5	72.8	S24
2	26	40	-.19	.39	.74	-1.43	.58	-1.46	T .68	.52	80.0	75.8	S2
15	21	40	.51	.37	.71	-2.11	.61	-1.36	U .67	.49	82.5	71.6	S15
25	26	40	-.19	.39	.70	-1.70	.55	-1.63	V .71	.52	80.0	75.8	S25
6	31	40	-1.06	.45	.65	-1.38	.53	-1.07	W .72	.53	90.0	84.0	S6
8	33	40	-1.52	.50	.64	-1.17	.43	-1.07	X .72	.53	92.5	87.4	S8
7	30	40	-.87	.44	.63	-1.60	.43	-1.61	Y .75	.53	87.5	82.3	S7
MEAN	24.0	40.0	.00	.41	.97	-.08	1.06	-.06			76.1	77.0	
P.SD	6.7	.0	1.06	.06	.35	1.88	.87	1.66			14.4	6.1	

Gambar 4. 16 Item Fit Order Pada Uji Coba Skala Besar

Berdasarkan Gambar 4. 15 hasil analisis *item fit* pada uji coba skala besar terlihat bahwa butir soal nomor S21, S11 dan S19 merupakan butir soal yang tidak *fit*. Ketiga butir tersebut dikatakan tidak *fit* atau *outliers* karena butir tersebut tidak memenuhi ketiga kriteria yaitu MNSQ, ZSTD dan *Pt measure corr*. Hal ini mengindikasikan bahwa butir tersebut kurang optimal dalam melakukan pengukuran kompetensi minimum siswa. Setelah dilihat pada analisis kemampuan minimum siswa ternyata butir S21, S11 dan S19 merupakan butir dengan persentase ketercapaian siswa sebesar 43%, 53%, dan 38%. Oleh karena itu butir S11, S19, dan S21 harus direvisi terlebih dahulu sebelum dilakukan uji coba implementasi. Cuplikan soal S11 yang mengalami revisi ditunjukkan pada Gambar 4.16

11. Seorang peneliti hendak menentukan berapa pH larutan asam monoprotik yang tidak diketahui konsentrasinya menggunakan NaOH 0,1 M sebagai larutan standarnya. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang kemungkinan dilakukan pada proses titrasi tersebut. Tunjukkan langkah-langkah tersebut benar/salah! (Ar Na : 23, O :16, H: 1).

Sebelum Revisi

<p>11. Air hujan mengandung asam monoprotik yang dapat kita hitung derajat keasamannya menggunakan metode titrasi dengan NaOH 0,1 M sebagai larutan standarnya. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang kemungkinan dilakukan pada proses titrasi tersebut. Tunjukkan langkah-langkah tersebut benar/salah! (Ar Na : 23, O :16, H: 1).</p>	<p><b>Setelah Revisi</b></p>
---	------------------------------

Gambar 4. 17 Revisi Butir *Missfit*

Butir S11 dipertahankan karena butir ini memuat indikator pencapaian kompetensi merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan pH suatu larutan, dimana indikator ini merupakan salah satu indikator yang harus dikuasai siswa dalam materi asam-basa sebagai kecakapan dalam kegiatan praktikum nantinya. Perbaikan butir soal dilakukan pada keterbacaan soal dan dikaitkan dengan konten teks yang disediakan. Sehingga siswa dapat lebih memahami apa yang ditanyakan dalam soal tersebut. Selanjutnya revisi juga dilakukan untuk soal S19 yang disajikan pada Gambar 4.17.

<p>19. Sebuah botol cuka mengandung Asam asetat yang memiliki konsentrasi <math>H^+</math> sebesar <math>10^{-3}</math> dan memiliki nilai tetapan ionisasi sebesar <math>10^{-5}</math>. Berdasarkan data pada label cuka tersebut, tunjukkan pernyataan berikut benar/salah!</p>	<p><b>Sebelum Revisi</b></p>
<p>19. Sebuah botol cuka mengandung Asam asetat yang memiliki konsentrasi <math>H^+</math> sebesar <math>10^{-3}</math> dan memiliki nilai tetapan ionisasi (<math>K_a</math>) sebesar <math>10^{-5}</math>. Berdasarkan data pada label cuka tersebut, tunjukkan pernyataan berikut benar/salah!</p>	<p><b>Setelah Revisi</b></p>

Gambar 4. 18 Revisi Butir *Missfit*

Butir S19 dipertahankan karena butir ini memuat indikator pencapaian kompetensi mengaitkan tetapan ionisasi dengan pH asam lemah, dimana indikator ini merupakan salah satu indikator yang harus dikuasai siswa sebagai kegiatan menganalisis soal dan melakukan perhitungan berdasarkan konten teks. Perbaikan pada S19 dilakukan dengan menambahkan simbol untuk tetapan ionisasi yaitu  $K_a$ , dengan harapan siswa mengerti bagaimana menghitung pH dari cuka yang dimaksud dalam soal. Revisi juga dilakukan untuk butir S21, cuplikan revisi S21 disajikan pada Gambar 4.18.

<p>21. Asya sedang melakukan percobaan di laboratorium mengenai pengujian sifat asam dan basa. Ketika dia menguji larutan asam asetat 0,2 M dan larutan asam bromida <math>4 \times 10^{-2}</math> M yang ditetesi indikator metil jingga, ternyata kedua larutan menghasilkan warna yang sama yaitu warna orange. Dari percobaan tersebut, dapat kita hitung harga tetapan ionisasi asam asetat (<math>K_a</math>) adalah sebesar <math>8 \times 10^{-3}</math>.</p>	<b>Sebelum Revisi</b>
<p>21. Asya sedang melakukan percobaan di laboratorium mengenai pengujian sifat asam dan basa. Ketika dia meneteskan indikator metil jingga pada larutan asam asetat 0,2 M dan larutan asam bromida <math>4 \times 10^{-2}</math> M, ternyata kedua larutan menghasilkan warna yang sama yaitu warna orange. Dari percobaan tersebut, dapat kita hitung harga tetapan ionisasi asam asetat (<math>K_a</math>) adalah sebesar <math>8 \times 10^{-3}</math>.</p>	<b>Setelah Revisi</b>

Gambar 4. 19 Revisi Butir *Missfit*

Butir S21 masih dipertahankan karena butir ini memuat indikator pencapaian kompetensi menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan ionisasinya, dimana indikator ini merupakan salah satu indikator yang harus dikuasai siswa dalam materi asam-basa. Perbaikan butir soal dilakukan pada keterbacaan soal dan perbaikan struktur kalimat sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa.

Hasil analisis tingkat kesesuaian butir pada uji implementasi menggunakan permodelan Rasch dapat dilihat pada Gambar 4. 19.

## Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S. E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
20	18	70	1.47	.31	1.65	3.32	1.70	1.88	.09	.47	61.4	79.7	S20
22	22	70	1.10	.30	1.13	.88	1.55	1.86	.37	.49	75.7	77.3	S22
23	37	70	-.11	.28	1.27	2.23	1.43	1.97	.32	.50	55.7	71.2	S23
12	48	70	-.99	.29	1.25	1.70	1.10	.44	.33	.47	70.0	76.0	S12
11	24	70	.93	.29	1.13	.93	1.22	.93	.41	.50	75.7	76.1	S11
18	29	70	.52	.28	1.12	.97	1.14	.70	.43	.50	68.6	72.8	S18
13	28	70	.60	.28	1.13	1.05	1.03	.20	.44	.50	67.1	73.5	S13
21	29	70	.52	.28	1.10	.82	1.10	.55	.44	.50	68.6	72.8	S21
4	58	70	-1.99	.35	1.08	.46	1.04	.24	.34	.39	84.3	83.8	S4
10	37	70	-.11	.28	1.03	.27	.99	.00	.49	.50	67.1	71.2	S10
14	37	70	-.11	.28	1.02	.23	.98	-.05	.49	.50	67.1	71.2	S14
1	35	70	.05	.28	.97	-.22	.97	-.09	.52	.50	72.9	70.8	S1
19	19	70	1.38	.31	.96	-.19	.87	-.33	.51	.48	80.0	79.1	S19
6	45	70	-.74	.29	.95	-.36	.89	-.39	.52	.48	75.7	74.5	S6
24	34	70	.13	.28	.93	-.62	.81	-1.01	.57	.51	67.1	70.7	S24
5	39	70	-.26	.28	.87	-1.16	.91	-.36	.57	.50	78.6	72.0	S5
8	50	70	-1.17	.30	.88	-.78	.90	-.20	.52	.45	82.9	77.3	S8
2	28	70	.60	.28	.87	-1.08	.74	-1.29	.60	.50	75.7	73.5	S2
3	56	70	-1.76	.33	.86	-.73	.68	-.66	.50	.41	80.0	81.5	S3
9	39	70	-.26	.28	.86	-1.20	.76	-1.21	.59	.50	78.6	72.0	S9
16	47	70	-.90	.29	.85	-1.12	.70	-1.13	.58	.47	77.1	75.4	S16
15	25	70	.84	.29	.84	-1.22	.77	-.97	.60	.50	80.0	75.5	S15
25	29	70	.52	.28	.83	-1.43	.75	-1.24	.62	.50	77.1	72.8	S25
7	52	70	-1.35	.31	.77	-1.56	.59	-1.25	.60	.44	85.7	78.4	S7
17	22	70	1.10	.30	.74	-1.92	.75	-.95	.64	.49	87.1	77.3	S17
MEAN	35.5	70.0	.00	.29	1.00	-.03	.97	-.09			74.4	75.1	
P. SD	11.4	.0	.95	.02	.19	1.27	.27	.98			7.6	3.5	

Gambar 4. 20 Item Fit Order Pada Uji Implementasi

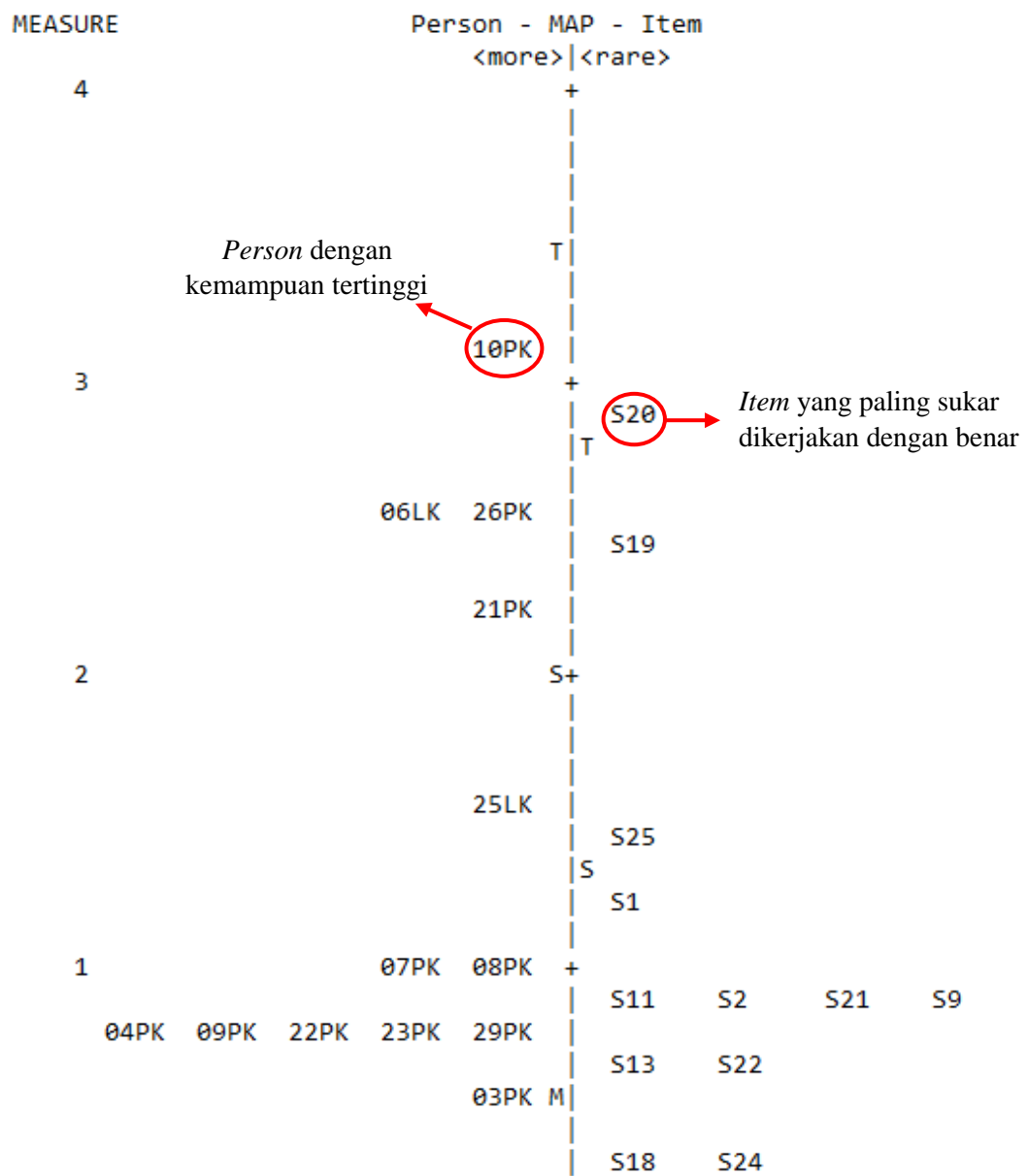
Berdasarkan hasil analisis uji implementasi pada Gambar 4. 18 dengan permodelan Rasch terlihat bahwa butir soal S20 dan S22 tetap dikatakan *fit* walaupun kedua butir ini tidak memenuhi nilai MNSQ dan *Pt Measure Corr* akan tetapi memiliki nilai ZSTD yang masih memenuhi kriteria. Oleh karena itu kedua butir ini tetap dipertahankan, tidak perlu diubah. Sedangkan untuk butir soal S23, S12 dan S4 hanya tidak memenuhi pada satu kriteria saja yaitu *Pt Measure Corr*, sehingga butir soal tersebut masuk ke dalam kategori butir soal yang *fit* dan tidak perlu dilakukan revisi. Seluruh soal pada uji implementasi dapat dikatakan *fit* dan dapat digunakan untuk pengukuran.

4.2.1.3 Analisis Peta Wright (*Person-Item Map*)

Analisis dengan permodelan Rasch menggunakan *software Ministep* memiliki salah satu keistimewaan yaitu dapat menghasilkan suatu peta yang menggambarkan sebaran dari kemampuan siswa sekaligus sebaran tingkat kesulitan soal dengan skala yang sama. Peta sebaran ini disebut dengan Peta Wright (*Wright*

*Map*). Hasil analisis dalam Peta *Wright* ini memberikan info yang sangat penting bagi guru untuk mengidentifikasi tingkat abilitas siswa dan menganalisis kualitas butir-butir soal yang diujikan (dalam skala *logit*). Peta *Wright* dapat dianalisis menggunakan permodelan Rasch melalui menu *Output Table* pada 1 *Variable* (*Wright*) *Map*.

Hasil analisis peta *wright* pada uji coba skala kecil disajikan dalam Gambar 4. 21.







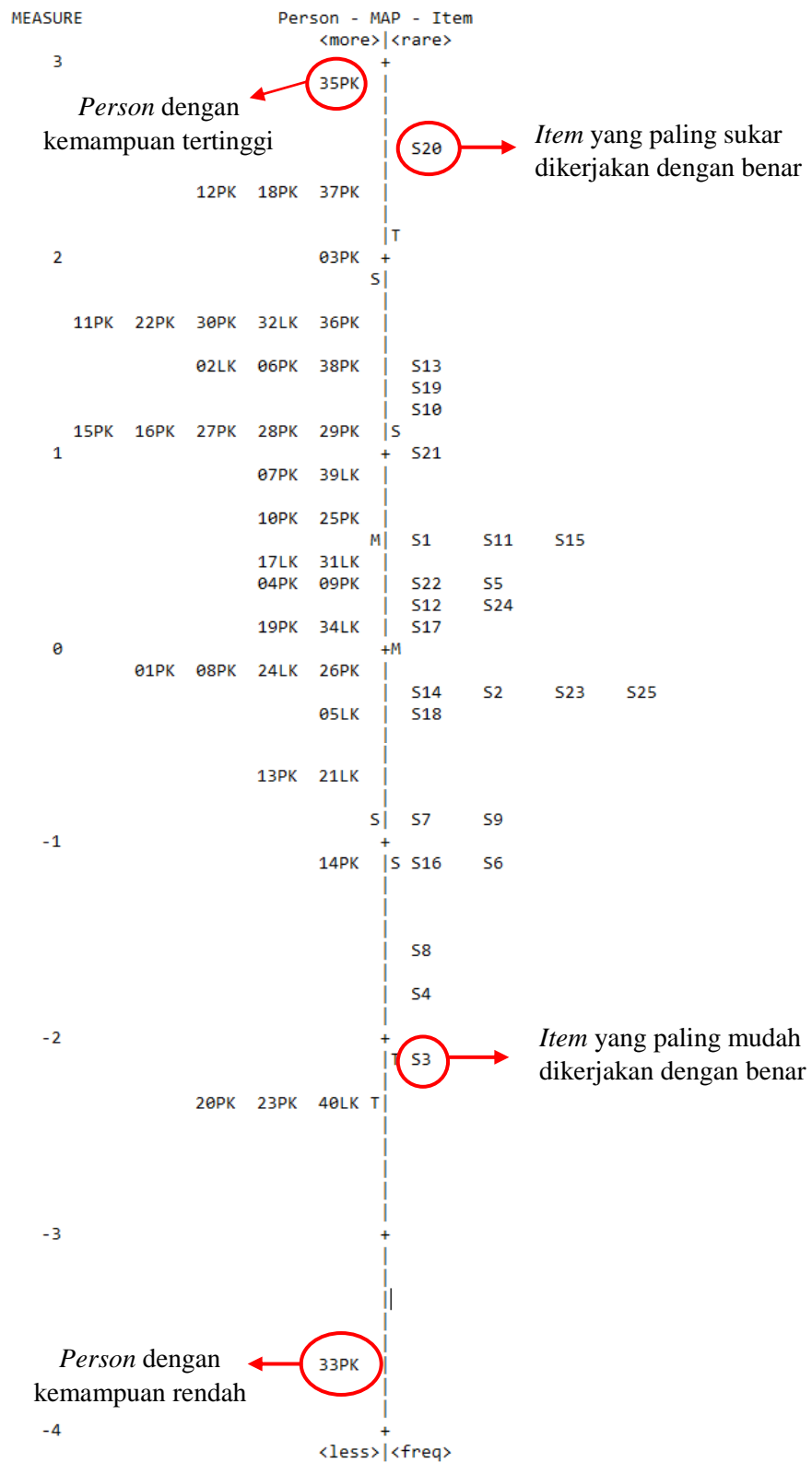
Gambar 4. 21 *Output Peta Wright Uji Coba Skala Kecil*

Berdasarkan Gambar 4. 21 terlihat bahwa pada bagian sisi kanan dari peta *wright* butir S20 masuk dalam kategori paling sukar dikerjakan siswa dengan benar karena butir ini memiliki nilai *logit* yang paling besar yaitu  $+3$  *logit* (*outlier*/data ekstrim) dan terletak di luar batas dua deviasi standar (T). Artinya probabilitas semua siswa untuk mengerjakan butir S20 dengan benar kecil sekali. Sedangkan butir S10, S7 dan S8 masuk dalam kategori paling mudah dikerjakan siswa karena butir tersebut memiliki nilai *logit* sangat rendah sebesar  $-2$  *logit* dan butir ini terlihat di luar batas standar deviasi (T) sehingga masuk dalam kategori soal paling mudah.

Bagian sisi kiri dari peta *wright* terdapat siswa 10PK yang memiliki nilai *logit* sebesar  $+3$  *logit*. Siswa tersebut merupakan siswa dengan tingkat abilitas tertinggi namun masih berada di antara dua deviasi standar (T), artinya abilitas siswa tersebut masuk dalam kategori normal. Siswa dengan kemampuan tertinggi tersebut dapat mengerjakan soal dengan tingkat kesukaran tertinggi. Hal ini terlihat dari nilai *logit* siswa lebih tinggi dari nilai *logit item* dengan kesukaran tertinggi. Sedangkan untuk siswa yang abilitasnya paling rendah yaitu siswa 01PK dan 27LK dengan nilai *logit*  $-2$  *logit*, akan tetapi masih masuk ke dalam batas dua deviasi standar (T).

Hasil analisis peta wright pada uji coba skala besar disajikan pada Gambar 4.

22.



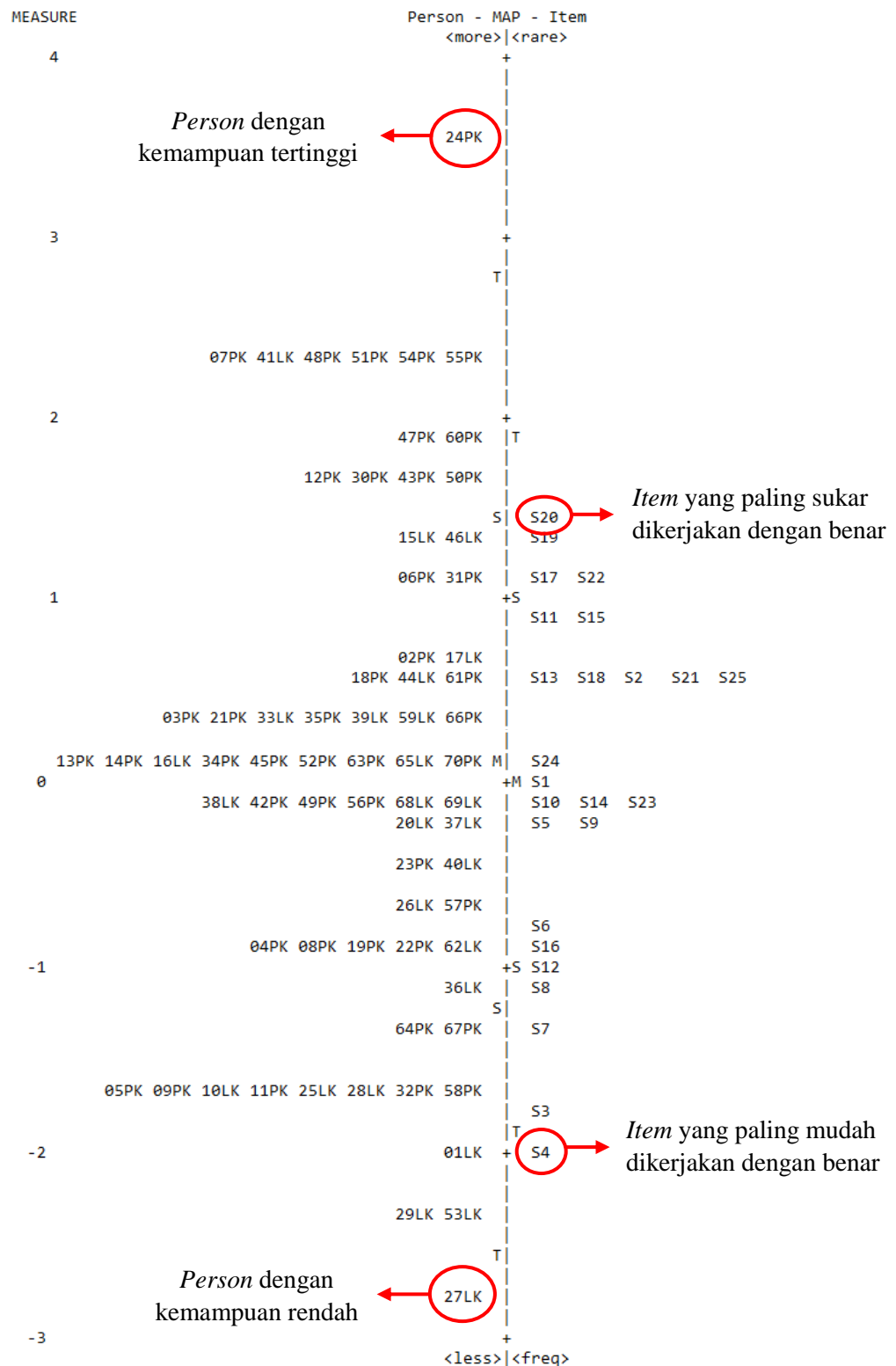
Gambar 4. 22 Output Peta Wright Uji Coba Skala Besar

Berdasarkan Gambar 4. 22 terlihat bahwa pada bagian sisi kanan dari peta *wright* butir S20 masuk dalam kategori paling sukar dikerjakan siswa dengan benar karena butir ini memiliki nilai *logit* yang paling besar yaitu lebih dari  $+2$  *logit* (*outlier*/data ekstrim), tetapi masih terletak di dalam batas dua deviasi standar (T). Peluang siswa dalam menjawab soal S20 dengan benar sangat kecil, terbukti dari 40 siswa yang mampu menjawab soal tersebut hanya 7 siswa.

Sedangkan butir S3 masuk dalam kategori paling mudah dikerjakan siswa karena butir tersebut memiliki nilai *logit* sangat rendah sebesar  $-2$  *logit*, akan tetapi butir ini masih berada di batas dua deviasi standar (T) sehingga masuk dalam kategori soal paling mudah.

Bagian sisi kiri dari peta *wright* terdapat siswa 35PK yang memiliki nilai *logit* hampir  $+3$  *logit*. Siswa tersebut merupakan siswa dengan tingkat abilitas tertinggi namun masih berada di antara dua deviasi standar (T), artinya abilitas siswa tersebut masuk dalam kategori normal. Siswa dengan kemampuan tertinggi tersebut dapat mengerjakan soal dengan tingkat kesukaran tertinggi. Hal ini terlihat dari nilai *logit* siswa lebih tinggi dari nilai *logit item* dengan kesukaran tertinggi. Sedangkan untuk siswa yang abilitasnya paling rendah yaitu siswa 33PK dengan nilai *logit* hampir  $-4$  *logit* dan lebih dari batas dua deviasi standar (T), sehingga masuk dalam kategori kemampuan siswa paling rendah.

Hasil analisis uji implementasi disajikan dalam Gambar 4. 22.



Gambar 4. 23 Output Peta Wright Uji Implementasi

Berdasarkan Gambar 4. 22 terlihat bahwa pada bagian sisi kanan dari peta wright butir S20 masuk dalam kategori paling sukar dikerjakan siswa dengan benar karena butir ini memiliki nilai *logit* yang paling besar yaitu hampir +2 *logit*

(*outlier*/data ekstrim), tetapi masih terletak di dalam batas dua deviasi standar (T). Peluang siswa dalam menjawab soal S20 dengan benar dapat dikatakan kecil, terbukti dari 70 siswa yang mampu menjawab soal tersebut hanya 13 siswa. Sedangkan butir S4 masuk dalam kategori paling mudah dikerjakan siswa karena butir tersebut memiliki nilai *logit* sangat rendah sebesar  $-2$  *logit*, sehingga masuk dalam kategori soal paling mudah. Akan tetapi butir ini masih berada di batas dua deviasi standar (T).

Bagian sisi kiri dari peta *wright* terdapat siswa 24PK yang memiliki nilai *logit* lebih dari  $+3$  *logit*. Siswa tersebut merupakan siswa dengan tingkat abilitas tertinggi dan sudah melebihi batas dua deviasi standar (T), artinya siswa tersebut memiliki kecerdasan yang berbeda (*outlier*). Apabila dianalisis berdasarkan nilai *logit* yang didapatkan, nilai *logit* dari siswa 24PK melebihi nilai *logit* soal dengan kesulitan tertinggi yaitu butir S20 yang memiliki nilai *logit* kurang dari  $+2$  *logit*. Hal ini mengindikasikan bahwa hampir semua soal dapat dikerjakan oleh siswa 24PK dengan benar. Sedangkan untuk siswa yang abilitasnya paling rendah yaitu siswa 27LK dengan nilai *logit* hampir  $-3$  *logit* dan lebih dari batas dua deviasi standar (T), sehingga masuk dalam kategori kemampuan siswa paling rendah.

#### 4.2.1.4 Tingkat Kesulitan Butir Soal (*Item Measure*)

Tingkat kesulitan butir soal (*item measure*) dilihat dari nilai *logit* tiap butir soal yang terdapat dalam kolom *measure*. Semakin tinggi nilai *logit*, menunjukkan semakin tinggi kesulitan butir soal tersebut. Tingkat kesulitan butir soal dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi 4 kategori dari masing-masing item berdasarkan pada nilai *logit*-nya (Sumintono & Widhiarso, 2013). Kategori abilitas siswa dapat dilihat pada Tabel 4. 32.

Tabel 4. 25 Kategori Kelompok Soal Berdasarkan Tingkat Kesulitannya

Nilai <i>Logit</i>	Kategori
Lebih besar dari $+1SD$	Sangat Sulit
$0,0$ <i>logit</i> $+1SD$	Sulit
$0,0$ <i>logit</i> $-1SD$	Sedang
Lebih kecil dari $-1SD$	Mudah

*Item measure* dapat dilihat pada menu *output table* yaitu pada 13. *Item Measure*.

Hasil analisis tingkat kesukaran (*item measure*) pada uji coba skala kecil dengan permodelan Rasch disajikan pada Gambar 4. 24

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
20	3	20	2.89	.69	1.35	.91	1.12	.47	.20	.38	80.0	85.4	S20
19	4	20	2.46	.63	.47	-1.80	.30	-.87	.72	.42	95.0	82.0	S19
25	7	20	1.46	.54	.87	-.46	.69	-.52	.58	.49	80.0	75.3	S25
1	8	20	1.17	.53	.81	-.84	.65	-.76	.63	.51	75.0	73.0	S1
2	9	20	.89	.53	.84	-.70	.78	-.47	.61	.52	80.0	70.9	S2
9	9	20	.89	.53	.75	-1.21	.61	-1.00	.67	.52	90.0	70.9	S9
11	9	20	.89	.53	1.15	.73	1.33	.87	.41	.52	70.0	70.9	S11
21	9	20	.89	.53	1.93	3.54	2.64	3.00	-.10	.52	30.0	70.9	S21
13	10	20	.62	.53	1.24	1.13	1.35	.94	.37	.52	70.0	71.3	S13
22	10	20	.62	.53	.63	-1.91	.50	-1.48	.75	.52	90.0	71.3	S22
18	11	20	.34	.53	1.13	.64	1.16	.52	.45	.53	60.0	73.2	S18
24	11	20	.34	.53	.94	-.21	.74	-.61	.59	.53	70.0	73.2	S24
5	12	20	.06	.54	.91	-.30	1.01	.17	.56	.53	85.0	74.7	S5
12	12	20	.06	.54	1.42	1.58	1.61	1.37	.27	.53	55.0	74.7	S12
14	12	20	.06	.54	.66	-1.49	.59	-1.02	.72	.53	95.0	74.7	S14
3	13	20	-.24	.56	1.79	2.41	1.63	1.28	.11	.52	45.0	76.9	S3
16	13	20	-.24	.56	.74	-.94	.60	-.84	.68	.52	85.0	76.9	S16
17	13	20	-.24	.56	1.47	1.57	1.34	.81	.28	.52	65.0	76.9	S17
6	16	20	-1.29	.65	.78	-.52	.67	-.18	.58	.47	85.0	83.2	S6
23	16	20	-1.29	.65	.62	-1.07	.40	-.69	.68	.47	95.0	83.2	S23
4	17	20	-1.74	.71	1.16	.51	.74	.08	.38	.43	85.0	85.4	S4
15	17	20	-1.74	.71	.65	-.86	.31	-.58	.64	.43	85.0	85.4	S15
7	18	20	-2.31	.81	.72	-.45	.27	-.28	.54	.37	90.0	89.8	S7
8	18	20	-2.31	.81	.72	-.45	.27	-.28	.54	.37	90.0	89.8	S8
10	18	20	-2.31	.81	.72	-.45	.27	-.28	.54	.37	90.0	89.8	S10
MEAN	11.8	20.0	.00	.60	.98	-.02	.86	-.01			77.6	78.0	
P.SD	4.1	.0	1.38	.10	.37	1.30	.55	.97			16.1	6.5	

Gambar 4. 24 Hasil Analisis *Item Measure* Uji Coba Skala Kecil

Berdasarkan Gambar 4. 25 nilai *logit* pada bagian kolom *measure* menunjukkan tingkat kesukaran butir soal, dimana butir soal dengan tingkat kesukaran tertinggi yaitu pada butir S20 dengan *logit* sebesar +2,89 *logit*. Analisis total score terdapat 3 dari 20 siswa yang mampu menjawab butir S20 dengan benar. Butir S20 meminta siswa untuk melakukan perhitungan tetapan ionisasi asam lemah. Kemudian butir S2, S9, S11 dan S21 memiliki nilai *logit* yang sama yaitu +0,89 *logit* dengan *total score* 9 dari 20 siswa yang menjawab dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa keempat soal tersebut tingkat kesukarannya sama.

Kriteria kesukaran butir soal didasarkan pada nilai deviasi standar (SD) yang dapat dilihat pada bagian paling bawah dengan nilai sebesar +1,38 *logit*. Kriteria pengelompokan soal pada uji coba skala kecil sesuai tingkat kesulitannya dapat dilihat pada Tabel 4. 35.

Tabel 4. 26 Acuan Kategori *Item Measure* pada Uji Coba Skala Kecil

<b>Nilai Logit</b>	<b>Kategori</b>
Lebih besar dari +1,38	Sangat Sulit
0,0 – +1,38	Sulit
-1,38 – 0,00	Sedang
Lebih kecil dari -1,38	Mudah

Kategori tingkat kesulitan butir (*item measure*) soal pada uji coba skala kecil disajikan pada Tabel 4. 36.

Tabel 4. 27 Tingkat Kesulitan Butir Soal (*Item Measure*) Uji Coba Skala Kecil

Butir	Total Score (Siswa benar)	Total Count (Jumlah siswa)	Measure (Kesulitan)	Kategori <i>Item Measure</i>
S20	3	20	+2,89	Sangat Sulit
S19	4	20	+2,46	Sangat Sulit
S25	7	20	+1,46	Sangat Sulit
S1	8	20	+1,17	Sulit
S2	9	20	+0,89	Sulit
S9	9	20	+0,89	Sulit
S11	9	20	+0,89	Sulit
S21	9	20	+0,89	Sulit
S13	10	20	+0,62	Sulit
S22	10	20	+0,62	Sulit
S18	11	20	+0,34	Sulit
S24	11	20	+0,34	Sulit
S5	12	20	+0,06	Sulit
S12	12	20	+0,06	Sulit
S14	12	20	+0,06	Sulit
S3	13	20	-0,24	Sedang
S16	13	20	-0,24	Sedang
S17	13	20	-0,24	Sedang
S6	16	20	-1,29	Sedang
S23	16	20	-1,29	Sedang
S4	17	20	-1,74	Mudah
S15	17	20	-1,74	Mudah
S7	18	20	-2,31	Mudah
S8	18	20	-2,31	Mudah
S10	18	20	-2,31	Mudah

Berdasarkan Tabel 4.36 di atas terlihat bahwa tingkat kesulitan butir soal pada uji coba skala kecil diurutkan dari tingkat kesukaran paling tinggi hingga rendah. Pengkategorian ini didasarkan pada tabel yang menjelaskan tentang kategori kelompok soal berdasarkan pada tingkat kesulitannya. Tabel 4.36 menunjukkan bahwa tingkat kesukaran butir soal terendah pada uji coba skala kecil ditunjukkan pada butir S10 dengan nilai *logit* sebesar -2,31 dengan *total score* 18

dari 20 siswa menjawab soal dengan benar. Hal ini menunjukkan kemampuan minimum siswa untuk butir tersebut cukup baik.

Hasil analisis tingkat kesukaran (*item measure*) pada uji coba skala besar dengan permodelan Rasch disajikan pada Gambar 4. 26

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
20	7	40	2.57	.45	1.20	.83	1.86	1.19	.15	.32	85.0	82.9	S20
13	14	40	1.44	.37	.94	-.37	.81	-.29	.47	.42	75.0	71.8	S13
19	15	40	1.30	.37	1.29	1.88	2.07	2.05	.21	.43	55.0	71.2	S19
10	16	40	1.17	.37	.92	-.56	.89	-.14	.49	.45	82.5	70.6	S10
21	17	40	1.04	.36	2.32	7.01	4.36	5.12	-.50	.46	27.5	70.6	S21
1	21	40	.51	.37	.91	-.61	.94	-.09	.54	.49	72.5	71.6	S1
11	21	40	.51	.37	1.47	2.80	2.86	4.13	.15	.49	52.5	71.6	S11
15	21	40	.51	.37	.71	-2.11	.61	-1.36	.67	.49	82.5	71.6	S15
5	22	40	.38	.37	.87	-.80	.76	-.75	.58	.50	80.0	72.1	S5
22	22	40	.38	.37	1.18	1.14	1.09	.38	.40	.50	65.0	72.1	S22
12	23	40	.24	.37	1.08	.54	1.16	.62	.45	.50	67.5	72.8	S12
24	23	40	.24	.37	.75	-1.65	.62	-1.36	.66	.50	82.5	72.8	S24
17	24	40	.10	.38	.76	-1.53	.61	-1.39	.67	.51	80.0	73.5	S17
2	26	40	-.19	.39	.74	-1.43	.58	-1.46	.68	.52	80.0	75.8	S2
14	26	40	-.19	.39	.94	-.24	.84	-.44	.56	.52	80.0	75.8	S14
23	26	40	-.19	.39	1.26	1.31	1.16	.59	.39	.52	60.0	75.8	S23
25	26	40	-.19	.39	.70	-1.70	.55	-1.63	.71	.52	80.0	75.8	S25
18	27	40	-.35	.40	.82	-.90	.73	-.79	.63	.52	80.0	77.4	S18
7	30	40	-.87	.44	.63	-1.60	.43	-1.61	.75	.53	87.5	82.3	S7
9	30	40	-.87	.44	.83	-.62	.60	-.98	.65	.53	82.5	82.3	S9
6	31	40	-1.06	.45	.65	-1.38	.53	-1.07	.72	.53	90.0	84.0	S6
16	31	40	-1.06	.45	.75	-.92	.60	-.87	.68	.53	85.0	84.0	S16
8	33	40	-1.52	.50	.64	-1.17	.43	-1.07	.72	.53	92.5	87.4	S8
4	34	40	-1.78	.53	1.00	.13	.96	.17	.51	.52	90.0	88.9	S4
3	35	40	-2.09	.57	.97	.05	.49	-.54	.57	.50	87.5	90.1	S3
MEAN	24.0	40.0	.00	.41	.97	-.08	1.06	-.06			76.1	77.0	
P.SD	6.7	.0	1.06	.06	.35	1.88	.87	1.66			14.4	6.1	

Gambar 4. 25 Hasil Analisis *Item Measure* Uji Coba Skala Besar

Berdasarkan Gambar 4. 26 nilai *logit* pada bagian kolom *measure* menunjukkan tingkat kesukaran butir soal, dimana butir soal dengan tingkat kesukaran tertinggi yaitu pada butir S20 dengan *logit* sebesar +2,57 *logit*. Analisis *total score* terdapat 7 dari 40 siswa yang mampu menjawab butir S20 dengan benar. Butir S20 meminta siswa untuk melakukan perhitungan pH dari beberapa larutan. Kemudian butir S1, S11, S15 memiliki nilai *logit* yang sama yaitu +0,51 *logit* dengan *total score* 21 dari 40 siswa yang menjawab dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga soal tersebut tingkat kesukarannya sama. Selanjutnya, tingkat kesukaran butir terendah pada uji coba skala besar ditunjukkan pada butir



S03 dengan nilai *logit* sebesar -2,09 dengan *total score* 35 dari 40 siswa menjawab soal dengan benar.

Kriteria kesukaran butir soal didasarkan pada nilai deviasi standar (SD) yang dapat dilihat pada bagian paling bawah kolom *measure* dengan nilai sebesar +1,06 *logit*. Kriteria pengelompokan soal pada uji coba skala kecil sesuai tingkat kesulitannya dapat dilihat pada Tabel 4. 37.

Tabel 4. 28 Acuan Kategori *Item Measure* pada Uji Coba Skala Besar

Nilai <i>Logit</i>	Kategori
Lebih besar dari +1,06	Sangat Sulit
0,0 – +1,06	Sulit
-1,06 – 0,00	Sedang
Lebih kecil dari -1,06	Mudah

Kategori tingkat kesulitan butir (*item measure*) soal pada uji coba skala besar disajikan pada Tabel 4. 38.

Tabel 4. 29 Tingkat Kesulitan Butir Soal (*Item Measure*) Uji Coba Skala Besar

Butir	Total Score (Siswa benar)	Total Count (Jumlah siswa)	Measure (Kesulitan)	Kategori <i>Item Measure</i>
S20	7	40	+2,57	Sangat Sulit
S13	14	40	+1,44	Sangat Sulit
S19	15	40	+1,30	Sangat Sulit
S10	16	40	+1,17	Sangat Sulit
S21	17	40	+1,04	Sulit
S01	21	40	+0,51	Sulit
S11	21	40	+0,51	Sulit
S15	21	40	+0,51	Sulit
S05	22	40	+0,38	Sulit
S22	22	40	+0,38	Sulit
S12	23	40	+0,24	Sulit
S24	23	40	+0,24	Sulit
S17	24	40	+0,10	Sulit
S02	26	40	-0,19	Sedang
S14	26	40	-0,19	Sedang
S23	26	40	-0,19	Sedang
S25	26	40	-0,19	Sedang
S18	27	40	-0,35	Sedang
S07	30	40	-0,87	Sedang
S09	30	40	-0,87	Sedang
S06	31	40	-1,06	Sedang
S16	31	40	-1,06	Sedang
S08	33	40	-1,52	Mudah
S04	34	40	-1,78	Mudah
S03	35	40	-2,09	Mudah

Berdasarkan Tabel 4. 38 di atas terlihat bahwa tingkat kesulitan butir soal pada uji coba skala besar diurutkan dari tingkat kesukaran paling tinggi hingga rendah. Pengkategorian ini didasarkan pada tabel yang menjelaskan tentang kategori kelompok soal berdasarkan pada tingkat kesulitannya. Tabel 4. 38 menunjukkan bahwa butir soal yang dikategorikan menjadi butir soal sangat sulit sebanyak 4 butir soal, kategori sulit sebanyak 9 butir soal, kategori sedang sebanyak 9 butir soal dan kategori mudah sebanyak 3 butir soal.

Hasil analisis tingkat kesukaran (*item measure*) pada uji implementasi dengan permodelan Rasch disajikan pada Gambar 4. 26.

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFINIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
20	18	70	1.47	.31	1.65	3.32	1.70	1.88	.09	.47	61.4	79.7	S20
19	19	70	1.38	.31	.96	-.19	.87	-.33	.51	.48	80.0	79.1	S19
17	22	70	1.10	.30	.74	-1.92	.75	-.95	.64	.49	87.1	77.3	S17
22	22	70	1.10	.30	1.13	.88	1.55	1.86	.37	.49	75.7	77.3	S22
11	24	70	.93	.29	1.13	.93	1.22	.93	.41	.50	75.7	76.1	S11
15	25	70	.84	.29	.84	-1.22	.77	-.97	.60	.50	80.0	75.5	S15
2	28	70	.60	.28	.87	-1.08	.74	-1.29	.60	.50	75.7	73.5	S2
13	28	70	.60	.28	1.13	1.05	1.03	.20	.44	.50	67.1	73.5	S13
18	29	70	.52	.28	1.12	.97	1.14	.70	.43	.50	68.6	72.8	S18
21	29	70	.52	.28	1.10	.82	1.10	.55	.44	.50	68.6	72.8	S21
25	29	70	.52	.28	.83	-1.43	.75	-1.24	.62	.50	77.1	72.8	S25
24	34	70	.13	.28	.93	-.62	.81	-1.01	.57	.51	67.1	70.7	S24
1	35	70	.05	.28	.97	-.22	.97	-.09	.52	.50	72.9	70.8	S1
10	37	70	-.11	.28	1.03	.27	.99	.00	.49	.50	67.1	71.2	S10
14	37	70	-.11	.28	1.02	.23	.98	-.05	.49	.50	67.1	71.2	S14
23	37	70	-.11	.28	1.27	2.23	1.43	1.97	.32	.50	55.7	71.2	S23
5	39	70	-.26	.28	.87	-1.16	.91	-.36	.57	.50	78.6	72.0	S5
9	39	70	-.26	.28	.86	-1.20	.76	-1.21	.59	.50	78.6	72.0	S9
6	45	70	-.74	.29	.95	-.36	.89	-.39	.52	.48	75.7	74.5	S6
16	47	70	-.90	.29	.85	-1.12	.70	-1.13	.58	.47	77.1	75.4	S16
12	48	70	-.99	.29	1.25	1.70	1.10	.44	.33	.47	70.0	76.0	S12
8	50	70	-1.17	.30	.88	-.78	.90	-.20	.52	.45	82.9	77.3	S8
7	52	70	-1.35	.31	.77	-1.56	.59	-1.25	.60	.44	85.7	78.4	S7
3	56	70	-1.76	.33	.86	-.73	.68	-.66	.50	.41	80.0	81.5	S3
4	58	70	-1.99	.35	1.08	.46	1.04	.24	.34	.39	84.3	83.8	S4
MEAN	35.5	70.0	.00	.29	1.00	-.03	.97	-.09			74.4	75.1	
P. SD	11.4	.0	.95	.02	.19	1.27	.27	.98			7.6	3.5	

Gambar 4. 26 Hasil Analisis *Item Measure* Uji Implementasi

Berdasarkan Gambar 4.27 nilai *logit* pada bagian kolom *measure* menunjukkan tingkat kesukaran butir soal, dimana butir soal dengan tingkat kesukaran tertinggi yaitu pada butir S20 dengan *logit* sebesar +1,47 *logit*. Analisis *total score* terdapat 18 dari 40 siswa yang mampu menjawab butir S20 dengan benar. Butir S20 meminta siswa untuk melakukan perhitungan pH dari beberapa larutan. Kemudian butir S18, S21, S25 memiliki nilai *logit* yang sama yaitu +0,52 *logit* dengan *total score* 29 dari 70 siswa yang menjawab dengan benar. Hal ini

menunjukkan bahwa ketiga soal tersebut tingkat kesukarannya sama. Selanjutnya, tingkat kesukaran butir terendah pada uji coba skala besar ditunjukkan pada butir S04 dengan nilai *logit* sebesar -1,99 dengan *total score* 58 dari 70 siswa menjawab soal dengan benar.

Kriteria kesukaran butir soal didasarkan pada nilai deviasi standar (SD) yang dapat dilihat pada bagian paling bawah kolom *measure* dengan nilai sebesar +0,95 *logit*. Kriteria pengelompokan soal pada uji implementasi sesuai tingkat kesulitannya dapat dilihat pada Tabel 4. 39.

Tabel 4. 30 Acuan Kategori *Item Measure* pada Uji Implementasi

Nilai <i>Logit</i>	Kategori
Lebih besar dari +0,95	Sangat Sulit
0,0 – +0,95	Sulit
-0,95 – 0,00	Sedang
Lebih kecil dari -0,95	Mudah

Kategori tingkat kesulitan butir (*item measure*) soal pada uji implementasi disajikan pada Tabel 4. 40.

Tabel 4. 31 Tingkat Kesulitan Butir Soal (*Item Measure*) Uji Implementasi

Butir	Total Score (Siswa benar)	Total Count (Jumlah siswa)	Measure (Kesulitan)	Kategori <i>Item Measure</i>
S20	18	70	+1,47	Sangat Sulit
S19	19	70	+1,38	Sangat Sulit
S17	22	70	+1,10	Sangat Sulit
S22	22	70	+1,10	Sangat Sulit
S11	24	70	+0,93	Sulit
S15	25	70	+0,84	Sulit
S02	28	70	+0,60	Sulit
S13	28	70	+0,60	Sulit
S18	29	70	+0,52	Sulit
S21	29	70	+0,52	Sulit
S25	29	70	+0,52	Sulit
S24	34	70	+0,13	Sulit
S01	35	70	+0,05	Sulit
S10	37	70	-0,11	Sedang
S14	37	70	-0,11	Sedang
S23	37	70	-0,11	Sedang
S05	39	70	-0,26	Sedang
S09	39	70	-0,26	Sedang
S06	45	70	-0,74	Sedang
S16	47	70	-0,90	Sedang
S12	48	70	-0,99	Mudah
S08	50	70	-1,17	Mudah
S07	52	70	-1,35	Mudah
S03	56	70	-1,76	Mudah
S04	58	70	-1,99	Mudah

Berdasarkan Tabel 4. 40 di atas terlihat bahwa tingkat kesulitan butir soal pada uji implementasi diurutkan dari tingkat kesukaran paling tinggi hingga rendah. Pengkategorian ini didasarkan pada tabel yang menjelaskan tentang kategori kelompok soal berdasarkan pada tingkat kesulitannya. Tabel 4. 40 menunjukkan bahwa butir soal yang dikategorikan menjadi butir soal sangat sulit sebanyak 4 butir soal, kategori sulit sebanyak 9 butir soal, kategori sedang sebanyak 7 butir soal dan kategori mudah sebanyak 5 butir soal.

#### 4.2.1.5 Tingkat Abilitas Individu (*Person Measure*)

Tingkat abilitas individu bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kemampuan siswa dalam penyelesaian soal. Kolom *measure* menyediakan tingkat abilitas siswa yang telah diurutkan berdasarkan nilai *logit* setiap *person* dari yang tertinggi hingga terendah. Informasi yang disajikan pada kolom *person measure* hampir sama seperti pada *item measure*, tetapi yang membedakan keduanya yaitu *item measure* terfokus pada tingkat kesulitan butir soal sedangkan *person measure* terfokus pada tingkat abilitas siswa (kemampuan siswa). Kategori tingkat abilitas siswa dikelompokkan menjadi empat kategori (Sumintono dan Widhiarso, 2015) yang ditunjukkan pada Tabel 4. 41.

Tabel 4. 32 Kategori Tingkat Abilitas Siswa

<b>Nilai <i>Logit Person Measure</i></b>	<b>Kategori</b>
Lebih besar dari +1SD	Sangat Tinggi
0,0 <i>logit</i> +1SD	Tinggi
0,0 <i>logit</i> -1SD	Sedang
Lebih kecil dari -1SD	Rendah

Hasil analisis *person measure* dapat dilihat pada menu *Output Table 17. Person Measure* dalam analisis pada uji coba skala kecil dapat dilihat pada Gambar 4. 31.

## Person STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Person
10	23	25	3.11	.79	.83	-.13	.49	.02	.40	.31	92.0	91.9	10PK
6	22	25	2.58	.67	.93	-.02	.57	-.10	.42	.36	92.0	88.5	06LK
16	22	25	2.58	.67	1.00	-.15	.86	.23	.34	.36	92.0	88.5	26PK
11	21	25	2.17	.60	1.30	.86	.94	.22	.26	.39	76.0	85.8	21PK
15	19	25	1.54	.53	.96	-.06	.76	-.21	.47	.44	84.0	79.9	25LK
7	17	25	1.03	.49	.91	-.38	.72	-.50	.54	.47	76.0	74.4	07PK
8	17	25	1.03	.49	.91	-.38	.72	-.50	.54	.47	76.0	74.4	08PK
4	16	25	.79	.48	.75	-1.38	.59	-1.02	.65	.49	88.0	72.5	04PK
9	16	25	.79	.48	.84	-.82	.66	-.78	.60	.49	80.0	72.5	09PK
12	16	25	.79	.48	1.08	.48	.86	-.22	.47	.49	56.0	72.5	22PK
13	16	25	.79	.48	1.29	1.41	1.38	.95	.30	.49	64.0	72.5	23PK
19	16	25	.79	.48	1.10	-.56	1.04	.24	.43	.49	72.0	72.5	29PK
3	15	25	.57	.47	.81	-1.01	.65	-.91	.62	.50	84.0	71.7	03PK
5	12	25	-.08	.47	.80	-1.00	.66	-1.04	.65	.52	76.0	72.3	05PK
18	12	25	-.08	.47	1.21	1.03	1.12	.44	.41	.52	60.0	72.3	28LK
20	12	25	-.08	.47	.90	-.42	.82	-.44	.58	.52	76.0	72.3	20PK
14	7	25	-1.27	.52	.75	-.86	.58	-.74	.65	.50	84.0	79.4	24PK
2	6	25	-1.55	.54	1.62	1.87	1.60	1.02	.13	.48	64.0	80.9	02LK
1	5	25	-1.86	.57	1.30	.98	1.10	.38	.30	.46	76.0	82.4	01PK
17	5	25	-1.86	.57	1.03	.21	1.13	.42	.41	.46	84.0	82.4	27LK
MEAN	14.7	25.0	.59	.54	1.02	.06	.86	-.13			77.6	78.0	
P.SD	5.5	.0	1.41	.09	.22	.86	.28	.60			10.2	6.5	

Gambar 4. 27 *Person Measure* pada Uji Coba Skala Kecil

Kriteria tingkat abilitas siswa pada uji coba pendahuluan dilakukan dengan acuan nilai deviasi standar (SD) yang dapat dilihat pada kolom *measure* paling bawah dengan nilai sebesar +1,41. Berdasarkan SD tersebut maka acuan kriteria tingkat abilitas siswa pada uji coba pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 4. 44.

Tabel 4. 33 Acuan Kategori *Person Measure* pada Uji Coba Skala Kecil

Nilai Logit <i>Person Measure</i>	Kategori
Lebih besar dari +1,41	Sangat Tinggi
0,0 – 1,41	Tinggi
-1,41 – 0,00	Sedang
Lebih kecil dari -1,41	Rendah

Kategori tingkat abilitas siswa (*person measure*) soal pada uji coba skala kecil disajikan pada Tabel 4. 45.

Tabel 4. 34 Kategori *Person Measure* pada Uji Coba Skala Kecil

Nomor <i>Person</i>	Total Score (benar)	Total Count (total item)	Measure (kesulitan)	Ability (kemampuan siswa)
10PK	23	25	+3,11	Sangat Tinggi
06LK	22	25	+2,58	Sangat Tinggi
16PK	22	25	+2,58	Sangat Tinggi
11PK	21	25	+2,17	Sangat Tinggi

Nomor Person	Total Score (benar)	Total Count (total item)	Measure (kesulitan)	Ability (kemampuan siswa)
15LK	19	25	+1,54	Sangat Tinggi
07PK	17	25	+1,03	Tinggi
08PK	17	25	+1,03	Tinggi
04PK	16	25	+0,79	Tinggi
09PK	16	25	+0,79	Tinggi
12PK	16	25	+0,79	Tinggi
13PK	16	25	+0,79	Tinggi
19PK	16	25	+0,79	Tinggi
03PK	15	25	+0,57	Tinggi
05PK	12	25	-0,08	Sedang
18LK	12	25	-0,08	Sedang
20PK	12	25	-0,08	Sedang
14PK	7	25	-1,27	Sedang
02LK	6	25	-1,55	Rendah
01PK	5	25	-1,86	Rendah
17LK	5	25	-1,86	Rendah

Sesuai dengan acuan kriteria pada Tabel 4. 45 maka tingkat kemampuan siswa dapat dikelompokkan berdasarkan pada nilai SD yang telah diketahui. Menurut Sumintono dan Widhiarso (2015), nilai *logit* pada *person measure* yang tinggi menunjukkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal juga tinggi. Berdasarkan pada Tabel 4.30 dapat dilihat bahwa responden 10PK merupakan siswa dengan tingkat abilitas tertinggi yaitu dapat menjawab 23 butir soal dengan benar dari total 25 butir soal dan nilai *logit* sebesar +3,11 *logit*. Jika dibandingkan dengan responden nomor 17LK yang merupakan siswa dengan tingkat abilitas terendah dengan nilai *logit* sebesar -1,86 *logit* yaitu menjawab 5 butir soal dengan benar dari 25 butir soal.

Informasi yang terdapat dalam *person measure* tentu saja berkaitan dengan informasi yang terdapat di dalam *item measure*, dimana keterkaitan ini digambarkan dalam peta *wright* yang menyatakan seberapa besar kemampuan siswa untuk menjawab butir soal yang diberikan. Contohnya responden 10PK memiliki nilai *logit* tertinggi yaitu sebesar +3,11 *logit*, sedangkan butir soal dengan nilai *logit* tertinggi yaitu butir soal nomor S20 yaitu sebesar +2,89 *logit*. Berdasarkan data nilai *logit* tersebut, terlihat jelas bahwa nilai *logit* butir soal tersulit lebih rendah dari pada nilai *logit* siswa dengan tingkat abilitas tertinggi. Oleh karena itu responden 10PK dapat menjawab butir soal S20 dengan benar.

Data nilai *logit* pada *person measure* ini juga dapat menjelaskan banyak hal seperti data pada *item measure*. Hal ini disebabkan karena skala yang dihasilkan

dalam *person measure* ini mempunyai interval yang sama. Contohnya siswa 16PK dengan nilai *logit* sebesar +2,58 *logit* dengan siswa 07PK dengan nilai *logit* sebesar +1,03 *logit*. Jika dilihat dari nilai *logit* abilitas siswa maka terlihat bahwa kemampuan siswa 16PK dalam menyelesaikan soal yang diberikan yaitu dua setengah kali lebih tinggi dari siswa 07PK. Selain itu beberapa siswa yang mempunyai nilai *logit* yang sama (siswa 04PK, 09PK, 12PK, 13PK, 19PK) menunjukkan kemampuan (*ability*) yang sama, atau bisa dikatakan siswa-siswa tersebut memiliki jumlah jawaban benar yang sama. Kesamaan *logit* yang terjadi pada beberapa siswa sebenarnya perlu diidentifikasi lebih lanjut apakah terdapat indikasi kecurangan yang berupa kerjasama dalam pengerjaan soal. Pembuktian kecurangan ini dapat diamati melalui Matriks Guttman terhadap pola jawaban yang diberikan oleh responden. Rincian penggalan Matriks Guttman pada siswa 04PK, 09PK, 12PK, 13PK, 19PK disajikan pada Gambar 4. 32.

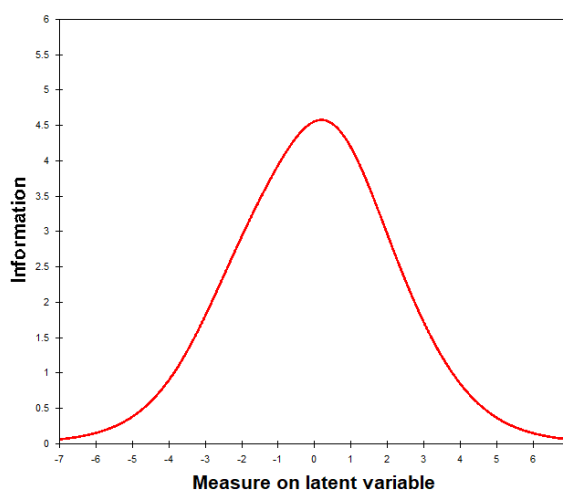
GUTTMAN SCALOGRAM OF RESPONSES:		
Person	Item	
	1 1 2 11 111212 12 212	
	7804563367524843229111590	
	-----	
4	+1111111011111011100010000	04PK
9	+1111111011111010100010100	09PK
12	+111111100101001011111000	22PK
13	+1111101001111110010010101	23PK
19	+111111110101001110001001	29PK

Gambar 4. 28 Penggalan Matriks Guttman pada Uji Coba Skala Kecil

Berdasarkan Matriks Guttman yang disajikan pada Gambar 4. 31 bahwa tidak ditemukan kesamaan dalam pola jawaban yang diberikan siswa 04PK, 09PK, 12PK, 13PK, 19PK, sehingga dapat disimpulkan bahwa keempat siswa tersebut tidak saling bekerja sama.

Tujuan dari setiap pengukuran pasti untuk mendapatkan informasi mengenai hasil dari pengukuran yang dilakukan. Hasil pengukuran yang dimaksud disini bukan informasi mengenai individu yang diukur, akan tetapi informasi yang fokus pada pengukuran. Menurut Sumintono dan Widhiarso (2015) informasi pengukuran tergantung dari hubungan antara tes dengan individu yang terlibat dalam tes. Informasi yang didapatkan dalam pengukuran ini yang menunjukkan

tingkat abilitas peserta tes dan besarnya fungsi informasi pada uji coba pendahuluan disajikan dalam Gambar 4. 32.



Sangat Rendah    Rendah    Sedang    Tinggi    Sangat Tinggi

Gambar 4. 29 Grafik Fungsi Informasi Pengukuran Uji Coba Skala Kecil

Berdasarkan Gambar 4. 32 sumbu X menunjukkan level abilitas atau kemampuan peserta tes dalam mengerjakan soal tes AKM literasi membaca dan sumbu Y menunjukkan besarnya fungsi informasi. Grafik tersebut menjelaskan bahwa pada level abilitas rendah, informasi yang didapatkan dari pengukuran juga cukup rendah. Hal ini juga berlaku untuk level abilitas tinggi, informasi yang didapat dari pengukuran juga cukup rendah. Pada level abilitas sedang, informasi yang didapatkan oleh pengukuran sangat tinggi. Hal ini membuktikan bahwa butir soal tes AKM literasi membaca tersebut akan menghasilkan informasi yang optimal ketika diberikan kepada individu dengan level abilitas sedang.

*Person Measure* dalam analisis pada uji coba skala besar dapat dilihat pada Gambar 4. 33.



## Person STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT MATCH		Person
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	
35	23	25	2.88	.78	1.14	.43	.77	.12	.22	.27	92.0	92.0	35PK
12	22	25	2.37	.66	.82	-.28	.54	-.42	.48	.31	92.0	88.3	12PK
18	22	25	2.37	.66	.74	-.50	.41	-.68	.56	.31	92.0	88.3	18PK
37	22	25	2.37	.66	.69	-.63	.38	-.76	.59	.31	92.0	88.3	37PK
3	21	25	1.99	.59	.77	-.57	.51	-.72	.56	.34	88.0	85.1	03PK
11	20	25	1.67	.54	1.12	.47	.83	-.16	.33	.37	76.0	81.6	11PK
22	20	25	1.67	.54	.81	-.55	.59	-.72	.55	.37	84.0	81.6	22PK
30	20	25	1.67	.54	.91	-.19	.87	-.06	.43	.37	84.0	81.6	30PK
32	20	25	1.67	.54	.66	-1.16	.46	-1.09	.66	.37	84.0	81.6	32LK
36	20	25	1.67	.54	.81	-.55	.59	-.72	.55	.37	84.0	81.6	36PK
2	19	25	1.39	.51	.71	-1.14	.53	-1.08	.64	.38	84.0	78.2	02LK
6	19	25	1.39	.51	.84	-.56	.63	-.77	.55	.38	76.0	78.2	06PK
38	19	25	1.39	.51	.89	-.35	.73	-.51	.50	.38	76.0	78.2	38PK
15	18	25	1.14	.49	.81	-.81	.67	-.81	.57	.40	80.0	75.4	15PK
16	18	25	1.14	.49	.78	-.96	.65	-.90	.59	.40	80.0	75.4	16PK
27	18	25	1.14	.49	1.05	.30	1.45	1.14	.30	.40	80.0	75.4	27PK
28	18	25	1.14	.49	1.31	1.31	1.38	.99	.12	.40	72.0	75.4	28PK
29	18	25	1.14	.49	.83	-.70	.86	-.23	.52	.40	80.0	75.4	29PK
7	17	25	.91	.47	.80	-.97	.67	-.98	.59	.41	80.0	73.2	07PK
39	17	25	.91	.47	1.07	.38	.97	.02	.37	.41	72.0	73.2	39LK
10	16	25	.70	.46	1.03	.20	.99	.08	.40	.42	68.0	71.1	10PK
25	16	25	.70	.46	1.24	1.26	1.25	.86	.21	.42	60.0	71.1	25PK
17	15	25	.49	.45	.92	-.45	.81	-.67	.51	.42	68.0	68.9	17LK
31	15	25	.49	.45	.94	-.29	.87	-.41	.48	.42	76.0	68.9	31LK
4	14	25	.29	.45	1.06	.44	1.07	.36	.37	.42	64.0	67.9	04PK
9	14	25	.29	.45	1.23	1.37	1.28	1.11	.22	.42	48.0	67.9	09PK
19	13	25	.09	.44	1.06	.44	1.01	.10	.38	.43	72.0	67.7	19PK
34	13	25	.09	.44	.84	-.99	.77	-.97	.57	.43	72.0	67.7	34LK
1	12	25	-.10	.44	.94	-.32	.86	-.51	.49	.43	68.0	68.0	01PK
8	12	25	-.10	.44	1.08	.52	1.12	.54	.35	.43	68.0	68.0	08PK
24	12	25	-.10	.44	1.27	1.59	1.40	1.54	.17	.43	52.0	68.0	24LK
26	12	25	-.10	.44	.91	-.53	.84	-.62	.52	.43	68.0	68.0	26PK
5	11	25	-.30	.45	1.04	.27	1.02	.16	.40	.43	64.0	68.8	05LK
13	9	25	-.71	.46	1.42	1.98	1.65	1.85	.02	.41	60.0	71.9	13PK
21	9	25	-.71	.46	1.09	.49	1.04	.23	.35	.41	60.0	71.9	21LK
14	7	25	-1.15	.49	1.32	1.31	2.77	3.11	-.01	.39	68.0	75.6	14PK
20	3	25	-2.37	.65	1.41	.99	3.28	2.04	-.25	.30	88.0	87.9	20PK
23	3	25	-2.37	.65	1.09	.36	1.93	1.16	.09	.30	88.0	87.9	23PK
40	3	25	-2.37	.65	.85	-.22	1.44	.74	.33	.30	88.0	87.9	40LK
33	1	25	-3.65	1.04	1.14	.45	2.60	1.27	-.10	.18	96.0	96.0	33PK
MEAN	15.0	25.0	.53	.53	.99	.05	1.06	.09			76.1	77.0	
P.SD	5.7	.0	1.41	.12	.20	.80	.63	.98			11.5	8.0	

Gambar 4. 30 *Person Measure* pada Uji Coba Skala Besar

Kriteria tingkat abilitas siswa pada uji coba pendahuluan dilakukan dengan acuan nilai deviasi standar (SD) yang dapat dilihat pada kolom *measure* paling bawah dengan nilai sebesar +1,41. Berdasarkan SD tersebut maka acuan kriteria tingkat abilitas siswa pada uji coba pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 4. 46.

Tabel 4. 35 Acuan Kategori *Person Measure* pada Uji Coba Skala Besar

Nilai Logit <i>Person Measure</i>	Kategori
Lebih besar dari +1,41	Sangat Tinggi
0,0 – 1,41	Tinggi
-1,41 – 0,00	Sedang
Lebih kecil dari -1,41	Rendah

Kategori tingkat abilitas siswa (*person measure*) soal pada uji coba skala besar disajikan pada Tabel 4. 47.

Tabel 4. 36 Kategori *Person Measure* pada Uji Coba Skala Besar

Nomor <i>Person</i>	<i>Total Score</i> (benar)	<i>Total Count</i> (total item)	<i>Measure</i> (kesulitan)	<i>Ability</i> (kemampuan siswa)
35PK	23	40	2.88	Sangat Tinggi
12PK	22	40	2.37	Sangat Tinggi
18PK	22	40	2.37	Sangat Tinggi
37PK	22	40	2.37	Sangat Tinggi
03PK	21	40	1.99	Sangat Tinggi
11PK	20	40	1.67	Sangat Tinggi
22PK	20	40	1.67	Sangat Tinggi
30PK	20	40	1.67	Sangat Tinggi
32LK	20	40	1.67	Sangat Tinggi
36PK	20	40	1.67	Sangat Tinggi
02LK	19	40	1.39	Tinggi
06PK	19	40	1.39	Tinggi
38PK	19	40	1.39	Tinggi
15PK	18	40	1.14	Tinggi
16PK	18	40	1.14	Tinggi
27PK	18	40	1.14	Tinggi
28PK	18	40	1.14	Tinggi
29PK	18	40	1.14	Tinggi
07PK	17	40	0.91	Tinggi
39LK	17	40	0.91	Tinggi
10PK	16	40	0.7	Tinggi
25PK	16	40	0.7	Tinggi
17LK	15	40	0.49	Tinggi
31LK	15	40	0.49	Tinggi
04PK	14	40	0.29	Tinggi
09PK	14	40	0.29	Tinggi
19PK	13	40	0.09	Tinggi
34LK	13	40	0.09	Tinggi
01PK	12	40	-0.1	Sedang
08PK	12	40	-0.1	Sedang
24LK	12	40	-0.1	Sedang
26PK	12	40	-0.1	Sedang
05LK	11	40	-0.3	Sedang
13PK	9	40	-0.71	Sedang
21LK	9	40	-0.71	Sedang
14PK	7	40	-1.15	Sedang
20PK	3	40	-2.37	Rendah
23PK	3	40	-2.37	Rendah
40LK	3	40	-2.37	Rendah
33PK	1	40	-3.65	Rendah

Sesuai dengan acuan kriteria pada Tabel 4. 47 maka tingkat kemampuan siswa dapat dikelompokkan berdasarkan pada nilai SD yang telah diketahui.

Menurut Sumintono dan Widhiarso (2015), nilai *logit* pada *person measure* yang tinggi menunjukkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal juga tinggi. Berdasarkan pada Tabel 4.30 dapat dilihat bahwa responden 35PK merupakan siswa dengan tingkat abilitas tertinggi yaitu dapat menjawab 23 butir soal dengan benar dari total 25 butir soal dengan nilai *logit* sebesar +2,88 *logit* dan termasuk ke dalam kategori siswa dengan kemampuan yang sangat tinggi. Jika dibandingkan dengan responden nomor 33PK yang merupakan siswa dengan tingkat abilitas terendah dengan nilai *logit* sebesar -3,65 *logit* yaitu menjawab 1 butir soal dengan benar dari 25 butir soal dan masuk ke dalam kategori siswa dengan kemampuan yang rendah.

Informasi yang terdapat dalam *person measure* tentu saja berkaitan dengan informasi yang terdapat di dalam *item measure*, dimana keterkaitan ini digambarkan dalam peta *wright* yang menyatakan seberapa besar kemampuan siswa untuk menjawab butir soal yang diberikan. Contohnya responden 35PK memiliki nilai *logit* tertinggi yaitu sebesar +2,88 *logit*, sedangkan butir soal dengan nilai *logit* tertinggi yaitu butir soal nomor S20 yaitu sebesar +2,57 *logit*. Berdasarkan data nilai *logit* tersebut, terlihat jelas bahwa nilai *logit* butir soal tersulit lebih rendah dari pada nilai *logit* siswa dengan tingkat abilitas tertinggi. Oleh karena itu responden 35PK dapat menjawab butir soal S20 dengan benar.

Data nilai *logit* pada *person measure* ini juga dapat menjelaskan banyak hal seperti data pada *item measure*. Hal ini disebabkan karena skala yang dihasilkan dalam *person measure* ini mempunyai interval yang sama. Contohnya siswa 03PK dengan nilai *logit* sebesar +1,99 *logit* dengan siswa 07PK dengan nilai *logit* sebesar +0,91 *logit*. Jika dilihat dari nilai *logit* abilitas siswa maka terlihat bahwa kemampuan siswa 16PK dalam menyelesaikan soal yang diberikan yaitu dua kali lebih tinggi dari siswa 07PK. Selain itu beberapa siswa yang mempunyai nilai *logit* yang sama (siswa 11PK, 22PK, 30PK, 32LK dan 36PK) yaitu sebesar +1,67 *logit*, menunjukkan kemampuan (*ability*) yang sama atau bisa dikatakan siswa-siswa tersebut memiliki jumlah jawaban benar yang sama. Kesamaan *logit* yang terjadi pada beberapa siswa sebenarnya perlu diidentifikasi lebih lanjut apakah terdapat indikasi kecurangan yang berupa kerjasama dalam pengerjaan soal. Pembuktian kecurangan ini dapat diamati melalui Matriks Guttman terhadap pola jawaban yang

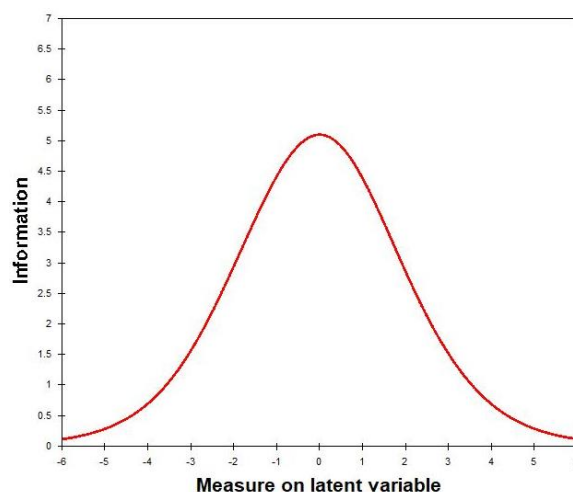
diberikan oleh responden. Rincian penggalan Matriks Guttman pada siswa 11PK, 22PK, 30PK, 32LK dan 36PK disajikan pada Gambar 4. 35.

GUTTMAN SCALOGRAM OF RESPONSES:	
Person	Item
	1 1 122112 2 1121112
	3486679824357245211510930
	-----
11	+11111111111111010101101011 11PK
22	+1111111111111111110101010 22PK
30	+1111111010111111111101100 30PK
32	+11111111111111111111010000 32LK
36	+1111111111111111110101010 36PK

Gambar 4. 31 Penggalan Matriks Guttman pada Uji Coba Skala Besar

Berdasarkan Matriks Guttman yang disajikan pada Gambar 4. 34 bahwa tidak ditemukan kesamaan dalam pola jawaban yang diberikan siswa 11PK, 22PK, 30PK, 32LK dan 36PK sehingga dapat disimpulkan bahwa keempat siswa tersebut tidak saling bekerja sama.

Tujuan dari setiap pengukuran pasti untuk mendapatkan informasi mengenai hasil dari pengukuran yang dilakukan. Hasil pengukuran yang dimaksud disini bukan informasi mengenai individu yang diukur, akan tetapi informasi yang fokus pada pengukuran. Menurut Sumintono dan Widhiarso (2015) informasi pengukuran tergantung dari hubungan antara tes dengan individu yang terlibat dalam tes. Informasi yang didapatkan dalam pengukuran ini yang menunjukkan tingkat abilitas peserta tes dan besarnya fungsi informasi pada uji coba pendahuluan disajikan dalam Gambar 4. 35.



Sangat Rendah Rendah Sedang Tinggi Sangat Tinggi

Gambar 4. 32 Grafik Fungsi Informasi Pengukuran Uji Coba Skala Besar

Berdasarkan Gambar 4. 36 sumbu X menunjukkan level abilitas atau kemampuan peserta tes dalam mengerjakan soal tes AKM literasi membaca dan sumbu Y menunjukkan besarnya fungsi informasi. Grafik tersebut menjelaskan bahwa pada level abilitas rendah, informasi yang didapatkan dari pengukuran juga cukup rendah. Hal ini juga berlaku untuk level abilitas tinggi, informasi yang didapat dari pengukuran juga cukup rendah. Pada level abilitas sedang, informasi yang didapatkan oleh pengukuran sangat tinggi. Hal ini membuktikan bahwa butir soal tes AKM literasi membaca tersebut akan menghasilkan informasi yang optimal ketika diberikan kepada individu dengan level abilitas sedang.

*Person Measure* dalam analisis pada uji implementasi dapat dilihat pada Gambar 4. 37.

Person STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S. E.	INFIT MNSQ ZSTD	OUTFIT MNSQ ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXACT EXP.	MATCH OBS% EXP%	Person
24	24	25	3.52	1.03	.89 .17	.35 -.16	.32 .14	96.0 96.0	24PK	
7	22	25	2.29	.64	.90 -.10	.59 -.39	.38 .24	88.0 88.0	07PK	
41	22	25	2.29	.64	.95 .02	.62 -.34	.34 .24	88.0 88.0	41LK	
48	22	25	2.29	.64	.83 -.28	.48 -.61	.46 .24	88.0 88.0	48PK	
51	22	25	2.29	.64	1.00 .13	.94 .16	.24 .24	88.0 88.0	51PK	
54	22	25	2.29	.64	.99 .13	.88 -.08	.25 .24	88.0 88.0	54PK	
55	22	25	2.29	.64	.94 -.01	.66 -.27	.34 .24	88.0 88.0	55PK	
47	21	25	1.93	.57	.99 .09	.80 -.15	.30 .27	84.0 84.0	47PK	
60	21	25	1.93	.57	1.00 .13	.84 -.07	.29 .27	84.0 84.0	60PK	
12	20	25	1.63	.53	.87 -.38	.74 -.40	.44 .30	80.0 80.0	12PK	
30	20	25	1.63	.53	1.18 .68	1.62 1.20	.05 .30	80.0 80.0	30PK	
43	20	25	1.63	.53	.94 -.11	.81 -.24	.37 .30	80.0 80.0	43PK	
50	20	25	1.63	.53	.75 -.89	.53 -.95	.57 .30	80.0 80.0	50PK	
15	19	25	1.37	.50	.79 -.87	.60 -.93	.55 .32	84.0 76.2	15LK	
46	19	25	1.37	.50	.86 -.52	.70 -.64	.48 .32	76.0 76.2	46LK	
6	18	25	1.13	.48	.82 -.85	.70 -.80	.53 .34	80.0 73.1	06PK	
31	18	25	1.13	.48	1.25 1.17	1.98 2.19	.00 .34	72.0 73.1	31PK	
2	16	25	.71	.45	.90 -.53	.85 -.48	.47 .38	80.0 69.0	02PK	
17	16	25	.71	.45	.87 -.74	.88 -.37	.49 .38	72.0 69.0	17LK	
18	15	25	.51	.44	.94 -.33	.84 -.59	.47 .39	64.0 67.6	18PK	
44	15	25	.51	.44	.73 -1.79	.65 -1.55	.66 .39	80.0 67.6	44LK	
61	15	25	.51	.44	1.02 .16	1.15 .64	.35 .39	72.0 67.6	61PK	
3	14	25	.31	.44	1.05 .39	1.01 .14	.35 .40	68.0 67.6	03PK	
21	14	25	.31	.44	.86 -.84	.82 -.78	.53 .40	76.0 67.6	21PK	
33	14	25	.31	.44	1.03 .22	1.20 .92	.34 .40	68.0 67.6	33LK	
35	14	25	.31	.44	1.20 1.26	1.14 .66	.22 .40	44.0 67.6	35PK	
39	14	25	.31	.44	.89 -.66	.83 -.72	.51 .40	68.0 67.6	39LK	
59	14	25	.31	.44	.81 -1.27	.72 -1.30	.60 .40	68.0 67.6	59LK	
66	14	25	.31	.44	1.28 1.70	1.24 1.05	.14 .40	44.0 67.6	66PK	
13	13	25	.12	.44	.92 -.46	.88 -.50	.49 .41	68.0 67.4	13PK	
14	13	25	.12	.44	1.24 1.45	1.25 1.18	.18 .41	52.0 67.4	14PK	
16	13	25	.12	.44	.79 -1.36	.74 -1.32	.61 .41	76.0 67.4	16LK	
34	13	25	.12	.44	.86 -.87	.85 -.71	.54 .41	84.0 67.4	34PK	
45	13	25	.12	.44	1.39 2.21	1.51 2.17	.01 .41	44.0 67.4	45PK	
52	13	25	.12	.44	1.01 .10	.98 -.05	.41 .41	68.0 67.4	52PK	
63	13	25	.12	.44	1.19 1.19	1.21 1.01	.22 .41	60.0 67.4	63PK	
65	13	25	.12	.44	.79 -1.36	.74 -1.29	.61 .41	84.0 67.4	65LK	
70	13	25	.12	.44	1.07 .45	1.05 .32	.35 .41	60.0 67.4	70PK	
38	12	25	-.07	.44	.82 -1.10	.82 -.87	.58 .41	84.0 67.5	38LK	

42	12	25	-.07	.44	1.31	1.75	1.43	1.90	.10	.41	52.0	67.5	42PK
49	12	25	-.07	.44	.98	-.08	.95	-.19	.44	.41	68.0	67.5	49PK
56	12	25	-.07	.44	1.15	.94	1.15	.75	.27	.41	52.0	67.5	56PK
68	12	25	-.07	.44	.99	-.02	.98	-.02	.42	.41	60.0	67.5	68LK
69	12	25	-.07	.44	1.17	1.05	1.21	1.02	.24	.41	52.0	67.5	69LK
20	11	25	-.27	.44	.93	-.36	.87	-.56	.49	.41	68.0	68.5	20LK
37	11	25	-.27	.44	.94	-.32	.95	-.17	.47	.41	68.0	68.5	37LK
23	10	25	-.46	.45	.96	-.18	.92	-.27	.46	.41	72.0	70.3	23PK
40	10	25	-.46	.45	.88	-.63	.81	-.80	.54	.41	72.0	70.3	40LK
26	9	25	-.67	.46	1.15	.79	1.28	1.07	.24	.41	68.0	71.8	26LK
57	9	25	-.67	.46	1.02	.16	1.05	.27	.38	.41	76.0	71.8	57PK
4	8	25	-.88	.47	.82	-.79	.75	-.84	.58	.41	84.0	73.4	04PK
8	8	25	-.88	.47	1.41	1.74	1.58	1.77	.00	.41	60.0	73.4	08PK
19	8	25	-.88	.47	1.08	.43	1.20	.73	.31	.41	68.0	73.4	19PK
22	8	25	-.88	.47	1.23	1.07	1.28	.97	.18	.41	68.0	73.4	22PK
62	8	25	-.88	.47	.95	-.18	.90	-.25	.46	.41	76.0	73.4	62LK
36	7	25	-1.11	.49	.81	-.75	.66	-1.01	.60	.40	80.0	75.5	36LK
64	6	25	-1.36	.51	.81	-.25	.71	-.65	.50	.38	76.0	78.0	64PK
67	6	25	-1.36	.51	1.12	.53	1.22	.64	.24	.38	84.0	78.0	67PK
5	5	25	-1.63	.54	1.19	.70	1.39	.89	.15	.36	80.0	80.9	05PK
9	5	25	-1.63	.54	1.44	1.38	2.20	2.04	-.14	.36	72.0	80.9	09PK
10	5	25	-1.63	.54	.86	-.37	.77	-.37	.50	.36	80.0	80.9	10LK
11	5	25	-1.63	.54	.94	-.09	.70	-.55	.47	.36	80.0	80.9	11PK
25	5	25	-1.63	.54	1.06	.31	1.33	.79	.24	.36	88.0	80.9	25LK
28	5	25	-1.63	.54	.70	-1.00	.53	-1.04	.66	.36	88.0	80.9	28LK
32	5	25	-1.63	.54	1.12	.49	1.31	.74	.22	.36	80.0	80.9	32PK
58	5	25	-1.63	.54	.83	-.49	.74	-.44	.53	.36	80.0	80.9	58PK
1	4	25	-1.94	.58	1.14	.51	1.02	.23	.22	.34	80.0	84.0	01LK
29	3	25	-2.32	.65	.97	.07	.71	-.21	.37	.31	88.0	88.0	29LK
53	3	25	-2.32	.65	1.17	.51	1.68	1.02	.10	.31	88.0	88.0	53LK
27	2	25	-2.82	.77	.92	.05	.77	.05	.33	.26	92.0	92.0	27LK
MEAN	12.7	25.0	.07	.51	1.00	.05	.97	.04			74.4	75.1	
P. SD	5.8	.0	1.33	.10	.17	.82	.34	.88			12.0	7.9	

Gambar 4. 33 *Person Measure* pada Uji Implementasi

Kriteria tingkat abilitas siswa pada uji implementasi dilakukan dengan acuan nilai deviasi standar (SD) yang dapat dilihat pada kolom *measure* paling bawah dengan nilai sebesar +1,33. Berdasarkan SD tersebut maka acuan kriteria tingkat abilitas siswa pada uji implementasi dapat dilihat pada Tabel 4. 48.

Tabel 4. 37 Acuan Kategori *Person Measure* pada Uji Implementasi

Nilai Logit <i>Person Measure</i>	Kategori
Lebih besar dari +1,33	Sangat Tinggi
0,0 – 1,33	Tinggi
-1,33 – 0,00	Sedang
Lebih kecil dari -1,33	Rendah

Kategori tingkat abilitas siswa (*person measure*) soal pada uji implementasi disajikan pada Tabel 4. 49.

Tabel 4. 38 Kategori *Person Measure* pada Uji Implementasi

Nomor <i>Person</i>	Total Score (benar)	Total Count (total item)	Measure (kesulitan)	Ability (kemampuan siswa)
24PK	24	25	3.52	Sangat Tinggi
07PK	22	25	2.29	Sangat Tinggi
41LK	22	25	2.29	Sangat Tinggi
48PK	22	25	2.29	Sangat Tinggi
51PK	22	25	2.29	Sangat Tinggi
54PK	22	25	2.29	Sangat Tinggi
55PK	22	25	2.29	Sangat Tinggi

Nomor Person	Total Score (benar)	Total Count (total item)	Measure (kesulitan)	Ability (kemampuan siswa)
47PK	21	25	1.93	Sangat Tinggi
60PK	21	25	1.93	Sangat Tinggi
12PK	20	25	1.63	Sangat Tinggi
30PK	20	25	1.63	Sangat Tinggi
43PK	20	25	1.63	Sangat Tinggi
50PK	20	25	1.63	Sangat Tinggi
15LK	19	25	1.37	Sangat Tinggi
46LK	19	25	1.37	Sangat Tinggi
06PK	18	25	1.13	Tinggi
31PK	18	25	1.13	Tinggi
02PK	16	25	0.71	Tinggi
17LK	16	25	0.71	Tinggi
18PK	15	25	0.51	Tinggi
44LK	15	25	0.51	Tinggi
61PK	15	25	0.51	Tinggi
03PK	14	25	0.31	Tinggi
21PK	14	25	0.31	Tinggi
33LK	14	25	0.31	Tinggi
35PK	14	25	0.31	Tinggi
39LK	14	25	0.31	Tinggi
59LK	14	25	0.31	Tinggi
66PK	14	25	0.31	Tinggi
13PK	13	25	0.12	Tinggi
14PK	13	25	0.12	Tinggi
16LK	13	25	0.12	Tinggi
34PK	13	25	0.12	Tinggi
45PK	13	25	0.12	Tinggi
52PK	13	25	0.12	Tinggi
63PK	13	25	0.12	Tinggi
65LK	13	25	0.12	Tinggi
70PK	13	25	0.12	Tinggi
38LK	12	25	-0.07	Sedang
42PK	12	25	-0.07	Sedang
49PK	12	25	-0.07	Sedang
56PK	12	25	-0.07	Sedang
68LK	12	25	-0.07	Sedang
69LK	12	25	-0.07	Sedang
20LK	11	25	-0.27	Sedang
37LK	11	25	-0.27	Sedang
23PK	10	25	-0.46	Sedang
40LK	10	25	-0.46	Sedang
26LK	9	25	-0.67	Sedang
57PK	9	25	-0.67	Sedang
04PK	8	25	-0.88	Sedang
08PK	8	25	-0.88	Sedang
19PK	8	25	-0.88	Sedang
22PK	8	25	-0.88	Sedang
62LK	8	25	-0.88	Sedang
36LK	7	25	-1.11	Sedang

Nomor Person	Total Score (benar)	Total Count (total item)	Measure (kesulitan)	Ability (kemampuan siswa)
64PK	6	25	-1.36	Rendah
67PK	6	25	-1.36	Rendah
05PK	5	25	-1.63	Rendah
09PK	5	25	-1.63	Rendah
10LK	5	25	-1.63	Rendah
11PK	5	25	-1.63	Rendah
25LK	5	25	-1.63	Rendah
28LK	5	25	-1.63	Rendah
32PK	5	25	-1.63	Rendah
58PK	5	25	-1.63	Rendah
01LK	4	25	-1.94	Rendah
29LK	3	25	-2.32	Rendah
53LK	3	25	-2.32	Rendah
27LK	2	25	-2.82	Rendah

Sesuai dengan acuan kriteria pada Tabel 4. 49 maka tingkat kemampuan siswa dapat dikelompokkan berdasarkan pada nilai SD yang telah diketahui. Menurut Sumintono dan Widhiarso (2015), nilai *logit* pada *person measure* yang tinggi menunjukkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal juga tinggi. Berdasarkan pada Tabel 4.30 dapat dilihat bahwa responden 24PK merupakan siswa dengan tingkat abilitas tertinggi yaitu dapat menjawab 24 butir soal dengan benar dari total 25 butir soal dengan nilai *logit* sebesar +3,52 *logit* dan termasuk ke dalam kategori siswa dengan kemampuan yang sangat tinggi. Jika dibandingkan dengan responden nomor 27LK yang merupakan siswa dengan tingkat abilitas terendah dengan nilai *logit* sebesar -2,82 *logit* yaitu menjawab 2 butir soal dengan benar dari 25 butir soal dan masuk ke dalam kategori siswa dengan kemampuan yang rendah.

Informasi yang terdapat dalam *person measure* tentu saja berkaitan dengan informasi yang terdapat di dalam *item measure*, dimana keterkaitan ini digambarkan dalam peta *wright* yang menyatakan seberapa besar kemampuan siswa untuk menjawab butir soal yang diberikan. Contohnya responden 24PK memiliki nilai *logit* tertinggi yaitu sebesar +3,52 *logit*, sedangkan butir soal dengan nilai *logit* tertinggi yaitu butir soal nomor S20 yaitu sebesar +1,47 *logit*. Berdasarkan data nilai *logit* tersebut, terlihat jelas bahwa nilai *logit* butir soal tersulit lebih rendah dari pada nilai *logit* siswa dengan tingkat abilitas tertinggi. Oleh karena itu responden 35PK dapat menjawab butir soal S20 dengan benar. Tidak hanya siswa 24PK saja yang memiliki nilai *logit* lebih dari nilai *logit* soal



tertinggi, siswa 7PK, 41LK, 48PK, 51PK, 54PK, 55PK, 47PK, 60PK, 12PK, 30PK, 43PK dan 50PK juga memiliki nilai *logit* yang melebihi nilai *logit* soal tersulit. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa tersebut dapat menjawab hampir seluruh soal dengan benar.

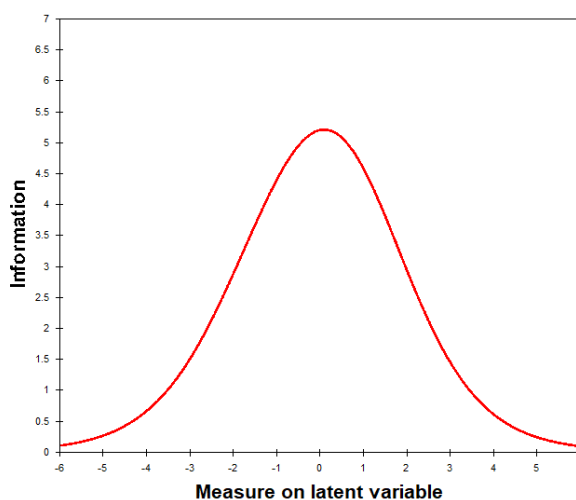
Data nilai *logit* pada *person measure* ini juga dapat menjelaskan banyak hal seperti data pada *item measure*. Hal ini disebabkan karena skala yang dihasilkan dalam *person measure* ini mempunyai interval yang sama. Contohnya siswa 06PK dengan nilai *logit* sebesar +1,13 *logit* dengan siswa 18PK dengan nilai *logit* sebesar +0,51 *logit*. Jika dilihat dari nilai *logit* abilitas siswa maka terlihat bahwa kemampuan siswa 06PK dalam menyelesaikan soal yang diberikan yaitu dua kali lebih tinggi dari siswa 18PK, walaupun kedua siswa tersebut dikategorikan siswa dengan abilitas tinggi. Selain itu beberapa siswa yang mempunyai nilai *logit* yang sama (siswa 12PK, 30PK, 43PK, 50PK) yaitu sebesar +1,63 *logit*, menunjukkan kemampuan (*ability*) yang sama atau bisa dikatakan siswa-siswa tersebut memiliki jumlah jawaban benar yang sama. Kesamaan *logit* yang terjadi pada beberapa siswa sebenarnya perlu diidentifikasi lebih lanjut apakah terdapat indikasi kecurangan yang berupa kerjasama dalam pengerjaan soal. Pembuktian kecurangan ini dapat diamati melalui Matriks Guttman terhadap pola jawaban yang diberikan oleh responden. Rincian penggalan Matriks Guttman pada siswa 12PK, 30PK, 43PK, 50PK disajikan pada Gambar 4. 38.

GUTTMAN SCALOGRAM OF RESPONSES:	
Person	Item
	11 112 2122 1111212
	4378266590431481523517290
	-----
12	+111111101111111110101100 12PK
30	+1110110111111011111011101 30PK
43	+111111111011011110111100 43PK
50	+11111111111111101111101000 50PK

Gambar 4. 34 Penggalan Matriks Guttman pada Uji Implementasi

Berdasarkan Matriks Guttman yang disajikan pada Gambar 4.37 bahwa tidak ditemukan kesamaan dalam pola jawaban yang diberikan oleh siswa 12PK, 30PK, 43PK, 50PK sehingga dapat disimpulkan bahwa keempat siswa tersebut tidak saling bekerja sama.

Tujuan dari setiap pengukuran pasti untuk mendapatkan informasi mengenai hasil dari pengukuran yang dilakukan. Hasil pengukuran yang dimaksud disini bukan informasi mengenai individu yang diukur, akan tetapi informasi yang fokus pada pengukuran. Menurut Sumintono dan Widhiarso (2015) informasi pengukuran tergantung dari hubungan antara tes dengan individu yang terlibat dalam tes. Informasi yang didapatkan dalam pengukuran ini yang menunjukkan tingkat abilitas peserta tes dan besarnya fungsi informasi pada uji implementasi disajikan dalam Gambar 4. 38.



Sangat Rendah   Rendah   Sedang   Tinggi   Sangat Tinggi

Gambar 4. 35 Grafik Fungsi Informasi Pengukuran Uji Coba Skala Besar

Berdasarkan Gambar 4.38 sumbu X menunjukkan level abilitas atau kemampuan peserta tes dalam mengerjakan soal tes AKM literasi membaca dan sumbu Y menunjukkan besarnya fungsi informasi. Grafik tersebut menjelaskan bahwa pada level abilitas rendah, informasi yang didapatkan dari pengukuran juga cukup rendah. Hal ini juga berlaku untuk level abilitas tinggi, informasi yang didapat dari pengukuran juga cukup rendah. Pada level abilitas sedang, informasi yang didapatkan oleh pengukuran sangat tinggi. Hal ini membuktikan bahwa butir soal tes AKM literasi membaca tersebut akan menghasilkan informasi yang optimal ketika diberikan kepada individu dengan level abilitas sedang.

#### 4.2.1.6 Tingkat Kesesuaian Individu (*Person Fit*)

Tingkat kesesuaian individu (*person fit*) dengan permodelan Rasch dapat mengidentifikasi adanya individu dengan pola respon yang tidak sesuai. Pola

respon yang tidak sesuai artinya ditemukan adanya ketidaksesuaian antara abilitas siswa dengan pola jawaban yang diberikan dalam menjawab soal. Pola respon individu yang dimaksud misalnya siswa terbukti curang (*cheating*), bermain tebakan (*lucky guess*), atau ceroboh (*careless*) dalam memberikan jawaban. *Person fit* juga dapat digunakan oleh guru untuk mengidentifikasi konsistensi berpikir siswa maupun untuk mengetahui adanya indikasi kecurangan pada siswa. Kriteria yang digunakan dalam memeriksa kesesuaian individu sama dengan kriteria yang digunakan dalam memeriksa kesesuaian butir soal. Pengelompokan tersebut menggunakan nilai *outfit means-square* (MNSQ), *outfit z-standard* (ZSTD), dan *point measure correlation* (PT MEASURE CORR). Apabila ketiga kriteria tersebut tidak terpenuhi, dapat dipastikan bahwa pola respon siswa tersebut dinilai tidak *fit*.

*Person fit* pada tahap uji coba pendahuluan ini dianalisis menggunakan permodelan Rasch dan dapat dilihat melalui menu *Output Table 6. Person (row) Fit Order*. Hasil analisis *person fit* untuk uji skala kecil dapat dilihat pada Gambar 4. 42.

Person STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Person
2	6	25	-1.55	.54	1.62	1.87	1.60	1.02	A .13	.48	64.0	80.9	02LK
13	16	25	.79	.48	1.29	1.41	1.38	.95	B .30	.49	64.0	72.5	23PK
1	5	25	-1.86	.57	1.30	.98	1.10	.38	C .30	.46	76.0	82.4	01PK
11	21	25	2.17	.60	1.30	.86	.94	.22	D .26	.39	76.0	85.8	21PK
18	12	25	-.08	.47	1.21	1.03	1.12	.44	E .41	.52	60.0	72.3	28LK
17	5	25	-1.86	.57	1.03	.21	1.13	.42	F .41	.46	84.0	82.4	27LK
19	16	25	.79	.48	1.10	.56	1.04	.24	G .43	.49	72.0	72.5	29PK
12	16	25	.79	.48	1.08	.48	.86	-.22	H .47	.49	56.0	72.5	22PK
16	22	25	2.58	.67	1.00	.15	.86	.23	I .34	.36	92.0	88.5	26PK
15	19	25	1.54	.53	.96	-.06	.76	-.21	J .47	.44	84.0	79.9	25LK
6	22	25	2.58	.67	.93	-.02	.57	-.10	j .42	.36	92.0	88.5	06LK
7	17	25	1.03	.49	.91	-.38	.72	-.50	i .54	.47	76.0	74.4	07PK
8	17	25	1.03	.49	.91	-.38	.72	-.50	h .54	.47	76.0	74.4	08PK
20	12	25	-.08	.47	.90	-.42	.82	-.44	g .58	.52	76.0	72.3	20PK
9	16	25	.79	.48	.84	-.82	.66	-.78	f .60	.49	80.0	72.5	09PK
10	23	25	3.11	.79	.83	-.13	.49	.02	e .40	.31	92.0	91.9	10PK
3	15	25	.57	.47	.81	-1.01	.65	-.91	d .62	.50	84.0	71.7	03PK
5	12	25	-.08	.47	.80	-1.00	.66	-1.04	c .65	.52	76.0	72.3	05PK
4	16	25	.79	.48	.75	-1.38	.59	-1.02	b .65	.49	88.0	72.5	04PK
14	7	25	-1.27	.52	.75	-.86	.58	-.74	a .65	.50	84.0	79.4	24PK
MEAN	14.7	25.0	.59	.54	1.02	.06	.86	-.13			77.6	78.0	
P.SD	5.5	.0	1.41	.09	.22	.86	.28	.60			10.2	6.5	

Gambar 4. 36 *Person Fit* Uji Skala Kecil

Berdasarkan Gambar 4. 41 terlihat bahwa siswa 02PK memiliki pola respon yang dianggap *fit*, hal ini dibuktikan dengan terpenuhinya syarat ZSTD, walaupun MNSQ dan *Pt measure corr* tidak terpenuhi. Siswa 23PK, 01PK, 21PK dan 26PK tidak memenuhi syarat *Pt measure corr*, tetapi MNSQ dan ZSTD masih terpenuhi, sehingga masih dianggap *fit* atau ideal. Sedangkan untuk siswa 10PK terlihat hanya memenuhi syarat ZSTD saja, sedangkan MNSQ dan *Pt measure corr* tidak terpenuhi, dalam hal ini siswa masih dianggap *fit*. Sumintono dan Widhiarso (2015) menjelaskan bahwa analisis kesesuaian *item* dan *person* sangat dipengaruhi oleh uji-t hipotesis (ZSTD).

Apabila dalam analisis ditemukan pola respon yang tidak *fit*, maka perlu dilakukan analisis lebih rinci dengan melihat *scalogram s* yang terdapat pada *Output Table 22. Scalograms* pada *software Ministep*. *Scalograms* disebut juga dengan Matriks Guttman yang digunakan untuk mengetahui penyebab mengapa pola respon siswa tidak *fit* atau tidak ideal.

Hasil analisis *person fit* untuk uji skala besar dapat dilihat pada Gambar 4. 43.

## Person STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL CORR.	EXP.	EXACT MATCH		Person
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD			OBS%	EXP%	
20	3	25	-2.37	.65	1.41	.99	3.28	2.04	A-.25	.30	88.0	87.9	20PK
14	7	25	-1.15	.49	1.32	1.31	2.77	3.11	B-.01	.39	68.0	75.6	14PK
33	1	25	-3.65	1.04	1.14	.45	2.60	1.27	C-.10	.18	96.0	96.0	33PK
23	3	25	-2.37	.65	1.09	.36	1.93	1.16	D .09	.30	88.0	87.9	23PK
13	9	25	-.71	.46	1.42	1.98	1.65	1.85	E .02	.41	60.0	71.9	13PK
27	18	25	1.14	.49	1.05	.30	1.45	1.14	F .30	.40	80.0	75.4	27PK
40	3	25	-2.37	.65	.85	-.22	1.44	.74	G .33	.30	88.0	87.9	40LK
24	12	25	-1.10	.44	1.27	1.59	1.40	1.54	H .17	.43	52.0	68.0	24LK
28	18	25	1.14	.49	1.31	1.31	1.38	.99	I .12	.40	72.0	75.4	28PK
9	14	25	.29	.45	1.23	1.37	1.28	1.11	J .22	.42	48.0	67.9	09PK
25	16	25	.70	.46	1.24	1.26	1.25	.86	K .21	.42	60.0	71.1	25PK
35	23	25	2.88	.78	1.14	.43	.77	.12	L .22	.27	92.0	92.0	35PK
8	12	25	-1.10	.44	1.08	.52	1.12	.54	M .35	.43	68.0	68.0	08PK
11	20	25	1.67	.54	1.12	.47	.83	-.16	N .33	.37	76.0	81.6	11PK
21	9	25	-.71	.46	1.09	.49	1.04	.23	O .35	.41	60.0	71.9	21LK
4	14	25	.29	.45	1.06	.44	1.07	.36	P .37	.42	64.0	67.9	04PK
39	17	25	.91	.47	1.07	.38	.97	.02	Q .37	.41	72.0	73.2	39LK
19	13	25	.09	.44	1.06	.44	1.01	.10	R .38	.43	72.0	67.7	19PK
5	11	25	-.30	.45	1.04	.27	1.02	.16	S .40	.43	64.0	68.8	05LK
10	16	25	.70	.46	1.03	.20	.99	.08	T .40	.42	68.0	71.1	10PK
1	12	25	-1.10	.44	.94	-.32	.86	-.51	t .49	.43	68.0	68.0	01PK
31	15	25	.49	.45	.94	-.29	.87	-.41	s .48	.42	76.0	68.9	31LK
17	15	25	.49	.45	.92	-.45	.81	-.67	r .51	.42	68.0	68.9	17LK
26	12	25	-1.10	.44	.91	-.53	.84	-.62	q .52	.43	68.0	68.0	26PK
30	20	25	1.67	.54	.91	-.19	.87	-.06	p .43	.37	84.0	81.6	30PK
38	19	25	1.39	.51	.89	-.35	.73	-.51	o .50	.38	76.0	78.2	38PK
29	18	25	1.14	.49	.83	-.70	.86	-.23	n .52	.40	80.0	75.4	29PK
6	19	25	1.39	.51	.84	-.56	.63	-.77	m .55	.38	76.0	78.2	06PK
34	13	25	.09	.44	.84	-.99	.77	-.97	l .57	.43	72.0	67.7	34LK
12	22	25	2.37	.66	.82	-.28	.54	-.42	k .48	.31	92.0	88.3	12PK
15	18	25	1.14	.49	.81	-.81	.67	-.81	j .57	.40	80.0	75.4	15PK
22	20	25	1.67	.54	.81	-.55	.59	-.72	i .55	.37	84.0	81.6	22PK
36	20	25	1.67	.54	.81	-.55	.59	-.72	h .55	.37	84.0	81.6	36PK
7	17	25	.91	.47	.80	-.97	.67	-.98	g .59	.41	80.0	73.2	07PK
16	18	25	1.14	.49	.78	-.96	.65	-.90	f .59	.40	80.0	75.4	16PK
3	21	25	1.99	.59	.77	-.57	.51	-.72	e .56	.34	88.0	85.1	03PK
18	22	25	2.37	.66	.74	-.50	.41	-.68	d .56	.31	92.0	88.3	18PK
2	19	25	1.39	.51	.71	-1.14	.53	-1.08	c .64	.38	84.0	78.2	02LK
37	22	25	2.37	.66	.69	-.63	.38	-.76	b .59	.31	92.0	88.3	37PK
32	20	25	1.67	.54	.66	-1.16	.46	-1.09	a .66	.37	84.0	81.6	32LK
MEAN	15.0	25.0	.53	.53	.99	.05	1.06	.09			76.1	77.0	
P.SD	5.7	.0	1.41	.12	.20	.80	.63	.98			11.5	8.0	

Gambar 4. 37 Person Fit Uji Coba Skala Besar

Berdasarkan Gambar 4. 43 terlihat bahwa siswa 20PK dan 14PK memiliki pola respon yang dianggap tidak *fit*, hal ini dibuktikan dengan tidak terpenuhinya ketiga syarat ZSTD, MNSQ dan *Pt measure corr*. Siswa 33PK, 23PK dan 13PK tidak memenuhi syarat *Pt measure corr* dan MNSQ, akan tetapi syarat ZSTD masih terpenuhi, sehingga masih dianggap *fit* atau ideal. Sedangkan untuk siswa yang hanya memenuhi syarat ZSTD dan MNSQ, tetapi *Pt measure corr* tidak terpenuhi, dalam hal ini juga siswa masih dianggap *fit*. Sumintono dan Widhiarso (2015)

menjelaskan bahwa analisis kesesuaian *item* dan *person* sangat dipengaruhi oleh uji-t hipotesis (ZSTD).

Apabila dalam analisis ditemukan pola respon yang tidak *fit*, maka perlu dilakukan analisis lebih rinci dengan melihat *scalograms* yang terdapat pada *Output Table 22. Scalograms* pada *software Ministep*. *Scalograms* disebut juga dengan Matriks Guttman yang digunakan untuk mengetahui penyebab mengapa pola respon siswa tidak *fit* atau tidak ideal. Analisis pola respon siswa 20PK dan 14PK yang tidak *fit* berdasarkan *scalogram* yang disajikan pada Gambar 4. 44.

GUTTMAN SCALOGRAM OF RESPONSES:

Person	Item		
	1 1 122112 2 1121112		
	3486679824357245211510930		
35	+111111111111111110110111	35PK	10 +1111111110110001101000101 10PK
12	+111111111111111110101110	12PK	25 +1111110101010011101010101 25PK
18	+11111111111111111100110	18PK	17 +111111101001101011000010 17LK
37	+11111111111111111101100	37PK	31 +1111110101101111000100010 31LK
3	+111111111111111110101010	03PK	4 +1101101110011011011010000 04PK
11	+111111111111010101101011	11PK	9 +1011111010010000111011100 09PK
22	+11111111111111010101010	22PK	19 +1111100011110000101010100 19PK
30	+111111101011111111101100	30PK	34 +1111011111001100001100000 34LK
32	+111111111111111111010000	32LK	1 +1111101101000001011010000 01PK
36	+11111111111111010101010	36PK	8 +1011111010010000101010100 08PK
2	+111111111111110110101000	02LK	24 +0101110101001110010100010 24LK
6	+111111111111110010101010	06PK	26 +1110111001101101000010000 26PK
38	+111111111011111010101010	38PK	5 +1111010010110000001011000 05LK
15	+1111111110110110110100100	15PK	13 +0110001000100010100011100 13PK
16	+111111110111110110101000	16PK	21 +1110000101100100100010000 21LK
27	+101111111101001111110100	27PK	14 +0100101000100000100010001 14PK
28	+111101101011100111110101	28PK	20 +0000000000100000000010100 20PK
29	+11101111111111010101000	29PK	23 +1000000000000100000010000 23PK
7	+111111110111110100100010	07PK	40 +1100000000000000000010000 40LK
39	+111111111100101011000011	39LK	33 +000000000000000000001000000 33PK

Item paling sukar dikerjakan

Gambar 4. 38 Skalogram pada Uji Skala Besar

Berdasarkan Gambar 4. 44 terlihat bagian *person* dan *item* terpisah, sisi kanan scalogram menunjukkan butir soal dengan tingkat kesukaran tertinggi yaitu butir S20. Tingkat kesukaran butir soal menurun dari kanan ke kiri, sisi paling kiri adalah butir soal yang paling mudah dikerjakan siswa yaitu butir S03. Pola respon siswa yang masuk ke dalam kriteria tidak *fit* yaitu siswa 14PK dan 20PK karena tidak memenuhi ketiga kriteria MNSQ, ZSTD dan *Pt measure corr*. Analisis pola jawaban siswa ini didasarkan pada *scalogram* adalah sebagai berikut:

1. Siswa 14PK memiliki nilai *logit* abilitas sebesar -1,15 *logit*, yang termasuk ke dalam kategori siswa dengan abilitas sedang (dilihat pada Tabel 4.47). Terlihat dalam *scalogram* bahwa siswa 14PK dapat menjawab dengan benar soal nomor

16, 9 dan 23, dimana ketiga soal ini memiliki nilai *logit* yang lebih tinggi daripada nilai *logit* abilitas siswa 14PK. Nilai *logit* dari ketiga soal tersebut berturut turut yaitu sebesar -1,06; -0,87; dan -0,19 (dilihat pada Tabel 4.38). Bahkan soal tersulit yaitu soal nomor 20 dapat dijawab dengan benar oleh siswa 14PK. Hal ini mengindikasikan adanya jawaban tebakan (*lucky guess*). Selain itu, siswa 19PK juga tidak cermat (*careless*) dalam menjawab soal. Hal ini diketahui karena siswa menjawab salah untuk soal nomor 3 dimana merupakan soal yang paling mudah berdasarkan analisis permodelan Rasch dan nilai *logitnya* (-2,09) yang mana lebih kecil dari nilai *logit* abilitas siswa 14PK. Hal ini yang menyebabkan pola jawaban siswa 14PK menjadi tidak *fit* atau tidak ideal.

2. Siswa 20PK memiliki nilai *logit* abilitas sebesar -2,37 *logit*, yang termasuk ke dalam kategori siswa dengan abilitas rendah (dilihat pada Tabel 4.47). Terlihat dalam *scalogram* bahwa siswa 20PK dapat menjawab dengan benar soal nomor 23 dan 21, dimana kedua soal ini memiliki nilai *logit* yang lebih tinggi daripada nilai *logit* abilitas siswa 20PK. Nilai *logit* dari kedua soal tersebut berturut turut yaitu sebesar -0,19 *logit* dan +1,04 *logit* (dilihat pada Tabel 4.38). Bahkan soal tersulit ketiga yaitu soal nomor 19 dapat dijawab dengan benar oleh siswa 20PK. Hal ini mengindikasikan adanya jawaban tebakan (*lucky guess*). Hal ini yang menyebabkan pola jawaban siswa 20PK menjadi tidak *fit* atau tidak ideal.

Hasil analisis *person fit order* untuk uji implementasi disajikan dalam Gambar 4. 45.



## Person STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT OBS	MATCH EXP%	Person
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.			
9	5	25	-1.63	.54	1.44	1.38	2.20	2.04	A-.14	.36	72.0	80.9	09PK
31	18	25	1.13	.48	1.25	1.17	1.98	2.19	B .00	.34	72.0	73.1	31PK
53	3	25	-2.32	.65	1.17	.51	1.68	1.02	C .10	.31	88.0	88.0	53LK
30	20	25	1.63	.53	1.18	.68	1.62	1.20	D .05	.30	80.0	80.0	30PK
8	8	25	-.88	.47	1.41	1.74	1.58	1.77	E .00	.41	60.0	73.4	08PK
45	13	25	.12	.44	1.39	2.21	1.51	2.17	F .01	.41	44.0	67.4	45PK
42	12	25	-.07	.44	1.31	1.75	1.45	1.90	G .10	.41	52.0	67.5	42PK
5	5	25	-1.63	.54	1.19	.70	1.39	.89	H .15	.36	80.0	80.9	05PK
25	5	25	-1.63	.54	1.06	.31	1.33	.79	I .24	.36	88.0	80.9	25LK
32	5	25	-1.63	.54	1.12	.49	1.31	.74	J .22	.36	80.0	80.9	32PK
22	8	25	-.88	.47	1.23	1.07	1.28	.97	K .18	.41	68.0	73.4	22PK
26	9	25	-.67	.46	1.15	.79	1.28	1.07	L .24	.41	68.0	71.8	26LK
66	14	25	.31	.44	1.28	1.70	1.24	1.05	M .14	.40	44.0	67.6	66PK
14	13	25	.12	.44	1.24	1.45	1.25	1.18	N .18	.41	52.0	67.4	14PK
67	6	25	-1.36	.51	1.12	.53	1.22	.64	O .24	.38	84.0	78.0	67PK
63	13	25	.12	.44	1.19	1.19	1.21	1.01	P .22	.41	60.0	67.4	63PK
69	12	25	-.07	.44	1.17	1.05	1.21	1.02	Q .24	.41	52.0	67.5	69LK
19	8	25	-.88	.47	1.08	.43	1.20	.73	R .31	.41	68.0	73.4	19PK
33	14	25	.31	.44	1.03	.22	1.20	.92	S .34	.40	68.0	67.6	33LK
35	14	25	.31	.44	1.20	1.26	1.14	.66	T .22	.40	44.0	67.6	35PK
56	12	25	-.07	.44	1.15	.94	1.15	.75	U .27	.41	52.0	67.5	56PK
61	15	25	.51	.44	1.02	.16	1.15	.64	V .35	.39	72.0	67.6	61PK
1	4	25	-1.94	.58	1.14	.51	1.02	.23	W .22	.34	80.0	84.0	01LK
70	13	25	.12	.44	1.07	.45	1.05	.32	X .35	.41	60.0	67.4	70PK
3	14	25	.31	.44	1.05	.39	1.01	.14	Y .35	.40	68.0	67.6	03PK
57	9	25	-.67	.46	1.02	.16	1.05	.27	Z .38	.41	76.0	71.8	57PK
29	3	25	-2.32	.65	.97	.07	.71	-.21	.37	.31	88.0	88.0	29LK
41	22	25	2.29	.64	.95	.02	.62	-.34	.34	.24	88.0	88.0	41LK
11	5	25	-1.63	.54	.94	-.09	.70	-.55	.47	.36	80.0	80.9	11PK
55	22	25	2.29	.64	.94	-.01	.66	-.27	.34	.24	88.0	88.0	55PK
27	2	25	-2.82	.77	.92	.05	.77	.05	z .33	.26	92.0	92.0	27LK
64	6	25	-1.36	.51	.91	-.25	.71	-.65	y .50	.38	76.0	78.0	64PK
2	16	25	.71	.45	.90	-.53	.85	-.48	x .47	.38	80.0	69.0	02PK
7	22	25	2.29	.64	.90	-.10	.59	-.39	w .38	.24	88.0	88.0	07PK
24	24	25	3.52	1.03	.89	.17	.35	-.16	v .32	.14	96.0	96.0	24PK
39	14	25	.31	.44	.89	-.66	.83	-.72	u .51	.40	68.0	67.6	39LK
17	16	25	.71	.45	.87	-.74	.88	-.37	t .49	.38	72.0	69.0	17LK
40	10	25	-.46	.45	.88	-.63	.81	-.80	s .54	.41	72.0	70.3	40LK
12	20	25	1.63	.53	.87	-.38	.74	-.40	r .44	.30	80.0	80.0	12PK
10	5	25	-1.63	.54	.86	-.37	.77	-.37	q .50	.36	80.0	80.9	10LK
21	14	25	.31	.44	.86	-.84	.82	-.78	p .53	.40	76.0	67.6	21PK
34	13	25	.12	.44	.86	-.87	.85	-.71	o .54	.41	84.0	67.4	34PK
46	19	25	1.37	.50	.86	-.52	.70	-.64	n .48	.32	76.0	76.2	46LK
48	22	25	2.29	.64	.83	-.28	.48	-.61	m .46	.24	88.0	88.0	48PK
58	5	25	-1.63	.54	.83	-.49	.74	-.44	l .53	.36	80.0	80.9	58PK
4	8	25	-.88	.47	.82	-.79	.75	-.84	k .58	.41	84.0	73.4	04PK
6	18	25	1.13	.48	.82	-.85	.70	-.80	j .53	.34	80.0	73.1	06PK
38	12	25	-.07	.44	.82	-1.10	.82	-.87	i .58	.41	84.0	67.5	38LK
36	7	25	-1.11	.49	.81	-.75	.66	-1.01	h .60	.40	80.0	75.5	36LK
59	14	25	.31	.44	.81	-1.27	.72	-1.30	g .60	.40	68.0	67.6	59LK
15	19	25	1.37	.50	.79	-.87	.60	-.93	f .55	.32	84.0	76.2	15LK
16	13	25	.12	.44	.79	-1.36	.74	-1.32	e .61	.41	76.0	67.4	16LK
65	13	25	.12	.44	.79	-1.36	.74	-1.29	d .61	.41	84.0	67.4	65LK
50	20	25	1.63	.53	.75	-.89	.53	-.95	c .57	.30	80.0	80.0	50PK
44	15	25	.51	.44	.73	-1.79	.65	-1.55	b .66	.39	80.0	67.6	44LK
28	5	25	-1.63	.54	.70	-1.00	.53	-1.04	a .66	.36	88.0	80.9	28LK
MEAN	12.7	25.0	-.07	.51	1.00	.05	.97	.04			74.4	75.1	
P.SD	5.8	.0	1.33	.10	.17	.82	.34	.88			12.0	7.9	

Gambar 4. 39 Person Fit Uji Implementasi

Berdasarkan Gambar 4. 45 terlihat bahwa siswa 09PK, 31PK dan 45PK memiliki pola respon yang dianggap tidak *fit*, hal ini dibuktikan dengan tidak terpenuhinya ketiga syarat ZSTD, MNSQ dan *Pt measure corr.* Sumintono dan



Widhiarso (2015) menjelaskan bahwa analisis kesesuaian *item* dan *person* sangat dipengaruhi oleh uji-t hipotesis (ZSTD). Siswa 53LK, 30PK, 08PK dan 13PK tidak memenuhi syarat *Pt measure corr* dan MNSQ, akan tetapi syarat ZSTD masih terpenuhi, sehingga masih dianggap *fit* atau ideal. Sedangkan untuk siswa yang hanya memenuhi syarat ZSTD dan MNSQ, tetapi *Pt measure corr* tidak terpenuhi, dalam hal ini juga siswa masih dianggap *fit*.

Apabila dalam analisis ditemukan pola respon yang tidak *fit*, maka perlu dilakukan analisis lebih rinci dengan melihat *scalograms* yang terdapat pada *Output Table 22. Scalograms pada software Ministep. Scalograms* disebut juga dengan Matriks Guttman yang digunakan untuk mengetahui penyebab mengapa pola respon siswa tidak *fit* atau tidak ideal. Analisis pola respon siswa 09PK, 31PK dan 45PK yang tidak *fit* berdasarkan *scalogram* yang disajikan pada Gambar 4. 46.

GUTTMAN SCALOGRAM OF RESPONSES:

Person	Item		
	11 112 2122 1111212		
	4378266590431481523517290		
24	+111111111111111111111111111111110	24PK	
7	+1111111111111111101111011101110	07PK	
41	+11111111111111111101101011	41LK	
48	+1111111111111111111101010	48PK	
51	+111111101111111111110111110	51PK	
54	+1111111111011011111111110	54PK	
55	+1111111111111101101111110	55PK	
47	+1111111111110101110111110	47PK	
60	+1111111110111011101111110	60PK	
12	+11111110111111111110101100	12PK	
30	+11011011111111011111011101	30PK	
43	+111111111011011110111100	43PK	
50	+11111111111110111101000	50PK	
15	+111111111111101001111000	15LK	
46	+111111110111110111010001	46LK	
6	+111111101111101101011000	06PK	
31	+0111011110101111110110110	31PK	
2	+111110101111110011000001	02PK	
17	+111011111111100001100010	17LK	
18	+111111111000010011010001	18PK	
44	+111111111101001001100000	44LK	
61	+1011111101110100100101100	61PK	
3	+1111010010111110010001100	03PK	
21	+1111110111011001001000001	21PK	
33	+0111111111000110001100001	33LK	
35	+1111011010000011110010110	35PK	
39	+1111101101110010110010000	39LK	
59	+111111110010010101100000	59LK	
66	+111101101000001110010111	66PK	
13	+1111110011001101001000001	13PK	
14	+1100011110001110110011000	14PK	
16	+1111101101110100011000000	16LK	
34	+1111101111110100000100001	34PK	
45	+1001011110000101110010110	45PK	
52	+1111110101001001001001001	52PK	
63	+1110011100101011001000011	63PK	
65	+1111101111101000001100000	65LK	
70	+1110011010110101110000010	70PK	
38	+111111011110000001000001	38LK	
42	+0111011010000001110010110	42PK	
49	+1101011110101011000010000	49PK	
56	+1111100100000110101001001	56PK	
68	+1111011000011101000100001	68LK	
69	+1010111000101110001101000	69LK	
20	+1101101101100100011000000	20LK	
37	+111101010011011000000001	37LK	
23	+1111010010001000110010000	23PK	
40	+1111100100010100011000000	40LK	
26	+1110001010000001100010010	26LK	
57	+0111101000100110000000100	57PK	
4	+1101110001100000001000000	04PK	
8	+0001100011010100000000110	08PK	
19	+0110101001100100000000001	19PK	
22	+0101100000110011000000100	22PK	
62	+011011100101000000100000	62LK	
36	+1011011000110000000000000	36LK	
64	+1001101001010000000000000	64PK	
67	+1100000000011001000100000	67PK	
5	+1000001000010010000010000	05PK	
9	+0000010010010000000000101	09PK	
10	+1011001000000001000000000	10LK	
11	+1000110110000000000000000	11PK	
25	+110000000001001000010000	25LK	
28	+1110100001000000000000000	28LK	
32	+1000100100001000000001000	32PK	
58	+1011100000000100000000000	58PK	
1	+0100000000111000000000000	01LK	
29	+0100100001000000000000000	29LK	
53	+000011000000000000000100	53LK	
27	+1000000000100000000000000	27LK	

Item paling sukar dikerjakan

Gambar 4. 40 Skalogram pada Uji Implementasi

Berdasarkan Gambar 4. 46 terlihat bagian *person* dan *item* terpisah, sisi kanan scalogram menunjukkan butir soal dengan tingkat kesukaran tertinggi yaitu butir S20. Tingkat kesukaran butir soal menurun dari kanan ke kiri, sisi paling kiri adalah butir soal yang paling mudah dikerjakan siswa yaitu butir S04. Pola respon siswa yang masuk ke dalam kriteria tidak *fit* yaitu siswa 09PK, 31PK dan 45PK karena tidak memenuhi ketiga kriteria MNSQ, ZSTD dan *Pt measure corr.* Analisis pola jawaban siswa ini didasarkan pada *scalogram* adalah sebagai berikut:

1. Siswa 09PK memiliki nilai *logit* abilitas sebesar  $-1.63$  *logit*, yang termasuk ke dalam kategori siswa dengan abilitas rendah (dilihat pada Tabel 4.49). Terlihat dalam *scalogram* bahwa siswa 09PK dapat menjawab dengan benar soal nomor 16, 9, 23 dan 22 dimana ketiga soal ini memiliki nilai *logit* yang lebih tinggi daripada nilai *logit* abilitas siswa 09PK. Nilai *logit* dari ketiga soal tersebut berturut turut yaitu sebesar  $-0.90$ ;  $-0.26$ ;  $-0.11$  dan  $+1.10$  (dilihat pada Tabel 4.40). Bahkan soal tersulit yaitu soal nomor 20 dapat dijawab dengan benar oleh siswa 09PK. Hal ini mengindikasikan adanya jawaban tebakan (*lucky guess*) sehingga siswa dapat mengerjakan soal yang nilai *logit*nya lebih dari nilai *logit* abilitasnya. Selain itu, siswa 09PK juga tidak cermat (*careless*) dalam menjawab soal. Hal ini diketahui karena siswa menjawab salah untuk soal nomor 3 dan 4 dimana merupakan dua soal paling mudah berdasarkan analisis permodelan Rasch dan nilai *logit*nya berturut-turut yaitu  $-1.76$  dan  $-1.99$  yang mana lebih kecil dari nilai *logit* abilitas siswa 09PK. Hal ini yang menyebabkan pola jawaban siswa 09PK menjadi tidak *fit* atau tidak ideal.
2. Siswa 31PK memiliki nilai *logit* abilitas sebesar  $+1.13$  *logit*, yang termasuk ke dalam kategori siswa dengan abilitas tinggi (dilihat pada Tabel 4.49). Terlihat dalam *scalogram* bahwa siswa 31PK dapat menjawab dengan benar soal nomor 20, dimana soal ini merupakan soal tersulit kedua dan memiliki nilai *logit* yang lebih tinggi daripada nilai *logit* abilitas siswa 31PK. Nilai *logit* dari soal tersebut yaitu sebesar  $+1.38$  *logit* (dilihat pada Tabel 4.40). Hal ini mengindikasikan adanya jawaban tebakan (*lucky guess*). Selain itu, siswa 31PK juga tidak cermat (*careless*) dalam menjawab soal. Hal ini diketahui karena siswa menjawab salah untuk soal nomor 4, 12, 10, 23, 13 dan 17. Keenam soal tersebut merupakan soal dengan nilai *logit* lebih rendah daripada

nilai *logit* abilitas siswa. Nilai *logit* dari keenam soal tersebut berturut-turut yaitu -1.99; -0.99; -0.11; -0.11; +0.60; dan +1.10. Hal ini yang menyebabkan pola jawaban siswa 20PK menjadi tidak *fit* atau tidak ideal.

3. Siswa 45PK memiliki nilai *logit* abilitas sebesar +0.12 *logit*, yang termasuk ke dalam kategori siswa dengan abilitas tinggi (dilihat pada Tabel 4.49). Terlihat dalam *scalogram* bahwa siswa 45PK dapat menjawab dengan benar soal nomor 24, 21, 25, 2, 11, 22 dan 19. Ketujuh soal ini memiliki nilai *logit* yang lebih tinggi daripada nilai *logit* abilitas siswa 45PK. Nilai *logit* dari soal tersebut berturut turut yaitu sebesar +0.13; +0.52; +0.52; +0.60; +1.10 dan +1.38 (dilihat pada Tabel 4.40). Bahkan soal tersulit kedua yaitu soal nomor 19 dapat dijawab dengan benar oleh siswa 45PK. Hal ini mengindikasikan adanya jawaban tebakan (*lucky guess*) sehingga siswa dapat mengerjakan soal yang nilai *logit*nya lebih dari nilai *logit* abilitasnya. Selain itu, siswa 45PK juga terindikasi tidak cermat (*careless*) dalam menjawab soal. Hal ini diketahui karena siswa menjawab salah untuk soal nomor 3, 7, 12, 10, 14, 23 dan 1. Ketujuh soal tersebut merupakan soal dengan nilai *logit* lebih rendah daripada nilai *logit* abilitas siswa. Nilai *logit* dari soal tersebut berturut-turut yaitu -1.76; -1.35; -0.99; -0.11, -0.11, -0.11 dan +0.05 *logit*. Hal ini yang menyebabkan pola jawaban siswa 20PK menjadi tidak *fit* atau tidak ideal.

#### **4.2.3 Analisis Kompetensi Minimum Siswa Menggunakan Instrumen Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS**

Hasil AKM dilaporkan dalam empat kelompok yang menggambarkan tingkat kompetensi yang berbeda. Urutan tingkat kompetensi dari yang paling kurang adalah: 1) Perlu Intervensi Khusus, 2) Dasar, 3) Cakap, 4) Mahir (Kemdikbud, 2020). Pengkategorian tingkat kompetensi siswa dilakukan dengan membagi hasil jawaban siswa menjadi empat kategori melalui nilai kuartil. Wirawan (2001) menyatakan bahwa kuartil dapat membagi serangkaian data atau suatu distribusi frekuensi menjadi empat (4) bagian yang sama yaitu melalui nilai kuartil pertama ( $Q_1$ ), kuartil kedua ( $Q_2$ ), dan kuartil ketiga ( $Q_3$ ). Berdasarkan Tabel 4.27, persentase siswa paling banyak pada uji implementasi ada pada kategori “Mahir” yaitu sebesar 31%, sedangkan untuk persentase kategori perlu intervensi khusus sebesar 20%, kategori dasar 23% dan kategori cakap 26%.

Siswa berada pada kategori mahir berarti rata-rata siswa mampu mengintegrasikan beberapa informasi lintas teks dan mengevaluasi isi, kualitas, cara penulisan, dan bersikap reflektif terhadap isi teks. Siswa dalam kategori perlu intervensi khusus berarti belum mampu menemukan dan mengambil informasi eksplisit yang ada dalam teks ataupun membuat interpretasi sederhana dari teks. Siswa dalam kategori dasar berarti mampu menemukan dan mengambil informasi eksplisit yang terdapat dalam teks serta mampu membuat interpretasi sederhana dari teks. Siswa dalam kategori cakap berarti mampu membuat interpretasi dari informasi implisit yang ada dalam teks serta mampu membuat simpulan dari hasil integrasi beberapa informasi dalam suatu teks.

Siswa dengan masing-masing kategori kompetensi minimum kemudian dianalisis kemampuan menjawab soal terhadap instrumen tes bermuatan HOTS yang memuat keterampilan berpikir kritis. Dalam penelitian ini, kemampuan berpikir kritis mengacu pada empat elemen dasar yang diungkapkan Ennis (1989) yaitu *focus*, *reason*, *interference*, dan *situation* yang meliputi: 1) *focus* artinya siswa mampu menentukan konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah; 2) *reason* artinya siswa mampu memberikan alasan tentang jawaban yang diberikan; 3) *inference* artinya siswa mampu membuat kesimpulan dari informasi yang tersedia; 4) *situation* artinya siswa mampu menjawab soal sesuai konteks permasalahan, dapat mengungkapkan peristiwa atau permasalahan dengan bahasa matematika serta dapat menyelesaikan soal aplikasi kimia yang diberikan.

Siswa dengan kode 02PK merupakan salah satu siswa yang berasal dari kategori mahir. Siswa 02PK mampu menjawab 17 soal dengan benar dari total 25 soal dan mempunyai nilai *logit* abilitas sebesar +0,71 yang termasuk ke dalam kategori siswa dengan abilitas tinggi. Analisis jawaban siswa 02PK disajikan dalam Tabel 4.39.

Tabel 4.39 Hasil Tes Siswa Kategori Mahir Berdasarkan Aspek Berpikir Kritis

Indikator	Persentase	Kriteria
<i>Focus</i> (F)	33%	Kurang
<i>Reason</i> (R)	100%	Sangat baik
<i>Interference</i> (I)	80%	Baik
<i>Situation</i> (S)	75%	Baik

Siswa 02PK dikategorikan sangat baik dan baik pada aspek berpikir kritis *reason*, *interference*, dan *situation*. Akan tetapi, pada aspek berpikir kritis *focus* masih berada pada kriteria kurang, artinya siswa 02PK kurang dapat menggunakan konsep yang dipahaminya untuk dapat menyelesaikan masalah. Hal ini terlihat pada hasil jawaban siswa 02PK pada butir soal S11 mengenai aplikasi perhitungan pH dengan titrasi yang tidak dapat menjawab dengan benar. Siswa 02PK seharusnya mendapatkan perlakuan tentang penguatan konsep perhitungan pH sehingga dapat menentukan konsep tersebut untuk menyelesaikan masalah dalam soal.

Siswa dengan kode 21PK merupakan salah satu siswa yang berasal dari kategori cakup. Siswa 21PK mampu menjawab 14 soal dengan benar dari total 25 soal dan mempunyai nilai *logit* abilitas sebesar +0,31 yang termasuk ke dalam kategori siswa dengan abilitas tinggi. Analisis jawaban siswa 21PK disajikan dalam Tabel 4.40.

Tabel 4.40 Hasil Tes Siswa Kategori Cakup Berdasarkan Aspek Berpikir Kritis

Indikator	Persentase	Kriteria
<i>Focus</i> (F)	33%	Kurang
<i>Reason</i> (R)	60%	Cukup
<i>Interference</i> (I)	70%	Baik
<i>Situation</i> (S)	50%	Cukup

Siswa 21PK dikategorikan cukup pada aspek berpikir kritis *reason*, baik pada aspek *interference*, dan cukup pada aspek *situation*. Akan tetapi, pada aspek berpikir kritis *focus* masih berada pada kriteria kurang, artinya siswa 21PK kurang dapat menggunakan konsep yang dipahaminya untuk dapat menyelesaikan masalah. Hal ini terlihat pada hasil jawaban siswa 21PK pada butir soal S11 mengenai aplikasi perhitungan pH dengan titrasi yang tidak dapat menjawab dengan benar. Siswa 21PK seharusnya mendapatkan perlakuan tentang penguatan konsep perhitungan pH sehingga dapat menentukan konsep tersebut untuk menyelesaikan masalah dalam soal.

Siswa dengan kode 20LK merupakan salah satu siswa yang berasal dari kategori dasar. Siswa 20LK mampu menjawab 12 soal dengan benar dari total 25 soal dan mempunyai nilai *logit* abilitas sebesar -0,27 yang termasuk ke dalam kategori siswa dengan abilitas sedang. Analisis jawaban siswa 20LK disajikan dalam Tabel 4.41.

Tabel 4.41 Hasil Tes Siswa Kategori Dasar Berdasarkan Aspek Berpikir Kritis

Indikator	Persentase	Kriteria
<i>Focus</i> (F)	17%	Sangat kurang
<i>Reason</i> (R)	80%	Sangat baik
<i>Interference</i> (I)	50%	Cukup
<i>Situation</i> (S)	50%	Cukup

Siswa 20LK dikategorikan cukup pada aspek berpikir kritis *reason*, baik pada aspek *interference*, dan cukup pada aspek *situation*. Akan tetapi, pada aspek berpikir kritis *focus* masih berada pada kriteria kurang, artinya siswa 20LK kurang dapat menggunakan konsep yang dipahaminya untuk dapat menyelesaikan masalah.

Siswa dengan kode 01LK merupakan salah satu siswa yang berasal dari kategori perlu intervensi khusus. Siswa 01LK mampu menjawab 6 soal dengan benar dari total 25 soal dan mempunyai nilai *logit* abilitas sebesar -1,94 yang termasuk ke dalam kategori siswa dengan abilitas rendah. Analisis jawaban siswa 01LK disajikan dalam Tabel 4.42.

Tabel 4.42 Hasil Tes Siswa Kategori Perlu Intervensi Khusus Berdasarkan Aspek Berpikir Kritis

Indikator	Persentase	Kriteria
<i>Focus</i> (F)	33%	Kurang
<i>Reason</i> (R)	20%	Sangat kurang
<i>Interference</i> (I)	20%	Sangat kurang
<i>Situation</i> (S)	25%	Kurang

Siswa 01LK dikategorikan kurang pada aspek berpikir kritis *focus* dan *situation*, serta sangat kurang pada aspek *reason* dan *interference*. Hal ini terlihat dari respon siswa 01LK pada butir soal S11 mengenai aplikasi perhitungan pH dengan titrasi yang tidak dapat menjawab dengan benar. Siswa 01LK seharusnya mendapatkan perlakuan tentang penguatan konsep perhitungan pH sehingga dapat menentukan konsep tersebut untuk menyelesaikan masalah dalam soal. Butir Soal S2 mengenai aplikasi konsep asam-basa Arrhenius yang dikaitkan dengan percobaan. Aspek berpikir kritis *reason* pada butir S2 terletak pada membangun keterampilan dasar dengan menganalisis reaksi yang terjadi berkaitan dengan konsep asam basa menurut Arrhenius pada percobaan. Siswa 01LK tidak dapat

memberikan alasan yang tepat tentang jawaban yang diberikan, sehingga diperlukan adanya latihan pemecahan masalah yang mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis.

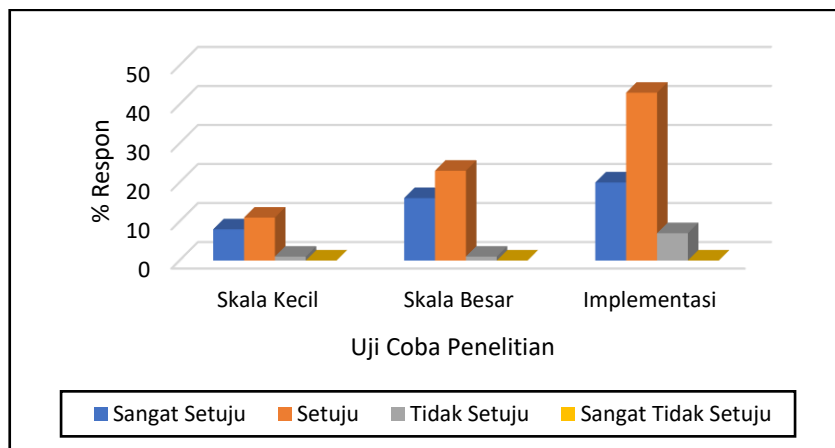
Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Linanda & Hendriawan (2020) yang hanya menganalisis kompetensi minimum siswa menggunakan pengkategorian 3 peringkat yaitu tinggi, sedang dan rendah. Adapun penelitian tersebut memiliki tujuan yang sama yaitu untuk menganalisis Kemampuan Literasi Siswa dengan menggunakan soal berbasis AKM, mendapatkan hasil bahwa terdapat 26,67% siswa yang tergolong ke dalam kelompok berkemampuan tinggi, 66,67% berkemampuan sedang dan 6,66% berkemampuan rendah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi siswa tersebut ada pada kemampuan sedang.

#### **4.2.4 Analisis Respon Guru dan Siswa Terhadap Instrumen Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS**

Indikator keberhasilan dari pengembangan instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS ini salah satunya yaitu dengan melihat tanggapan atau respon positif dari guru dan siswa selaku subyek penelitian terkait dengan instrumen tes yang dikembangkan. Tanggapan ini dapat diketahui dengan cara membagikan angket respon guru dan siswa, dengan tujuan memperoleh informasi terkait dengan instrumen tes yang dikembangkan.

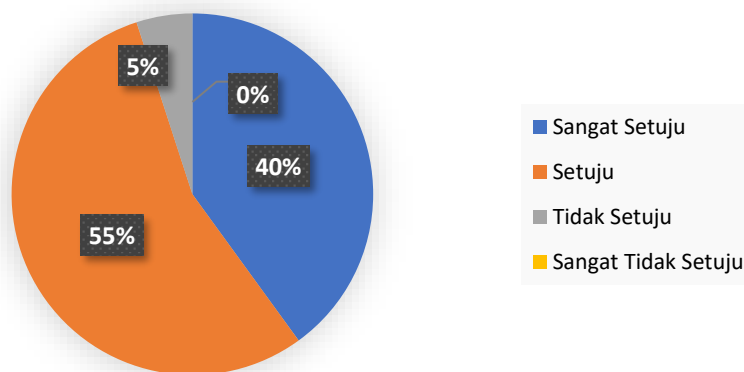
##### **4.2.3.1 Tanggapan Siswa**

Tanggapan siswa digunakan untuk menggali informasi terkait dengan instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS yang dikembangkan. Pembagian angket tanggapan siswa ini dilakukan setelah siswa selesai mengerjakan tes. Hasil dari angket tanggapan siswa secara keseluruhan terhadap instrumen tes yang dikembangkan disajikan pada Gambar 4. 46.



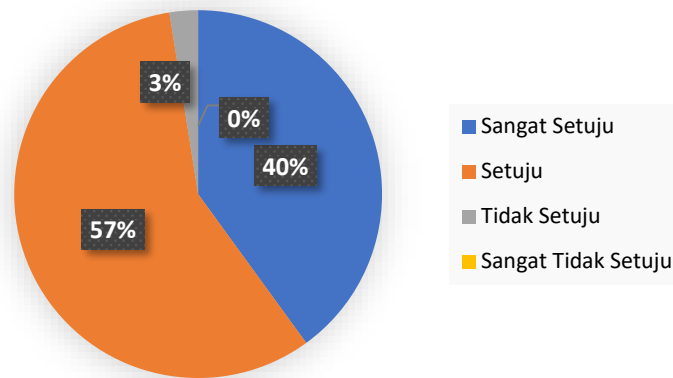
Gambar 4. 41 Hasil Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa

Berdasarkan Gambar 4. 47 terlihat bahwa pada setiap tahapan uji, sebagian besar siswa memberikan respon positif terhadap instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS yang dikembangkan. Grafik menunjukkan ada 1 siswa pada uji coba skala kecil, uji coba skala besar dan ada 7 siswa pada uji implementasi yang menyatakan tidak setuju terhadap instrumen tes AKM yang dikembangkan. Persentase dari hasil angket tanggapan siswa pada setiap tahapan uji coba disajikan pada diagram lingkaran Gambar 4. 47, Gambar 4. 48, Gambar 4. 49 dan Gambar 4. 50.

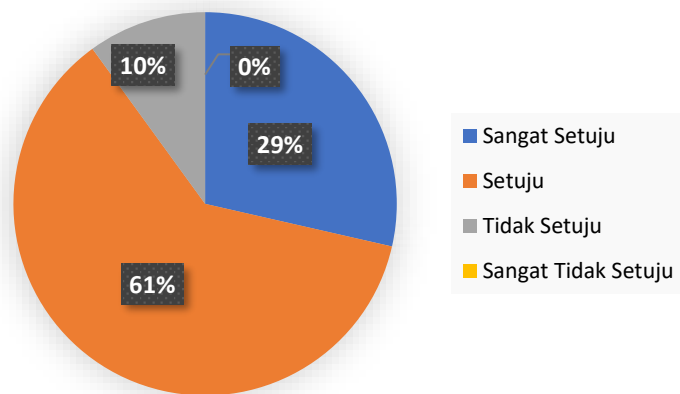


Gambar 4. 42 Persentase Hasil Angket Respon Siswa Pada Uji Coba Skala Kecil



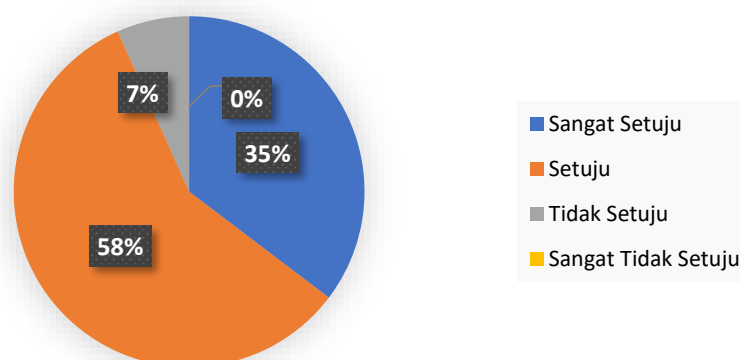


Gambar 4. 43 Persentase Hasil Angket Respon Siswa Pada Uji Coba Skala Besar



Gambar 4. 44 Persentase Hasil Angket Respon Siswa Pada Uji Implementasi

Sedangkan untuk hasil rekapitulasi persentase angket tanggapan siswa secara keseluruhan terhadap instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS yang dikembangkan disajikan pada Gambar 4. 51.



Gambar 4. 45 Persentase Hasil Angket Respon Siswa

Berdasarkan Gambar 4. 51 di atas terlihat bahwa sebanyak 35% siswa memberikan tanggapan sangat setuju terhadap instrumen tes yang dikembangkan,

58% siswa lainnya memberikan tanggapan setuju, dan hanya 7% siswa yang memberikan tanggapan tidak setuju terhadap instrumen tes yang dikembangkan. Berdasarkan hasil rekapitulasi angket tanggapan siswa ini tentunya dapat ditarik kesimpulan yaitu sebanyak 93% siswa memberikan tanggapan positif terhadap instrumen tes yang dikembangkan.

#### 4.2.3.2 Tanggapan Guru

Tanggapan guru juga merupakan aspek yang sangat penting dalam pengembangan instrumen tes yang dikembangkan ini. Tanggapan guru digunakan untuk penyempurnaan instrumen tes yang dikembangkan. Angket diberikan kepada guru kimia untuk memberikan penilaian terhadap instrumen tes. Hasil rekapitulasi angket tanggapan guru terhadap instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS yang dikembangkan disajikan pada Tabel 4. 50

Tabel 4. 43 Hasil Rekapitulasi Angket Tanggapan Guru

Guru	Butir Penilaian															Total Skor	Kategori
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Guru-1	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	57	Sangat Setuju
Guru-2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	57	Sangat Setuju

Berdasarkan Tabel 4.25 di atas menunjukkan bahwa guru memberikan tanggapan yang positif terhadap instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS yang dikembangkan yaitu dengan total skor sebesar 57 untuk guru (1) dan guru (2) dengan kategori sangat setuju.

Berdasarkan hasil rekapitulasi angket respon siswa dan angket respon guru dapat disimpulkan bahwa, baik siswa maupun guru memberikan respon yang positif terhadap instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS yang dikembangkan. Artinya instrumen tes ini praktis untuk digunakan oleh siswa untuk melihat profil kemampuan minimum siswa pada materi larutan asam dan basa.

## BAB 5

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan mengenai penerapan instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS untuk menganalisis kompetensi minimum siswa pada materi larutan asam-basa, dapat disimpulkan bahwa:

1. Instrumen tes Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) bermuatan *Higher Order Thinking* (HOTS) yang dikembangkan telah dinyatakan layak untuk digunakan berdasarkan validitas isi (*content validity*) oleh ahli. Rerata skor validitas yang didapatkan berdasarkan para ahli sebesar 42,67 dari skor total 48 dan masuk dalam kategori sangat valid.
2. Validitas dengan analisis permodelan Rasch ditunjukkan dari kesesuaian butir (*Item Fit*) dimana pada uji pendahuluan semua butir soal dinyatakan *fit*, pada uji coba skala kecil terdapat satu butir soal dinyatakan *misfit* yaitu butir 21, pada uji coba skala besar terdapat tiga butir soal dinyatakan *misfit* yaitu butir 11, 19 dan 21, sedangkan pada uji implementasi semua butir soal dinyatakan *fit*. Reliabilitas dari instrumen tes yang dikembangkan dianalisis dengan permodelan Rasch menunjukkan nilai yang cukup tinggi pada masing-masing uji coba skala kecil, uji coba skala besar dan uji implementasi, dengan nilai 0,87.
3. Respon siswa dan guru terhadap instrumen tes Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) bermuatan *Higher Order Thinking* (HOTS) memberikan respon yang positif. Hal ini ditunjukkan berdasarkan hasil rekapitulasi angket tanggapan siswa dengan proporsi sangat setuju 35% dan setuju 58%. Sedangkan hasil rekapitulasi angket tanggapan guru didapatkan skor 57 dan 58 untuk masing-masing guru (1) dan guru (2) dari skor total 60 dengan kategori sangat setuju.
4. Instrumen tes Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) bermuatan *Higher Order Thinking* (HOTS) yang dikembangkan berhasil mengungkap profil kompetensi minimum siswa pada materi larutan asam-basa dengan menganalisis kombinasi jawaban siswa. Persentase siswa paling banyak

pada uji implementasi ada pada kategori “Mahir” yaitu sebesar 31%, Perlu Intervensi Khusus 20%, Dasar 23% dan Cakap 26%. Artinya siswa mampu mengintegrasikan beberapa informasi lintas teks dan mengevaluasi isi, kualitas, cara penulisan, dan bersikap reflektif terhadap isi teks.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Apabila tes dilaksanakan dengan menggunakan *smartphone*, sebaiknya siswa benar-benar dipastikan hanya membuka *web* tes yang digunakan untuk pengerjaan tes.
2. Diharapkan guru lebih sering untuk melatih kemampuan literasi membaca siswa, salah satunya dengan pemberian soal kemampuan tingkat tinggi dengan berbagai tipe soal dan melakukan pembiasaan menggunakan teks yang panjang, sehingga siswa terbiasa mengerjakan soal seperti asesmen kompetensi minimum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alviah, I., Susilowati, E., & Masykuri, M. (2020). Pengaruh Kemampuan Literasi Kimia Terhadap Capaian Higher Order Thinking Skills ( HOTS ) Siswa Sma Negeri 1 Sukoharjo Pada Materi Larutan Penyangga Dengan Pemodelan Rasch. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9(2), 121–130.
- Anderson, W. L., & Krathwohl, D. R. (2001). *Revisi Taksonomi Bloom*. Rineka Cipta.
- Andiani, D., Hajizah, M. N., & Dahlan, J. A. (2020). Analisis Rancangan Assesmen Kompetensi Minimum (AKM) Numerasi Program Merdeka Belajar. *Majamath: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 80–90. <http://ejournal.unim.ac.id/index.php/majamath/article/view/1010/544>
- Anggraini, N. P., Budiyo, & Pratiwi, H. (2019). Analysis of higher order thinking skills students at junior high school in Surakarta. *Journal of Physics: Conference Series*, 1211(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1211/1/012077>
- Annisak, W., Astalini, & Pathoni, H. (2017). Desain Pengemasan Tes Diagnostik Miskonsepsi Berbasis CBT (Computer Based Test). *Jurnal EduFisika*, 2(1), 1–12.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (2nd ed.). Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2014). *Prosedur penelitian : suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Aripin, J. (2021). *PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENUNJANG ASESMEN KOMPETENSI MINIMUM (AKM) PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA* [Universitas Pendidikan Indonesia]. [http://repository.upi.edu/65045/1/S\\_KIM\\_1507503\\_Title.pdf](http://repository.upi.edu/65045/1/S_KIM_1507503_Title.pdf)
- Asrijanty, P. (2020). *AKM dan Implikasinya pada Pembelajaran*. Pusat Asesmen Dan Pembelajaran Badan Penelitian Dan Pengembangan Dan Perbukuan Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Ayuningtyas, N., & Sukriyah, D. (2020). Analisis pengetahuan numerasi mahasiswa matematika calon guru. *Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(02), 237–247. <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/deltapi/article/view/2299>
- Boone, W. J., Staver, J.R. and Yale, M. S. (2014). *Rasch Analysis in the Human Sciences*. Dordrecht: Springer.
- D.M. Andikayana, N. Dantes, & I.W. Kertih. (2021). Pengembangan Instrumen Asesmen Kompetensi Minimum (Akm) Literasi Membaca Level 2 Untuk Siswa Kelas 4 Sd. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 11(2), 81–92. <https://doi.org/10.23887/jpepi.v11i2.622>
- Dewi, P., Elvia, R., & Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP, P. (2021). Pengembangan Butir Soal HOTS Untuk Menguji Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Di Ma Negeri 2 Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Dan*

*Ilmu Kimia*, 5(2), 141–148.

- Fajarini, I., Gafari, M. O. F., & Adisaputera, A. (2019). The Development of the Assessment's Instrument Based on Higher Order Thinking Skills To Measure Dimension of Persuasive Text Skills on Students Of Class VIII in Junior High School Muhammadiyah 7 Medan. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 2(2), 175–186. <https://doi.org/10.33258/birle.v2i2.289>
- Fanani, M. Z. (2018). Strategi Pengembangan Soal HOTS Pada Kurikulum 2013. *Edudeena*, 2(1), 57–76. <https://doi.org/10.30762/ed.v2i1.582>
- Febriani, Areski, R. E. dan, & Handayani., D. (2021). PENGEMBANGAN ALAT EVALUASI PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS KOMPUTER MENGGUNAKAN WONDERSHARE QUIZ CREATOR PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA. *ALOTROP, Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 5(2): 191 - 197 (2021), 5(2), 198–205.
- Ghani, I. B. A., Ibrahim, N. H., Yahaya, N. A., & Surif, J. (2017). Enhancing students' HOTS in laboratory educational activity by using concept map as an alternative assessment tool. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(4), 849–874. <https://doi.org/10.1039/c7rp00120g>
- Hanisa, E., Nugraha, W. D., & Sarminingsih, A. (2017). Penentuan Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Metode Indeks kualitas Air – National Sanitation Foundation ( IKA-NSF ) Sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan ( Studi Kasus : Sungai Gelis , Kabupaten Kudus , Jawa Tengah ). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1), 1–15.
- Harfiyani, A. (2018). Penguatan Pendidikan Karakter Melalui Budaya Literasi Dalam Konteks Pembelajaran Abad 21 Di Sekolah Dasar. *Prosding Seminar Dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar 2018*, 2528–5564, 141–150.
- Islami, F. N., Putri, G. D., & Nurdwiandari, P. (2018). Kemampuan Fluency, Flexibility, Orginality, Dan Self Confidence Siswa Smp. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 249. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.p249-258>
- Ismono, I. (2021). Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Problem Solving Dipadukan Dengan Keterampilan HOTS Terhadap Hasil Belajar .... *UNESA Journal of Chemical Education*, 10(1). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/journal-of-chemical-education/article/view/37477>
- Jayanti, E. (2020a). Instrumen Tes Higher Order Thinking Skill Pada Materi Kimia Sma. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(2), 135–149. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v4i2.4368>
- Jayanti, E. (2020b). INSTRUMEN TES HIGHER ORDER THINKING SKILL PADA MATERI KIMIA SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4, 135–149.
- Jazuli, M., & Wardani, S. (2015). Pengembangan Alat Evaluasi Ipa Terpadu Topik Perubahan Materi Berbasis Kontekstual Untuk Mengukur Kemampuan

- Berpikir Kritis Siswa. *Unnes Science Education Journal*, 4(2).  
<https://doi.org/10.15294/usej.v4i2.7942>
- Kemendikbud. (2013). *Peraturan Menteri Nomor 16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*.
- Kumalasan, M. P., Fitri, D., Aini, N., & Kusumaningtyas, D. I. (2022). Komponen Instrumen AKM Pada Proses Kognitif Soal AKM Literasi Membaca. *JIKAP PGSD: Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan*, 6(2), 289–293.
- Kusumaryono, R. S. (2020). *Merdeka Belajar*. Direktorat Jenderal Guru Dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.  
<https://gtk.kemdikbud.go.id/read-news/merdeka-belajar>
- Lee, S. H., Nam, T. S., Li, W., Kim, J. H., Yoon, W., Choi, Y. D., Kim, K. H., Cai, H., Kim, M. J., Kim, C., Choy, H. E., Kim, N., Chay, K. O., Kim, M. K., & Choi, S. Y. (2017). Functional validation of novel MKS3/TMEM67 mutations in COACH syndrome. *Scientific Reports*, 7(1), 1–9.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-017-10652-z>
- Liana, N., Suana, W., Sesunan, F., & Abdurrahman. (2018). Pengembangan soal tes berpikir tingkat tinggi materi fluida untuk sma. *Journal of Komodo Science Education*, 01(01), 66–78.
- Linanda, T., & Hendriawan, D. (2020). Analisis Kemampuan Literasi Baca Tulis Siswa Kelas V Dalam Menyelesaikan Soal Asesmen Kompetensi Minimum. *Jurnal Persada*, III(2), 75–79.
- Monari, J. M. (2020). Higher Order Questions for Higher Order Thinking Skills. *International Journal of Education and Research Vol. 8 No. 9*.
- Naufal Lina Azmi, Sri Nurhayati, Sigit Priatmoko, dan S. W. (2021). Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur HOTS Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi. *School Science and Mathematics*, 2(3), 133–139.
- Ni, A., Astuti, N. D., Rahayu, F., Yusrina, A., & Ifhami, R. (2020). Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia Analisis soal tipe Higher Order Thinking Skill ( HOTS ) dalam UN Kimia SMA Perubahan kurikulum telah dilakukan oleh pemerintah Indonesia tidak kurang dari 11 kali dan salah satunya adalah kurikulum 2013 . Hal ini d. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 9(2), 55–65. <https://doi.org/10.23960/jpk.v9.i2.202007>
- Nuriyah, N. (2014). EVALUASI PEMBELAJARAN: Sebuah Kajian Teori. *Jurnal Edueksos Vol III No 1, Januari-Juni 2014*, III(1), 73–86.
- OECD. (n.d.). *Programme for International Students Assessment (PISA)- Results from PISA 2018. Country Note: Indonesia*.  
[https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_IDN.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_IDN.pdf)
- Pembelajaran, K. P. A. dan. (2020). *Desain Pengembangan Soal Asesmen Kompetensi Minimum 2020*.
- Purnomo, K. (2019). *Merdeka belajar ala Nadiem Makarim*. Alinea.Id.  
<https://www.alinea.id/infografis/merdeka-belajar-ala-nadiem-makarim->

b1XrF9qeY

- Riadi, A. (2017). Problematika Sistem Evaluasi Pembelajaran. *Ittihad: Jurnal Kopertais Wilayah XI Kalimantan*, 15(27), 1–12. <https://jurnal.uin-antasari.ac.id/index.php/ittihad/article/view/1593>
- Rokhim, D. A., Rahayu, B. N., Alfiah, L. N., Peni, R., Wahyudi, B., Wahyudi, A., Widarti, H. R., & Malang, U. N. (2021). Analisis Kesiapan Peserta Didik Dan Guru Pada Asesmen Nasional ( Asesmen Kompetensi Minimum , Survey Karakter , Dan Survey Lingkungan Belajar ). *Jurnal Administrasi Dan Manajemen Pendidikan*, 4, 61–71.
- Safihin, M. (2019). Pengembangan Tes Menggunakan Model Rasch Materi Gaya Untuk SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(6), 1–11. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/33424/75676581548>
- Sani, R. A. (2021). *Pembelajaran Berorientasi AKM: Asesmen Kompetensi Minimum*. Bumi Aksara.
- Saraswati, P. M. S. (2019). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 257–269.
- Schleicher, A. (2018). PISA 2018 Insights and Interpretations. *OECD Publishing*.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2013). *Aplikasi Model Rasch Untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. Trim Komunikata Publishing House.
- Syarifah, T. J., Usodo, B., & Riyadi, R. (2018). Higher Order Thinking (HOTS) Problems To Develop Critical Thinking Ability and Student Self Efficacy in Learning Mathematics Primary Schools. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series*, 1(1), 917–925. <https://doi.org/10.20961/shes.v1i1.23676>
- Tanujaya, B., Mumu, J., & Margono, G. (2017). The Relationship between Higher Order Thinking Skills and Academic Performance of Student in Mathematics Instruction. *International Education Studies*, 10(11), 78. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n11p78>
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana.
- Tim Kemdikbudristek. (2020). Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 2020-2024. *Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset Dan Teknologi*, 1–129. <https://dikti.kemdikbud.go.id/>
- Ulfa, N., & Sutiani, A. (2021). Pengembangan E-Modul Asam Basa Berbasis Literasi Sains. *Edukimia*, 3(3), 161–166. <https://doi.org/10.24036/ekj.v3.i3.a299>
- Wahyuni, A., & Yusmaita, E. (2020). Perancangan Instrumen Tes Literasi Kimia Pada Materi Asam dan Basa Kelas XI SMA/MA. *Edukimia*, 2(3), 106–111. <https://doi.org/10.24036/ekj.v2.i3.a186>



- Widana, I. W. (2017). Higher Order Thinking Skills Assessment (HOTS). *Jisae: Journal of Indonesian Student Assesment and Evaluation*, 3(1), 32–44. <https://doi.org/10.21009/jisae.031.04>
- Winata, A., Widiyanti, I. S. R., & Sri Cacik. (2021). Analisis Kemampuan Numerasi dalam Pengembangan Soal Asesmen Kemampuan Minimal pada Siswa Kelas XI SMA untuk Menyelesaikan Permasalahan Science. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(2), 498–508. <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i2.1090>
- Wirawan, N. (2001). *Cara Mudah Memahami Statistik*. Keraras Emas.
- Wiyati, A. (2020). *Modul Pembelajaran SMA Kimia*. Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN.

## BIODATA PENULIS



Farah Nur Rohmah adalah penulis skripsi ini. Lahir pada tanggal 11 April 2001 di Kota Cilacap, Provinsi Jawa Tengah. Penulis merupakan anak tunggal dari pasangan Paimun dan Anifah. Penulis memulai masa pendidikan dari jenjang sekolah dasar di SD Negeri Pekuncen 2 pada tahun 2006-2012. Kemudian melanjutkan ke jenjang sekolah menengah pertama di SMP Negeri 3 Kroya pada tahun 2012-2015. Kemudian melanjutkan ke jenjang sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Kroya pada tahun 2015-2018.

Pada tahun 2018 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Universitas Negeri Semarang, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Pendidikan Kimia dan pada tahun 2022 penulis dinyatakan lulus dan berhak menyanggah gelar Sarjana Pendidikan. Dengan ketekunan dan motivasi tinggi untuk terus belajar dan berusaha, penulis telah berhasil menyelesaikan pengerjaan Tugas Akhir Pengembangan Instrumen dan penulisan skripsi ini. Semoga dengan penulisan skripsi ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya kepada Allah S.W.T. dan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu demi terselesaikannya skripsi ini yang berjudul “Desain Asesmen Kompetensi Minimum Literasi Membaca Bermuatan *High Order Thinking Skills* untuk menganalisis kompetensi minimum siswa pada materi larutan asam-basa”.

## LAMPIRAN SK PEMBIMBING



**KEPUTUSAN  
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**  
Nomor: 2090/Un 37.1-A/Pt/2022  
Tentang  
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER  
GASAL/GENAP  
TAHUN AKADEMIK 2021/2022**

- Menimbang** : Bahwa untuk mempercepat mahasiswa Jurusan/Prodi Kimia/Pend. Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Kimia/Pend. Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat** : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 76)  
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES  
3. SK. Rektor UNNES No. 164/D/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;  
4. SK Rektor UNNES No.162/D/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
- Menimbang** : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Kimia/Pend. Kimia Tanggal 7 Maret 2022
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** :
- PERTAMA** : Menunjuk dan menugaskan kepada:  
Nama : Dr. Endang Suslaningsih, M. S.  
NIP : 195903181994122001  
Pangkat/Golongan : Pembina - IV/a  
Jabatan Akademik : Lektor Kepala  
Sebagai Pembimbing
- Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :  
Nama : Farah Nur Rohmah  
NIM : 4301418005  
Jurusan/Prodi : Kimia/Pend. Kimia  
Topik : Desain aksi literasi membaca bermuatan high order thinking skills (hots) untuk menganalisa kemampuan minimum siswa pada materi larutan asam dan basa
- KEDUA** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan  
1. Wakil Dekan Bidang Akademik  
2. Ketua Jurusan  
3. Petinggi

4321418005  
...-PS-03-AK2-04/Rev. 00 : ...  
| - SK ini berlaku s.d. 8 Maret 2022

DITETAPKAN DI : SEMARANG  
PADA TANGGAL : 7 Maret 2022  
DEKAN



Dr. Sugianto, M.Si.  
NIP 196102191993031001

# LAMPIRAN

Lampiran 1: Produk Tes AKM Literasi Membaca

Kisi-kisi Instrumen Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Kritis	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menganalisis konsep teori asam basa menurut Ahli dan menyimpulkannya.	<i>Focus</i>	Memberikan penjelasan sederhana dengan menganalisis konsep Asam basa menurut Arrhenius berdasarkan percobaan	Informasi	Personal	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	1	Pilihan ganda
		<i>Reason</i>	Membangun keterampilan dasar dengan menganalisis reaksi yang terjadi berkaitan dengan konsep asam basa menurut Arrhenius pada percobaan	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	2	Uraian
		<i>Interference</i>	Membuat kesimpulan dengan menganalisis konsep asam basa menurut Bronsted Lowry dan menyimpulkannya	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	3	Pilihan ganda
		<i>Reason</i>	Membangun keterampilan dasar dengan menganalisis	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	4	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Kritis	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
			suatu reaksi asam berdasarkan konsep asam basa menurut Bronsted lowry					
		<i>Interference</i>	Membuat kesimpulan dengan menganalisis suatu sifat keasaman spesi berdasarkan konsep asam basa menurut Bronsted lowry	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	5	Menjodohkan
4.10. Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam	Siswa mampu berdiskusi untuk menyimpulkan sifat suatu larutan asam/basa	<i>Interference</i>	Membuat kesimpulan dengan mengevaluasi hasil percobaan asam-basa menggunakan indikator kertas lakmus	Informais	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	6	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<i>Interference</i>	Membuat perkiraan dan integrasi dengan menganalisis senyawa dari reaksi penetralan asam-basa	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	25	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Kritis	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan ionisasinya	<i>Reason</i>	Membangun keterampilan dasar dengan menganalisis kekuatan larutan asam dan basa berdasarkan percobaan daya hantar listrik	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	7	Pilihan ganda
		<i>Reason</i>	Memberikan penjelasan sederhana dengan menganalisis penyebab larutan asam-basa dapat menghantarkan listrik	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	8	Isian singkat
		<i>Interference</i>	Membuat kesimpulan terhadap urutan kekuatan asam berdasarkan data $K_a$	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	12	Pilihan ganda
		<i>Situation</i>	Membuat penjelasan lebih lanjut dengan menganalisis harga tetapan kesetimbangan ionisasi asam berdasarkan percobaan	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	21	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
	Siswa mampu menganalisis derajat keasaman	<i>Focus</i>	Memfokuskan pertanyaan dengan menganalisis wacana yang berkaitan dengan	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	9	Pilihan ganda kompleks

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Kritis	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
	(pH) asam dan basa		pH asam dalam fenomena alam					
		<i>Situation</i>	Membuat perkiraan dan integrasi dengan menganalisis data titrasi asam-basa	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	10	Pilihan ganda
		<i>Interference</i>	Membuat kesimpulan dengan menganalisis wacana yang berkaitan dengan pH asam dalam fenomena alam	Informasi	Sosial-budaya	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	16	Menjodohkan
		<i>Focus</i>	Membangun keterampilan dasar dengan menganalisis nilai pH berdasarkan data uji coba	Informasi	Sosial-budaya	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	17	Pilihan ganda
		<i>Interference</i>	Membuat kesimpulan dengan membuktikan pH beberapa larutan dengan beberapa perlakuan	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	20	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<i>Focus</i>	Membangun keterampilan dasar dengan menganalisis wacana yang berkaitan dengan pH asam-basa	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	22	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)



Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Kritis	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
			dalam kehidupan sehari-hari					
		<i>Situation</i>	Membuat penjelasan lebih lanjut dengan menganalisis nilai pH berdasarkan data dalam wacana	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	23	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
4.10. Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam	Siswa mampu merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan pH suatu larutan	<i>Focus</i>	Membuat perkiraan dan integrasi dengan merancang percobaan penentuan pH larutan asam-basa	Informasi	Saintifik	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	11	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
		<i>Situation</i>	Membuat penjelasan lebih lanjut dengan merancang pengukuran berbagai larutan asam dan basa dengan menggunakan lakmus, indikator universal atau pH meter	Informasi	Saintifik	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	18	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<i>Reason</i>	Membangun keterampilan dasar dengan mengevaluasi penggunaan bahan alam sebagai indikator alami asam basa	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	24	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Kritis	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menganalisis zat aktif asam-basa pada benda sehari-hari	<i>Interference</i>	Membangun kesimpulan dengan mengevaluasi kekuatan larutan asam dan basa yang sudah diketahui konsentrasinya	Informasi	Sosial-budaya	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	13	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<i>Focus</i>	Memberikan penjelasan sederhana dengan menganalisis zat aktif asam-basa pada benda sehari-hari	Informasi	Sosial-budaya	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	14	Menjodohkan
		<i>Situation</i>	Membuat penjelasan lebih lanjut dengan mengevaluasi pernyataan berdasarkan data tetapan kesetimbangan ionisasi asam/ $K_a$	Informasi	Sosial-budaya	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	15	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
	Siswa mampu mengaitkan derajat ionisasi dengan persamaan, valensi, pH, dan tetapan ionisasi asam lemah	<i>Interference</i>	Membuat perkiraan dan integrasi dengan menganalisis derajat ionisasi, pH, sifat keasaman dan reaksi ionisasi asam	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	19	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)



## LAMPIRAN INSTRUMEN AKM LITERASI MEMBACA

### SOAL TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS MATERI ASAM DAN BASA

#### PETUNJUK UMUM:

1. Berdoalah sebelum mulai mengerjakan soal-soal
2. Tulislah identitas sesuai dengan data diri dengan benar
3. Waktu pengerjaan adalah 100 menit untuk 25 soal
4. Isilah jawaban sesuai dengan instruksi yang terdapat pada masing-masing soal  
Terdapat 5 bentuk soal:
  - a. Pilihan ganda : terdapat 1 jawaban tepat
  - b. Pilihan ganda kompleks : terdapat > 1 jawaban tepat
  - c. Menjodohkan : menjodohkan lajur kiri dengan kanan
  - d. Isian singkat : jawaban singkat dan tepat
  - e. Uraian : jawaban harus diuraikan
5. Kerjakan dengan teliti dan jujur
6. Kerjakan soal sesuai dengan perintah yang diberikan pada setiap soal

#### PETUNJUK PENILAIAN:

Bentuk soal	Kriteria	Skor
Pilihan ganda	Jawaban tepat	1
Pilihan ganda kompleks	2 jawaban >2 jawaban	1 dan 0 2, 1 dan 0
Menjodohkan	Jawaban tepat	1
Isian singkat	Jawaban tepat	1
Uraian	Jawaban tepat	2

#### SKORING KRITERIA

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{skor total yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

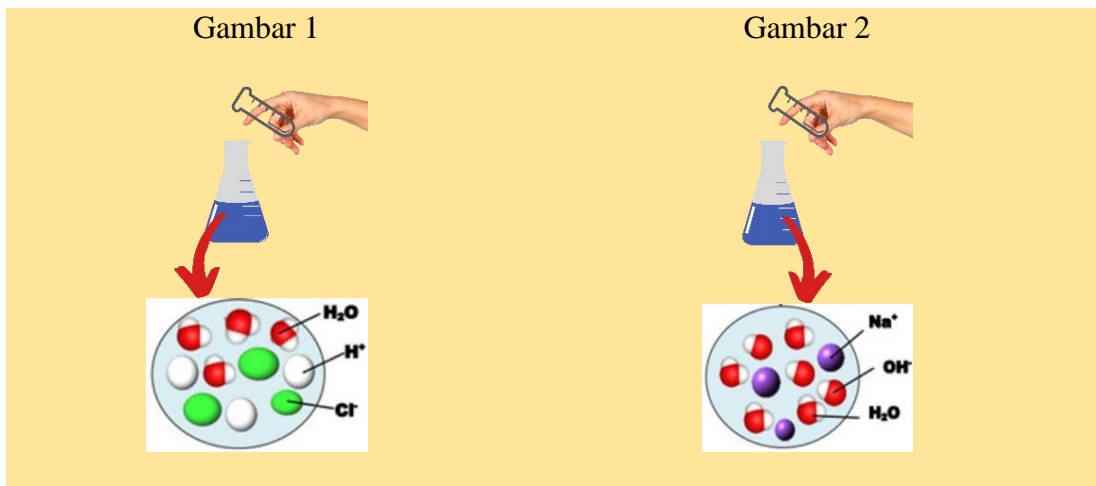
**SELAMAT MENGERJAKAN DAN JANGAN LUPA BERDOA! ☺**

**SOAL TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS MATERI**  
**ASAM DAN BASA**

Nama :

Kelas :

*Ilustrasi berikut untuk soal nomor 1 dan 2.*



Dina siswi kelas XI sedang melakukan sebuah pengamatan mengenai konsep Asam – Basa. Gambar di atas merupakan pengamatan yang dilakukan oleh Dina. Gambar 1 merupakan Erlenmeyer yang berisi larutan asam klorida dan Gambar 2 merupakan Erlenmeyer yang berisi larutan natrium hidroksida. Di dalam masing-masing Erlenmeyer terbentuk spesies ion dan molekul dalam larutannya masing-masing. Apabila kedua larutan tersebut dicampur maka akan terjadi reaksi netralisasi.

1. Berdasarkan percobaan Dina, reaksi yang menunjukkan penjelasan dari konsep Asam menurut Arrhenius yang tepat adalah...
  - a.  $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
  - b.  $\text{NaOH}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$
  - c.  $\text{HCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
  - d.  $\text{H}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
  - e.  $\text{NaCl}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$

2. Tuliskan persamaan reaksi netralisasi tingkat molekuler dan tingkat ion dari percobaan yang dilakukan oleh Dina!

1:

---

---

2:

---

---

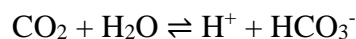
*Informasi berikut untuk soal nomor 3, 4 dan 5.*

#### Sensasi Meledak pada Minuman Bersoda



Minuman bersoda cukup diminati oleh banyak orang karena menimbulkan efek menyegarkan di dalam mulut. Kandungan utama dalam minuman bersoda adalah air soda dan asam fosfat. Air soda dibuat dengan menyuntikkan karbondioksida ke dalam air. Bila dimasukkan ke dalam air dengan tekanan tinggi, karbondioksida akan membentuk

asam karbonat dengan reaksi sebagai berikut:



Penambahan gas  $\text{CO}_2$  utamanya untuk membuat efek menyegarkan jika diminum. Kontribusi penambahan gas  $\text{CO}_2$  ke dalam air untuk mempengaruhi rasa keasaman pada minuman bersoda sangat kecil. Untuk memberikan efek rasa asam ditambahkan asam fosfat, sebab asam fosfat dapat melepaskan ion  $\text{H}^+$  dalam air yang menyebabkan minuman bersoda bersifat asam. Tingkat keasaman minuman bersoda berkisar antara pH 3 – 5.

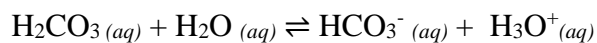
Penggunaan gula pada minuman bersoda berperan sebagai penyumbang energi dalam tubuh. Sekaleng minuman bersoda ukuran 240 ml mengandung 100 kkal energi. Kandungan energi inilah yang menyebabkan minuman bersoda memberikan efek menyegarkan setelah melakukan pekerjaan fisik atau olahraga.

Walaupun minuman bersoda menyegarkan karena efek meledak di mulut, tetapi minuman bersoda membawa dampak yang buruk pada

tubuh. Hasil penelitian yang dipublikasikan dalam *National Library of Medicine National Institutes of Health* pada tahun 2007 lalu menyebutkan bahwa jumlah konsumsi minuman bersoda berbanding lurus dengan berat badan. Dampak buruk lainnya yang disebabkan karena terlalu banyak mengkonsumsi minuman bersoda yaitu obesitas dan defisiensi nutrisi, kerusakan gigi, osteoporosis, diabetes dan gangguan neurological.

3. Berdasarkan teks, penyebab munculnya gelembung-gelembung yang biasanya menempel pada permukaan wadah minuman bersoda adalah...
  - a. Air soda mengandung oksigen dalam tekanan tertentu
  - b. Air soda mengandung karbondioksida dalam tekanan tertentu
  - c. Air soda merupakan minuman yang bersifat asam
  - d. Air soda merupakan minuman yang bersifat basa
  - e. Minuman bersoda disimpan dengan kemasan kedap oksigen

4. Reaksi asam karbonat dengan sedikit akuades terjadi berdasarkan reaksi berikut:



Reaksi yang terjadi di atas sesuai dengan konsep asam-basa Bronsted-Lowry.

- Benar
- Salah

Penjelasan:

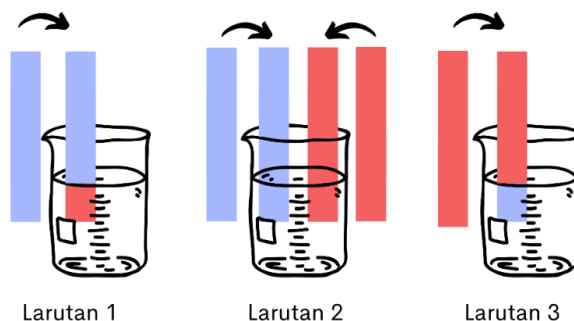
---

---

5. Reaksi antara asam karbonat dengan sedikit akuades merupakan sebuah reaksi yang memenuhi konsep asam-basa Bronsted lowry. Berdasarkan reaksi tersebut, jodohkan spesi berikut dengan sifat keasamannya!

No.	Senyawa	No.	Sifat keasamannya
1.	$\text{H}_2\text{CO}_3$	a.	Asam
2.	$\text{HCO}_3^-$	b.	Basa
3.	$\text{H}_2\text{O}$	c.	Asam konjugasi
4.	$\text{H}_3\text{O}^+$	d.	Basa konjugasi

6. Siswi kelas XI MIPA sedang melakukan praktikum di dalam laboratorium kimia mengenai larutan asam dan basa. Disediakan tiga gelas kimia yang berisi larutan dan belum diketahui larutan apa yang terdapat dalam masing-masing gelas kimia. Ketika masing-masing gelas dicelupkan kertas lakmus, perubahan yang terjadi pada kertas lakmus adalah sebagai berikut:



Berdasarkan percobaan tersebut, guru menyediakan tabel hubungan antara  $[\text{H}^+]$ ,  $[\text{OH}^-]$ , pH dan pOH pada larutan I, II, dan III sebagai berikut:

Sampel	$[\text{H}^+]$	$[\text{OH}^-]$	pH	pOH
Larutan 1	$10^{-1}$	$10^{-13}$	1	13
Larutan 2	$10^{-7}$	$10^{-7}$	7	7
Larutan 3	$10^{-13}$	$10^{-1}$	13	1

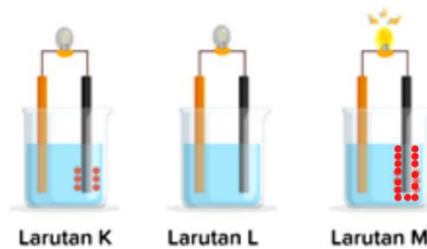
Berdasarkan data di atas, pernyataan di bawah ini yang benar adalah...



- Larutan bersifat asam apabila dapat menghasilkan ion hidroksida lebih banyak dibandingkan ion hidrogen dalam air
- Larutan bersifat basa apabila dapat menghasilkan ion hidroksida lebih banyak dibandingkan ion hidrogen dalam air
- Larutan bersifat netral apabila menghasilkan ion hydrogen dan ion hidroksida dengan jumlah yang berbeda
- Larutan 1 merupakan larutan yang bersifat asam karena dapat mengubah kertas lakmus biru menjadi merah
- Larutan 3 merupakan larutan yang bersifat asam karena dapat mengubah kertas lakmus merah menjadi biru

**Informasi berikut untuk soal nomor 7 dan 8.**

Andi diminta untuk melakukan percobaan daya hantar listrik pada beberapa larutan yang telah disediakan oleh teknisi laboratorium. Di dalam *beaker glass* terdapat larutan dengan label K, L dan M. Kemudian Andi menghubungkan lampu dengan elektroda yang dicelupkan ke dalam masing-masing larutan. Ternyata masing-masing larutan menunjukkan reaksi yang berbeda seperti gambar di bawah ini.



7. Berdasarkan percobaan yang dilakukan Andi, kita dapat mengambil kesimpulan bahwa larutan K dan M berturut-turut adalah...
- a.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{HCl}$
  - b.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{NH}_4\text{OH}$
  - c.  $\text{HCl}$  dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - d.  $\text{HCl}$  dan  $\text{NaCl}$
  - e.  $\text{NaCl}$  dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$

8. Mengapa larutan M dapat menyebabkan lampu menyala terang?

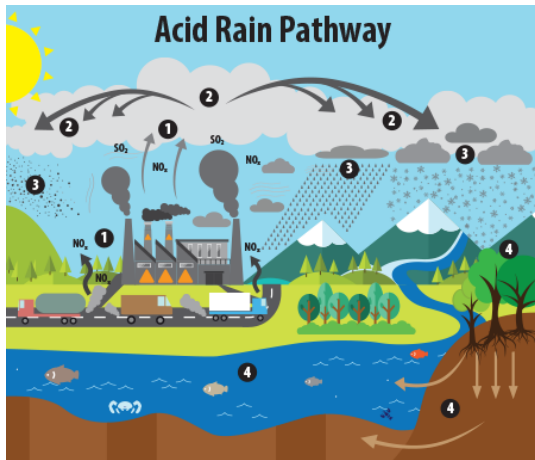
Jawab:

---

---

**Informasi berikut untuk soal nomor 9 dan 10.**

Apa itu Hujan Asam?



Hujan asam adalah hujan dengan air yang memiliki pH rendah sehingga bersifat asam yang korosif atau mengikis partikel lain. Asam-asam tersebut berasal dari kegiatan manusia (*anthropogenic*) seperti emisi pembakaran batu bara dan minyak bumi, serta emisi dari kendaraan bermotor yang menjadi penyebab deposisi asam.

Indikasi terjadinya deposisi asam adalah pH air hujan di bawah 5,6 dan dalam bahasa umum biasa juga disebut hujan asam. Deposisi asam di atmosfer terjadi melalui proses katalitik dan fotokimia gas-gas sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) dan nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>) yang biasanya diemisikan dari industri dan kendaraan bermotor menjadi senyawa asam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan HNO<sub>3</sub>.

Deposisi asam yang turun akan membasahi tanah dan benda-benda di permukaan bumi, mengalir ke sungai, hingga ke danau atau rawa-rawa dan selanjutnya akan memberikan dampak yang negatif. Berdasarkan hasil pemantauan, terlihat bahwa di titik pemantauan deposisi asam di Bandung, Serpong (Tangerang Selatan), Jakarta, Kototabang, dan Maros, terindikasi telah terjadi deposisi asam, di mana nilai rata-rata pH air hujan pada tahun 2001 - 2013 berkisar pada 4,3 - 5,6.

Deposisi asam yang jatuh ke tanah dan mengalir ke sungai, danau dan rawa akan menyebabkan penurunan nilai pH air permukaan, sehingga populasi akuatik akan

berkurang atau bahkan menghilang. Deposisi asam baik basah maupun kering dapat merusak bangunan, patung, kendaraan bermotor dan benda yang terbuat dari batu, logam atau material lain, bila diletakkan di area terbuka untuk waktu yang lama. Asam yang bereaksi dengan senyawa lain akan menyebabkan kabut polusi (*urban smog*) yang mengakibatkan iritasi pada paru-paru, asma, bronkitis, dan penyakit pernapasan lainnya.

Sumber: <https://www.beritasatu.com/archive/229428/hujan-asam-berpotensi-terjadi-di-jakarta-dan-bandung>

9. Berdasarkan pada teks informasi di atas, perhatikan beberapa pernyataan berikut dan tunjukkan mana pernyataan yang benar atau salah!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Kota Bandung, Tangerang Selatan, Jakarta, Kototabang, dan Maros, terindikasi telah terjadi deposisi basa dengan pH 4,3 - 5,6		
b.	Hujan asam dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan		
c.	Air dari hujan asam apabila diuji menggunakan kertas lakmus akan merubah kertas lakmus biru menjadi merah		
d.	Hujan asam terindikasi terjadi deposisi asam karena pHnya > 5,6		
e.	Hujan asam mengandung sulfur (SO <sub>2</sub> ) dan nitrogen oksida (NO <sub>x</sub> ) yang terbawa udara		

10. Air hujan tersebut kemudian diambil untuk dilakukan titrasi di dalam laboratorium. Sampel yang digunakan yaitu sebanyak 20 mL air hujan (diduga mengandung H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan dititrasi menggunakan NaOH 0,4 M. Adapun data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Data Ke-	Volume H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> x M (mL)	Volume NaOH 0,4 M (mL)
1	20	24,0
2	20	23,8
3	20	24,2

Konsentrasi larutan Asam sulfat dan kadar (%) massa larutan Asam sulfat yang dititrasi adalah... (massa molar = 98 g/mol, massa jenis = 1,8 g/mL)

- 0,96 M dan 5,22 %
- 0,48 M dan 1,30 %
- 0,48 M dan 2,61 %
- 0,24 M dan 1,30 %
- 0,24 M dan 2,61 %

11. Air hujan mengandung asam monoprotik yang dapat kita hitung derajat keasamannya menggunakan metode titrasi dengan NaOH 0,1 M sebagai larutan standarnya. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang kemungkinan dilakukan pada proses titrasi tersebut. Tunjukkan langkah-langkah tersebut benar/salah! (Ar Na : 23, O : 16, H: 1).

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Membuat larutan standar dengan cara melarutkan 0.4 gram NaOH dalam 100 mL aquades		
b.	Mencuci buret yang digunakan dengan larutan indikator		
c.	Memasukkan larutan asam monoprotik sebanyak 20 mL ke dalam erlenmeyer		
d.	Menuangkan indikator ke dalam larutan di dalam buret secara langsung		
e.	Membuka kran buret dengan perlahan hingga muncul perubahan warna pada larutan yang dititrasi		

12. Laboratorium SMA Cipta Bangsa merupakan salah satu laboratorium tingkat SMA terbaik di kotanya. Semua alat dan bahan ditata sedemikian rupa sehingga mempermudah praktikan dalam preparasi alat dan bahan. Bahan-bahan kimia disimpan berdasarkan sifat dari bahan tersebut dan diberikan label yang komunikatif. Tabel berikut merupakan data harga tetapan kesetimbangan ( $K_a$ ) dari beberapa asam pada P dan T yang sama sesuai dengan label yang tertera pada botol bahan. Perhatikan tabel berikut!

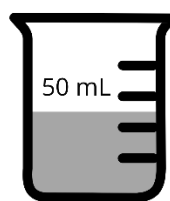
Asam	HNO <sub>2</sub>	HClO	HCN	HCOOH	HF
<b>K<sub>a</sub></b>	$4,5 \times 10^{-4}$	$3,5 \times 10^{-8}$	$4,9 \times 10^{-10}$	$1,7 \times 10^{-4}$	$6,8 \times 10^{-4}$

Berdasarkan data harga tetapan kesetimbangan asam di atas, kita dapat menyimpulkan bahwa urutan tingkat kekuatan asam yang benar adalah...

- HF > HNO<sub>2</sub> > HCOOH
  - HCN > HClO > HCOOH
  - HF < HNO<sub>2</sub> < HCOOH
  - HClO > HNO<sub>2</sub> > HF
  - HNO<sub>2</sub> < HCl < HCN
13. Bahan-bahan kimia sering kita manfaatkan dalam kehidupan sehari-hari tanpa kita sadari. Misalnya kita menggunakan sabun untuk mandi, yang di dalamnya ternyata mengandung natrium hidroksida dalam konsentrasi tertentu. Pupuk yang sering kita gunakan untuk keperluan pertanian, ternyata mengandung amoniak dalam konsentrasi tertentu sesuai dengan takaran. Masih banyak lagi pemanfaatan dari bahan-bahan kimia yang dapat menguntungkan bagi manusia. Perhatikan larutan yang berasal dari bahan aktif sabun dan pupuk berikut ini!



Lar. NaOH  $10^{-3}$  M






Lar. NH<sub>3</sub>  $10^{-1}$  M



$$K_b = 10^{-5}$$

Di bawah ini merupakan pernyataan yang berhubungan dan sesuai dengan kedua larutan di atas adalah...

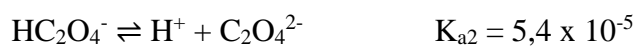
- Kedua larutan tersebut mempunyai pH = 3
- Kedua larutan tersebut bersifat basa kuat
- Kedua larutan tersebut memiliki pH = 11
- Kedua larutan menghasilkan  $[H^+]$  yang sama
- Kedua larutan menghasilkan  $[OH^-]$  yang sama

14. Penerapan konsep asam-basa sangat sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Berikut merupakan beberapa asam-basa yang sering kita jumpai. Jodohkan gambar di lajur kiri dengan zat aktif berupa asam atau basa pada lajur kanan!

No.	Gambar	No.	Zat Aktif
1.		a.	Asam Formiat
2.		b.	Asam Asetat
3.		c.	Natrium Hidroksida

4.		d.	Asam Sulfat
5.		e.	Litium Hidroksida
		f.	Asam Oksalat

15. Pemanfaatan bahan kimia saat ini sudah merata pada berbagai bidang kehidupan. Salah satunya dalam bidang sandang yaitu pada proses pewarnaan kain. Asam oksalat merupakan salah satu bahan kimia yang digunakan dalam proses pewarnaan kain dan untuk proses pencucian. Dalam pencucian, asam oksalat digunakan sebagai zat asam, kunci penetralan alkali dan melarutkan besi pada pewarnaan tenun pada suhu pencucian. Selain itu juga asam oksalat juga digunakan untuk membunuh bakteri yang ada didalam kain. Asam oksalat ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) merupakan asam lemah bivalen yang terionisasi berdasarkan pada reaksi berikut:



Berdasarkan data ionisasi asam oksalat di atas, berikut merupakan pernyataan yang benar dan sesuai adalah...

- Harga  $K_a$  yang digunakan dalam penentuan pH adalah  $K_{a1}$
- Harga  $K_a$  yang digunakan dalam penentuan pH adalah  $K_{a2}$
- pH larutan  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  0,1 M adalah  $2 - \log \sqrt{56}$
- pH larutan  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  0,1 M adalah  $3 - \log \sqrt{5,4}$
- pH larutan  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  0,1 M adalah  $12 - \log \sqrt{5,4}$

**Informasi berikut untuk soal nomor 16, 17 dan 18.**

Pencemaran Sungai

Aktifitas industri, pemukiman, pertanian, serta pertambangan di bagian hulu sungai pada umumnya menimbulkan masalah-masalah lingkungan seperti pencemaran air, menurunnya kualitas sumber daya alam, lahan kritis, gangguan kesehatan, penurunan potensi sumber daya alam hayati, bencana alam, serta sedimentasi di bagian hilir. Sehingga sumber daya alam secara kualitas mengalami penurunan, dan secara kuantitas tidak dapat memenuhi kebutuhan yang terus meningkat.

Salah satu sumber daya alam perairan yang mengalami penurunan kuantitas dan kualitas air adalah sungai. Sehingga pemantauan kualitas air dalam jangka waktu tertentu serta penentuan status mutu perairan sungai penting untuk dilakukan. Berikut merupakan estimasi beban cemaran domestik di aliran Sungai Gelis yang berhulu di Kecamatan Gebog dan berhilir di Kecamatan Jati (Hanisa *et al.*, 2017)

Segmen	Jumlah Penduduk	Debit Air Limbah Domestik (L/s)	Beban Cemaran Domestik (kg/hari)		
			BOD	Nitrat	Phospat
1	35,717	10,08	125.63	5.98	11.96
2	55,764	29,37	560.43	18.68	37.36
3	60,278	44,44	1,241.8	30.29	60.58
4	33,463	24,67	689.41	16.81	33.63

16. Berdasarkan pada teks informasi di atas. Perhatikan tabel di bawah ini dan jodohkan pernyataan di lajur kiri dengan jawaban yang tepat pada lajur kanan!

Pernyataan	Jawaban
1. Pencemaran sungai dan penurunan kualitas air disebabkan oleh...	a. Air limbah bersifat asam b. Air limbah bersifat basa



2. Hubungan jumlah penduduk dengan debit air limbah domestik...	c. Pengolahan limbah pabrik sebelum dibuang
3. Air sungai yang tercemar ketika diidentifikasi dengan kertas lakmus, ternyata dapat memerahkan kertas lakmus. Mengapa demikian?	d. Semakin padat penduduk, debit limbah berkurang
	e. Aktivitas industri, pertanian dan pertambangan
	f. Semakin padat penduduk, debit limbah semakin banyak

17. Air sungai yang tercemar kemudian diuji menggunakan beberapa indikator di dalam laboratorium. Berikut merupakan data uji pH sampel air limbah.

Indikator	Trayek pH	Warna	Segmen 1	Segmen 2
Metil orange	3,1 – 4,4	Merah-Kuning	Merah	Kuning
Metil merah	4,2 – 6,3	Merah-Kuning	Merah	Kuning
Bromtimol biru	6,0 – 7,6	Kuning-Biru	Kuning	Biru
Fenolftalein	8,3 – 10,0	Tak berwarna-Merah	Tak berwarna	Tak berwarna

Dari hasil pengujian, nilai pH limbah yang tepat dari segmen 1 dan 2 berturut-turut adalah...

- $3,1 \leq \text{pH} \leq 8,3$  dan  $\text{pH} \geq 10,0$
  - $\text{pH} \leq 3,1$  dan  $6,3 \leq \text{pH} \leq 10,0$
  - $\text{pH} \leq 8,3$  dan  $\text{pH} \geq 10,0$
  - $4,2 \leq \text{pH} \leq 8,3$  dan  $6,3 \leq \text{pH} \leq 10,0$
  - $\text{pH} \leq 3,1$  dan  $7,6 \leq \text{pH} \leq 8,3$
18. Air sungai yang tercemar tentu saja tidak dapat dimanfaatkan untuk keperluan minum dan memasak. Hal ini dikarenakan syarat air minum yang baik memiliki kisaran pH 6,5 – 8,5. Beberapa masyarakat lebih suka mengkonsumsi air alkali yang memiliki pH berkisar pada angka 8 karena dianggap baik bagi kesehatan.

Dari beberapa cara berikut, manakah yang sesuai bila digunakan untuk mengukur pH air alkali untuk keperluan konsumsi?

- Menyelupkan pH meter ke dalam air yang akan diuji
- Merendam kertas lakmus dengan larutan yang diuji
- Menggunakan indikator metil orange dan metil merah
- Menggunakan indikator alami
- Menggunakan Indikator universal

***Informasi berikut untuk nomor 19, 20 dan 21!***

#### Cuka si Pemberi Rasa Asam

Pernahkah kalian menambahkan cuka pada makanan? Rasa apakah yang muncul ketika cuka ditambahkan ke dalam makanan? Cuka adalah larutan yang utamanya mengandung campuran Asam asetat dan air. Asam asetat ini dihasilkan dari fermentasi etanol oleh bakteri *Acetobacter* dengan bantuan udara. Asam asetat merupakan salah satu asam karboksilat sederhana setelah asam format. Larutan asam asetat dalam air merupakan sebuah asam lemah, artinya hanya terdisosiasi sebagian menjadi ion  $H^+$  dan  $CH_3COO^-$ . Cuka saat ini sering digunakan sebagai bahan tambahan dalam makanan.

Asam asetat merupakan pereaksi kimia dan bahan baku industri yang penting. Asam asetat digunakan dalam produksi polimer seperti polietilena tereftalat, selulosa asetat, dan polivinil asetat, maupun berbagai macam serat dan kain. Dalam industri makanan, asam asetat memiliki kode aditif makanan E260 yang biasa digunakan sebagai pengatur keasaman.

19. Sebuah botol cuka mengandung Asam asetat yang memiliki konsentrasi  $H^+$  sebesar  $10^{-3}$  dan memiliki nilai tetapan ionisasi sebesar  $10^{-5}$ . Berdasarkan data pada label cuka tersebut, tunjukkan pernyataan berikut benar/salah!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Larutan $CH_3COOH$ memiliki nilai pH = 4		

b.	Larutan tersebut memiliki persamaan ionisasi: $HA_{(aq)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$		
c.	Larutan tersebut merupakan asam kuat		
d.	Larutan tersebut memiliki nilai derajat ionisasi sebesar $10^{-4}$		
e.	Konsentrasi $CH_3COOH$ adalah $10^{-2}$		

20. Cuka mengandung asam lemah bervalensi satu. Dari beberapa pernyataan di bawah ini, larutan yang memiliki pH sama dengan asam lemah bervalensi satu dengan konsentrasi 0,1 M ( $K_a = 10^{-5}$ ) adalah...

- Larutan HCl 0,1 M yang diencerkan 1000 kali
- Larutan asam kuat bervalensi 2 dengan konsentrasi 0,005 M
- Larutan asam lemah dengan konsentrasi 0,01 M ( $K_a = 10^{-4}$ )
- Larutan asam kuat bervalensi satu dengan volume 1000 mL yang dinetralkan dengan 0,1 M NaOH dengan volume 10 mL
- Larutan asam lemah bervalensi 1 yang memiliki konsentrasi 0,2 M 200 mL ( $K_a = 10^{-3}$ )

21. Asya sedang melakukan percobaan di laboratorium mengenai pengujian sifat asam dan basa. Ketika dia menguji larutan asam asetat 0,2 M dan larutan asam bromida  $4 \times 10^{-2}$  M yang ditetesi indikator metil jingga, ternyata kedua larutan menghasilkan warna yang sama yaitu warna orange. Dari percobaan tersebut, dapat kita hitung harga tetapan ionisasi asam asetat ( $K_a$ ) adalah sebesar  $8 \times 10^{-3}$ .

- Benar
- Salah

Perhitungan:

---



---

**Informasi berikut untuk soal nomor 22 dan 23.**

### Antasida Si Penyelamat Maag



Antasida merupakan jenis obat yang bertugas untuk menetralkan asam lambung. Kandungan aluminium, kalsium, magnesium, dan natrium pada antasida dipercaya ampuh untuk mengobati gejala maag dan penyakit GERD. Gejala maag sering kali diakibatkan oleh naiknya asam lambung yang mengakibatkan suasana lambung menjadi lebih asam. Mineral seperti potasium, sodium, magnesium dan kalsium dapat menetralsir asam lambung yang berlebihan, sehingga keasaman lambung dapat terjaga pada keadaan normalnya. Antasida pada umumnya merupakan basa lemah. Ion dari mineral-mineral ini akan bereaksi dengan HCl dengan mengikat ion  $\text{Cl}^-$  membentuk garamnya, sehingga dapat menetralkan asam lambung (Arif dan Sjamsudin, 2001). Tingkat keasaman (pH) asam lambung berkisar antara 1,5 hingga 3,5 di dalam lambung (Marieb EN dan Hoehn K, 2010).

Pada umumnya, antasida bisa diperoleh tanpa harus menggunakan resep dokter. Jenis antasida yang mudah didapatkan biasanya terdiri atas campuran aluminium dan magnesium hidroksida. Obat ini tersedia dalam bentuk tablet dan cair. Tablet antasida memiliki daya kerja yang lebih lambat dibandingkan dengan bentuk cairnya. Kemampuan untuk menetralkannya pun lebih rendah jika dibandingkan cairan antasida.

*Sumber:*

<https://promag.id/article/detail/cara-kerja-obat-antasida>

Arif, A. dan U. Sjamsudin. 2001. *Obat Lokal*. Dalam Ganiswarna, S. G. (ed.) *Farmakologi dan Terapi*. FKUI, Jakarta.

22. Berdasarkan pada teks informasi mengenai Antasida, tunjukkan pernyataan berikut benar/salah sesuai dengan informasi yang diberikan!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Bahan aktif yang terdapat dalam antasida adalah $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan $\text{MgO}$ .		
b.	Maag adalah penyakit yang disebabkan naiknya Asam lambung sehingga harus dinetralisir dengan senyawa bersifat alkali.		
c.	pH dalam lambung berkisar antara 8 sampai 9.		
d.	Antasida dengan bentuk tablet memiliki daya kerja yang lebih cepat daripada bentuk cair.		
e.	pH asam lambung 1,5 – 3,5 sangat memungkinkan untuk dapat memicu korosi pada besi dan baja.		

23. Berdasarkan pada teks informasi di atas, pH yang terkandung di dalam 1 butir antasida dengan massa 15,6 mg (mengandung aluminium hidroksida) apabila dilarutkan dalam 200 ml air ( $K_b=10^{-5}$ ,  $M_r=78$ ) adalah sebesar  $10 - \log 2$ .

- Benar
- **Salah**

Penjelasan:

---



---

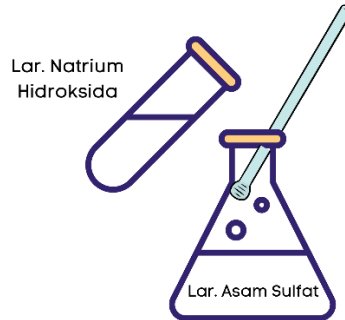
24. Perhatikan data hasil uji coba berikut!

Tanaman	Warna Asli	Trayek pH	Warna trayek	Warna di larutan asam
Kol ungu	Ungu	8,0 – 10,0	Merah muda – hijau	Merah muda
Kunyit	Orange	6,0 – 8,0	Kuning – merah	Kuning
Bunga mawar	Merah muda	6,5 – 9,0	Merah muda – hijau	Merah muda
Kemangi	Hijau	-	-	Coklat

Tanaman di atas digunakan sebagai indikator alami untuk larutan asam dan basa, penggunaan bahan-bahan alami tersebut menghasilkan beberapa pernyataan. Pernyataan berikut yang sesuai berdasarkan data hasil uji coba yaitu...

- Pembuatan trayek pH dilakukan dengan merendam bahan alam pada satu jenis larutan dengan pH yang berbeda-beda
- Hanya kol ungu dan kunyit yang dapat dijadikan indikator alami
- Semua tanaman dapat dijadikan indikator alami
- Tidak semua tanaman dapat dijadikan indikator alami
- Pembuatan indikator dilakukan dengan menggunakan metode titrasi

25. Seorang praktikan sedang melakukan percobaan tentang reaksi asam dan basa. Ia ingin mereaksikan larutan natrium hidroksida dengan larutan asam sulfat. Percobaan tersebut sesuai dengan ilustrasi berikut:



Berdasarkan ilustrasi di atas, ketika basa pada Tabung 1 ditambahkan ke dalam asam pada Tabung 2 akan menghasilkan beberapa spesi yang terdapat pada tabung X. Tunjukkan pernyataan berikut benar/salah berdasarkan pada reaksi yang terjadi!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Terdapat 3 spesi yang terlibat dalam reaksi		✓
b.	Terdapat 5 spesi yang terlibat dalam reaksi	✓	
c.	Terdapat 2 spesi yang terlibat dalam reaksi		✓
d.	Spesi yang terlibat: $\text{Na}^+_{(aq)}$ , $\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$ , $\text{H}^+_{(aq)}$ , $\text{OH}^-_{(aq)}$ , $\text{H}_2\text{O}$	✓	
e.	Spesi yang terlibat: $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , $\text{H}^+$ , dan $\text{OH}^-$		✓

**PENGGALAN SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA  
KURIKULUM 2013**

**Satuan Pendidikan : SMAN 3 SEMARANG**

**Kelas : XI**

**Kompetensi Inti**

- **KI-1 dan KI-2:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Materi Pokok</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perkembangan konsep asam dan basa</li><li>• Indikator</li><li>• pH asam lemah, basa lemah, dan</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mencari informasi dengan cara membaca/ melihat/ mengamati dan menyimpulkan data percobaan untuk memahami teori asam dan basa, indikator alam dan indikator kimia, pH (asam/basa lemah, asam/basa kuat)</li></ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
4.10.Menentukan trayek perubahan $pH$ beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam	$pH$ asam kuat basa kuat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan adakah bahan-bahan disekitar kita yang dapat berfungsi sebagai indikator</li> <li>• Apa perbedaan asam lemah dengan asam kuat dan basa lemah dengan basa kuat</li> <li>• Menganalisis teori asam basa berdasarkan konsep Arrhenius, Bronsted Lowry dan Lewis</li> <li>• Mendiskusikan bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator</li> <li>• Merancang dan mempresentasikan rancangan percobaan indikator alam dan indikator kimia, untuk menyamakan persepsi</li> <li>• Melakukan percobaan indikator alam dan indikator kimia.</li> <li>• Mendiskusikan perbedaan asam/basa lemah</li> <li>• Menyimpulkan konsep asam basa</li> <li>• Mengolah dan menyimpulkan data bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator.</li> <li>• Menganalisis indikator yang dapat digunakan untuk membedakan asam dan basa atau titrasi asam dan basa</li> <li>• Memprediksi <math>pH</math> larutan dengan menggunakan beberapa indikator.</li> <li>• Menyimpulkan perbedaan asam /basa lemah dengan asam/basa kuat</li> </ul>



Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung pH larutan asam/basa lemah dan asam/basa kuat</li> <li>• Menghubungkan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat untuk mendapatkan derajat ionisasi (<math>\alpha</math>) atau tetapan ionisasi (<math>K_a</math>)</li> <li>• Mengkomunikasikan bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator asam basa</li> </ul>

Lampiran 2: Draft Awal Kisi-Kisi Instrumen Tes Literasi Membaca Bermuatan HOTS untuk Menganalisis Kemampuan Minimum Siswa

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menganalisis konsep teori asam basa menurut Ahli dan menyimpulkannya.	<b>Menganalisis</b> konsep Asam basa menurut Arrhenius berdasarkan percobaan (C4)	Informasi	Personal	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	1	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> reaksi yang terjadi berkaitan dengan konsep asam basa menurut Arrhenius pada percobaan (C4)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	2	Uraian
		<b>Menganalisis</b> konsep asam basa menurut Bronsted Lowry dan menyimpulkannya (C4)	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	3	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> suatu reaksi asam berdasarkan konsep asam basa menurut Bronsted lowry (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	4	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
		<b>Menganalisis</b> suatu sifat keasaman spesi berdasarkan konsep asam basa menurut Bronsted lowry (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	5	Menjodohkan

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
4.10. Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam	Siswa mampu berdiskusi untuk menyimpulkan sifat suatu larutan asam/basa	<b>Mengevaluasi</b> hasil percobaan asam-basa menggunakan indikator kertas lakmus (C5)	Informais	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	6	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<b>Menganalisis</b> senyawa dari reaksi penetralan asam-basa (C4)	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	25	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan ionisasinya	<b>Menganalisis</b> kekuatan larutan asam dan basa berdasarkan percobaan daya hantar listrik (C4)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	7	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> penyebab larutan asam-basa dapat menghantarkan listrik (C4)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	8	Isian singkat
		<b>Menyimpulkan</b> urutan kekuatan asam berdasarkan data $K_a$ (C5)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	12	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> harga tetapan kesetimbangan ionisasi asam berdasarkan percobaan (C4)	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	21	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
	Siswa mampu menganalisis derajat	<b>Menganalisis</b> wacana yang berkaitan dengan pH asam dalam fenomena alam (C4)	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	9	Pilihan ganda kompleks

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
	keasaman (pH) asam dan basa	<b>Menganalisis</b> data titrasi asam-basa (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	10	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> wacana yang berkaitan dengan pH asam dalam fenomena alam (C4)	Informasi	Sosial-budaya	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	16	Menjodohkan
		<b>Menganalisis</b> nilai pH berdasarkan data uji coba (C4)	Informasi	Sosial-budaya	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	17	Pilihan ganda
		<b>Membuktikan</b> pH beberapa larutan dengan beberapa perlakuan (C5)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	20	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<b>Menganalisis</b> wacana yang berkaitan dengan pH asam-basa dalam kehidupan sehari-hari	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	22	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
		<b>Menganalisis</b> nilai pH berdasarkan data dalam wacana (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	23	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
4.10. Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang	Siswa mampu merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan pH suatu larutan	<b>Merancang</b> percobaan penentuan pH larutan asam-basa (C6)	Informasi	Saintifik	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	11	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
		<b>Merancang</b> pengukuran berbagai larutan asam dan basa dengan menggunakan	Informasi	Saintifik	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	18	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )

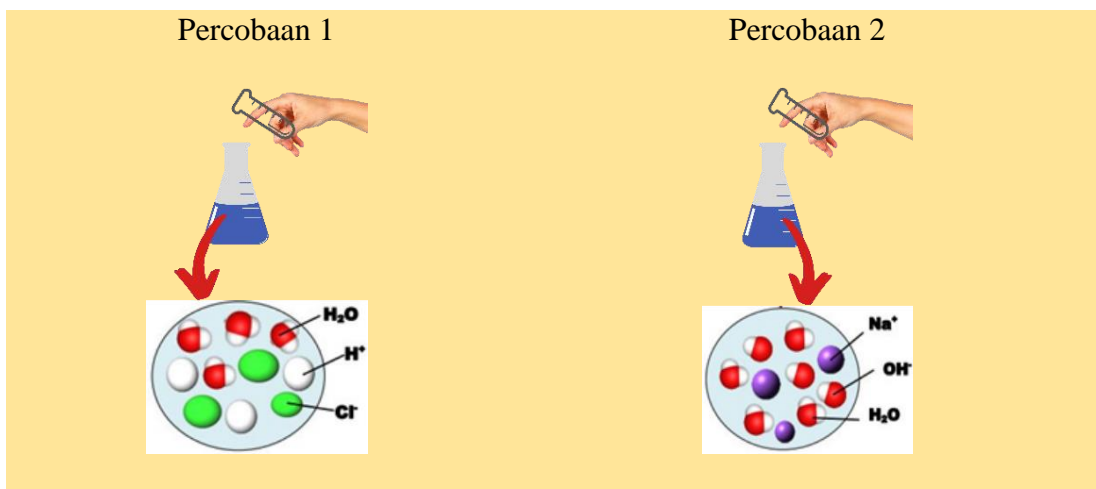
Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
diekstrak dari bahan alam		lakmus, indikator universal atau pH meter (C6)					
		<b>Mengevaluasi</b> penggunaan bahan alam sebagai indikator alami asam basa (C5)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	24	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menganalisis zat aktif asam-basa pada benda sehari-hari	<b>Mengevaluasi</b> kekuatan larutan asam dan basa yang sudah diketahui konsentrasinya (C5)	Informasi	Sosial-budaya	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	13	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<b>Menganalisis</b> zat aktif asam-basa pada benda sehari-hari (C4)	Informasi	Sosial-budaya	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	14	Menjodohkan
		<b>Mengevaluasi</b> pernyataan berdasarkan data tetapan kesetimbangan ionisasi asam/ $K_a$ (C5)	Informasi	Sosial-budaya	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	15	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
	Siswa mampu mengaitkan derajat ionisasi dengan persamaan, valensi, pH, dan tetapan ionisasi asam lemah	<b>Menganalisis</b> derajat ionisasi, pH, sifat keasaman dan reaksi ionisasi asam (C4)	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	19	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)

Lampiran 3 : Draft Awal Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS untuk  
Menganalisis Kemampuan Minimum Siswa

**Petunjuk pengerjaan soal:**

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
  2. Tulislah identitas sesuai dengan data diri dengan benar
  3. Isilah jawaban sesuai dengan instruksi yang terdapat pada masing-masing soal.  
Terdapat 5 bentuk soal:
    - a. Pilihan ganda
    - b. Pilihan ganda kompleks
    - c. Menjodohkan
    - d. Isian singkat
    - e. Uraian
  4. Kerjakan dengan teliti dan jujur
  5. Waktu pengerjaan adalah 100 menit
- 

*Ilustrasi berikut untuk soal nomor 1 dan 2.*

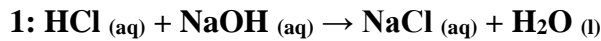


Dina siswi kelas XI sedang melakukan percobaan mengenai konsep Asam – Basa. Gambar di atas merupakan gambaran percobaan yang dilakukan oleh Dina. Percobaan 1 larutan asam klorida ditambah sedikit aquades, percobaan 2 larutan natrium hidroksida ditambah sedikit aquades, sehingga terbentuklah spesies ion dan molekul dalam larutannya masing-masing, bila kedua larutan tersebut dicampur akan terjadi reaksi netralisasi.

1. Berdasarkan percobaan Dina, penjelasan konsep Asam-Basa Arrhenius yang tepat adalah...

- a.  $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- b.  $\text{HCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$
- c.  $\text{HCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- d.  $\text{H}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- e.  $\text{NaCl}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$

2. Tuliskan persamaan reaksi netralisasi tingkat molekuler dan tingkat ion dari percobaan yang dilakukan oleh Dina!



*Informasi berikut untuk soal nomor 3 dan 4.*

#### Minuman Bersoda



Minuman bersoda atau juga dikenal sebagai air karbonasi, adalah air yang “disuntikkan” dengan gas karbondioksida. Tambahan karbondioksida inilah yang membuat

adanya gelembung-gelembung khas pada air soda. Beberapa peneliti menyebutkan bahwa asam yang terkandung dalam air berkarbonasi dapat merangsang reseptor saraf di mulut. Meskipun bersifat asam, air berkarbonasi juga dapat membantu tubuh dalam meredakan nyeri ulu hati karena meningkatnya asam lambung tanpa adanya gangguan organ lambung (*functional dyspepsia*). Hal ini karena air berkarbonasi dapat meningkatkan aktivitas lambung.

Salah satu kandungan dalam air bersoda adalah asam karbonat. Asam karbonat adalah asam organik

dengan yang termasuk ke dalam asam lemah yang biasanya terkandung di dalam minuman ringan bersoda. Barry Owens dari University of Tennessee College of Dentistry di Memphis, USA, telah melakukan penelitian pada tahun 2007 yang membandingkan berbagai

minuman bersoda. Dalam studi ini, minuman berbasis kola disimpulkan sebagai yang paling banyak mengandung asam, diikuti minuman kola diet, lalu kopi.

Sumber: <https://helo sehat.com/nutrisi/fakta-qizi/efek-air-berkarbonasi-pada-tubuh/> dengan modifikasi

3. Mengapa dalam air soda terdapat gelembung-gelembung yang biasanya menempel pada permukaan wadah?

- Karena mengandung oksigen dalam tekanan tertentu
- Karena mengandung karbondioksida dalam tekanan tertentu**
- Karena air soda merupakan minuman berkarbonasi**
- Karena air soda bersifat asam
- Karena air soda bersifat basa

4. Reaksi asam karbonat dengan sedikit akuades terjadi berdasarkan reaksi berikut:



Reaksi yang terjadi di atas sesuai dengan konsep asam basa Bronsted-Lowry.

- Benar**
- Salah

Penjelasan:

---



---

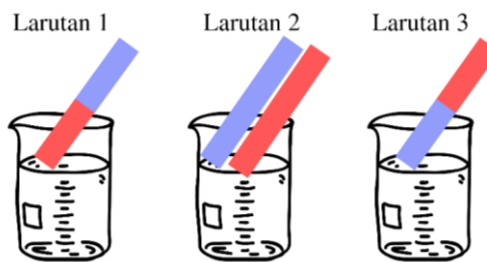
5. Berdasarkan reaksi antara asam karbonat dengan sedikit akuades, jodohkan spesi berikut dengan sifat keasamannya!

No.	Senyawa	No.	Sifat keasamannya



1.	$\text{H}_2\text{CO}_3$	a.	Asam
2.	$\text{HCO}_3^-$	b.	Basa
3.	$\text{H}_2\text{O}$	c.	Asam konjugasi
4.	$\text{H}_3\text{O}^+$	d.	Basa konjugasi

6. Siswi kelas XI MIPA sedang melakukan praktikum di dalam laboratorium kimia mengenai larutan asam dan basa. Disediakan tiga gelas kimia yang berisi larutan dan belum diketahui larutan apa yang terdapat dalam masing-masing gelas kimia. Ketika masing-masing gelas dicelupkan kertas lakmus, perubahan yang terjadi pada kertas lakmus adalah sebagai berikut:



Diperoleh hubungan antara  $[\text{H}^+]$ ,  $[\text{OH}^-]$ , pH dan pOH pada larutan I, II, dan III sebagai berikut:

Sampel	$[\text{H}^+]$	$[\text{OH}^-]$	pH	pOH
Larutan 1	$10^{-1}$	$10^{-13}$	1	13
Larutan 2	$10^{-7}$	$10^{-7}$	7	7
Larutan 3	$10^{-13}$	$10^{-1}$	13	1

Berdasarkan data di atas pernyataan di bawah ini yang benar adalah...

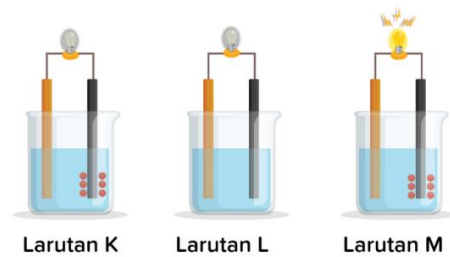
- Larutan bersifat asam apabila dapat menghasilkan ion hidroksida lebih banyak dibandingkan ion hidrogen dalam air
- Larutan bersifat basa apabila dapat menghasilkan ion hidroksida lebih banyak dibandingkan ion hidrogen dalam air**

- Larutan bersifat netral apabila menghasilkan ion hydrogen dan ion hidroksida dengan jumlah yang berbeda
- Larutan 1 merupakan larutan yang bersifat asam**
- Larutan 3 merupakan larutan yang bersifat asam

**Informasi berikut untuk soal nomor 3 dan 4.**

Andi diminta untuk melakukan percobaan daya hantar listrik pada beberapa larutan yang telah disediakan oleh teknisi laboratorium. Di dalam *beaker glass* terdapat larutan dengan label K, L dan M. Kemudian Andi menghubungkan lampu dengan elektroda yang dicelupkan ke dalam masing-masing larutan. Ternyata masing-masing

larutan menunjukkan reaksi yang berbeda seperti gambar di bawah ini.



7. Berdasarkan percobaan yang dilakukan Andi, kita dapat mengambil kesimpulan bahwa larutan K dan M berturut-turut adalah...
- a.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{NaCl}$
  - b.  $\text{HCl}$  dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - c.  $\text{HCl}$  dan  $\text{NaCl}$
  - d.  $\text{NaCl}$  dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - e.  **$\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{HCl}$**
8. Mengapa larutan M dapat menyebabkan lampu menyala terang?

Jawab: **Asam kuat memiliki derajat ionisasi ( $\alpha$ ) = 1 dan mudah terionisasi sehingga lampu menyala terang**

---



---

**Informasi berikut untuk soal nomor 9 dan 10.**

## Hujan Asam



Hujan asam adalah hujan dengan air yang memiliki pH rendah sehingga bersifat asam yang korosif atau mengikis partikel lain. Asam-asam tersebut berasal dari kegiatan manusia (*anthropogenic*) seperti emisi pembakaran batu bara dan minyak bumi, serta emisi dari kendaraan bermotor. Kegiatan alam seperti letusan gunung berapi juga dapat menjadi salah satu penyebab deposisi asam.

Indikasi terjadinya deposisi asam adalah pH air hujan di bawah 5,6 dan dalam bahasa umum biasa juga disebut hujan asam. Deposisi asam di atmosfer terjadi melalui proses katalitis dan fotokimia gas-gas sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ) dan nitrogen oksida ( $\text{NO}_x$ ) yang biasanya diemisikan dari industri dan kendaraan bermotor menjadi senyawa asam  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{HNO}_3$ .

Deposisi asam yang turun akan membasahi tanah dan benda-benda di permukaan bumi, mengalir ke sungai, hingga ke danau atau rawa-rawa dan selanjutnya akan memberikan dampak yang negatif. Berdasarkan hasil pemantauan, terlihat bahwa di titik pemantauan deposisi asam di Bandung, Serpong (Tangerang Selatan), Jakarta, Kototabang, dan Maros, terindikasi telah terjadi deposisi asam, di mana nilai rata-rata pH air hujan pada tahun 2001 - 2013 berkisar pada 4,3 - 5,6.

Deposisi asam yang jatuh ke tanah dan mengalir ke sungai, danau dan rawa akan menyebabkan penurunan nilai pH air permukaan, sehingga populasi akuatik akan berkurang atau bahkan menghilang. Deposisi asam baik basah maupun kering dapat merusak bangunan, patung, kendaraan bermotor dan benda yang terbuat dari batu, logam atau material lain, bila diletakkan di area terbuka untuk waktu yang lama. Asam yang bereaksi dengan senyawa lain akan menyebabkan kabut polusi (*urban smog*) yang

mengakibatkan iritasi pada paru-paru, asma, bronkitis, dan penyakit pernapasan lainnya.

Sumber: <https://www.beritasatu.com/archive/229428/hujan-asam-berpotensi-terjadi-di-jakarta-dan-bandung>

9. Tunjukkan pernyataan berikut benar/salah!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Kota Bandung, Tangerang Selatan, Jakarta, Kototabang, dan Maros, terindikasi telah terjadi deposisi basa dengan pH 4,3 - 5,6		✓
b.	Hujan asam dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan	✓	
c.	Air dari hujan asam apabila diuji menggunakan kertas lakmus akan merubah kertas lakmus biru menjadi merah	✓	
d.	Hujan asam terindikasi terjadi deposisi asam karena pHnya > 5,6		✓
e.	Hujan asam mengandung senyawa H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> dan HNO <sub>3</sub> .	✓	

10. Air hujan tersebut kemudian diambil untuk dilakukan titrasi di dalam laboratorium. Sampel yang digunakan yaitu sebanyak 20 mL air hujan (mengandung H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan dititrasi menggunakan NaOH 0,4 M. Adapun data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Data Ke-	Volume H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> x M (mL)	Volume NaOH 0,4 M (mL)
1	20	24,0
2	20	23,8
3	20	24,2

Kadar (%) massa Asam sulfat yang terdapat dalam 20 mL larutan asam sulfat tersebut adalah... (massa molar = 98 g/mol, massa jenis = 1,8 g/mL)

- a. 0,32%
- b. 0,49%
- c. 0,98%
- d. 1,30%**
- e. 4,90%

11. Berikut merupakan data harga tetapan kesetimbangan ( $K_a$ ) dari beberapa asam pada P,T yang sama:

Asam	HNO <sub>2</sub>	HClO	HCN	HCOOH	HF
Harga $K_a$	$4,5 \times 10^{-4}$	$3,5 \times 10^{-8}$	$4,9 \times 10^{-10}$	$1,7 \times 10^{-4}$	$6,8 \times 10^{-4}$

Berdasarkan data di atas, dapat disimpulkan bahwa urutan tingkat kekuatan asamnya adalah...

- a. HF > HNO<sub>2</sub> > HCOOH
- b. HCN > HClO > HCOOH
- c. HF < HNO<sub>2</sub> < HCOOH**
- d. HClO > HNO<sub>2</sub> > HF
- e. HNO<sub>2</sub> < HCl < HCN

12. *Perhatikan gambar dua larutan berikut!*



Lar. NaOH  $10^{-3}$  M



Lar. NH<sub>3</sub>  $10^{-4}$  M  
K<sub>b</sub> =  $10^{-5}$

Pernyataan yang berhubungan dengan kedua larutan di atas adalah...

- Kedua larutan tersebut mempunyai pH = 3
- Kedua larutan tersebut bersifat basa kuat
- Kedua larutan tersebut memiliki pH = 11**

- Kedua larutan menghasilkan  $[H^+]$  yang sama
- Kedua larutan menghasilkan  $[OH^-]$  yang sama**

13. Siswa kelas 11 sedang mengamati beberapa jenis larutan. Dari beberapa pernyataan di bawah ini, larutan yang memiliki pH sama dengan asam lemah bervalensi satu dengan konsentrasi 0,1 M ( $K_a = 10^{-5}$ ) adalah...

- Larutan HCl 0,1 M yang diencerkan 1000 kali
- Larutan asam kuat bervalensi 2 dengan konsentrasi 0,005 M
- Larutan asam lemah dengan konsentrasi 0,01 M ( $K_a = 10^{-4}$ )**
- Larutan asam kuat bervalensi satu dengan volume 1000 mL yang dinetralkan dengan 0,1 M NaOH dengan volume 10 mL**
- Larutan asam lemah bervalensi 1 yang memiliki konsentrasi 0,2 M 200 mL ( $K_a = 10^{-3}$ )

**Informasi berikut untuk soal nomor 14 dan 15.**

#### Pencemaran Sungai

Aktifitas industri, pemukiman, pertanian, serta pertambangan di bagian hulu sungai pada umumnya menimbulkan masalah-masalah lingkungan seperti pencemaran air, menurunnya kualitas sumber daya alam, lahan kritis, gangguan kesehatan, penurunan potensi sumber daya alam hayati, bencana alam, serta sedimentasi di bagian hilir. Sehingga sumber daya alam secara kualitas mengalami penurunan, dan secara kuantitas tidak dapat memenuhi kebutuhan yang terus meningkat.

Salah satu sumber daya alam perairan yang mengalami penurunan kuantitas dan kualitas air adalah sungai. Sehingga pemantauan kualitas air dalam jangka waktu tertentu serta penentuan status mutu perairan sungai penting untuk dilakukan. Berikut merupakan estimasi beban cemaran domestik di aliran Sungai Gelis yang berhulu di Kecamatan Gebog dan berhilir di Kecamatan Jati (Hanisa *et al.*, 2017).

Segmen	Beban Cemaran Domestik (kg/hari)
--------	----------------------------------

	Jumlah Penduduk	Debit Air Limbah Domestik (L/s)	BOD	Nitrat	Phospat
1	35,717	10,08	125.63	5.98	11.96
2	55,764	29,37	560.43	18.68	37.36
3	60,278	44,44	1,241.8	30.29	60.58
4	33,463	24,67	689.41	16.81	33.63

14. Jodohkan pernyataan di lajur kiri dengan pernyataan pada lajur kanan dengan tepat!

Pernyataan	Jawaban
4. Pencemaran sungai dan penurunan kualitas air disebabkan oleh...	g. Air limbah bersifat asam
5. Hubungan jumlah penduduk dengan debit air limbah domestik...	h. Air limbah bersifat basa
6. Apabila air sungai yang tercemar diidentifikasi dengan kertas lakmus, dan ternyata dapat memerahkan kertas lakmus. Mengapa demikian?	i. Pengolahan limbah pabrik sebelum dibuang
	j. Tidak berhubungan
	k. Aktivitas industri, pertanian dan pertambangan
	l. Semakin padat penduduk, debit limbah semakin banyak

15. Air sungai yang tercemar kemudian diuji menggunakan beberapa indikator di dalam laboratorium. Berikut merupakan data uji pH sampel air limbah.

Indikator	Trayek pH	Warna	Segmen 1	Segmen 2
Metil merah	4,2 – 6,3	Merah-Kuning	Merah	Kuning
Bromtimol biru	6,0 – 7,6	Kuning-Biru	Kuning	Biru
Fenolftalein	8,3 – 10,0	Tak berwarna-Merah	Tak berwarna	Tak berwarna

Dari hasil pengujian, nilai pH limbah segmen 1 dan 2 berturut-turut adalah...

- $4,2 \leq \text{pH} \leq 8,3$  dan  $\text{pH} \geq 10,0$
- $\text{pH} \leq 4,2$  dan  $6,3 \leq \text{pH} \leq 10,0$
- $\text{pH} \leq 8,3$  dan  $\text{pH} \geq 10,0$
- $4,2 \leq \text{pH} \leq 8,3$  dan  $6,3 \leq \text{pH} \leq 10,0$

e.  $\text{pH} \leq 4,2$  dan  $7,6 \leq \text{pH} \leq 8,3$

16. Larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  yang memiliki konsentrasi  $\text{H}^+$  sebesar  $10^{-3}$  dan memiliki nilai tetapan ionisasi sebesar  $10^{-5}$ . Tunjukkan pernyataan berikut benar/salah!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Larutan $\text{CH}_3\text{COOH}$ memiliki nilai $\text{pH} = 4$		✓
b.	Larutan tersebut memiliki persamaan ionisasi: $\text{HA}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})} + \text{A}^-_{(\text{aq})}$	✓	
c.	Larutan tersebut merupakan asam kuat		✓
d.	Larutan tersebut memiliki nilai derajat ionisasi sebesar $10^{-4}$	✓	
e.	Konsentrasi $\text{CH}_3\text{COOH}$ adalah $10^{-2}$		✓

*Informasi berikut untuk soal nomor 17 dan 18.*

#### Antasida



Antasida merupakan jenis obat yang bertugas untuk menetralkan asam lambung. Kandungan aluminium, kalsium, magnesium, dan natrium pada antasida dipercaya ampuh untuk mengobati gejala maag dan penyakit GERD. Gejala maag sering kali diakibatkan oleh naiknya asam lambung. Akibatnya, suasana lambung menjadi asam. Keempat senyawa dalam antasida tersebut bertindak sebagai basa yang mampu menetralkan asam lambung. Dengan begitu pH di dalam asam lambung kembali seimbang.

Pada umumnya, antasida bisa diperoleh tanpa harus menggunakan resep dokter. Jenis antasida yang mudah didapatkan biasanya terdiri atas campuran aluminium dan magnesium hidroksida. Obat ini tersedia dalam bentuk tablet dan cair. Tablet antasida memiliki daya kerja yang lebih lambat. Kemampuan untuk menetralkannya pun lebih



rendah jika dibandingkan cairan antasida. *Sumber:*  
[https://promag.id/article/detail/cara-kerja-obat-antasida.](https://promag.id/article/detail/cara-kerja-obat-antasida)

17. Tunjukkan pernyataan berikut benar/salah!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Bahan aktif yang terdapat dalam antasida adalah $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan $\text{MgO}$ .		✓
b.	Maag adalah penyakit yang disebabkan naiknya Asam lambung sehingga harus dinetralisir dengan senyawa bersifat alkali.	✓	
c.	pH dalam lambung berkisar antara 8 sampai 9.		✓
d.	Antasida dengan bentuk tablet memiliki daya kerja yang lebih cepat daripada bentuk cair.		✓
e.	pH asam lambung yang sangat rendah sangat memungkinkan untuk dapat memicu korosi pada besi dan baja.	✓	

18. pH yang terkandung di dalam antasida (mengandung aluminium hidroksida) apabila dilarutkan dalam 200 ml air? ( $K_b=10^{-5}$ ,  $M_r=78$ ) adalah sebesar  $10 - \log 2$ .

- Benar
- **Salah**

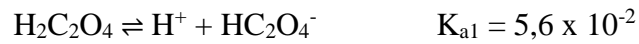
Penjelasan:

---



---

19. Asam oksalat ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) merupakan asam lemah bivalen yang terionisasi menurut reaksi:








Berdasarkan data ionisasi asam oksalat, pernyataan yang benar adalah...

- pH larutan  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  0,1 M adalah  $2 - \log \sqrt{56}$
- pH larutan  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  0,1 M adalah  $3 - \log \sqrt{5,4}$
- pH larutan  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  0,1 M adalah  $12 - \log \sqrt{5,4}$
- Harga  $K_a$  yang digunakan dalam penentuan pH adalah  $K_{a1}$
- Harga  $K_a$  yang digunakan dalam penentuan pH adalah  $K_{a2}$

20. Penerapan konsep asam-basa sangat sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Berikut merupakan beberapa asam-basa yang sering kita jumpai. Jodohkan gambar di lajur kiri dengan zat aktif berupa asam atau basa pada lajur kanan!

No.	Gambar	No.	Zat Aktif
1.		a.	Asam Formiat
2.		b.	Asam Asetat

3.		c.	Natrium Hidroksida
4.		d.	Asam asetat
5.		e.	Litium Hidroksida

21. Air minum yang baik memiliki kisaran pH 6,5 – 8,5. Beberapa masyarakat lebih suka mengkonsumsi air alkali yang memiliki pH berkisar pada angka 8 karena dianggap baik bagi kesehatan. Pengukuran pH dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya :

- Menyelupkan pH meter dalam larutan uji dan larutan standarnya**
- Merendam kertas lakmus dengan larutan yang diuji
- Menggunakan indikator berwarna seperti Metil Merah, Fenolftalein, Bromtimol Biru, dan Metil orange.**
- Menggunakan indikator alami
- Menggunakan Indikator universal**

22. *Perhatikan gambar berikut!*



A = Larutan asam asetat( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )  
 B = Larutan asam bromida ( $\text{HBr}$ )

Ketika larutan asam asetat 0,2 M dan larutan asam bromida  $4 \times 10^{-2}$  M ditetesi indikator metil jingga menghasilkan warna yang sama seperti yang terlihat pada gambar di atas. Sehingga harga tetapan ionisasi asam asetat ( $K_a$ ) adalah sebesar  $8 \times 10^{-3}$ .

- Benar
- Salah

Penjelasan:

---



---

23. Perhatikan data hasil uji coba berikut!

Tanaman	Warna Asli	Trayek pH	Warna trayek	Warna di larutan asam
Kol ungu	Ungu	8,0 – 10,0	Merah muda – hijau	Merah muda
Kunyit	Orange	6,0 – 8,0	Kuning – merah	Kuning
Bunga mawar	Merah muda	6,5 – 9,0	Merah muda – hijau	Merah muda
Kemangi	Hijau	-	-	Coklat

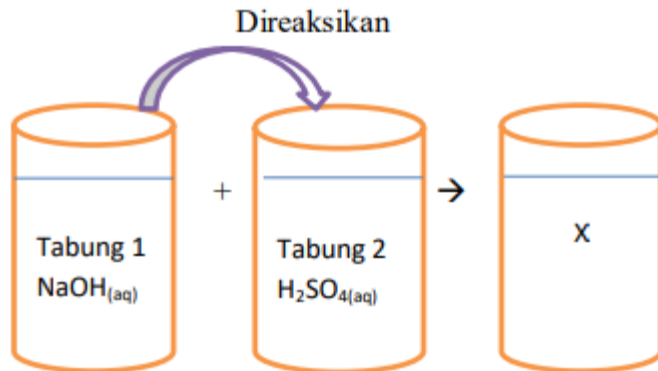
Tanaman di atas digunakan sebagai indikator alami untuk larutan asam dan basa, penggunaan bahan-bahan alami tersebut menghasilkan beberapa pernyataan. Pernyataan berikut yang sesuai berdasarkan data hasil uji coba yaitu...

- Pembuatan trayek pH dilakukan dengan merendam bahan alam pada satu jenis larutan dengan pH yang berbeda-beda**
- Hanya kol ungu dan kunyit yang dapat dijadikan indikator alami
- Semua tanaman dapat dijadikan indikator alami
- Tidak semua tanaman dapat dijadikan indikator alami**
- Pembuatan indikator dilakukan dengan menggunakan metode titrasi

24. Seorang peneliti hendak menentukan berapa pH larutan asam monoprotik dengan metode titrasi yang tidak diketahui konsentrasinya menggunakan NaOH 0,1 M sebagai larutan standar, berikut ini merupakan langkah-langkah yang kemungkinan dilakukan pada proses titrasi tersebut. Tunjukkan langkah-langkah tersebut benar/salah! (Ar Na : 23, O :16)

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Membuat larutan standar dengan cara melarutkan 0.4 gram NaOH dalam 100 mL aquades	✓	
b.	Mencuci buret yang digunakan dengan larutan indikator		✓
c.	Memasukkan larutan asam monoprotik sebanyak 5 mL ke dalam erlenmeyer	✓	
d.	Menuangkan indikator ke dalam larutan di dalam buret secara langsung		✓
e.	Meneteskan larutan dalam buret pada larutan dalam erlenmeyer hingga muncul perubahan warna.	✓	

25. Perhatikan ilustrasi berikut!



Berdasarkan ilustrasi di atas, ketika basa pada Tabung 1 ditambahkan ke dalam asam pada Tabung 2 akan menghasilkan beberapa spesi yang terdapat pada tabung X. Tunjukkan pernyataan berikut benar/salah berdasarkan pada reaksi yang terjadi!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Terdapat 3 spesi yang terlibat dalam reaksi		✓
b.	Terdapat 5 spesi yang terlibat dalam reaksi	✓	
c.	Terdapat 2 spesi yang terlibat dalam reaksi		✓
d.	Spesi yang terlibat: $\text{Na}^+ (\text{aq})$ , $\text{SO}_4^{2-} (\text{aq})$ , $\text{H}^+ (\text{aq})$ , $\text{OH}^- (\text{aq})$ , $\text{H}_2\text{O}$	✓	
e.	Spesi yang terlibat: $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , $\text{H}^+$ , dan $\text{OH}^-$		✓

Lampiran 4 : Kisi-Kisi Instrumen Tes Literasi Membaca Bermuatan HOTS Hasil Validasi Pakar/Ahli

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menganalisis konsep teori asam basa menurut Ahli dan menyimpulkannya.	<b>Menganalisis</b> konsep Asam basa menurut Arrhenius berdasarkan percobaan (C4)	Informasi	Personal	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	1	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> reaksi yang terjadi berkaitan dengan konsep asam basa menurut Arrhenius pada percobaan (C4)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	2	Uraian
		<b>Menganalisis</b> konsep asam basa menurut Bronsted Lowry dan menyimpulkannya (C4)	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	3	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> suatu reaksi asam berdasarkan konsep asam basa menurut Bronsted lowry (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	4	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
		<b>Menganalisis</b> suatu sifat keasaman spesi berdasarkan konsep asam basa menurut Bronsted lowry (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	5	Menjodohkan

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
4.10. Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam	Siswa mampu berdiskusi untuk menyimpulkan sifat suatu larutan asam/basa	<b>Mengevaluasi</b> hasil percobaan asam-basa menggunakan indikator kertas lakmus ( <b>C5</b> )	Informais	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	6	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<b>Menganalisis</b> senyawa dari reaksi penetralan asam-basa ( <b>C4</b> )	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	25	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan ionisasinya	<b>Menganalisis</b> kekuatan larutan asam dan basa berdasarkan percobaan daya hantar listrik ( <b>C4</b> )	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	7	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> penyebab larutan asam-basa dapat menghantarkan listrik ( <b>C4</b> )	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	8	Isian singkat
		<b>Menyimpulkan</b> urutan kekuatan asam berdasarkan data $K_a$ ( <b>C5</b> )	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	12	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> harga tetapan kesetimbangan ionisasi asam berdasarkan percobaan ( <b>C4</b> )	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	21	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)



Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
	Siswa mampu menganalisis derajat keasaman (pH) asam dan basa	<b>Menganalisis</b> wacana yang berkaitan dengan pH asam dalam fenomena alam (C4)	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	9	Pilihan ganda kompleks
		<b>Menganalisis</b> data titrasi asam-basa (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	10	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> wacana yang berkaitan dengan pH asam dalam fenomena alam (C4)	Informasi	Sosial-budaya	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	16	Menjodohkan
		<b>Menganalisis</b> nilai pH berdasarkan data uji coba (C4)	Informasi	Sosial-budaya	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	17	Pilihan ganda
		<b>Membuktikan</b> pH beberapa larutan dengan beberapa perlakuan (C5)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	20	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<b>Menganalisis</b> wacana yang berkaitan dengan pH asam-basa dalam kehidupan sehari-hari	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	22	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
		<b>Menganalisis</b> nilai pH berdasarkan data dalam wacana (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	23	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
4.10. Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam	Siswa mampu merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan pH suatu larutan	<b>Merancang</b> percobaan penentuan pH larutan asam-basa (C6)	Informasi	Saintifik	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	11	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
		<b>Merancang</b> pengukuran berbagai larutan asam dan basa dengan menggunakan lakmus, indikator universal atau pH meter (C6)	Informasi	Saintifik	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	18	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<b>Mengevaluasi</b> penggunaan bahan alam sebagai indikator alami asam basa (C5)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	24	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menganalisis zat aktif asam-basa pada benda sehari-hari	<b>Mengevaluasi</b> kekuatan larutan asam dan basa yang sudah diketahui konsentrasinya (C5)	Informasi	Sosial-budaya	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	13	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<b>Menganalisis</b> zat aktif asam-basa pada benda sehari-hari (C4)	Informasi	Sosial-budaya	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	14	Menjodohkan
		<b>Mengevaluasi</b> pernyataan berdasarkan data tetapan kesetimbangan ionisasi asam/ $K_a$ (C5)	Informasi	Sosial-budaya	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	15	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)</b>	<b>Konten Teks</b>	<b>Konteks Teks</b>	<b>Level Kognitif</b>	<b>Nomor Soal</b>	<b>Bentuk Soal</b>
	Siswa mampu mengaitkan derajat ionisasi dengan persamaan, valensi, pH, dan tetapan ionisasi asam lemah	<b>Menganalisis</b> derajat ionisasi, pH, sifat keasaman dan reaksi ionisasi asam (C4)	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	19	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)

## SOAL TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS MATERI ASAM DAN BASA

### PETUNJUK UMUM:

1. Berdoalah sebelum mulai mengerjakan soal-soal
2. Tulislah identitas sesuai dengan data diri dengan benar
3. Waktu pengerjaan adalah 100 menit untuk 25 soal
4. Isilah jawaban sesuai dengan instruksi yang terdapat pada masing-masing soal  
Terdapat 5 bentuk soal:
  - f. Pilihan ganda : terdapat 1 jawaban tepat
  - g. Pilihan ganda kompleks : terdapat > 1 jawaban tepat
  - h. Menjodohkan : menjodohkan lajur kiri dengan kanan
  - i. Isian singkat : jawaban singkat dan tepat
  - j. Uraian : jawaban harus diuraikan
5. Kerjakan dengan teliti dan jujur
6. Kerjakan soal sesuai dengan perintah yang diberikan pada setiap soal

### PETUNJUK PENILAIAN:

Bentuk soal	Kriteria	Skor
Pilihan ganda	Jawaban tepat	1
Pilihan ganda kompleks	2 jawaban	1 dan 0
	>2 jawaban	2, 1 dan 0
Menjodohkan	Jawaban tepat	1
Isian singkat	Jawaban tepat	1
Uraian	Jawaban tepat	2

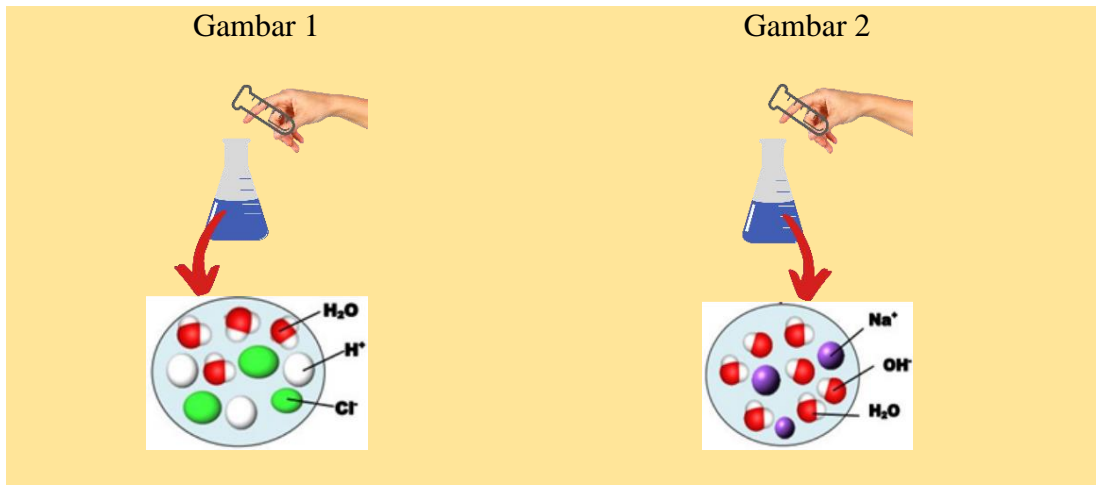
### SKORING KRITERIA

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{skor total yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

SELAMAT MENGERJAKAN DAN JANGAN LUPA BERDOA! ☺

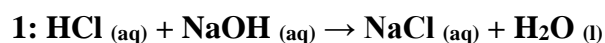
**SOAL TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS MATERI**  
**ASAM DAN BASA**

*Ilustrasi berikut untuk soal nomor 1 dan 2.*



Dina siswi kelas XI sedang melakukan sebuah pengamatan mengenai konsep Asam – Basa. Gambar di atas merupakan pengamatan yang dilakukan oleh Dina. Gambar 1 merupakan Erlenmeyer yang berisi larutan asam klorida dan Gambar 2 merupakan Erlenmeyer yang berisi larutan natrium hidroksida. Di dalam masing-masing Erlenmeyer terbentuk spesies ion dan molekul dalam larutannya masing-masing. Apabila kedua larutan tersebut dicampur maka akan terjadi reaksi netralisasi.

1. Berdasarkan percobaan Dina, reaksi yang menunjukkan penjelasan dari konsep Asam-Basa Arrhenius yang tepat adalah...
  - a.  $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
  - b.  $\text{NaOH}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$
  - c.  $\text{HCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
  - d.  $\text{H}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
  - e.  $\text{NaCl}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$
2. Tuliskan persamaan reaksi netralisasi tingkat molekul dan tingkat ion dari percobaan yang dilakukan oleh Dina!



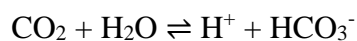


*Informasi berikut untuk soal nomor 3, 4 dan 5.*

### Sensasi Meledak pada Minuman Bersoda



Minuman bersoda cukup diminati oleh banyak orang karena menimbulkan efek “meledak” di dalam mulut. Kandungan utama dalam minuman bersoda adalah air soda dan asam fosfat. Air soda dibuat dengan menyuntikkan karbondioksida ke dalam air. Bila dimasukkan ke dalam air dengan tekanan tinggi, karbondioksida akan membentuk asam karbonat dengan reaksi sebagai berikut:



Penambahan gas  $\text{CO}_2$  utamanya untuk membuat efek meledak jika diminum. Kontribusi penambahan gas  $\text{CO}_2$  ke dalam air untuk mempengaruhi rasa keasaman pada minuman bersoda sangat kecil. Untuk memberikan efek rasa asam ditambahkan asam fosfat, sebab

asam fosfat dapat melepaskan ion  $\text{H}^+$  dalam air yang menyebabkan minuman bersoda bersifat asam. Tingkat keasaman minuman bersoda berkisar antara pH 3 – 5.

Penggunaan gula pada minuman bersoda berperan sebagai penyumbang energi dalam tubuh. Sekaleng minuman bersoda ukuran 240 ml mengandung 100 kkal energi. Kandungan energi inilah yang menyebabkan minuman bersoda memberikan efek menyegarkan setelah melakukan pekerjaan fisik atau olahraga.

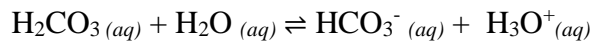
Walaupun minuman bersoda menyegarkan karena efek meledak di mulut, tetapi minuman bersoda membawa dampak yang buruk pada tubuh. Hasil penelitian yang dipublikasikan dalam *National Library of Medicine National Institutes of Health* pada tahun 2007 lalu menyebutkan bahwa jumlah konsumsi minuman bersoda berbanding lurus dengan berat badan. Dampak buruk lainnya yang disebabkan karena terlalu banyak mengonsumsi minuman bersoda yaitu obesitas dan defisiensi nutrisi,

kerusakan gigi, osteoporosis, diabetes dan gangguan neurological.

Sumber: <https://hellosehat.com/nutrisi/fakta-gizi/efek-air-berkarbonasi-pada-tubuh/> dengan modifikasi

3. Mengapa dalam air soda terdapat gelembung-gelembung yang biasanya menempel pada permukaan wadah?
- a. Karena mengandung oksigen dalam tekanan tertentu
  - b. Karena mengandung karbondioksida dalam tekanan tertentu**
  - c. Karena air soda merupakan minuman yang bersifat asam
  - d. Karena air soda merupakan minuman yang bersifat basa
  - e. Karena minuman bersoda disimpan dengan kemasan kedap oksigen

4. Reaksi asam karbonat dengan sedikit akuades terjadi berdasarkan reaksi berikut:



Reaksi yang terjadi di atas sesuai dengan konsep asam basa Bronsted-Lowry.

- Benar**
- Salah

Penjelasan:

---

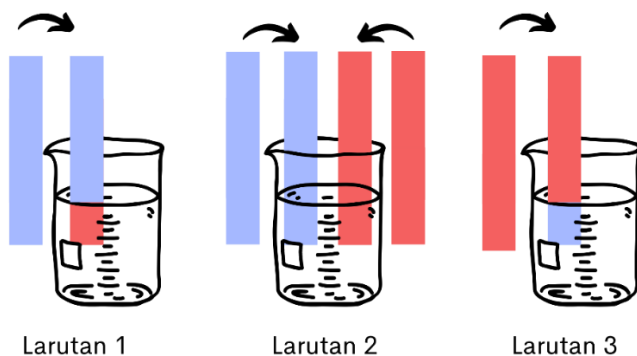
---

5. Reaksi antara asam karbonat dengan sedikit akuades merupakan sebuah reaksi yang memenuhi konsep asam-basa Bronsted lowry. Berdasarkan reaksi tersebut, jodohkan spesi berikut dengan sifat keasamannya!

No.	Senyawa	No.	Sifat keasamannya
1.	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	a.	Asam
2.	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	b.	Basa
3.	H <sub>2</sub> O	c.	Asam konjugasi

4.	$H_3O^+$	d.	Basa konjugasi
----	----------	----	----------------

6. Siswi kelas XI MIPA sedang melakukan praktikum di dalam laboratorium kimia mengenai larutan asam dan basa. Disediakan tiga gelas kimia yang berisi larutan dan belum diketahui larutan apa yang terdapat dalam masing-masing gelas kimia. Ketika masing-masing gelas dicelupkan kertas lakmus, perubahan yang terjadi pada kertas lakmus adalah sebagai berikut:



Berdasarkan percobaan tersebut, guru menyediakan tabel hubungan antara  $[H^+]$ ,  $[OH^-]$ , pH dan pOH pada larutan I, II, dan III sebagai berikut:

Sampel	$[H^+]$	$[OH^-]$	pH	pOH
Larutan 1	$10^{-1}$	$10^{-13}$	1	13
Larutan 2	$10^{-7}$	$10^{-7}$	7	7
Larutan 3	$10^{-13}$	$10^{-1}$	13	1

Berdasarkan data di atas, pernyataan di bawah ini yang benar adalah...

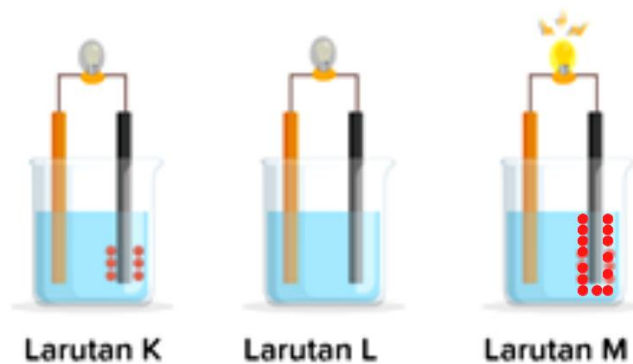
- Larutan bersifat asam apabila dapat menghasilkan ion hidroksida lebih banyak dibandingkan ion hidrogen dalam air
- Larutan bersifat basa apabila dapat menghasilkan ion hidroksida lebih banyak dibandingkan ion hidrogen dalam air**
- Larutan bersifat netral apabila menghasilkan ion hydrogen dan ion hidroksida dengan jumlah yang berbeda
- Larutan 1 merupakan larutan yang bersifat asam karena dapat mengubah kertas lakmus biru menjadi merah**



- Larutan 3 merupakan larutan yang bersifat asam karena dapat mengubah kertas lakmus merah menjadi biru

**Informasi berikut untuk soal nomor 7 dan 8.**

Andi diminta untuk melakukan percobaan daya hantar listrik pada beberapa larutan yang telah disediakan oleh teknisi laboratorium. Di dalam *beaker glass* terdapat larutan dengan label K, L dan M. Kemudian Andi menghubungkan lampu dengan elektroda yang dicelupkan ke dalam masing-masing larutan. Ternyata masing-masing larutan menunjukkan reaksi yang berbeda seperti gambar di bawah ini.



7. Berdasarkan percobaan yang dilakukan Andi, kita dapat mengambil kesimpulan bahwa larutan K dan M berturut-turut adalah...

- f.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{HCl}$
- g.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{NaCl}$
- h.  $\text{HCl}$  dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- i.  $\text{HCl}$  dan  $\text{NaCl}$
- j.  $\text{NaCl}$  dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$

8. Mengapa larutan M dapat menyebabkan lampu menyala terang?

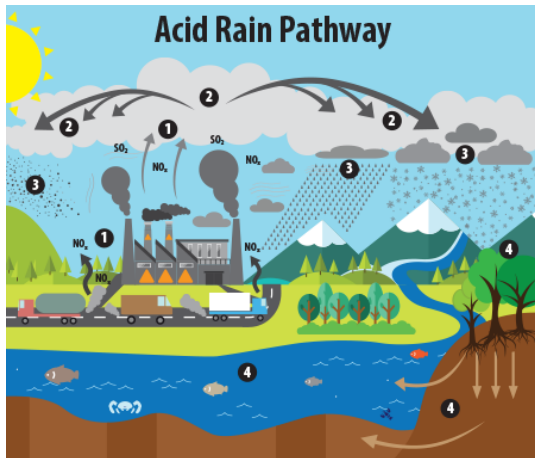
Jawab: **Asam kuat memiliki derajat ionisasi ( $\alpha$ ) = 1 dan mudah terionisasi sehingga lampu menyala terang**

---

---

**Informasi berikut untuk soal nomor 9 dan 10.**

Apa itu Hujan Asam?



Hujan asam adalah hujan dengan air yang memiliki pH rendah sehingga bersifat asam yang korosif atau mengikis partikel lain. Asam-asam tersebut berasal dari kegiatan manusia (*anthropogenic*) seperti emisi pembakaran batu bara dan minyak bumi, serta emisi dari kendaraan bermotor yang menjadi penyebab deposisi asam.

Indikasi terjadinya deposisi asam adalah pH air hujan di bawah 5,6 dan dalam bahasa umum biasa juga disebut hujan asam. Deposisi asam di atmosfer terjadi melalui proses katalitis dan fotokimia gas-gas sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ) dan nitrogen oksida ( $\text{NO}_x$ ) yang biasanya diemisikan dari industri dan kendaraan bermotor menjadi senyawa asam  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{HNO}_3$ .

Deposisi asam yang turun akan membasahi tanah dan benda-benda di permukaan bumi, mengalir ke sungai, hingga ke danau atau rawa-rawa dan selanjutnya akan memberikan dampak yang negatif. Berdasarkan hasil pemantauan, terlihat bahwa di titik pemantauan deposisi asam di Bandung, Serpong (Tangerang Selatan), Jakarta, Kototabang, dan Maros, terindikasi telah terjadi deposisi asam, di mana nilai rata-rata pH air hujan pada tahun 2001 - 2013 berkisar pada 4,3 - 5,6.

Deposisi asam yang jatuh ke tanah dan mengalir ke sungai, danau dan rawa akan menyebabkan penurunan nilai pH air permukaan, sehingga populasi akuatik akan berkurang atau bahkan menghilang. Deposisi asam baik basah maupun kering dapat merusak bangunan, patung, kendaraan bermotor dan benda yang terbuat dari batu, logam atau material lain, bila diletakkan di area terbuka untuk waktu yang lama. Asam yang bereaksi dengan senyawa lain akan menyebabkan kabut polusi (*urban smog*) yang

mengakibatkan iritasi pada paru-paru, asma, bronkitis, dan penyakit pernapasan lainnya.

Sumber: <https://www.beritasatu.com/archive/229428/hujan-asam-berpotensi-terjadi-di-jakarta-dan-bandung>

9. Berdasarkan pada teks informasi di atas, perhatikan beberapa pernyataan berikut dan tunjukkan mana pernyataan yang benar atau salah!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Kota Bandung, Tangerang Selatan, Jakarta, Kototabang, dan Maros, terindikasi telah terjadi deposisi basa dengan pH 4,3 - 5,6		✓
b.	Hujan asam dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan	✓	
c.	Air dari hujan asam apabila diuji menggunakan kertas lakmus akan merubah kertas lakmus biru menjadi merah	✓	
d.	Hujan asam terindikasi terjadi deposisi asam karena pHnya > 5,6		✓
e.	Hujan asam mengandung senyawa H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> dan HNO <sub>3</sub> .	✓	

10. Air hujan tersebut kemudian diambil untuk dilakukan titrasi di dalam laboratorium. Sampel yang digunakan yaitu sebanyak 20 mL air hujan (diduga mengandung H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan dititrasi menggunakan NaOH 0,4 M. Adapun data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Data Ke-	Volume H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> x M (mL)	Volume NaOH 0,4 M (mL)
1	20	24,0
2	20	23,8
3	20	24,2

Konsentrasi larutan Asam sulfat dan kadar (%) massa larutan Asam sulfat yang dititrasi adalah... (massa molar = 98 g/mol, massa jenis = 1,8 g/mL)

- a. 0,96 M dan 5,22 %
- b. 0,48 M dan 1,30 %
- c. 0,48 M dan 2,61 %
- d. 0,24 M dan 1,30 %**
- e. 0,24 M dan 2,61 %

11. Air hujan mengandung asam monoprotik yang dapat kita hitung derajat keasamannya menggunakan metode titrasi dengan NaOH 0,1 M sebagai larutan standarnya. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang kemungkinan dilakukan pada proses titrasi tersebut. Tunjukkan langkah-langkah tersebut benar/salah! (Ar Na : 23, O :16, H: 1).

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Membuat larutan standar dengan cara melarutkan 0.4 gram NaOH dalam 100 mL aquades	✓	
b.	Mencuci buret yang digunakan dengan larutan indikator		✓
c.	Memasukkan larutan asam monoprotik sebanyak 20 mL ke dalam erlenmeyer	✓	
d.	Menuangkan indikator ke dalam larutan di dalam buret secara langsung		✓
e.	Membuka kran buret dengan perlahan hingga muncul perubahan warna pada larutan yang dititrasi	✓	

12. Laboratorium SMA Cipta Bangsa merupakan salah satu laboratorium tingkat SMA terbaik di kotanya. Semua alat dan bahan ditata sedemikian rupa sehingga mempermudah praktikan dalam preparasi alat dan bahan. Bahan-bahan kimia disimpan berdasarkan sifat dari bahan tersebut dan diberikan label yang komunikatif. Tabel berikut merupakan data harga tetapan kesetimbangan ( $K_a$ ) dari

beberapa asam pada P dan T yang sama sesuai dengan label yang tertera pada botol bahan. Perhatikan tabel berikut!

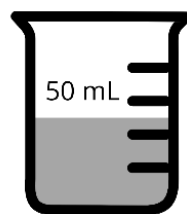
Asam	HNO <sub>2</sub>	HClO	HCN	HCOOH	HF
<b>Ka</b>	4,5 x 10 <sup>-4</sup>	3,5 x 10 <sup>-8</sup>	4,9 x 10 <sup>-10</sup>	1,7 x 10 <sup>-4</sup>	6,8 x 10 <sup>-4</sup>

Berdasarkan data harga tetapan kesetimbangan asam di atas, kita dapat menyimpulkan bahwa urutan tingkat kekuatan asam yang benar adalah...

- HF > HNO<sub>2</sub> > HCOOH
  - HCN > HClO > HCOOH
  - HF < HNO<sub>2</sub> < HCOOH**
  - HClO > HNO<sub>2</sub> > HF
  - HNO<sub>2</sub> < HCl < HCN
13. Bahan-bahan kimia sering kita manfaatkan dalam kehidupan sehari-hari tanpa kita sadari. Misalnya kita menggunakan sabun untuk mandi, yang di dalamnya ternyata mengandung natrium hidroksida dalam konsentrasi tertentu. Pupuk yang sering kita gunakan untuk keperluan pertanian, ternyata mengandung amoniak dalam konsentrasi tertentu sesuai dengan takaran. Masih banyak lagi pemanfaatan dari bahan-bahan kimia yang dapat menguntungkan bagi manusia. Perhatikan larutan yang berasal dari bahan aktif sabun dan pupuk berikut ini!



Lar. NaOH 10<sup>-3</sup> M






Lar. NH<sub>3</sub> 10<sup>-4</sup> M  
K<sub>b</sub> = 10<sup>-5</sup>



Di bawah ini merupakan pernyataan yang berhubungan dan sesuai dengan kedua larutan di atas adalah...

- Kedua larutan tersebut mempunyai pH = 3
- Kedua larutan tersebut bersifat basa kuat

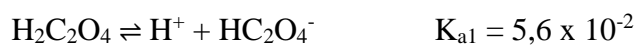
- Kedua larutan tersebut memiliki pH = 11**
- Kedua larutan menghasilkan  $[H^+]$  yang sama
- Kedua larutan menghasilkan  $[OH^-]$  yang sama**

14. Penerapan konsep asam-basa sangat sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Berikut merupakan beberapa asam-basa yang sering kita jumpai. Jodohkan gambar di lajur kiri dengan zat aktif berupa asam atau basa pada lajur kanan!

No.	Gambar	No.	Zat Aktif
1.		a.	Asam Formiat
2.		b.	Asam Asetat
3.		c.	Natrium Hidroksida

4.		d. Asam Sulfat
5.		e. Litium Hidroksida f. Asam Oksalat

15. Pemanfaatan bahan kimia saat ini sudah merata pada berbagai bidang kehidupan. Salah satunya dalam bidang sandang yaitu pada proses pewarnaan kain. Asam oksalat merupakan salah satu bahan kimia yang digunakan dalam proses pewarnaan kain dan untuk proses pencucian. Dalam pencucian, asam oksalat digunakan sebagai zat asam, kunci penetralan alkali dan melarutkan besi pada pewarnaan tenun pada suhu pencucian. Selain itu juga asam oksalat juga digunakan untuk membunuh bakteri yang ada didalam kain. Asam oksalat ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) merupakan asam lemah bivalen yang terionisasi berdasarkan pada reaksi berikut:



Berdasarkan data ionisasi asam oksalat di atas, berikut merupakan pernyataan yang benar dan sesuai adalah...

- Harga  $K_a$  yang digunakan dalam penentuan pH adalah  $K_{a1}$**
- Harga  $K_a$  yang digunakan dalam penentuan pH adalah  $K_{a2}$
- pH larutan  $H_2C_2O_4$  0,1 M adalah  $2 - \log \sqrt{56}$**
- pH larutan  $H_2C_2O_4$  0,1 M adalah  $3 - \log \sqrt{5,4}$
- pH larutan  $H_2C_2O_4$  0,1 M adalah  $12 - \log \sqrt{5,4}$

**Informasi berikut untuk soal nomor 16, 17 dan 18.**

#### Pencemaran Sungai

Aktivitas industri, pemukiman, pertanian, serta pertambangan di bagian hulu sungai pada umumnya menimbulkan masalah-masalah lingkungan seperti pencemaran air, menurunnya kualitas sumber daya alam, lahan kritis, gangguan kesehatan, penurunan potensi sumber daya alam hayati, bencana alam, serta sedimentasi di bagian hilir. Sehingga sumber daya alam secara kualitas mengalami penurunan, dan secara kuantitas tidak dapat memenuhi kebutuhan yang terus meningkat.

Salah satu sumber daya alam perairan yang mengalami penurunan kuantitas dan kualitas air adalah sungai. Sehingga pemantauan kualitas air dalam jangka waktu tertentu serta penentuan status mutu perairan sungai penting untuk dilakukan. Berikut merupakan estimasi beban cemar domestik di aliran Sungai Gelis yang berhulu di Kecamatan Gebog dan berhilir di Kecamatan Jati (Hanisa *et al.*, 2017)

Segmen	Jumlah Penduduk	Debit Air Limbah Domestik (L/s)	Beban Cemar Domestik (kg/hari)		
			BOD	Nitrat	Phospat
1	35,717	10,08	125.63	5.98	11.96
2	55,764	29,37	560.43	18.68	37.36
3	60,278	44,44	1,241.8	30.29	60.58
4	33,463	24,67	689.41	16.81	33.63



16. Berdasarkan pada teks informasi di atas. Perhatikan tabel di bawah ini dan jodohkan pernyataan di lajur kiri dengan jawaban yang tepat pada lajur kanan!

Pernyataan	Jawaban
1. Pencemaran sungai dan penurunan kualitas air disebabkan oleh...	a) Air limbah bersifat asam b) Air limbah bersifat basa
2. Hubungan jumlah penduduk dengan debit air limbah domestik...	c) Pengolahan limbah pabrik sebelum dibuang d) Semakin padat penduduk, debit limbah berkurang
3. Air sungai yang tercemar ketika diidentifikasi dengan kertas lakmus, ternyata dapat memerahkan kertas lakmus. Mengapa demikian?	e) Aktivitas industri, pertanian dan pertambangan f) Semakin padat penduduk, debit limbah semakin banyak

17. Air sungai yang tercemar kemudian diuji menggunakan beberapa indikator di dalam laboratorium. Berikut merupakan data uji pH sampel air limbah.

Indikator	Trayek pH	Warna	Segmen 1	Segmen 2
Metil orange	3,1 – 4,4	Merah-Kuning	Merah	Kuning
Metil merah	4,2 – 6,3	Merah-Kuning	Merah	Kuning
Bromtimol biru	6,0 – 7,6	Kuning-Biru	Kuning	Biru
Fenolftalein	8,3 – 10,0	Tak berwarna-Merah	Tak berwarna	Tak berwarna

Dari hasil pengujian, nilai pH limbah yang tepat dari segmen 1 dan 2 berturut-turut adalah...

- $3,1 \leq \text{pH} \leq 8,3$  dan  $\text{pH} \geq 10,0$
  - $\text{pH} \leq 3,1$  dan  $6,3 \leq \text{pH} \leq 10,0$
  - $\text{pH} \leq 8,3$  dan  $\text{pH} \geq 10,0$
  - $4,2 \leq \text{pH} \leq 8,3$  dan  $6,3 \leq \text{pH} \leq 10,0$
  - $\text{pH} \leq 3,1$  dan  $7,6 \leq \text{pH} \leq 8,3$**
18. Air sungai yang tercemar tentu saja tidak dapat dimanfaatkan untuk keperluan minum dan memasak. Hal ini dikarenakan syarat air minum yang baik memiliki

kisaran pH 6,5 – 8,5. Beberapa masyarakat lebih suka mengonsumsi air alkali yang memiliki pH berkisar pada angka 8 karena dianggap baik bagi kesehatan. Dari beberapa cara berikut, manakah yang sesuai bila digunakan untuk mengukur pH air alkali untuk keperluan konsumsi?

- Menyelupkan pH meter ke dalam air yang akan diuji**
- Merendam kertas lakmus dengan larutan yang diuji
- Menggunakan indikator metil orange dan metil merah
- Menggunakan indikator alami
- Menggunakan Indikator universal**

***Informasi berikut untuk nomor 19, 20 dan 21!***

#### Cuka si Pemberi Rasa Masam

Pernahkah kalian menambahkan cuka pada makanan? Rasa apakah yang muncul ketika cuka ditambahkan ke dalam makanan? Cuka adalah larutan yang utamanya mengandung campuran Asam asetat dan air. Asam asetat ini dihasilkan dari fermentasi etanol oleh bakteri asam asetat. Asam asetat merupakan salah satu asam karboksilat paling sederhana, setelah asam format. Larutan asam asetat dalam air merupakan sebuah asam lemah, artinya hanya terdisosiasi sebagian menjadi ion  $H^+$  dan  $CH_3COO^-$ . Cuka saat ini sering digunakan sebagai bahan tambahan memasak. Menurut sejarah, cuka adalah golongan asam lemah yang paling mudah didapat. Cuka memiliki ragam penggunaan: industri, kedokteran dan kebutuhan sehari-hari, beberapa di antaranya (misalnya penggunaannya sebagai cairan pembersih rumah tangga) yang masih sering digunakan hingga saat ini.

19. Sebuah botol cuka mengandung Asam asetat yang memiliki konsentrasi  $H^+$  sebesar  $10^{-3}$  dan memiliki nilai tetapan ionisasi sebesar  $10^{-5}$ . Berdasarkan data pada label cuka tersebut, tunjukkan pernyataan berikut benar/salah!

No	Pernyataan	Benar	Salah
----	------------	-------	-------

a.	Larutan CH <sub>3</sub> COOH memiliki nilai pH = 4		✓
b.	Larutan tersebut memiliki persamaan ionisasi: HA <sub>(aq)</sub> ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> <sub>(aq)</sub> + A <sup>-</sup> <sub>(aq)</sub>	✓	
c.	Larutan tersebut merupakan asam kuat		✓
d.	Larutan tersebut memiliki nilai derajat ionisasi sebesar 10 <sup>-4</sup>	✓	
e.	Konsentrasi CH <sub>3</sub> COOH adalah 10 <sup>-2</sup>		✓

20. Cuka mengandung asam lemah bervalensi satu. Dari beberapa pernyataan di bawah ini, larutan yang memiliki pH sama dengan asam lemah bervalensi satu dengan konsentrasi 0,1 M ( $K_a = 10^{-5}$ ) adalah...

- Larutan HCl 0,1 M yang diencerkan 1000 kali
- Larutan asam kuat bervalensi 2 dengan konsentrasi 0,005 M
- Larutan asam lemah dengan konsentrasi 0,01 M ( $K_a = 10^{-4}$ )**
- Larutan asam kuat bervalensi satu dengan volume 1000 mL yang dinetralkan dengan 0,1 M NaOH dengan volume 10 mL**
- Larutan asam lemah bervalensi 1 yang memiliki konsentrasi 0,2 M 200 mL ( $K_a = 10^{-3}$ )

21. Ketika larutan asam asetat 0,2 M dan larutan asam bromide  $4 \times 10^{-2}$  M ditetesi indikator metil jingga menghasilkan warna yang sama yaitu warna orange. Sehingga harga tetapan ionisasi asam asetat ( $K_a$ ) adalah sebesar  $8 \times 10^{-3}$ .

- Benar**
- Salah

Perhitungan:

---



---

*Informasi berikut untuk soal nomor 22 dan 23.*

## Antasida Si Penyelamat Maag



Antasida merupakan jenis obat yang bertugas untuk menetralkan asam lambung. Kandungan aluminium, kalsium, magnesium, dan natrium pada antasida dipercaya ampuh untuk mengobati gejala maag dan penyakit GERD. Gejala maag sering kali diakibatkan oleh naiknya asam lambung yang mengakibatkan suasana lambung menjadi lebih asam. Mineral seperti potasium, sodium, magnesium dan kalsium dapat menetralkan asam lambung yang berlebihan, sehingga keasaman lambung dapat terjaga pada keadaan normalnya. Antasida pada umumnya merupakan basa lemah. Ion dari mineral-mineral ini akan bereaksi dengan HCl dengan mengikat ion  $\text{Cl}^-$  membentuk garamnya, sehingga dapat menetralkan asam lambung (Arif dan Sjamsudin, 2001). Tingkat keasaman (pH) asam lambung berkisar antara 1,5 hingga 3,5 di dalam lambung (Marieb EN dan Hoehn K, 2010).

Pada umumnya, antasida bisa diperoleh tanpa harus menggunakan resep dokter. Jenis antasida yang mudah didapatkan biasanya terdiri atas campuran aluminium dan magnesium hidroksida. Obat ini tersedia dalam bentuk tablet dan cair. Tablet antasida memiliki daya kerja yang lebih lambat dibandingkan dengan bentuk cairnya. Kemampuan untuk menetralkannya pun lebih rendah jika dibandingkan cairan antasida.

*Sumber:*

<https://promag.id/article/detail/cara-kerja-obat-antasida>

Arif, A. dan U. Sjamsudin. 2001. *Obat Lokal*. Dalam Ganiswarna, S. G. (ed.) *Farmakologi dan Terapi*. FKUI, Jakarta.

Marieb EN, Hoehn K (2010). *Human anatomy & physiology*. San Francisco: Benjamin Cummings. [ISBN 0-8053-9591-1](https://doi.org/10.1016/B978-0-8053-9591-1).

22. Berdasarkan pada teks informasi mengenai Antasida, tunjukkan pernyataan berikut benar/salah sesuai dengan informasi yang diberikan!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Bahan aktif yang terdapat dalam antasida adalah $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan $\text{MgO}$ .		✓
b.	Maag adalah penyakit yang disebabkan naiknya Asam lambung sehingga harus dinetralisir dengan senyawa bersifat alkali.	✓	
c.	pH dalam lambung berkisar antara 8 sampai 9.		✓
d.	Antasida dengan bentuk tablet memiliki daya kerja yang lebih cepat daripada bentuk cair.		✓
e.	pH asam lambung 1,5 – 3,5 sangat memungkinkan untuk dapat memicu korosi pada besi dan baja.	✓	

23. Berdasarkan pada teks informasi di atas, pH yang terkandung di dalam antasida (mengandung aluminium hidroksida) apabila dilarutkan dalam 200 ml air ( $K_b=10^{-5}$ ,  $M_r=78$ ) adalah sebesar  $10 - \log 2$ .

- Benar
- Salah**

Penjelasan:

---



---

24. Perhatikan data hasil uji coba berikut!

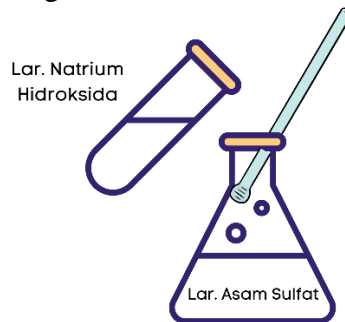
Tanaman	Warna Asli	Trayek pH	Warna trayek	Warna di larutan asam

Kol ungu	Ungu	8,0 – 10,0	Merah muda – hijau	Merah muda
Kunyit	Orange	6,0 – 8,0	Kuning – merah	Kuning
Bunga mawar	Merah muda	6,5 – 9,0	Merah muda – hijau	Merah muda
Kemangi	Hijau	-	-	Coklat

Tanaman di atas digunakan sebagai indikator alami untuk larutan asam dan basa, penggunaan bahan-bahan alami tersebut menghasilkan beberapa pernyataan. Pernyataan berikut yang sesuai berdasarkan data hasil uji coba yaitu...

- Pembuatan trayek pH dilakukan dengan merendam bahan alam pada satu jenis larutan dengan pH yang berbeda-beda**
- Hanya kol ungu dan kunyit yang dapat dijadikan indikator alami
- Semua tanaman dapat dijadikan indikator alami
- Tidak semua tanaman dapat dijadikan indikator alami**
- Pembuatan indikator dilakukan dengan menggunakan metode titrasi

25. Seorang praktikan sedang melakukan percobaan tentang reaksi asam dan basa. Ia ingin mereaksikan larutan natrium hidroksida dengan larutan asam sulfat. Percobaan tersebut sesuai dengan ilustrasi berikut:



Berdasarkan ilustrasi di atas, ketika basa pada Tabung 1 ditambahkan ke dalam asam pada Tabung 2 akan menghasilkan beberapa spesi yang terdapat pada tabung X. Tunjukkan pernyataan berikut benar/salah berdasarkan pada reaksi yang terjadi!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Terdapat 3 spesi yang terlibat dalam reaksi		✓
b.	Terdapat 5 spesi yang terlibat dalam reaksi	✓	
c.	Terdapat 2 spesi yang terlibat dalam reaksi		✓
d.	Spesi yang terlibat: $\text{Na}^+_{(aq)}$ , $\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$ , $\text{H}^+_{(aq)}$ , $\text{OH}^-_{(aq)}$ , $\text{H}_2\text{O}$	✓	
e.	Spesi yang terlibat: $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , $\text{H}^+$ , dan $\text{OH}^-$		✓

**LEMBAR VALIDASI AHLI**  
**INSTRUMEN TES AKM LITERASI MEMBACA LITERASI MEMBACA**  
**BERMUATAN HOTS UNTUK MENGANALISIS KEMAMPUAN**  
**KOMPETENSI MINIMUM SISWA**

---

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya Farah Nur Rohmah memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ahli. Lembar validasi ini diajukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai kelayakan atau kevalidan instrumen tes AKM literasi membaca literasi membaca bermuatan HOTS secara CBT pada materi larutan asam dan basa yang saya kembangkan. Aspek penilaian instrumen ini terdiri dari aspek isi, aspek konstruk, dan aspek bahasa, serta penilaian validasi secara umum. Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrumen tes yang saya kembangkan ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya mengucapkan terima kasih.

**Nama Lengkap :**

**Jabatan :**

**Institusi :**

**A. PETUNJUK**

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan penilaian/ validasi terhadap instrumen tes AKM literasi membaca literasi membaca bermuatan HOTS materi Larutan Asam dan Basa.
2. Pengisian lembar validasi ini dilakukan dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skor sesuai dengan kriteria penilaian sebagai berikut:  
**Skor 1** = tidak ada indikator yang terpenuhi  
**Skor 2** = satu indikator terpenuhi  
**Skor 3** = dua indikator terpenuhi  
**Skor 4** = tiga indikator terpenuhi
3. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu adanya revisi atau catatan khusus, dimohon untuk menuliskan butir revisi atau catatan khusus tersebut pada kolom keterangan.



## B. LEMBAR VALIDASI

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor Validasi				Keterangan
			1	2	3	4	
<b>A</b>	<b>ASPEK ISI</b>						
1.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan KI/ KD/ IPK	a. Soal-soal sesuai dengan tujuan pembelajaran					
		b. Soal-soal sesuai dengan KD materi					
		c. Soal soal sesuai indikator yang ingin dicapai					
2.	Kesesuain dengan Indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS)	a. Soal-soal dalam instrumen tes AKM literasi membaca literasi membaca bermuatan HOTS yang dikembangkan memuat aspek kognitif (C4, C5 dan C6)					
		b. Kriteria taksonomi bloom yang digunakan sudah sesuai untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi					
		c. Penggunaan kata kerja operasional sesuai dengan kriteria soal HOTS					
3.	Kesesuaian dengan komponen asesmen kompetensi minimal (AKM)	a. Soal-soal dalam instrumen tes AKM literasi membaca memuat komponen literasi membaca dan literasi numerasi					
		b. Bentuk soal sesuai dengan standar AKM (pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, menjodohkan, isian singkat dan uraian)					
		c. Soal-soal memuat konten, konteks, level kognitif dan domain kognitif sesuai dengan literasi dan numerasi					
<b>B</b>	<b>ASPEK KONSTRUK</b>						
4.	Kemudahan soal untuk dipahami	a. Gambar yang digunakan jelas dan sesuai					
		b. Istilah yang digunakan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik					
		c. Kalimat yang digunakan efektif dan tidak menimbulkan makna ganda					
5.	Interaktifitas	a. Soal yang disajikan mampu merangsang siswa untuk					

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor Validasi				Keterangan
			1	2	3	4	
		meningkatkan literasi membaca dan numerasinya					
		b. Soal yang disajikan mampu merangsang siswa untuk berfikir kritis, kreatif dan mampu memecahkan masalah					
		c. Soal yang disajikan mampu merangsang siswa untuk memahami alur berpikir yang dimaksudkan pada soal					
6.	Kepraktisan	a. Soal yang disajikan mudah dipahami dan mudah dilaksanakan					
		b. Mudah dalam analisis jawaban dan pengoreksian					
		c. Mudah dalam rekapitulasi nilai					
7.	Sistematika petunjuk tes AKM bermuatan HOTS melalui CBT	a. Petunjuk menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar serta mudah dipahami					
		b. Memuat petunjuk yang jelas mengenai prosedur pengerjaan soal					
		c. Memuat pedoman/ rubrik penskoran yang jelas					
<b>C</b>	<b>ASPEK BAHASA</b>						
8.	Ketepatan penggunaan petunjuk pengerjaan	1	Tidak Sesuai				
		2	Kurang Sesuai				
		3	Sesuai				
		4	Sangat Sesuai				
9.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	1	Tidak Sesuai				
		2	Kurang Sesuai				
		3	Sesuai				
		4	Sangat Sesuai				
10.	Penggunaan bahasa yang efektif dan efisien	1	Tidak Sesuai				
		2	Kurang Sesuai				
		3	Sesuai				
		4	Sangat Sesuai				
11.	Penggunaan bahasa yang komunikatif	1	Tidak Sesuai				
		2	Kurang Sesuai				
		3	Sesuai				
		4	Sangat Sesuai				
12.		1	Tidak Sesuai				

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor Validasi				Keterangan
			1	2	3	4	
	Penggunaan jenis dan ukuran huruf professional	2	Kurang Sesuai				
		3	Sesuai				
		4	Sangat Sesuai				
<b>TOTAL SKOR</b>							

**C. KOMENTAR ATAU SARAN**

.....

.....

.....

**A. KRITERIA KELAYAKAN INSTRUMEN PENELITIAN**

Rentang Skor	Kriteria	Kategori
$39 < x \leq 48$	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Valid
$30 < x \leq 39$	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Valid
$21 < x \leq 30$	Baik digunakan dengan banyak revisi	Kurang Valid
$12 < x \leq 21$	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi	Tidak Valid

**B. KEPUTUSAN**

Instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS melalui CBT untuk mengukur kemampuan kompetensi minimal siswa pada materi Larutan Asam dan Basa dinyatakan:

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi.

\*) *Lingkari salah satu.*

Semarang, Januari 2021

Validator

(Validator)

NIP.

**LEMBAR VALIDASI AHLI**  
**INSTRUMEN TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS UNTUK**  
**MENGANALISIS KEMAMPUAN KOMPETENSI MINIMUM SISWA**

---

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya Farah Nur Rohmah memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ahli. Lembar validasi ini diajukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai kelayakan atau kevalidan instrumen tes AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS secara CBT pada materi larutan asam dan basa yang saya kembangkan. Aspek penilaian instrumen ini terdiri dari aspek isi, aspek konstruk, dan aspek bahasa, serta penilaian validasi secara umum. Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrumen tes yang saya kembangkan ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya mengucapkan terima kasih.

**Nama Lengkap : Dr. Woro Sumarni, M.Si**

**Jabatan : Dosen Kimia FMIPA**

**Institusi : Universitas Negeri Semarang**

**A. PETUNJUK**

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan penilaian/ validasi terhadap instrumen tes AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS materi Larutan Asam dan Basa.
2. Pengisian lembar validasi ini dilakukan dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skor sesuai dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
  - Skor 1** = tidak ada indikator yang terpenuhi
  - Skor 2** = satu indikator terpenuhi
  - Skor 3** = dua indikator terpenuhi
  - Skor 4** = tiga indikator terpenuhi

3. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu adanya revisi atau catatan khusus, dimohon untuk menuliskan butir revisi atau catatan khusus tersebut pada kolom keterangan.

### B. LEMBAR VALIDASI

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor Validasi				Keterangan
			1	2	3	4	
<b>A</b>							
<b>ASPEK ISI</b>							
1.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan KI/ KD/ IPK	a. Soal-soal sesuai dengan tujuan pembelajaran				√	
		b. Soal-soal sesuai dengan KD materi					
		c. Soal soal sesuai indikator yang ingin dicapai					
2.	Kesesuaian dengan Indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS)	a. Soal-soal dalam instrumen tes AKM bermuatan HOTS yang dikembangkan memuat aspek kognitif (C4, C5 dan C6)				√	
		b. Kriteria taksonomi bloom yang digunakan sudah sesuai untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi					
		c. Penggunaan kata kerja operasional sesuai dengan kriteria soal HOTS					
3.	Kesesuaian dengan komponen asesmen kompetensi minimal (AKM)	a. Soal-soal dalam instrumen tes AKM memuat komponen literasi membaca				√	
		b. Bentuk soal sesuai dengan standar AKM (pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, menjodohkan, isian singkat dan uraian)					
		c. Soal-soal memuat konten, konteks, level kognitif dan domain kognitif sesuai dengan komponen literasi membaca					
<b>B</b>							
<b>ASPEK KONSTRUK</b>							

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor Validasi				Keterangan	
			1	2	3	4		
4.	Kemudahan soal untuk dipahami	a. Gambar yang digunakan jelas dan sesuai				√		
		b. Istilah yang digunakan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik						
		c. Kalimat yang digunakan efektif dan tidak menimbulkan makna ganda						
5.	Interaktifitas	a. Soal yang disajikan mampu merangsang siswa untuk meningkatkan literasi membacanya				√		
		b. Soal yang disajikan mampu merangsang siswa untuk berfikir kritis, kreatif dan mampu memecahkan masalah						
		c. Soal yang disajikan mampu merangsang siswa untuk memahami alur berpikir yang dimaksudkan pada soal						
6.	Kepraktisan	a. Soal yang disajikan mudah dipahami dan mudah dilaksanakan				√		
		b. Mudah dalam analisis jawaban dan pengoreksian						
		c. Mudah dalam rekapitulasi nilai						
7.	Sistematika petunjuk tes AKM bermuatan HOTS melalui CBT	a. Petunjuk menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar serta mudah dipahami			√			
		b. Memuat petunjuk yang jelas mengenai prosedur pengerjaan soal						
		c. Memuat pedoman/ rubrik penskoran yang jelas						
<b>C</b>	<b>ASPEK BAHASA</b>							
8.	Ketepatan penggunaan petunjuk pengerjaan	1	Tidak Sesuai				√	
		2	Kurang Sesuai					

No	Aspek yang dinilai	Indikator		Skor Validasi				Keterangan
				1	2	3	4	
		3	Sesuai					
		4	Sangat Sesuai					
9.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	1	Tidak Sesuai				√	
		2	Kurang Sesuai					
		3	Sesuai					
		4	Sangat Sesuai					
10.	Penggunaan bahasa yang efektif dan efisien	1	Tidak Sesuai				√	
		2	Kurang Sesuai					
		3	Sesuai					
		4	Sangat Sesuai					
11.	Penggunaan bahasa yang komunikatif	1	Tidak Sesuai				√	
		2	Kurang Sesuai					
		3	Sesuai					
		4	Sangat Sesuai					
12.	Penggunaan jenis dan ukuran huruf professional	1	Tidak Sesuai				√	
		2	Kurang Sesuai					
		3	Sesuai					
		4	Sangat Sesuai					
<b>TOTAL SKOR</b>								

### C. KOMENTAR ATAU SARAN

Bisa dilanjut ke tahap ujicoba.

.....  
 .....

### D. KRITERIA KELAYAKAN INSTRUMEN PENELITIAN

Rentang Skor	Kriteria	Kategori
$39 < x \leq 48$	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Valid
$30 < x \leq 39$	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Valid
$21 < x \leq 30$	Baik digunakan dengan banyak revisi	Kurang Valid
$12 < x \leq 21$	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi	Tidak Valid

## E. KEPUTUSAN

Instrumen tes AKM bermuatan HOTS melalui CBT untuk mengukur kemampuan kompetensi minimal siswa pada materi Larutan Asam dan Basa dinyatakan:

**1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi.**

~~2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi.~~

Semarang, 15 Februari 2022



Dr. Woro Sumarni, M. Si  
NIP 196507231993032001



**LEMBAR VALIDASI AHLI**  
**INSTRUMEN TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS UNTUK**  
**MENGANALISIS KEMAMPUAN KOMPETENSI MINIMUM SISWA**

---

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya Farah Nur Rohmah memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ahli. Lembar validasi ini diajukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai kelayakan atau kevalidan instrumen tes AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS secara CBT pada materi larutan asam dan basa yang saya kembangkan. Aspek penilaian instrumen ini terdiri dari aspek isi, aspek konstruk, dan aspek bahasa, serta penilaian validasi secara umum. Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrumen tes yang saya kembangkan ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya mengucapkan terima kasih.

**Nama Lengkap : Dr. Nuni Widiarti, S. Pd., M. Si.**

**Jabatan : Dosen Kimia FMIPA**

**Institusi : Universitas Negeri Semarang**

**A. PETUNJUK**

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan penilaian/validasi terhadap instrumen tes AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS materi Larutan Asam dan Basa.
2. Pengisian lembar validasi ini dilakukan dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skor sesuai dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

**Skor 1** = tidak ada indikator yang terpenuhi

**Skor 2** = satu indikator terpenuhi

**Skor 3** = dua indikator terpenuhi

**Skor 4** = tiga indikator terpenuhi

3. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu adanya revisi atau catatan khusus, dimohon untuk menuliskan butir revisi atau catatan khusus tersebut pada kolom keterangan.

### B. LEMBAR VALIDASI

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor Validasi				Keterangan
			1	2	3	4	
<b>A</b>	<b>ASPEK ISI</b>						
1.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan KI/ KD/ IPK	a. Soal-soal sesuai dengan tujuan pembelajaran				√	
		b. Soal-soal sesuai dengan KD materi					
		c. Soal soal sesuai indikator yang ingin dicapai					
2.	Kesesuain dengan Indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS)	a. Soal-soal dalam instrumen tes AKM bermuatan HOTS yang dikembangkan memuat aspek kognitif (C4, C5 dan C6)			√		
		b. Kriteria taksonomi bloom yang digunakan sudah sesuai untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi					
		c. Penggunaan kata kerja operasional sesuai dengan kriteria soal HOTS					
3.	Kesesuaian dengan komponen asesmen kompetensi minimal (AKM)	a. Soal-soal dalam instrumen tes AKM memuat komponen literasi membaca				√	
		b. Bentuk soal sesuai dengan standar AKM (pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, menjodohkan, isian singkat dan uraian)					
		c. Soal-soal memuat konten, konteks, level kognitif dan domain kognitif sesuai dengan komponen literasi membaca					
<b>B</b>	<b>ASPEK KONSTRUK</b>						

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor Validasi				Keterangan	
			1	2	3	4		
4.	Kemudahan soal untuk dipahami	a. Gambar yang digunakan jelas dan sesuai		√				
		b. Istilah yang digunakan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik						
		c. Kalimat yang digunakan efektif dan tidak menimbulkan makna ganda						
5.	Interaktifitas	a. Soal yang disajikan mampu merangsang siswa untuk meningkatkan literasi membacanya			√			
		b. Soal yang disajikan mampu merangsang siswa untuk berfikir kritis, kreatif dan mampu memecahkan masalah						
		c. Soal yang disajikan mampu merangsang siswa untuk memahami alur berpikir yang dimaksudkan pada soal						
6.	Kepraktisan	a. Soal yang disajikan mudah dipahami dan mudah dilaksanakan				√		
		b. Mudah dalam analisis jawaban dan pengoreksian						
		c. Mudah dalam rekapitulasi nilai						
7.	Sistematika petunjuk tes AKM bermuatan HOTS melalui CBT	a. Petunjuk menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar serta mudah dipahami			√			
		b. Memuat petunjuk yang jelas mengenai prosedur pengerjaan soal						
		c. Memuat pedoman/ rubrik penskoran yang jelas						
<b>C</b>	<b>ASPEK BAHASA</b>							
8.	Ketepatan penggunaan petunjuk pengerjaan	1	Tidak Sesuai			√		
		2	Kurang Sesuai					

No	Aspek yang dinilai	Indikator		Skor Validasi				Keterangan
				1	2	3	4	
		3	Sesuai					
		4	Sangat Sesuai					
9.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	1	Tidak Sesuai			√		
		2	Kurang Sesuai					
		3	Sesuai					
		4	Sangat Sesuai					
10.	Penggunaan bahasa yang efektif dan efisien	1	Tidak Sesuai			√		
		2	Kurang Sesuai					
		3	Sesuai					
		4	Sangat Sesuai					
11.	Penggunaan bahasa yang komunikatif	1	Tidak Sesuai			√		
		2	Kurang Sesuai					
		3	Sesuai					
		4	Sangat Sesuai					
12.	Penggunaan jenis dan ukuran huruf professional	1	Tidak Sesuai				√	
		2	Kurang Sesuai					
		3	Sesuai					
		4	Sangat Sesuai					
<b>TOTAL SKOR</b>						39		

### C. KOMENTAR ATAU SARAN

Soal-soal diperbaiki penggunaan kata agar tidak menimbulkan makna ganda. Setelah diperbaiki, bisa dilanjut ke tahap ujicoba.

### D. KRITERIA KELAYAKAN INSTRUMEN PENELITIAN

Rentang Skor	Kriteria	Kategori
$39 < x \leq 48$	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Valid
$30 < x \leq 39$	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Valid
$21 < x \leq 30$	Baik digunakan dengan banyak revisi	Kurang Valid
$12 < x \leq 21$	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi	Tidak Valid

## E. KEPUTUSAN

Instrumen tes AKM bermuatan HOTS melalui CBT untuk mengukur kemampuan kompetensi minimal siswa pada materi Larutan Asam dan Basa dinyatakan:

- ~~1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi.~~
- 2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi.**

Semarang, 15 Februari 2022



Dr. Nuni Widiarti, S. Pd., M. Si.  
NIP 197810282006042001

**LEMBAR VALIDASI AHLI**  
**INSTRUMEN TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS UNTUK**  
**MENGANALISIS KEMAMPUAN KOMPETENSI MINIMUM SISWA**

---

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya Farah Nur Rohmah memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ahli. Lembar validasi ini diajukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai kelayakan atau kevalidan instrumen tes AKM literasi membaca bermuatan HOTS secara CBT pada materi larutan asam dan basa yang saya kembangkan. Aspek penilaian instrumen ini terdiri dari aspek isi, aspek konstruk, dan aspek bahasa, serta penilaian validasi secara umum. Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrumen tes yang saya kembangkan ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya mengucapkan terima kasih.

**Nama Lengkap : Sri Lestari Pujiastuti, S.Pd., M.Pd.**

**Jabatan : Guru**

**Institusi : SMA Negeri 3 Semarang**

**A. PETUNJUK**

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan penilaian/ validasi terhadap instrumen tes AKM bermuatan HOTS materi Larutan Asam dan Basa.
2. Pengisian lembar validasi ini dilakukan dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skor sesuai dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
  - Skor 1** = tidak ada indikator yang terpenuhi
  - Skor 2** = satu indikator terpenuhi
  - Skor 3** = dua indikator terpenuhi
  - Skor 4** = tiga indikator terpenuhi
3. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu adanya revisi atau catatan khusus, dimohon untuk menuliskan butir revisi atau catatan khusus tersebut pada kolom keterangan.

## B. LEMBAR VALIDASI

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor Validasi				Keterangan
			1	2	3	4	
<b>A</b>	<b>ASPEK ISI</b>						
1.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan KI/ KD/ IPK	a. Soal-soal sesuai dengan tujuan pembelajaran b. Soal-soal sesuai dengan KD materi c. Soal soal sesuai indikator yang ingin dicapai				V	
2.	Kesesuain dengan Indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS)	a. Soal-soal dalam instrumen tes AKM bermuatan HOTS yang dikembangkan memuat aspek kognitif (C4, C5 dan C6) b. Kriteria taksonomi bloom yang digunakan sudah sesuai untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi c. Penggunaan kata kerja operasional sesuai dengan kriteria soal HOTS				V	
3.	Kesesuaian dengan komponen asesmen kompetensi minimal (AKM)	a. Soal-soal dalam instrumen tes AKM memuat komponen literasi membaca dan literasi numerasi b. Bentuk soal sesuai dengan standar AKM (pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, menjodohkan, isian singkat dan uraian)				V	

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor Validasi				Keterangan
			1	2	3	4	
		c. Soal-soal memuat konten, konteks, level kognitif dan domain kognitif sesuai dengan literasi dan numerasi					
<b>B</b>	<b>ASPEK KONSTRUK</b>						
4.	Kemudahan soal untuk dipahami	a. Gambar yang digunakan jelas dan sesuai			V		
		b. Istilah yang digunakan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik					
		c. Kalimat yang digunakan efektif dan tidak menimbulkan makna ganda					
5.	Interaktifitas	a. Soal yang disajikan mampu merangsang siswa untuk meningkatkan literasi membaca dan numerasinya			V		
		b. Soal yang disajikan mampu merangsang siswa untuk berfikir kritis, kreatif dan mampu memecahkan masalah					
		c. Soal yang disajikan mampu merangsang siswa untuk memahami alur berpikir yang dimaksudkan pada soal					
6.	Kepraktisan	a. Soal yang disajikan mudah dipahami dan mudah dilaksanakan			V		



No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor Validasi				Keterangan
			1	2	3	4	
		b. Mudah dalam analisis jawaban dan pengoreksian					
		c. Mudah dalam rekapitulasi nilai					
7.	Sistematika petunjuk tes AKM bermuatan HOTS melalui CBT	a. Petunjuk menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar serta mudah dipahami				V	
		b. Memuat petunjuk yang jelas mengenai prosedur pengerjaan soal					
		c. Memuat pedoman/ rubrik penskoran yang jelas					
<b>C</b>	<b>ASPEK BAHASA</b>						
8.	Ketepatan penggunaan petunjuk pengerjaan	1	Tidak Sesuai			V	
		2	Kurang Sesuai				
		3	Sesuai				
		4	Sangat Sesuai				
9.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	1	Tidak Sesuai				V
		2	Kurang Sesuai				
		3	Sesuai				
		4	Sangat Sesuai				
10.	Penggunaan bahasa yang efektif dan efisien	1	Tidak Sesuai			V	
		2	Kurang Sesuai				
		3	Sesuai				
		4	Sangat Sesuai				
11.	Penggunaan bahasa yang komunikatif	1	Tidak Sesuai			V	
		2	Kurang Sesuai				
		3	Sesuai				
		4	Sangat Sesuai				
12.	Penggunaan jenis dan ukuran huruf professional	1	Tidak Sesuai				V
		2	Kurang Sesuai				

No	Aspek yang dinilai	Indikator		Skor Validasi				Keterangan
				1	2	3	4	
		3	Sesuai					
		4	Sangat Sesuai					
<b>TOTAL SKOR</b>				<b>42</b>				

#### D. KOMENTAR ATAU SARAN

..... Dapat digunakan tanpa revisi

.....

.....

#### E. KRITERIA KELAYAKAN INSTRUMEN PENELITIAN

Rentang Skor	Kriteria	Kategori
$39 < x \leq 48$	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Valid
$30 < x \leq 39$	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Valid
$21 < x \leq 30$	Baik digunakan dengan banyak revisi	Kurang Valid
$12 < x \leq 21$	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi	Tidak Valid

#### F. KEPUTUSAN

Instrumen tes AKM bermuatan HOTS melalui CBT untuk mengukur kemampuan kompetensi minimal siswa pada materi Larutan Asam dan Basa dinyatakan:

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. ~~Layak digunakan di lapangan dengan revisi.~~

*\*) Coret yang tidak perlu*

Semarang, 7 Februari 2021

Validator



**Sri Lestari Pujiastuti, S.Pd., M.Pd.**

NIP. 196603161989012001

Lampiran 10: Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli/Pakar Instrumen Tes

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Validator 1	Validator 2	Validator 3
<b>A</b>	<b>ASPEK ISI</b>				
1.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan KI/ KD/ IPK	a. Soal-soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	4	4
b. Soal-soal sesuai dengan KD materi					
c. Soal soal sesuai indikator yang ingin dicapai					
2.	Kesesuain dengan Indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS)	a. Soal-soal dalam instrumen tes AKM bermuatan HOTS yang dikembangkan memuat aspek kognitif (C4, C5 dan C6)	4	3	4
b. Kriteria taksonomi bloom yang digunakan sudah sesuai untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi					
c. Penggunaan kata kerja operasional sesuai dengan kriteria soal HOTS					
3.	Kesesuaian dengan komponen asesmen kompetensi minimal (AKM)	a. Soal-soal dalam instrumen tes AKM memuat komponen literasi membaca	4	4	4
b. Bentuk soal sesuai dengan standar AKM (pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, menjodohkan, isian singkat dan uraian)					
c. Soal-soal memuat konten, konteks, level kognitif dan domain kognitif sesuai					

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Validator 1	Validator 2	Validator 3
		dengan komponen literasi membaca			
<b>B</b>	<b>ASPEK KONSTRUK</b>				
4.	Kemudahan soal untuk dipahami	a. Gambar yang digunakan jelas dan sesuai	4	2	3
		b. Istilah yang digunakan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik			
		c. Kalimat yang digunakan efektif dan tidak menimbulkan makna ganda			
5.	Interaktifitas	a. Soal yang disajikan mampu merangsang siswa untuk meningkatkan literasi membacanya	4	3	3
		b. Soal yang disajikan mampu merangsang siswa untuk berfikir kritis, kreatif dan mampu memecahkan masalah			
		c. Soal yang disajikan mampu merangsang siswa untuk memahami alur berpikir yang dimaksudkan pada soal			
6.	Kepraktisan	a. Soal yang disajikan mudah dipahami dan mudah dilaksanakan	4	4	3
		b. Mudah dalam analisis jawaban dan pengoreksian			
		c. Mudah dalam rekapitulasi nilai			
7.	Sistematika petunjuk tes	a. Petunjuk menggunakan bahasa Indonesia yang	3	3	4

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Validator 1	Validator 2	Validator 3	
	AKM bermuatan HOTS melalui CBT	baik dan benar serta mudah dipahami				
		b. Memuat petunjuk yang jelas mengenai prosedur pengerjaan soal				
		c. Memuat pedoman/ rubrik penskoran yang jelas				
<b>C</b>	<b>ASPEK BAHASA</b>					
8.	Ketepatan penggunaan petunjuk pengerjaan	1	Tidak Sesuai	4	3	3
		2	Kurang Sesuai			
		3	Sesuai			
		4	Sangat Sesuai			
9.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	1	Tidak Sesuai	4	3	4
		2	Kurang Sesuai			
		3	Sesuai			
		4	Sangat Sesuai			
10.	Penggunaan bahasa yang efektif dan efisien	1	Tidak Sesuai	4	3	3
		2	Kurang Sesuai			
		3	Sesuai			
		4	Sangat Sesuai			
11.	Penggunaan bahasa yang komunikatif	1	Tidak Sesuai	4	3	3
		2	Kurang Sesuai			
		3	Sesuai			
		4	Sangat Sesuai			
12.	Penggunaan jenis dan ukuran huruf professional	1	Tidak Sesuai	4	4	4
		2	Kurang Sesuai			
		3	Sesuai			
		4	Sangat Sesuai			
<b>TOTAL SKOR</b>			<b>47</b>	<b>39</b>	<b>42</b>	
<b>Jumlah Skor</b>			<b>128</b>			
<b>Skor Maksimal</b>			<b>144</b>			
<b>Rata-Rata</b>			<b>42,67</b>			
<b>Kriteria</b>			<b>Sangat Valid</b>			

Lampiran 11: Lembar Validasi Angket Tanggapan Guru

**LEMBAR VALIDASI AHLI ANGKET TANGGAPAN GURU  
TERHADAP INSTRUMEN TES AKM LITERASI MEMBACA  
BERMUATAN HOTS UNTUK MENGANALISIS KEMAMPUAN  
KOMPETENSI MINIMUM SISWA MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA**

---

**Nama** :

**NIP** :

**Instansi** :

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat dan saran bapak/ ibu sebagai validator Ahli untuk mengukur kevalidan Angket respon guru dan siswa terhadap Instrumen tes AKM literasi membaca Bermuatan HOTS untuk Menganalisis Kemampuan Minimal Siswa pada Materi Larutan Asam dan Basa. Pendapat bapak dan ibu akan bermanfaat dalam pengembangan instrumen ini kedepan.

**Petunjuk Pengisian :**

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian terhadap Angket respon guru dan siswa Instrumen tes AKM literasi membaca Bermuatan HOTS untuk Menganalisis Kemampuan Minimal Siswa pada Materi Larutan Asam dan Basa yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda centang (√) pada kolom skor sesuai dengan rubrik yang tersedia.  
1 = Tidak sesuai  
2 = Kurang sesuai  
3 = Sesuai  
4 = Sangat sesuai
3. Apabila terdapat saran mohon Bapak/Ibu bisa menuliskan di lembar saran yang sudah disediakan.

## Lembar Validasi

No.	Pernyataan	Skor Validasi			
		4	3	2	1
1.	Angket memiliki petunjuk yang jelas				
2.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket				
3.	Pernyataan pada angket tidak memiliki makna ganda/ambigu				
4.	Kesesuaian antara indikator dan pernyataan angket				
5.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket				
6.	Penggunaan bahasa dan keterbacaan teks pada angket				
TOTAL SKOR					

### Komentar/ Saran:

.....

.....

.....

### Kriteria Kelayakan Instrumen Penelitian

Rentang Skor	Kriteria	Kategori
$19,5 < \text{skor} \leq 24$	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Valid
$15 < \text{skor} \leq 19,5$	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Valid
$10,5 < \text{skor} \leq 15$	Baik digunakan dengan banyak revisi	Kurang Valid
$6 < \text{skor} \leq 10,5$	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi	Tidak Valid

### Keputusan

Lembar angket tanggapan guru dinyatakan:

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.

\*) *Lingkari salah satu.*

Semarang, Januari 2021

Validator

(Validator)

*NIP.*

**LEMBAR VALIDASI AHLI ANGKET TANGGAPAN GURU  
TERHADAP INSTRUMEN TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN  
HOTS UNTUK MENGANALISIS KEMAMPUAN KOMPETENSI MINIMUM  
SISWA MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA**

---

**Nama** : Dr. Nuni Widiarti, S. Pd., M. Si.

**NIP** : 197810282006042001

**Instansi** : Universitas Negeri Semarang

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat dan saran bapak/ ibu sebagai validator Ahli untuk mengukur kevalidan Angket respon guru dan siswa terhadap Instrumen Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS untuk menganalisis kompetensi minimum siswa pada materi larutan asam-basa. Pendapat bapak dan ibu akan bermanfaat dalam pengembangan instrumen ini kedepan.

**Petunjuk Pengisian :**

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian terhadap Angket respon guru dan siswa Instrumen Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS untuk Menganalisis Kemampuan Minimal Siswa pada Materi Larutan Asam dan Basa yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda centang (√) pada kolom skor sesuai dengan rubrik yang tersedia.  
1 = Tidak sesuai  
2 = Kurang sesuai  
3 = Sesuai  
4 = Sangat sesuai
3. Apabila terdapat saran mohon Bapak/Ibu bisa menuliskan di lembar saran yang sudah disediakan.



### Lembar Validasi

No.	Pernyataan	Skor Validasi			
		4	3	2	1
1.	Angket memiliki petunjuk yang jelas	√			
2.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket	√			
3.	Pernyataan pada angket tidak memiliki makna ganda/ambigu	√			
4.	Kesesuaian antara indikator dan pernyataan angket	√			
5.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket	√			
6.	Penggunaan bahasa dan keterbacaan teks pada angket	√			
<b>TOTAL SKOR</b>		24			

#### Komentar/ Saran:

Butir pertanyaan pada angket sudah sesuai. Bisa dilanjut ke tahap ujicoba.

.....

.....

#### Kriteria Kelayakan Instrumen Penelitian

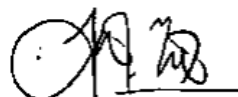
Rentang Skor	Kriteria	Kategori
$19,5 < \text{skor} \leq 24$	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Valid
$15 < \text{skor} \leq 19,5$	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Valid
$10,5 < \text{skor} \leq 15$	Baik digunakan dengan banyak revisi	Kurang Valid
$6 < \text{skor} \leq 10,5$	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi	Tidak Valid

#### Keputusan

Lembar angket tanggapan guru dinyatakan:

1. **Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.**
2. ~~Layak digunakan di lapangan dengan revisi.~~

Semarang, 15 Februari 2022



Dr. Nuni Widiarti, S. Pd., M. Si.  
NIP 197810282006042001

**LEMBAR VALIDASI AHLI ANGKET TANGGAPAN GURU  
TERHADAP INSTRUMEN TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN  
HOTS UNTUK MENGANALISIS KEMAMPUAN KOMPETENSI MINIMUM  
SISWA MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA**

---

**Nama** : Dr. Woro Sumarni, M.Si  
**NIP** : 196507231993032001  
**Instansi** : Universitas Negeri Semarang

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat dan saran bapak/ ibu sebagai validator Ahli untuk mengukur kevalidan Angket respon guru dan siswa terhadap Instrumen Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS untuk menganalisis kompetensi minimum siswa pada materi larutan asam-basa. Pendapat bapak dan ibu akan bermanfaat dalam pengembangan instrumen ini kedepan.

**Petunjuk Pengisian :**

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian terhadap Angket respon guru dan siswa Instrumen Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS untuk Menganalisis Kemampuan Minimal Siswa pada Materi Larutan Asam dan Basa yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda centang (√) pada kolom skor sesuai dengan rubrik yang tersedia.  
1 = Tidak sesuai  
2 = Kurang sesuai  
3 = Sesuai  
4 = Sangat sesuai
3. Apabila terdapat saran mohon Bapak/Ibu bisa menuliskan di lembar saran yang sudah disediakan.

## Lembar Validasi

No.	Pernyataan	Skor Validasi			
		4	3	2	1
1.	Angket memiliki petunjuk yang jelas	√			
2.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket	√			
3.	Pernyataan pada angket tidak memiliki makna ganda/ambigu	√			
4.	Kesesuaian antara indikator dan pernyataan angket	√			
5.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket	√			
6.	Penggunaan bahasa dan keterbacaan teks pada angket	√			
<b>TOTAL SKOR</b>		24			

### Komentar/ Saran:

Bisa dilanjut ke tahap ujicoba.

.....

.....

### Kriteria Kelayakan Instrumen Penelitian

Rentang Skor	Kriteria	Kategori
$19,5 < \text{skor} \leq 24$	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Valid
$15 < \text{skor} \leq 19,5$	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Valid
$10,5 < \text{skor} \leq 15$	Baik digunakan dengan banyak revisi	Kurang Valid
$6 < \text{skor} \leq 10,5$	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi	Tidak Valid

### Keputusan

Lembar angket tanggapan guru dinyatakan:

1. **Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.**
2. ~~Layak digunakan di lapangan dengan revisi.~~

Semarang, 15 Februari 2022



Dr. Woro Sumarni, M. Si  
NIP 196507231993032001

Lampiran 14: Lembar Validasi Angket Tanggapan Siswa

**LEMBAR VALIDASI AHLI ANGKET TANGGAPAN SISWA  
TERHADAP INSTRUMEN TES AKM LITERASI MEMBACA  
BERMUATAN HOTS UNTUK MENGANALISIS KEMAMPUAN  
KOMPETENSI MINIMUM SISWA MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA**

---

---

**Nama** :

**NIP** :

**Instansi** :

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat dan saran bapak/ ibu sebagai validator Ahli untuk mengukur kevalidan Angket respon guru dan siswa terhadap Instrumen tes AKM literasi membaca Bermuatan HOTS untuk Menganalisis Kemampuan Minimal Siswa pada Materi Larutan Asam dan Basa. Pendapat bapak dan ibu akan bermanfaat dalam pengembangan instrumen ini kedepan.

**Petunjuk Pengisian :**

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian terhadap Angket respon guru dan siswa Instrumen tes AKM literasi membaca Bermuatan HOTS untuk Menganalisis Kemampuan Minimal Siswa pada Materi Larutan Asam dan Basa yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda centang (√) pada kolom skor sesuai dengan rubrik yang tersedia.  
1 = Tidak sesuai  
2 = Kurang sesuai  
3 = Sesuai  
4 = Sangat sesuai
3. Apabila terdapat saran mohon Bapak/Ibu bisa menuliskan di lembar saran yang sudah disediakan.

## Lembar Validasi

No.	Pernyataan	Skor Validasi			
		4	3	2	1
1.	Angket memiliki petunjuk yang jelas				
2.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket				
3.	Pernyataan pada angket tidak memiliki makna ganda/ambigu				
4.	Kesesuaian antara indikator dan pernyataan angket				
5.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket				
6.	Penggunaan bahasa dan keterbacaan teks pada angket				
TOTAL SKOR					

### Komentar/ Saran:

.....  
.....  
.....

### Kriteria Kelayakan Instrumen Penelitian

Rentang Skor	Kriteria	Kategori
$19,5 < \text{skor} \leq 24$	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Valid
$15 < \text{skor} \leq 19,5$	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Valid
$10,5 < \text{skor} \leq 15$	Baik digunakan dengan banyak revisi	Kurang Valid
$6 < \text{skor} \leq 10,5$	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi	Tidak Valid

### Keputusan

Lembar angket tanggapan siswa dinyatakan:

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.

\*) *Lingkari salah satu.*

Semarang, Januari 2021

Validator

(Validator)

*NIP.*

**LEMBAR VALIDASI AHLI ANGKET TANGGAPAN SISWA  
TERHADAP INSTRUMEN TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN  
HOTS UNTUK MENGANALISIS KEMAMPUAN KOMPETENSI MINIMUM  
SISWA MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA**

---

---

**Nama** : Dr. Nuni Widiarti, S. Pd., M. Si.

**NIP** : 197810282006042001

**Instansi** : Universitas Negeri Semarang

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat dan saran bapak/ ibu sebagai validator Ahli untuk mengukur kevalidan Angket respon guru dan siswa terhadap Instrumen Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS untuk Menganalisis Kemampuan Minimal Siswa pada Materi Larutan Asam dan Basa. Pendapat bapak dan ibu akan bermanfaat dalam pengembangan instrumen ini kedepan.

**Petunjuk Pengisian :**

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian terhadap Angket respon guru dan siswa Instrumen Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS untuk menganalisis kompetensi minimum siswa pada materi larutan asam-basa yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda centang (√) pada kolom skor sesuai dengan rubrik yang tersedia.  
1 = Tidak sesuai  
2 = Kurang sesuai  
3 = Sesuai  
4 = Sangat sesuai
3. Apabila terdapat saran mohon Bapak/Ibu bisa menuliskan di lembar saran yang sudah disediakan.

## Lembar Validasi

No.	Pernyataan	Skor Validasi			
		4	3	2	1
1.	Angket memiliki petunjuk yang jelas	√			
2.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket	√			
3.	Pernyataan pada angket tidak memiliki makna ganda/ambigu	√			
4.	Kesesuaian antara indikator dan pernyataan angket	√			
5.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket	√			
6.	Penggunaan bahasa dan keterbacaan teks pada angket	√			
TOTAL SKOR		24			

### Komentar/ Saran:

Butir pertanyaan pada angket sudah sesuai. Bisa dilanjut ke tahap ujicoba.

.....

.....

### Kriteria Kelayakan Instrumen Penelitian

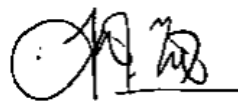
Rentang Skor	Kriteria	Kategori
$19,5 < \text{skor} \leq 24$	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Valid
$15 < \text{skor} \leq 19,5$	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Valid
$10,5 < \text{skor} \leq 15$	Baik digunakan dengan banyak revisi	Kurang Valid
$6 < \text{skor} \leq 10,5$	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi	Tidak Valid

### Keputusan

Lembar angket tanggapan siswa dinyatakan:

- Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.**
- ~~Layak digunakan di lapangan dengan revisi.~~

Semarang, 15 Februari 2022



Dr. Nuni Widiarti, S. Pd., M. Si.  
NIP 197810282006042001

Lampiran 16: Validasi Angket Tanggapan Guru Oleh Ahli/Pakar 2

**LEMBAR VALIDASI AHLI ANGKET TANGGAPAN SISWA  
TERHADAP INSTRUMEN TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN  
HOTS UNTUK MENGANALISIS KEMAMPUAN KOMPETENSI MINIMUM  
SISWA MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA**

---

---

**Nama** : Dr. Woro Sumarni, M.Si  
**NIP** : 196507231993032001  
**Instansi** : Universitas Negeri Semarang

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat dan saran bapak/ ibu sebagai validator Ahli untuk mengukur kevalidan Angket respon guru dan siswa terhadap Instrumen Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS untuk Menganalisis Kemampuan Minimal Siswa pada Materi Larutan Asam dan Basa. Pendapat bapak dan ibu akan bermanfaat dalam pengembangan instrumen ini kedepan.

**Petunjuk Pengisian :**

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian terhadap Angket respon guru dan siswa Instrumen Tes AKM Literasi Membaca Bermuatan HOTS untuk menganalisis kompetensi minimum siswa pada materi larutan asam-basa yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda centang (√) pada kolom skor sesuai dengan rubrik yang tersedia.  
1 = Tidak sesuai  
2 = Kurang sesuai  
3 = Sesuai  
4 = Sangat sesuai
3. Apabila terdapat saran mohon Bapak/Ibu bisa menuliskan di lembar saran yang sudah disediakan.



### Lembar Validasi

No.	Pernyataan	Skor Validasi			
		4	3	2	1
1.	Angket memiliki petunjuk yang jelas	√			
2.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket	√			
3.	Pernyataan pada angket tidak memiliki makna ganda/ambigu	√			
4.	Kesesuaian antara indikator dan pernyataan angket	√			
5.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket	√			
6.	Penggunaan bahasa dan keterbacaan teks pada angket	√			
TOTAL SKOR		24			

#### Komentar/ Saran:

Bisa dilanjut ke tahap ujicoba.

.....

.....

#### Kriteria Kelayakan Instrumen Penelitian

Rentang Skor	Kriteria	Kategori
$19,5 < \text{skor} \leq 24$	Dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Valid
$15 < \text{skor} \leq 19,5$	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	Valid
$10,5 < \text{skor} \leq 15$	Baik digunakan dengan banyak revisi	Kurang Valid
$6 < \text{skor} \leq 10,5$	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi	Tidak Valid

#### Keputusan

Lembar angket tanggapan siswa dinyatakan:

1. **Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.**
2. ~~Layak digunakan di lapangan dengan revisi.~~

Semarang, 15 Februari 2022



Dr. Woro Sumarni, M. Si  
NIP 196507231993032001

Lampiran 17: Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli/Pakar Angket Tanggapan Guru dan Siswa

Angket Tanggapan Guru			
No.	Pernyataan	Validator 1	Validator 2
1.	Angket memiliki petunjuk yang jelas	4	4
2.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket	4	4
3.	Pernyataan pada angket tidak memiliki makna ganda/ambigu	4	4
4.	Kesesuaian antara indikator dan pernyataan angket	4	4
5.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket	4	4
6.	Penggunaan bahasa dan keterbacaan teks pada angket	4	4
<b>Total Skor</b>		<b>24</b>	<b>24</b>
<b>Jumlah skor</b>		<b>48</b>	
<b>Skor maksimal</b>		<b>48</b>	
<b>Rerata skor total</b>		<b>24</b>	
<b>Kategori rerata</b>		<b>Sangat Valid</b>	

Angket Tanggapan Siswa			
No.	Pernyataan	Validator 1	Validator 2
1.	Angket memiliki petunjuk yang jelas	4	4
2.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket	4	4
3.	Pernyataan pada angket tidak memiliki makna ganda/ambigu	4	4
4.	Kesesuaian antara indikator dan pernyataan angket	4	4
5.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket	4	4
6.	Penggunaan bahasa dan keterbacaan teks pada angket	4	4
<b>Total Skor</b>		<b>24</b>	<b>24</b>
<b>Jumlah skor</b>		<b>48</b>	
<b>Skor maksimal</b>		<b>48</b>	
<b>Rerata skor total</b>		<b>24</b>	
<b>Kategori rerata</b>		<b>Sangat Valid</b>	

Lampiran 18: Kisi-Kisi Angket Tanggapan Guru

**KISI-KISI ANGKET TANGGAPAN GURU  
TERHADAP INSTRUMEN TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS UNTUK MENGANALISIS  
KEMAMPUAN KOMPETENSI MINIMUM SISWA MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA**

No.	Indikator	Butir Angket	Nomor Butir
1.	Materi dalam instrumen tes	Instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM untuk menganalisis kemampuan minimal siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran	1
		Terdapat kisi-kisi soal dalam instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM	2
2.	Instrumen bermuatan HOTS dan AKM	Instrumen tes yang dikembangkan sesuai dengan komponen Literasi Membaca	3
		Soal-soal dalam instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM sudah mencakup jenjang C4, C5 dan C6	4
		Instrumen tes yang dikembangkan dapat mendiagnosis tingkat kemampuan minimum siswa	5
		Soal dalam instrumen tes dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi	6
		Instrumen tes yang dikembangkan menuntut siswa untuk menguasai teori dan konsep dengan kuat	7
3.	Pertanyaan dalam instrumen tes	Petunjuk pengerjaan soal instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM dapat dipahami	8
		Bahasa yang digunakan dalam instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM mudah dipahami dan tidak bermakna ganda	9

		Stimulasi dalam instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM dapat memacu kemampuan literasi membaca siswa	10
		Jumlah soal tes bermuatan HOTS dan AKM yang tepat pada materi Larutan Asam dan Basa dengan alokasi waktu 90 menit adalah 25 soal	11
4.	Manfaat dari tes AKM bermuatan HOTS	Tes bermuatan HOTS dan AKM perlu diterapkan pada sub materi pelajaran kimia yang lain	12
		Tes bermuatan HOTS dan AKM dapat membantu guru dalam memberikan langkah tindak lanjut berupa remedial atau pengayaan	13
5.	Kepraktisan instrumen tes	Penggunaan CBT dapat mengefisienkan waktu dalam pengoreksian	14
		Penggunaan CBT dapat mengefisienkan jumlah kertas yang seharusnya digunakan	15

Lampiran 19: Lembar Angket Tanggapan Guru

**LEMBAR ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP INSTRUMEN  
TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS UNTUK  
MENGANALISIS KEMAMPUAN KOMPETENSI MINIMUM SISWA  
MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA**

**Petunjuk Pengisian:**

1. Berikanlah tanggapan Bapak/Ibu guru terkait pernyataan pernyataan berikut ini dengan sebenar-benarnya.
2. Pengisian lembar angket ini dilakukan dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skor yang terdapat pada seluruh aspek penilaian. Dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
  - Skor 4** = Sangat Setuju
  - Skor 3** = Setuju
  - Skor 2** = Tidak Setuju
  - Skor 1** = Sangat Tidak Setuju
3. Mohon Bapak/Ibu guru untuk memberikan komentar atau saran pada tempat yang telah disediakan.

**Lembar Angket**

No.	Pernyataan	Skor Validasi			
		1	2	3	4
1.	Instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM untuk menganalisis kemampuan minimum siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran				
	Alasan/ Rekomendasi :				
2.	Soal dilengkapi dengan kisi-kisi soal dalam instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM				
	Alasan/ Rekomendasi :				
3.	Instrumen tes yang dikembangkan sesuai dengan komponen Literasi Membaca dalam AKM				

	Alasan/ Rekomendasi :				
4.	Soal-soal dalam instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM sudah mencakup jenjang C4, C5 dan C6				
	Alasan/ Rekomendasi :				
5.	Instrumen tes yang dikembangkan dapat untuk menganalisis tingkat kemampuan minimal siswa				
	Alasan/ Rekomendasi :				
6.	Soal dalam instrumen tes dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi				
	Alasan/ Rekomendasi :				
7.	Instrumen tes yang dikembangkan menuntut siswa untuk menguasai teori dan konsep dengan kuat				
	Alasan/ Rekomendasi :				
8.	Petunjuk pengerjaan soal instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM dapat dipahami				
	Alasan/ Rekomendasi :				
9.	Bahasa yang digunakan dalam instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM mudah dipahami dan tidak bermakna ganda				
	Alasan/ Rekomendasi :				
10.	Stimulasi dalam instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM dapat memacu kemampuan literasi membaca siswa				
	Alasan/ Rekomendasi :				
11.	Jumlah soal tes bermuatan HOTS dan AKM yang tepat pada materi Larutan Asam dan Basa dengan alokasi waktu 100 menit adalah 25 soal				
	Alasan/ Rekomendasi :				
12.	Tes bermuatan HOTS dan AKM perlu diterapkan pada sub materi pelajaran kimia yang lain				

	Alasan/ Rekomendasi :			
13.	Tes bermuatan HOTS dan AKM dapat membantu guru dalam memberikan langkah tindak lanjut berupa remedial atau pengayaan			
	Alasan/ Rekomendasi :			
14.	Penggunaan CBT dapat mengefisienkan waktu dalam pengoreksian			
	Alasan/ Rekomendasi :			
15.	Penggunaan CBT dapat mengefisienkan jumlah kertas yang seharusnya digunakan			
	Alasan/ Rekomendasi :			

**Komentar/saran:**

.....  
.....  
.....  
.....

Semarang, 15 Februari 2022

Guru Mata Pelajaran Kimia

.....

NIP.

Lampiran 20: Angket Tanggapan Guru 1

**LEMBAR ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP INSTRUMEN  
TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS UNTUK  
MENGANALISIS KEMAMPUAN KOMPETENSI MINIMUM SISWA  
MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA**

**Petunjuk Pengisian:**

1. Berikanlah tanggapan Bapak/Ibu guru terkait pernyataan pernyataan berikut ini dengan sebenar-benarnya.
2. Pengisian lembar angket ini dilakukan dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skor yang terdapat pada seluruh aspek penilaian. Dengan kriteria penilaian sebagai berikut:  
**Skor 4** = Sangat Setuju  
**Skor 3** = Setuju  
**Skor 2** = Tidak Setuju  
**Skor 1** = Sangat Tidak Setuju
3. Mohon Bapak/Ibu guru untuk memberikan komentar atau saran pada tempat yang telah disediakan.

**Lembar Angket**

No.	Pernyataan	Skor Validasi			
		1	2	3	4
1.	Instrumen tes AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS untuk menganalisis kemampuan minimum siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran				V
	Alasan/ Rekomendasi : sesuai dengan tujuan pembelajaran				
2.	Soal dilengkapi dengan kisi-kisi soal dalam instrumen tes AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS				V
	Alasan/ Rekomendasi : Kisi-kisi dan soal sesuai				
3.	Instrumen tes yang dikembangkan sesuai dengan komponen Literasi Membaca dalam AKM				V



	Alasan/ Rekomendasi : sesuai			
4.	Soal-soal dalam instrumen tes AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS sudah mencakup jenjang C4, C5 dan C6			V
	Alasan/ Rekomendasi : menuntut siswa berpikir tingkat tinggi			
5.	Instrumen tes yang dikembangkan dapat untuk menganalisis tingkat kemampuan minimal siswa			V
	Alasan/ Rekomendasi :			
6.	Soal dalam instrumen tes dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi			V
	Alasan/ Rekomendasi :			
7.	Instrumen tes yang dikembangkan menuntut siswa untuk menguasai teori dan konsep dengan kuat			V
	Alasan/ Rekomendasi :			
8.	Petunjuk pengerjaan soal instrumen tes AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS dapat dipahami		V	
	Alasan/ Rekomendasi :			
9.	Bahasa yang digunakan dalam instrumen tes AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS mudah dipahami dan tidak bermakna ganda			V
	Alasan/ Rekomendasi :			
10.	Stimulasi dalam instrumen tes AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS dapat memacu kemampuan literasi membaca siswa			
	Alasan/ Rekomendasi :			
11.	Jumlah soal tes AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS yang tepat pada materi Larutan Asam dan Basa dengan alokasi waktu 100 menit adalah 25 soal		V	
	Alasan/ Rekomendasi :			
12.	Tes AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS perlu diterapkan pada sub materi pelajaran kimia yang lain			V

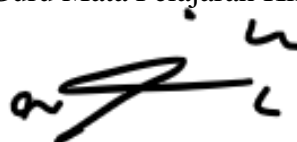
	Alasan/ Rekomendasi :				
13.	Tes AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS dapat membantu guru dalam memberikan langkah tindak lanjut berupa remedial atau pengayaan				V
	Alasan/ Rekomendasi : Dapat digunakan utk pengayaan				
14.	Penggunaan CBT dapat mengefisienkan waktu dalam pengoreksian				V
	Alasan/ Rekomendasi : Hasil Penilaian langsung terlihat				
15.	Penggunaan CBT dapat mengefisienkan jumlah kertas yang seharusnya digunakan				V
	Alasan/ Rekomendasi : hemat, efektif & efisien				

**Komentar/saran:**

.....  
.....  
.....  
.....

Semarang, 8 Maret 2022

Guru Mata Pelajaran Kimia



Sri Lestari Pujiastuti, S.Pd., M.Pd.

NIP. 196603161989012001

Lampiran 21: Angket Tanggapan Guru 2

**LEMBAR ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP INSTRUMEN  
TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS UNTUK  
MENGANALISIS KEMAMPUAN KOMPETENSI MINIMUM SISWA  
MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA**

**Petunjuk Pengisian:**

1. Berikanlah tanggapan Bapak/Ibu guru terkait pernyataan pernyataan berikut ini dengan sebenar-benarnya.
2. Pengisian lembar angket ini dilakukan dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skor yang terdapat pada seluruh aspek penilaian. Dengan kriteria penilaian sebagai berikut:  
**Skor 4** = Sangat Setuju  
**Skor 3** = Setuju  
**Skor 2** = Tidak Setuju  
**Skor 1** = Sangat Tidak Setuju
3. Mohon Bapak/Ibu guru untuk memberikan komentar atau saran pada tempat yang telah disediakan.

**Lembar Angket**

No.	Pernyataan	Skor Validasi			
		1	2	3	4
1.	Instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM untuk menganalisis kemampuan minimum siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran				√
	Alasan/ Rekomendasi :				
2.	Soal dilengkapi dengan kisi-kisi soal dalam instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM				√
	Alasan/ Rekomendasi :				
3.	Instrumen tes yang dikembangkan sesuai dengan komponen Literasi Membaca dalam AKM				√
	Alasan/ Rekomendasi :				

	Alasan/ Rekomendasi :				
4.	Soal-soal dalam instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM sudah mencakup jenjang C4, C5 dan C6				√
	Alasan/ Rekomendasi :				
5.	Instrumen tes yang dikembangkan dapat untuk menganalisis tingkat kemampuan minimal siswa				√
	Alasan/ Rekomendasi :				
6.	Soal dalam instrumen tes dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi				√
	Alasan/ Rekomendasi :				
7.	Instrumen tes yang dikembangkan menuntut siswa untuk menguasai teori dan konsep dengan kuat				√
	Alasan/ Rekomendasi :				
8.	Petunjuk pengerjaan soal instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM dapat dipahami				√
	Alasan/ Rekomendasi :				
9.	Bahasa yang digunakan dalam instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM mudah dipahami dan tidak bermakna ganda				√
	Alasan/ Rekomendasi :				
10.	Stimulasi dalam instrumen tes bermuatan HOTS dan AKM dapat memacu kemampuan literasi membaca siswa			√	
	Alasan/ Rekomendasi :				
11.	Jumlah soal tes bermuatan HOTS dan AKM yang tepat pada materi Larutan Asam dan Basa dengan alokasi waktu 100 menit adalah 25 soal			√	
	Alasan/ Rekomendasi :				
12.	Tes bermuatan HOTS dan AKM perlu diterapkan pada sub materi pelajaran kimia yang lain				√

	Alasan/ Rekomendasi :				
13.	Tes bermuatan HOTS dan AKM dapat membantu guru dalam memberikan langkah tindak lanjut berupa remedial atau pengayaan				√
	Alasan/ Rekomendasi :				
14.	Penggunaan CBT dapat mengefisienkan waktu dalam pengoreksian				√
	Alasan/ Rekomendasi :				
15.	Penggunaan CBT dapat mengefisienkan jumlah kertas yang seharusnya digunakan				√
	Alasan/ Rekomendasi :				

**Komentar/saran:**

Soal yang dikembangkan sudah sesuai dengan komponen literasi membaca

.....  
 .....

Semarang, 8 Maret 2022

Guru Mata Pelajaran Kimia

Elsa Art A.

NIP. -

Lampiran 22: Kisi-Kisi Angket Tanggapan Siswa

**KISI-KISI ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP INSTRUMEN TES AKM LITERASI MEMBACA  
LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS UNTUK MENGANALISIS KEMAMPUAN KOMPETENSI MINIMUM  
SISWA MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA**

<b>No.</b>	<b>Indikator</b>	<b>Butir Angket</b>	<b>Nomor Butir</b>
1.	Pertanyaan yang terdapat di soal tes	Jumlah soal tes yang diberikan sudah tepat	1
		Alokasi waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal sudah tepat	2
		Tampilan dari soal AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS melalui CBT secara keseluruhan menarik	3
		Gambar dalam soal AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS melalui CBT jelas dan mudah dipahami	4
		Tabel dalam soal AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS melalui CBT jelas dan mudah dipahami	5
		Penggunaan bahasa dalam soal AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS melalui CBT mudah dipahami	6
		Petunjuk yang terdapat dalam soal AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS melalui CBT disampaikan dengan jelas	7
		Soal soal AKM bermuatan HOTS melalui CBT praktis untuk digunakan	8

2.	Materi dalam soal tes	Materi dalam soal AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS melalui CBT sesuai dengan pokok bahasan materi larutan asam dan basa	9
3.	Ketertarikan siswa terhadap tes AKM bermuatan HOTS	Tes soal AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS melalui CBT lebih menarik dan menyenangkan dari pada tes tertulis biasa	10
4.	Manfaat dari tes AKM bermuatan HOTS	Soal AKM Literasi Membaca bermuatan HOTS melalui CBT membantu saya untuk mengetahui kemampuan literasi membaca saya	11

Lampiran 23: Lembar Angket Tanggapan Siswa

**LEMBAR ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP INSTRUMEN TES  
AKM LITERASI MEMBACA LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS  
UNTUK MENGANALISIS KEMAMPUAN KOMPETENSI MINIMUM  
SISWA MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA**

---

---

**Petunjuk Pengisian:**

1. Isilah identitas berupa nama, kelas, dan nomor absen Anda pada tempat yang telah tersedia.
  2. Berikanlah tanggapan terkait pernyataan-pernyataan berikut ini dengan sebenar-benarnya.
  3. Angket ini tidak akan berpengaruh terhadap hasil belajar Anda.
  4. Pengisian lembar angket ini dilakukan dengan memilih pada kolom skor yang terdapat pada seluruh aspek penilaian. Dengan kriteria penilaian sebagai berikut:  
**Skor 4** = Apabila Anda “Sangat Setuju” dengan pernyataan yang diberikan.  
**Skor 3** = Apabila Anda “Setuju” dengan pernyataan yang diberikan  
**Skor 2** = Apabila Anda “Tidak Setuju” dengan pernyataan yang diberikan  
**Skor 1** = Apabila Anda “Sangat Tidak Setuju” dengan pernyataan yang diberikan
  5. Setiap mengisi satu butir pernyataan angket yang ada, silahkan untuk mengisi saran atau alasan demi perbaikan produk soal tes AKM melalui CBT ini.
- 
- 

**Nama** :

**Kelas** :

**No. Absen** :

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1	Jumlah soal tes yang diberikan sudah sesuai				
	Alasan/Saran:				



2	Alokasi waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal sudah tepat				
	Alasan/Saran:				
3	Tampilan dari soal AKM bermuatan HOTS melalui CBT secara keseluruhan menarik				
	Alasan/Saran:				
4	Gambar dalam soal AKM bermuatan HOTS melalui CBT jelas dan mudah dipahami				
	Alasan/Saran:				
5	Tabel dalam soal AKM bermuatan HOTS melalui CBT jelas dan mudah dipahami				
	Alasan/Saran:				
6	Penggunaan bahasa dalam soal AKM bermuatan HOTS melalui CBT mudah dipahami				
	Alasan/Saran:				
7	Petunjuk yang terdapat dalam soal AKM bermuatan HOTS melalui CBT disampaikan dengan jelas				
	Alasan/Saran:				
8	Soal soal AKM bermuatan HOTS melalui CBT praktis untuk digunakan				
	Alasan/Saran:				
9	Materi dalam soal AKM bermuatan HOTS melalui CBT sesuai dengan pokok bahasan materi larutan asam dan basa				
	Alasan/Saran:				

10	Tes soal AKM bermuatan HOTS melalui CBT lebih menarik dan menyenangkan dari pada tes tertulis biasa				
Alasan/Saran:					
11	Soal AKM bermuatan HOTS melalui CBT membantu saya untuk mengetahui kemampuan literasi dan numerasi saya pada materi larutan asam dan basa				
Alasan/Saran:					

Semarang, Februari 2022

Responden



Lampiran 24: Kisi-Kisi Instrumen Tes Literasi Membaca Bermuatan HOTS Uji Coba Skala Kecil

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menganalisis konsep teori asam basa menurut Ahli dan menyimpulkannya.	<b>Menganalisis</b> konsep Asam basa menurut Arrhenius berdasarkan percobaan (C4)	Informasi	Personal	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	1	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> reaksi yang terjadi berkaitan dengan konsep asam basa menurut Arrhenius pada percobaan (C4)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	2	Uraian
		<b>Menganalisis</b> konsep asam basa menurut Bronsted Lowry dan menyimpulkannya (C4)	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	3	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> suatu reaksi asam berdasarkan konsep asam basa menurut Bronsted lowry (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	4	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
		<b>Menganalisis</b> suatu sifat keasaman spesi berdasarkan konsep asam basa menurut Bronsted lowry (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	5	Menjodohkan

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
4.10. Menentukan trayek perubahan $pH$ beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam	Siswa mampu berdiskusi untuk menyimpulkan sifat suatu larutan asam/basa	<b>Mengevaluasi</b> hasil percobaan asam-basa menggunakan indikator kertas lakmus ( <b>C5</b> )	Informais	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	6	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<b>Menganalisis</b> senyawa dari reaksi penetralan asam-basa ( <b>C4</b> )	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	25	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan ionisasinya	<b>Menganalisis</b> kekuatan larutan asam dan basa berdasarkan percobaan daya hantar listrik ( <b>C4</b> )	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	7	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> penyebab larutan asam-basa dapat menghantarkan listrik ( <b>C4</b> )	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	8	Isian singkat
		<b>Menyimpulkan</b> urutan kekuatan asam berdasarkan data $K_a$ ( <b>C5</b> )	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	12	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> harga tetapan kesetimbangan ionisasi asam berdasarkan percobaan ( <b>C4</b> )	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	21	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
	Siswa mampu menganalisis derajat keasaman (pH) asam dan basa	<b>Menganalisis</b> wacana yang berkaitan dengan pH asam dalam fenomena alam (C4)	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	9	Pilihan ganda kompleks
		<b>Menganalisis</b> data titrasi asam-basa (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	10	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> wacana yang berkaitan dengan pH asam dalam fenomena alam (C4)	Informasi	Sosial-budaya	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	16	Menjodohkan
		<b>Menganalisis</b> nilai pH berdasarkan data uji coba (C4)	Informasi	Sosial-budaya	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	17	Pilihan ganda
		<b>Membuktikan</b> pH beberapa larutan dengan beberapa perlakuan (C5)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	20	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<b>Menganalisis</b> wacana yang berkaitan dengan pH asam-basa dalam kehidupan sehari-hari	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	22	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
		<b>Menganalisis</b> nilai pH berdasarkan data dalam wacana (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	23	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
4.10. Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam	Siswa mampu merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan pH suatu larutan	<b>Merancang</b> percobaan penentuan pH larutan asam-basa (C6)	Informasi	Saintifik	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	11	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
		<b>Merancang</b> pengukuran berbagai larutan asam dan basa dengan menggunakan lakmus, indikator universal atau pH meter (C6)	Informasi	Saintifik	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	18	Pilihan ganda kompleks (Check box)
		<b>Mengevaluasi</b> penggunaan bahan alam sebagai indikator alami asam basa (C5)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	24	Pilihan ganda kompleks (Check box)
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menganalisis zat aktif asam-basa pada benda sehari-hari	<b>Mengevaluasi</b> kekuatan larutan asam dan basa yang sudah diketahui konsentrasinya (C5)	Informasi	Sosial-budaya	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	13	Pilihan ganda kompleks (Check box)
		<b>Menganalisis</b> zat aktif asam-basa pada benda sehari-hari (C4)	Informasi	Sosial-budaya	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	14	Menjodohkan
		<b>Mengevaluasi</b> pernyataan berdasarkan data tetapan	Informasi	Sosial-budaya	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	15	Pilihan ganda kompleks (Check box)

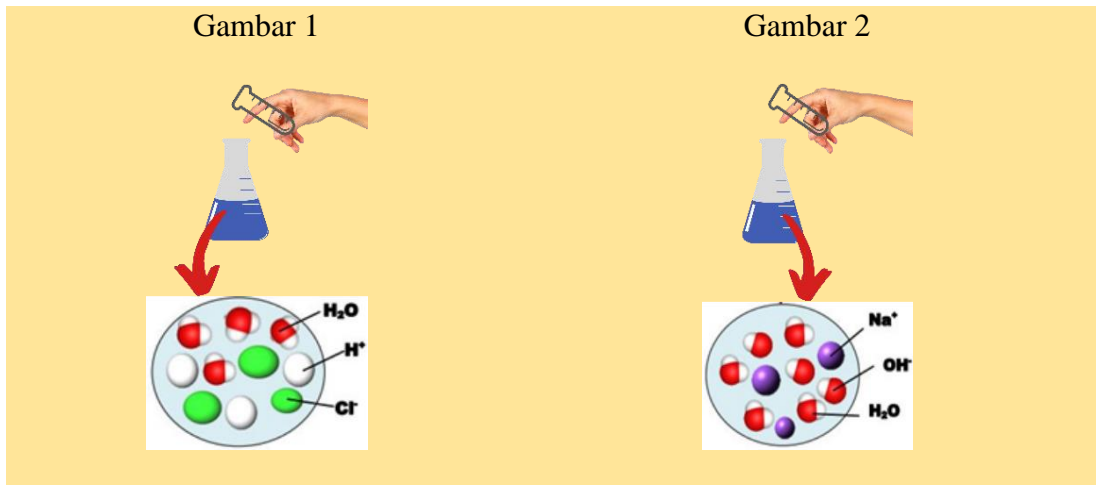
Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
		kesetimbangan ionisasi asam/ $K_a$ (C5)					
	Siswa mampu mengaitkan derajat ionisasi dengan persamaan, valensi, pH, dan tetapan ionisasi asam lemah	<b>Menganalisis</b> derajat ionisasi, pH, sifat keasaman dan reaksi ionisasi asam (C4)	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	19	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)



**SOAL TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS MATERI**

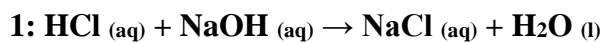
**ASAM DAN BASA**

*Ilustrasi berikut untuk soal nomor 1 dan 2.*



Dina siswi kelas XI sedang melakukan sebuah pengamatan mengenai konsep Asam – Basa. Gambar di atas merupakan pengamatan yang dilakukan oleh Dina. Gambar 1 merupakan Erlenmeyer yang berisi larutan asam klorida dan Gambar 2 merupakan Erlenmeyer yang berisi larutan natrium hidroksida. Di dalam masing-masing Erlenmeyer terbentuk spesies ion dan molekul dalam larutannya masing-masing. Apabila kedua larutan tersebut dicampur maka akan terjadi reaksi netralisasi.

1. Berdasarkan percobaan Dina, reaksi yang menunjukkan penjelasan dari konsep Asam-Basa Arrhenius yang tepat adalah...
  - a.  $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
  - b.  $\text{HCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$
  - c.  $\text{HCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
  - d.  $\text{H}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
  - e.  $\text{NaCl}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$
2. Tuliskan persamaan reaksi netralisasi tingkat molekul dan tingkat ion dari percobaan yang dilakukan oleh Dina!

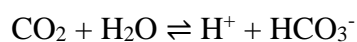


**Informasi berikut untuk soal nomor 3, 4 dan 5.**

### Sensasi Meledak pada Minuman Bersoda



Minuman bersoda cukup diminati oleh banyak orang karena menimbulkan efek “meledak” di dalam mulut. Kandungan utama dalam minuman bersoda adalah air soda dan asam fosfat. Air soda dibuat dengan menyuntikkan karbondioksida ke dalam air. Bila dimasukkan ke dalam air dengan tekanan tinggi, karbondioksida akan membentuk asam karbonat dengan reaksi sebagai berikut:



Penambahan gas  $\text{CO}_2$  utamanya untuk membuat efek meledak jika diminum. Kontribusi penambahan gas  $\text{CO}_2$  ke dalam air untuk mempengaruhi rasa keasaman pada minuman bersoda

sangat kecil. Untuk memberikan efek rasa asam ditambahkan asam fosfat, sebab asam fosfat dapat melepaskan ion  $\text{H}^+$  dalam air yang menyebabkan minuman bersoda bersifat asam. Tingkat keasaman minuman bersoda berkisar antara pH 3 – 5.

Penggunaan gula pada minuman bersoda berperan sebagai penyumbang energi dalam tubuh. Sekaleng minuman bersoda ukuran 240 ml mengandung 100 kkal energi. Kandungan energi inilah yang menyebabkan minuman bersoda memberikan efek menyegarkan setelah melakukan pekerjaan fisik atau olahraga.

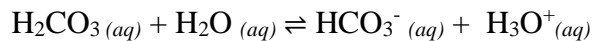
Walaupun minuman bersoda menyegarkan karena efek meledak di mulut, tetapi minuman bersoda membawa dampak yang buruk pada tubuh. Hasil penelitian yang dipublikasikan dalam *National Library of Medicine National Institutes of Health* pada tahun 2007 lalu menyebutkan bahwa jumlah konsumsi minuman bersoda berbanding lurus dengan berat badan. Dampak buruk lainnya yang disebabkan karena terlalu

banyak mengonsumsi minuman bersoda      merusak gigi, osteoporosis, diabetes  
yaitu obesitas dan defisiensi nutrisi,      dan gangguan neurological.

Sumber: <https://hellosehat.com/nutrisi/fakta-gizi/efek-air-berkarbonasi-pada-tubuh/> dengan modifikasi

3. Mengapa dalam air soda terdapat gelembung-gelembung yang biasanya menempel pada permukaan wadah?
  - a. Karena mengandung oksigen dalam tekanan tertentu
  - b. Karena mengandung karbondioksida dalam tekanan tertentu**
  - c. Karena air soda merupakan minuman yang bersifat asam
  - d. Karena air soda merupakan minuman yang bersifat basa
  - e. Karena minuman bersoda disimpan dengan kemasan kedap oksigen

4. Reaksi asam karbonat dengan sedikit akuades terjadi berdasarkan reaksi berikut:



Reaksi yang terjadi di atas sesuai dengan konsep asam basa Bronsted-Lowry.

- Benar**
- Salah

Penjelasan:

---

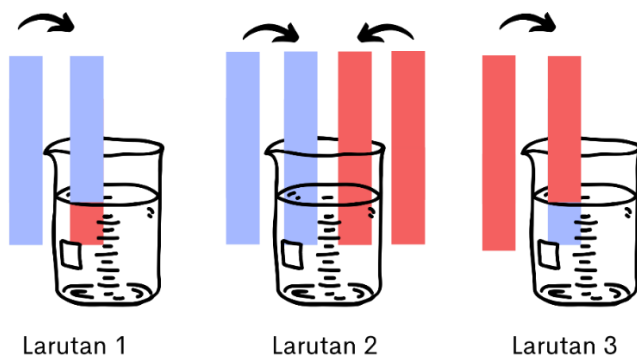
---

5. Reaksi antara asam karbonat dengan sedikit akuades merupakan sebuah reaksi yang memenuhi konsep asam-basa Bronsted lowry. Berdasarkan reaksi tersebut, jodohkan spesi berikut dengan sifat keasamannya!

No.	Senyawa	No.	Sifat keasamannya
1.	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	a.	Asam
2.	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	b.	Basa
3.	H <sub>2</sub> O	c.	Asam konjugasi

4.	$H_3O^+$	d.	Basa konjugasi
----	----------	----	----------------

6. Siswi kelas XI MIPA sedang melakukan praktikum di dalam laboratorium kimia mengenai larutan asam dan basa. Disediakan tiga gelas kimia yang berisi larutan dan belum diketahui larutan apa yang terdapat dalam masing-masing gelas kimia. Ketika masing-masing gelas dicelupkan kertas lakmus, perubahan yang terjadi pada kertas lakmus adalah sebagai berikut:



Berdasarkan percobaan tersebut, guru menyediakan tabel hubungan antara  $[H^+]$ ,  $[OH^-]$ , pH dan pOH pada larutan I, II, dan III sebagai berikut:

Sampel	$[H^+]$	$[OH^-]$	pH	pOH
Larutan 1	$10^{-1}$	$10^{-13}$	1	13
Larutan 2	$10^{-7}$	$10^{-7}$	7	7
Larutan 3	$10^{-13}$	$10^{-1}$	13	1

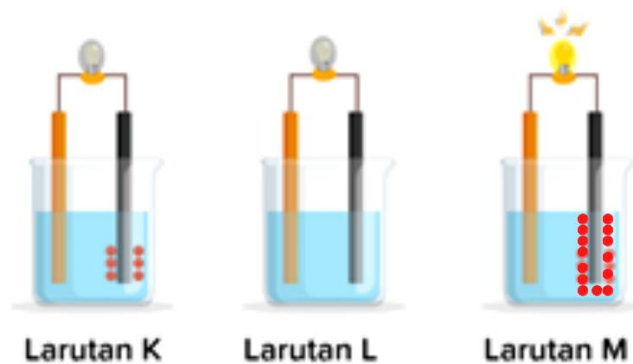
Berdasarkan data di atas, pernyataan di bawah ini yang benar adalah...

- Larutan bersifat asam apabila dapat menghasilkan ion hidroksida lebih banyak dibandingkan ion hidrogen dalam air
- Larutan bersifat basa apabila dapat menghasilkan ion hidroksida lebih banyak dibandingkan ion hidrogen dalam air**
- Larutan bersifat netral apabila menghasilkan ion hydrogen dan ion hidroksida dengan jumlah yang berbeda
- Larutan 1 merupakan larutan yang bersifat asam karena dapat mengubah kertas lakmus biru menjadi merah**

- Larutan 3 merupakan larutan yang bersifat asam karena dapat mengubah kertas lakmus merah menjadi biru

**Informasi berikut untuk soal nomor 7 dan 8.**

Andi diminta untuk melakukan percobaan daya hantar listrik pada beberapa larutan yang telah disediakan oleh teknisi laboratorium. Di dalam *beaker glass* terdapat larutan dengan label K, L dan M. Kemudian Andi menghubungkan lampu dengan elektroda yang dicelupkan ke dalam masing-masing larutan. Ternyata masing-masing larutan menunjukkan reaksi yang berbeda seperti gambar di bawah ini.



7. Berdasarkan percobaan yang dilakukan Andi, kita dapat mengambil kesimpulan bahwa larutan K dan M berturut-turut adalah...

- a. **CH<sub>3</sub>COOH dan HCl**
- b. CH<sub>3</sub>COOH dan NaCl
- c. HCl dan CH<sub>3</sub>COOH
- d. HCl dan NaCl
- e. NaCl dan CH<sub>3</sub>COOH

8. Mengapa larutan M dapat menyebabkan lampu menyala terang?

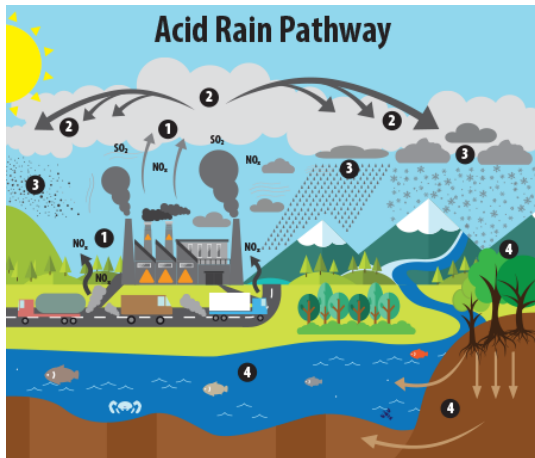
Jawab: **Asam kuat memiliki derajat ionisasi ( $\alpha$ ) = 1 dan mudah terionisasi sehingga lampu menyala terang**

---

---

**Informasi berikut untuk soal nomor 9 dan 10.**

Apa itu Hujan Asam?



Hujan asam adalah hujan dengan air yang memiliki pH rendah sehingga bersifat asam yang korosif atau mengikis partikel lain. Asam-asam tersebut berasal dari kegiatan manusia (*anthropogenic*) seperti emisi pembakaran batu bara dan minyak bumi, serta emisi dari kendaraan bermotor yang menjadi penyebab deposisi asam.

Indikasi terjadinya deposisi asam adalah pH air hujan di bawah 5,6 dan dalam bahasa umum biasa juga disebut hujan asam. Deposisi asam di atmosfer terjadi melalui proses katalitis dan fotokimia gas-gas sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) dan nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>) yang biasanya diemisikan dari industri dan kendaraan bermotor menjadi senyawa asam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan HNO<sub>3</sub>.

Deposisi asam yang turun akan membasahi tanah dan benda-benda di permukaan bumi, mengalir ke sungai, hingga ke danau atau rawa-rawa dan selanjutnya akan memberikan dampak yang negatif. Berdasarkan hasil pemantauan, terlihat bahwa di titik pemantauan deposisi asam di Bandung, Serpong (Tangerang Selatan), Jakarta, Kototabang, dan Maros, terindikasi telah terjadi deposisi asam, di mana nilai rata-rata pH air hujan pada tahun 2001 - 2013 berkisar pada 4,3 - 5,6.

Deposisi asam yang jatuh ke tanah dan mengalir ke sungai, danau dan rawa akan menyebabkan penurunan nilai pH air permukaan, sehingga populasi akuatik akan berkurang atau bahkan menghilang. Deposisi asam baik basah maupun kering dapat merusak bangunan, patung, kendaraan bermotor dan benda yang terbuat dari batu, logam atau material lain, bila diletakkan di area terbuka untuk waktu yang lama. Asam yang bereaksi dengan senyawa lain akan menyebabkan kabut polusi (*urban smog*) yang

mengakibatkan iritasi pada paru-paru, asma, bronkitis, dan penyakit pernapasan lainnya.

Sumber: <https://www.beritasatu.com/archive/229428/hujan-asam-berpotensi-terjadi-di-jakarta-dan-bandung>

9. Berdasarkan pada teks informasi di atas, perhatikan beberapa pernyataan berikut dan tunjukkan mana pernyataan yang benar atau salah!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Kota Bandung, Tangerang Selatan, Jakarta, Kototabang, dan Maros, terindikasi telah terjadi deposisi basa dengan pH 4,3 - 5,6		✓
b.	Hujan asam dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan	✓	
c.	Air dari hujan asam apabila diuji menggunakan kertas lakmus akan merubah kertas lakmus biru menjadi merah	✓	
d.	Hujan asam terindikasi terjadi deposisi asam karena pHnya > 5,6		✓
e.	Hujan asam mengandung senyawa H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> dan HNO <sub>3</sub> .	✓	

10. Air hujan tersebut kemudian diambil untuk dilakukan titrasi di dalam laboratorium. Sampel yang digunakan yaitu sebanyak 20 mL air hujan (diduga mengandung H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan dititrasi menggunakan NaOH 0,4 M. Adapun data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Data Ke-	Volume H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> x M (mL)	Volume NaOH 0,4 M (mL)
1	20	24,0
2	20	23,8
3	20	24,2

Konsentrasi larutan Asam sulfat dan kadar (%) massa larutan Asam sulfat yang dititrasi adalah... (massa molar = 98 g/mol, massa jenis = 1,8 g/mL)

- a. 0,96 M dan 5,22 %
- b. 0,48 M dan 1,30 %
- c. 0,48 M dan 2,61 %
- d. 0,24 M dan 1,30 %**
- e. 0,24 M dan 2,61 %

11. Air hujan mengandung asam monoprotik yang dapat kita hitung derajat keasamannya menggunakan metode titrasi dengan NaOH 0,1 M sebagai larutan standarnya. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang kemungkinan dilakukan pada proses titrasi tersebut. Tunjukkan langkah-langkah tersebut benar/salah! (Ar Na : 23, O :16, H: 1).

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Membuat larutan standar dengan cara melarutkan 0.4 gram NaOH dalam 100 mL aquades	✓	
b.	Mencuci buret yang digunakan dengan larutan indikator		✓
c.	Memasukkan larutan asam monoprotik sebanyak 20 mL ke dalam erlenmeyer	✓	
d.	Menuangkan indikator ke dalam larutan di dalam buret secara langsung		✓
e.	Membuka kran buret dengan perlahan hingga muncul perubahan warna pada larutan yang dititrasi	✓	

12. Laboratorium SMA Cipta Bangsa merupakan salah satu laboratorium tingkat SMA terbaik di kotanya. Semua alat dan bahan ditata sedemikian rupa sehingga mempermudah praktikan dalam preparasi alat dan bahan. Bahan-bahan kimia disimpan berdasarkan sifat dari bahan tersebut dan diberikan label yang komunikatif. Tabel berikut merupakan data harga tetapan kesetimbangan ( $K_a$ ) dari



beberapa asam pada P dan T yang sama sesuai dengan label yang tertera pada botol bahan. Perhatikan tabel berikut!

Asam	HNO <sub>2</sub>	HClO	HCN	HCOOH	HF
<b>Ka</b>	4,5 x 10 <sup>-4</sup>	3,5 x 10 <sup>-8</sup>	4,9 x 10 <sup>-10</sup>	1,7 x 10 <sup>-4</sup>	6,8 x 10 <sup>-4</sup>

Berdasarkan data harga tetapan kesetimbangan asam di atas, kita dapat menyimpulkan bahwa urutan tingkat kekuatan asam yang benar adalah...

- HF > HNO<sub>2</sub> > HCOOH
  - HCN > HClO > HCOOH
  - HF < HNO<sub>2</sub> < HCOOH**
  - HClO > HNO<sub>2</sub> > HF
  - HNO<sub>2</sub> < HCl < HCN
13. Bahan-bahan kimia sering kita manfaatkan dalam kehidupan sehari-hari tanpa kita sadari. Misalnya kita menggunakan sabun untuk mandi, yang di dalamnya ternyata mengandung natrium hidroksida dalam konsentrasi tertentu. Pupuk yang sering kita gunakan untuk keperluan pertanian, ternyata mengandung amoniak dalam konsentrasi tertentu sesuai dengan takaran. Masih banyak lagi pemanfaatan dari bahan-bahan kimia yang dapat menguntungkan bagi manusia. Perhatikan larutan yang berasal dari bahan aktif sabun dan pupuk berikut ini!



Lar. NaOH 10<sup>-3</sup> M






Lar. NH<sub>3</sub> 10<sup>-4</sup> M  
K<sub>b</sub> = 10<sup>-5</sup>



Di bawah ini merupakan pernyataan yang berhubungan dan sesuai dengan kedua larutan di atas adalah...

- Kedua larutan tersebut mempunyai pH = 3
- Kedua larutan tersebut bersifat basa kuat

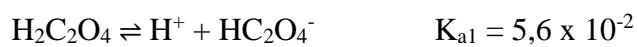
- Kedua larutan tersebut memiliki pH = 11**
- Kedua larutan menghasilkan  $[H^+]$  yang sama
- Kedua larutan menghasilkan  $[OH^-]$  yang sama**

14. Penerapan konsep asam-basa sangat sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Berikut merupakan beberapa asam-basa yang sering kita jumpai. Jodohkan gambar di lajur kiri dengan zat aktif berupa asam atau basa pada lajur kanan!

No.	Gambar	No.	Zat Aktif
1.		a.	Asam Formiat
2.		b.	Asam Asetat
3.		c.	Natrium Hidroksida

4.		d. Asam Sulfat
5.		e. Litium Hidroksida  f. Asam Oksalat

15. Pemanfaatan bahan kimia saat ini sudah merata pada berbagai bidang kehidupan. Salah satunya dalam bidang sandang yaitu pada proses pewarnaan kain. Asam oksalat merupakan salah satu bahan kimia yang digunakan dalam proses pewarnaan kain dan untuk proses pencucian. Dalam pencucian, asam oksalat digunakan sebagai zat asam, kunci penetralan alkali dan melarutkan besi pada pewarnaan tenun pada suhu pencucian. Selain itu juga asam oksalat juga digunakan untuk membunuh bakteri yang ada didalam kain. Asam oksalat ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) merupakan asam lemah bivalen yang terionisasi berdasarkan pada reaksi berikut:



Berdasarkan data ionisasi asam oksalat di atas, berikut merupakan pernyataan yang benar dan sesuai adalah...

- Harga  $K_a$  yang digunakan dalam penentuan pH adalah  $K_{a1}$**
- Harga  $K_a$  yang digunakan dalam penentuan pH adalah  $K_{a2}$
- pH larutan  $H_2C_2O_4$  0,1 M adalah  $2 - \log \sqrt{56}$**
- pH larutan  $H_2C_2O_4$  0,1 M adalah  $3 - \log \sqrt{5,4}$
- pH larutan  $H_2C_2O_4$  0,1 M adalah  $12 - \log \sqrt{5,4}$

**Informasi berikut untuk soal nomor 16, 17 dan 18.**

#### Pencemaran Sungai

Aktivitas industri, pemukiman, pertanian, serta pertambangan di bagian hulu sungai pada umumnya menimbulkan masalah-masalah lingkungan seperti pencemaran air, menurunnya kualitas sumber daya alam, lahan kritis, gangguan kesehatan, penurunan potensi sumber daya alam hayati, bencana alam, serta sedimentasi di bagian hilir. Sehingga sumber daya alam secara kualitas mengalami penurunan, dan secara kuantitas tidak dapat memenuhi kebutuhan yang terus meningkat.

Salah satu sumber daya alam perairan yang mengalami penurunan kuantitas dan kualitas air adalah sungai. Sehingga pemantauan kualitas air dalam jangka waktu tertentu serta penentuan status mutu perairan sungai penting untuk dilakukan. Berikut merupakan estimasi beban cemar domestik di aliran Sungai Gelis yang berhulu di Kecamatan Gebog dan berhilir di Kecamatan Jati (Hanisa *et al.*, 2017)

Segmen	Jumlah Penduduk	Debit Air Limbah Domestik (L/s)	Beban Cemar Domestik (kg/hari)		
			BOD	Nitrat	Phospat
1	35,717	10,08	125.63	5.98	11.96
2	55,764	29,37	560.43	18.68	37.36
3	60,278	44,44	1,241.8	30.29	60.58
4	33,463	24,67	689.41	16.81	33.63

16. Berdasarkan pada teks informasi di atas. Perhatikan tabel di bawah ini dan jodohkan pernyataan di lajur kiri dengan jawaban yang tepat pada lajur kanan!

Pernyataan	Jawaban
1. Pencemaran sungai dan penurunan kualitas air disebabkan oleh...	a. Air limbah bersifat asam b. Air limbah bersifat basa
2. Hubungan jumlah penduduk dengan debit air limbah domestik...	c. Pengolahan limbah pabrik sebelum dibuang d. Semakin padat penduduk, debit limbah berkurang
3. Air sungai yang tercemar ketika diidentifikasi dengan kertas lakmus, ternyata dapat memerahkan kertas lakmus. Mengapa demikian?	e. Aktivitas industri, pertanian dan pertambangan f. Semakin padat penduduk, debit limbah semakin banyak

17. Air sungai yang tercemar kemudian diuji menggunakan beberapa indikator di dalam laboratorium. Berikut merupakan data uji pH sampel air limbah.

Indikator	Trayek pH	Warna	Segmen 1	Segmen 2
Metil orange	3,1 – 4,4	Merah-Kuning	Merah	Kuning
Metil merah	4,2 – 6,3	Merah-Kuning	Merah	Kuning
Bromtimol biru	6,0 – 7,6	Kuning-Biru	Kuning	Biru
Fenolftalein	8,3 – 10,0	Tak berwarna-Merah	Tak berwarna	Tak berwarna

Dari hasil pengujian, nilai pH limbah yang tepat dari segmen 1 dan 2 berturut-turut adalah...

- $3,1 \leq \text{pH} \leq 8,3$  dan  $\text{pH} \geq 10,0$
  - $\text{pH} \leq 3,1$  dan  $6,3 \leq \text{pH} \leq 10,0$
  - $\text{pH} \leq 8,3$  dan  $\text{pH} \geq 10,0$
  - $4,2 \leq \text{pH} \leq 8,3$  dan  $6,3 \leq \text{pH} \leq 10,0$
  - $\text{pH} \leq 3,1$  dan  $7,6 \leq \text{pH} \leq 8,3$**
18. Air sungai yang tercemar tentu saja tidak dapat dimanfaatkan untuk keperluan minum dan memasak. Hal ini dikarenakan syarat air minum yang baik memiliki

kisaran pH 6,5 – 8,5. Beberapa masyarakat lebih suka mengonsumsi air alkali yang memiliki pH berkisar pada angka 8 karena dianggap baik bagi kesehatan. Dari beberapa cara berikut, manakah yang sesuai bila digunakan untuk mengukur pH air alkali untuk keperluan konsumsi?

- Menyelupkan pH meter ke dalam air yang akan diuji**
- Merendam kertas lakmus dengan larutan yang diuji
- Menggunakan indikator metil orange dan metil merah
- Menggunakan indikator alami
- Menggunakan Indikator universal**

***Informasi berikut untuk nomor 19, 20 dan 21!***

#### Cuka si Pemberi Rasa Masam

Pernahkah kalian menambahkan cuka pada makanan? Rasa apakah yang muncul ketika cuka ditambahkan ke dalam makanan? Cuka adalah larutan yang utamanya mengandung campuran Asam asetat dan air. Asam asetat ini dihasilkan dari fermentasi etanol oleh bakteri asam asetat. Asam asetat merupakan salah satu asam karboksilat paling sederhana, setelah asam format. Larutan asam asetat dalam air merupakan sebuah asam lemah, artinya hanya terdisosiasi sebagian menjadi ion  $H^+$  dan  $CH_3COO^-$ . Cuka saat ini sering digunakan sebagai bahan tambahan memasak. Menurut sejarah, cuka adalah golongan asam lemah yang paling mudah didapat. Cuka memiliki ragam penggunaan: industri, kedokteran dan kebutuhan sehari-hari, beberapa di antaranya (misalnya penggunaannya sebagai cairan pembersih rumah tangga) yang masih sering digunakan hingga saat ini.

19. Sebuah botol cuka mengandung Asam asetat yang memiliki konsentrasi  $H^+$  sebesar  $10^{-3}$  dan memiliki nilai tetapan ionisasi sebesar  $10^{-5}$ . Berdasarkan data pada label cuka tersebut, tunjukkan pernyataan berikut benar/salah!

No	Pernyataan	Benar	Salah
----	------------	-------	-------

a.	Larutan CH <sub>3</sub> COOH memiliki nilai pH = 4		✓
b.	Larutan tersebut memiliki persamaan ionisasi: HA <sub>(aq)</sub> ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> <sub>(aq)</sub> + A <sup>-</sup> <sub>(aq)</sub>	✓	
c.	Larutan tersebut merupakan asam kuat		✓
d.	Larutan tersebut memiliki nilai derajat ionisasi sebesar 10 <sup>-4</sup>	✓	
e.	Konsentrasi CH <sub>3</sub> COOH adalah 10 <sup>-2</sup>		✓

20. Cuka mengandung asam lemah bervalensi satu. Dari beberapa pernyataan di bawah ini, larutan yang memiliki pH sama dengan asam lemah bervalensi satu dengan konsentrasi 0,1 M ( $K_a = 10^{-5}$ ) adalah...

- Larutan HCl 0,1 M yang diencerkan 1000 kali
- Larutan asam kuat bervalensi 2 dengan konsentrasi 0,005 M
- Larutan asam lemah dengan konsentrasi 0,01 M ( $K_a = 10^{-4}$ )**
- Larutan asam kuat bervalensi satu dengan volume 1000 mL yang dinetralkan dengan 0,1 M NaOH dengan volume 10 mL**
- Larutan asam lemah bervalensi 1 yang memiliki konsentrasi 0,2 M 200 mL ( $K_a = 10^{-3}$ )

21. Ketika larutan asam asetat 0,2 M dan larutan asam bromida  $4 \times 10^{-2}$  M ditetesi indikator metil jingga, kedua larutan menghasilkan warna yang sama yaitu warna orange. Sehingga harga tetapan ionisasi asam asetat ( $K_a$ ) adalah sebesar  $8 \times 10^{-3}$ .

- Benar**
- Salah

Perhitungan:

---



---

**Informasi berikut untuk soal nomor 22 dan 23.**

### Antasida Si Penyelamat Maag



Antasida merupakan jenis obat yang bertugas untuk menetralkan asam lambung. Kandungan aluminium, kalsium, magnesium, dan natrium pada antasida dipercaya ampuh untuk mengobati gejala maag dan penyakit GERD. Gejala maag sering kali diakibatkan oleh naiknya asam lambung yang mengakibatkan suasana lambung menjadi lebih asam. Mineral seperti potasium, sodium, magnesium dan kalsium dapat menetralsir asam lambung yang berlebihan, sehingga keasaman lambung dapat terjaga pada keadaan normalnya. Antasida pada umumnya merupakan basa lemah. Ion dari mineral-mineral ini akan bereaksi dengan HCl dengan mengikat ion  $\text{Cl}^-$  membentuk garamnya, sehingga dapat menetralkan asam lambung (Arif dan Sjamsudin, 2001). Tingkat keasaman (pH) asam lambung berkisar antara 1,5 hingga 3,5 di dalam lambung (Marieb EN dan Hoehn K, 2010).

Pada umumnya, antasida bisa diperoleh tanpa harus menggunakan resep dokter. Jenis antasida yang mudah didapatkan biasanya terdiri atas campuran aluminium dan magnesium hidroksida. Obat ini tersedia dalam bentuk tablet dan cair. Tablet antasida memiliki daya kerja yang lebih lambat dibandingkan dengan bentuk cairnya. Kemampuan untuk menetralkannya pun lebih rendah jika dibandingkan cairan antasida.

*Sumber:*

<https://promag.id/article/detail/cara-kerja-obat-antasida>

Arif, A. dan U. Sjamsudin. 2001. *Obat Lokal*. Dalam Ganiswarna, S. G. (ed.) *Farmakologi dan Terapi*. FKUI, Jakarta.



22. Berdasarkan pada teks informasi mengenai Antasida, tunjukkan pernyataan berikut benar/salah sesuai dengan informasi yang diberikan!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Bahan aktif yang terdapat dalam antasida adalah $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan $\text{MgO}$ .		✓
b.	Maag adalah penyakit yang disebabkan naiknya Asam lambung sehingga harus dinetralisir dengan senyawa bersifat alkali.	✓	
c.	pH dalam lambung berkisar antara 8 sampai 9.		✓
d.	Antasida dengan bentuk tablet memiliki daya kerja yang lebih cepat daripada bentuk cair.		✓
e.	pH asam lambung 1,5 – 3,5 sangat memungkinkan untuk dapat memicu korosi pada besi dan baja.	✓	

23. Berdasarkan pada teks informasi di atas, pH yang terkandung di dalam antasida (mengandung aluminium hidroksida) apabila dilarutkan dalam 200 ml air ( $K_b=10^{-5}$ ,  $M_r=78$ ) adalah sebesar  $10 - \log 2$ .

- Benar
- Salah**

Penjelasan:

---



---

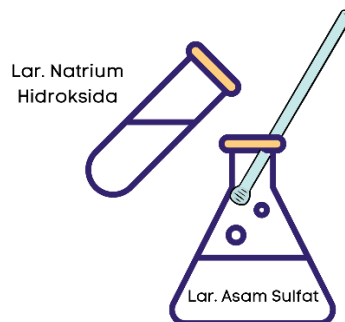
24. Perhatikan data hasil uji coba berikut!

Tanaman	Warna Asli	Trayek pH	Warna trayek	Warna di larutan asam
Kol ungu	Ungu	8,0 – 10,0	Merah muda – hijau	Merah muda
Kunyit	Orange	6,0 – 8,0	Kuning – merah	Kuning
Bunga mawar	Merah muda	6,5 – 9,0	Merah muda – hijau	Merah muda
Kemangi	Hijau	-	-	Coklat

Tanaman di atas digunakan sebagai indikator alami untuk larutan asam dan basa, penggunaan bahan-bahan alami tersebut menghasilkan beberapa pernyataan. Pernyataan berikut yang sesuai berdasarkan data hasil uji coba yaitu...

- Pembuatan trayek pH dilakukan dengan merendam bahan alam pada satu jenis larutan dengan pH yang berbeda-beda**
- Hanya kol ungu dan kunyit yang dapat dijadikan indikator alami
- Semua tanaman dapat dijadikan indikator alami
- Tidak semua tanaman dapat dijadikan indikator alami**
- Pembuatan indikator dilakukan dengan menggunakan metode titrasi

25. Seorang praktikan sedang melakukan percobaan tentang reaksi asam dan basa. Ia ingin mereaksikan larutan natrium hidroksida dengan larutan asam sulfat. Percobaan tersebut sesuai dengan ilustrasi berikut:



Berdasarkan ilustrasi di atas, ketika basa pada Tabung 1 ditambahkan ke dalam asam pada Tabung 2 akan menghasilkan beberapa spesi yang terdapat pada tabung X. Tunjukkan pernyataan berikut benar/salah berdasarkan pada reaksi yang terjadi

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Terdapat 3 spesi yang terlibat dalam reaksi		✓
b.	Terdapat 5 spesi yang terlibat dalam reaksi	✓	
c.	Terdapat 2 spesi yang terlibat dalam reaksi		✓
d.	Spesi yang terlibat: $\text{Na}^+_{(aq)}$ , $\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$ , $\text{H}^+_{(aq)}$ , $\text{OH}^-_{(aq)}$ , $\text{H}_2\text{O}$	✓	
e.	Spesi yang terlibat: $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , $\text{H}^+$ , dan $\text{OH}^-$		✓

Lampiran 26: Analisis Kemampuan Minimum Siswa Uji Coba Skala Kecil

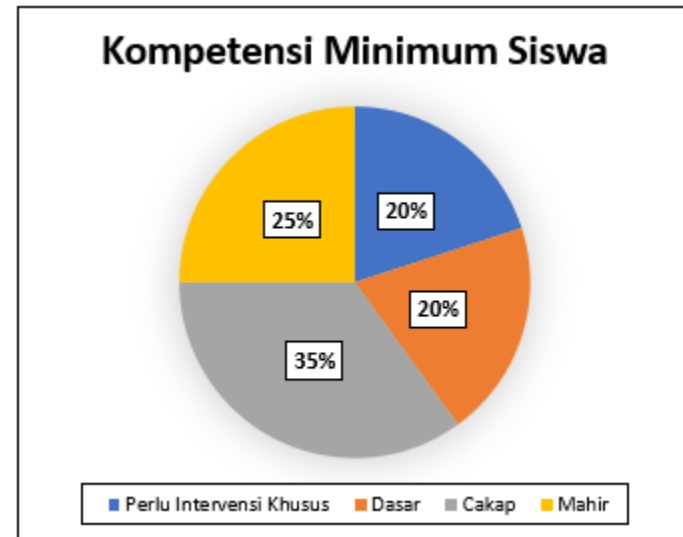
**PERSENTASE KEMAMPUAN MINIMUM PER BUTIR SOAL**

<b>Nama</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
Adelia Suci Wulandari	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Aditya Muhamad Ghofur	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Anggie Prehatiningtias	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
Anindya Tiara Andini	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
Argya Grahita Apariminta	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
Binar Grahitha Yunas	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Chaira Nastya Warestri	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
Dara Ruzana Az-Zahla	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
Dhia Kamila Widyatami	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
Elmeyra Aghna Vania	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Fitria Nurul Fadhila	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Iffat Aliya Putri Najwa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Jamilah Cahyaning Qolbu	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
Levina Dueva Anggraeni	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Maulana Fatahillah Adzima	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
Maureen Qorina Putri	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Muhammad Iffat Toti	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Nabawi Bagus Sadana	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Nabila Syahla Fatin	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
Rizka Aulia Firdaus	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
<b>Total Benar</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>7</b>
<b>Persentase Kemampuan Minimum (%)</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>65</b>	<b>85</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>45</b>	<b>90</b>	<b>45</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>85</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	<b>55</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>80</b>	<b>55</b>	<b>35</b>

**PENKATEGORIAN KOMPETENSI MINIMUM SISWA UJI COBA SKALA KECIL**

No.	Nama	Jumlah Benar	Kategori
1	Adelia Suci Wulandari	5	Perlu Intervensi Khusus
2	Aditya Muhamad Ghofur	6	Perlu Intervensi Khusus
3	Anggie Prehatiningtias	15	Dasar
4	Anindya Tiara Andini	16	Cakap
5	Argya Grahita Apariminta	12	Dasar
6	Binar Grahitha Yunas	22	Mahir
7	Chaira Nastya Warestri	17	Cakap
8	Dara Ruzana Az-Zahla	17	Cakap
9	Dhia Kamila Widyatami	16	Cakap
10	Elmeyra Aghna Vania	23	Mahir
11	Fitria Nurul Fadila	21	Mahir
12	Iffat Aliya Putri Najwa	16	Cakap
13	Jamilah Cahyaning Qolbu	16	Cakap
14	Levina Dueva Anggraeni	7	Perlu Intervensi Khusus
15	Maulana Fatahillah Adzima	19	Mahir
16	Maureen Qorina Putri	22	Mahir
17	Muhammad Iffat Toti	5	Perlu Intervensi Khusus
18	Nabawi Bagus Sadana	12	Dasar
19	Nabila Syahla Fatin	16	Cakap
20	Rizka Aulia Firdaus	12	Dasar
<b>Pendekatan Empat Kategori</b>			
	Nilai Minimum	5	
	Quartil 1 (Q1)	12	
	Quartil 2 (Q2)	16	
	Quartil 3 (Q3)	17.5	
	Nilai Maksimum	23	

Rekapitulasi Kompetensi Minimum		
Perlu Intervensi Khusus	4 Siswa	20%
Dasar	4 Siswa	20%
Cakap	7 Siswa	35%
Mahir	5 Siswa	25%



Lampiran 27: Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Kecil

No	Responden	Jawaban Angket											Jumlah	Sqr (total)	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	Adelia Suci Wulandari	4	3	2	3	4	3	3	2	4	1	4	33	1089	Baik
2	Aditya Muhamad Ghofur	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	40	1600	Sangat Baik
3	Anggie Prehatiningtias	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	35	1225	Baik
4	Anindya Tiara Andini	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	1089	Baik
5	Argya Grahita Apariminta	4	4	3	2	3	2	2	2	3	4	4	33	1089	Baik
6	Binar Grahitha Yunas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44	1936	Sangat Baik
7	Chaira Nastya Warestri	4	4	3	3	3	4	4	3	4	2	4	38	1444	Sangat Baik
8	Dara Ruzana Az-Zahla	3	4	3	2	2	3	3	3	3	2	3	31	961	Baik
9	Dhia Kamila Widyatami	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	32	1024	Baik
10	Elmeyra Aghna Vania	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	43	1849	Sangat Baik
11	Fitria Nurul Fadhila	4	3	2	3	3	4	3	3	3	1	3	32	1024	Baik
12	Iffat Aliya Putri Najwa	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	41	1681	Sangat Baik
13	Jamilah Cahyaning Qolbu	3	3	2	3	2	2	3	3	4	4	3	32	1024	Baik
14	Levina Dueva Anggraeni	3	2	1	2	3	3	3	3	4	4	3	31	961	Baik
15	Maulana Fatahillah Adzima	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34	1156	Baik
16	Maureen Qorina Putri	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	42	1764	Sangat Baik
17	Muhammad Iffat Toti	4	4	2	1	3	3	3	2	3	3	3	31	961	Baik
18	Nabawi Bagus Sadana	4	3	2	3	3	2	3	3	4	3	2	32	1024	Baik
19	Nabila Syahla Fatin	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	40	1600	Sangat Baik
20	Rizka Aulia Firdaus	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	32	1024	Baik
Jumlah		73	67	58	61	65	62	65	62	69	60	67	709	25525	
Jumlah Kuadrat		271	235	182	199	219	200	217	200	243	196	231			
Varians Perbutir		0.23	0.53	0.69	0.65	0.39	0.39	0.29	0.39	0.25	0.80	0.33			
Total Varians Butir		4.92													
Total Varians Angket		19.55													
n		11.00													
n-1		10.00													
r		0.82													
<b>Reliabel</b>															

Lampiran 28: Kisi-Kisi Instrumen Tes Literasi Membaca Bermuatan HOTS Uji Coba Skala Besar

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menganalisis konsep teori asam basa menurut Ahli dan menyimpulkannya.	<b>Menganalisis</b> konsep Asam basa menurut Arrhenius berdasarkan percobaan (C4)	Informasi	Personal	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	1	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> reaksi yang terjadi berkaitan dengan konsep asam basa menurut Arrhenius pada percobaan (C4)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	2	Uraian
		<b>Menganalisis</b> konsep asam basa menurut Bronsted Lowry dan menyimpulkannya (C4)	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	3	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> suatu reaksi asam berdasarkan konsep asam basa menurut Bronsted lowry (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	4	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
		<b>Menganalisis</b> suatu sifat keasaman spesi berdasarkan konsep asam basa menurut Bronsted lowry (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	5	Menjodohkan
4.10. Menentukan trayek perubahan pH	Siswa mampu berdiskusi untuk menyimpulkan sifat suatu larutan asam/basa	<b>Mengevaluasi</b> hasil percobaan asam-basa menggunakan indikator kertas lakmus (C5)	Informais	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	6	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam		<b>Menganalisis</b> senyawa dari reaksi penetralan asam-basa (C4)	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	25	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan ionisasinya	<b>Menganalisis</b> kekuatan larutan asam dan basa berdasarkan percobaan daya hantar listrik (C4)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	7	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> penyebab larutan asam-basa dapat menghantarkan listrik (C4)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	8	Isian singkat
		<b>Menyimpulkan</b> urutan kekuatan asam berdasarkan data $K_a$ (C5)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	12	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> harga tetapan kesetimbangan ionisasi asam berdasarkan percobaan (C4)	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	21	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
	Siswa mampu menganalisis derajat keasaman (pH) asam dan basa	<b>Menganalisis</b> wacana yang berkaitan dengan pH asam dalam fenomena alam (C4)	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	9	Pilihan ganda kompleks
		<b>Menganalisis</b> data titrasi asam-basa (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	10	Pilihan ganda



Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
		<b>Menganalisis</b> wacana yang berkaitan dengan pH asam dalam fenomena alam (C4)	Informasi	Sosial-budaya	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	16	Menjodohkan
		<b>Menganalisis</b> nilai pH berdasarkan data uji coba (C4)	Informasi	Sosial-budaya	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	17	Pilihan ganda
		<b>Membuktikan</b> pH beberapa larutan dengan beberapa perlakuan (C5)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	20	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<b>Menganalisis</b> wacana yang berkaitan dengan pH asam-basa dalam kehidupan sehari-hari	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	22	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
		<b>Menganalisis</b> nilai pH berdasarkan data dalam wacana (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	23	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
4.10. Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam	Siswa mampu merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan pH suatu larutan	<b>Merancang</b> percobaan penentuan pH larutan asam-basa (C6)	Informasi	Saintifik	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	11	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
		<b>Merancang</b> pengukuran berbagai larutan asam dan basa dengan menggunakan lakmus, indikator universal atau pH meter (C6)	Informasi	Saintifik	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	18	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
		<b>Mengevaluasi</b> penggunaan bahan alam sebagai indikator alami asam basa (C5)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	24	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menganalisis zat aktif asam-basa pada benda sehari-hari	<b>Mengevaluasi</b> kekuatan larutan asam dan basa yang sudah diketahui konsentrasinya (C5)	Informasi	Sosial-budaya	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	13	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<b>Menganalisis</b> zat aktif asam-basa pada benda sehari-hari (C4)	Informasi	Sosial-budaya	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	14	Menjodohkan
		<b>Mengevaluasi</b> pernyataan berdasarkan data tetapan kesetimbangan ionisasi asam/ $K_a$ (C5)	Informasi	Sosial-budaya	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	15	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
	Siswa mampu mengaitkan derajat ionisasi dengan persamaan, valensi, pH, dan tetapan ionisasi asam lemah	<b>Menganalisis</b> derajat ionisasi, pH, sifat keasaman dan reaksi ionisasi asam (C4)	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	19	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)

**SOAL TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS MATERI ASAM DAN BASA**

**PETUNJUK UMUM:**

1. Berdoalah sebelum mulai mengerjakan soal-soal
2. Tulislah identitas sesuai dengan data diri dengan benar
3. Waktu pengerjaan adalah 100 menit untuk 25 soal
4. Isilah jawaban sesuai dengan instruksi yang terdapat pada masing-masing soal  
Terdapat 5 bentuk soal:
  - a. Pilihan ganda : terdapat 1 jawaban tepat
  - b. Pilihan ganda kompleks : terdapat > 1 jawaban tepat
  - c. Menjodohkan : menjodohkan lajur kiri dengan kanan
  - d. Isian singkat : jawaban singkat dan tepat
  - e. Uraian : jawaban harus diuraikan
5. Kerjakan dengan teliti dan jujur
6. Kerjakan soal sesuai dengan perintah yang diberikan pada setiap soal

**PETUNJUK PENILAIAN:**

Bentuk soal	Kriteria	Skor
Pilihan ganda	Jawaban tepat	1
Pilihan ganda kompleks	2 jawaban	1 dan 0
	>2 jawaban	2, 1 dan 0
Menjodohkan	Jawaban tepat	1
Isian singkat	Jawaban tepat	1
Uraian	Jawaban tepat	2

**SKORING KRITERIA**

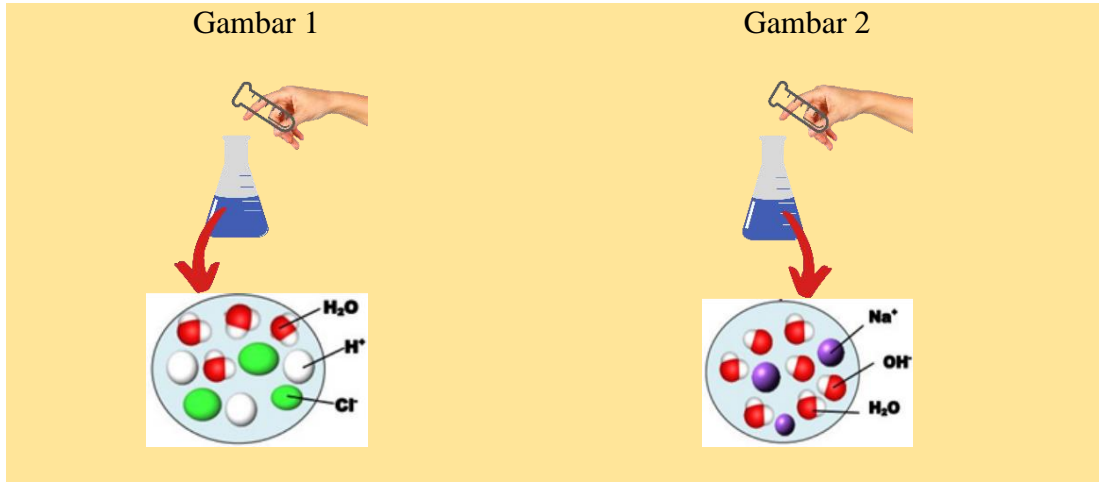
$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{skor total yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

**SELAMAT MENGERJAKAN DAN JANGAN LUPA BERDOA! 🙏**

**SOAL TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS MATERI**

**ASAM DAN BASA**

*Ilustrasi berikut untuk soal nomor 1 dan 2.*

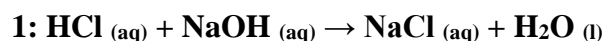


Dina siswi kelas XI sedang melakukan sebuah pengamatan mengenai konsep Asam – Basa. Gambar di atas merupakan pengamatan yang dilakukan oleh Dina. Gambar 1 merupakan Erlenmeyer yang berisi larutan asam klorida dan Gambar 2 merupakan Erlenmeyer yang berisi larutan natrium hidroksida. Di dalam masing-masing Erlenmeyer terbentuk spesies ion dan molekul dalam larutannya masing-masing. Apabila kedua larutan tersebut dicampur maka akan terjadi reaksi netralisasi.

1. Berdasarkan percobaan Dina, reaksi yang menunjukkan penjelasan dari konsep Asam-Basa Arrhenius yang tepat adalah...

- a.  $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- b.  $\text{HCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$
- c.  $\text{HCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- d.  $\text{H}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- e.  $\text{NaCl}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$

2. Tuliskan persamaan reaksi netralisasi tingkat molekul dan tingkat ion dari percobaan yang dilakukan oleh Dina!



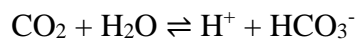


*Informasi berikut untuk soal nomor 3, 4 dan 5.*

### Sensasi Meledak pada Minuman Bersoda



Minuman bersoda cukup diminati oleh banyak orang karena menimbulkan efek “meledak” di dalam mulut. Kandungan utama dalam minuman bersoda adalah air soda dan asam fosfat. Air soda dibuat dengan menyuntikkan karbondioksida ke dalam air. Bila dimasukkan ke dalam air dengan tekanan tinggi, karbondioksida akan membentuk asam karbonat dengan reaksi sebagai berikut:



Penambahan gas  $\text{CO}_2$  utamanya untuk membuat efek meledak jika diminum. Kontribusi penambahan gas  $\text{CO}_2$  ke dalam air untuk mempengaruhi rasa keasaman pada minuman bersoda sangat kecil. Untuk memberikan efek rasa asam ditambahkan asam fosfat, sebab

asam fosfat dapat melepaskan ion  $\text{H}^+$  dalam air yang menyebabkan minuman bersoda bersifat asam. Tingkat keasaman minuman bersoda berkisar antara pH 3 – 5.

Penggunaan gula pada minuman bersoda berperan sebagai penyumbang energi dalam tubuh. Sekaleng minuman bersoda ukuran 240 ml mengandung 100 kkal energi. Kandungan energi inilah yang menyebabkan minuman bersoda memberikan efek menyegarkan setelah melakukan pekerjaan fisik atau olahraga.

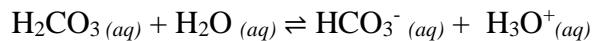
Walaupun minuman bersoda menyegarkan karena efek meledak di mulut, tetapi minuman bersoda membawa dampak yang buruk pada tubuh. Hasil penelitian yang dipublikasikan dalam *National Library of Medicine National Institutes of Health* pada tahun 2007 lalu menyebutkan bahwa jumlah konsumsi minuman bersoda berbanding lurus dengan berat badan. Dampak buruk lainnya yang disebabkan karena terlalu banyak mengonsumsi minuman bersoda yaitu obesitas dan defisiensi nutrisi,

kerusakan gigi, osteoporosis, diabetes dan gangguan neurological.

Sumber: <https://hellosehat.com/nutrisi/fakta-gizi/efek-air-berkarbonasi-pada-tubuh/> dengan modifikasi

3. Mengapa dalam air soda terdapat gelembung-gelembung yang biasanya menempel pada permukaan wadah?
- Air soda mengandung oksigen dalam tekanan tertentu
  - Air soda mengandung karbondioksida dalam tekanan tertentu**
  - Air soda merupakan minuman yang bersifat asam
  - Air soda merupakan minuman yang bersifat basa
  - Minuman bersoda disimpan dengan kemasan kedap oksigen

4. Reaksi asam karbonat dengan sedikit akuades terjadi berdasarkan reaksi berikut:



Reaksi yang terjadi di atas sesuai dengan konsep asam basa Bronsted-Lowry.

- Benar**
- Salah

Penjelasan:

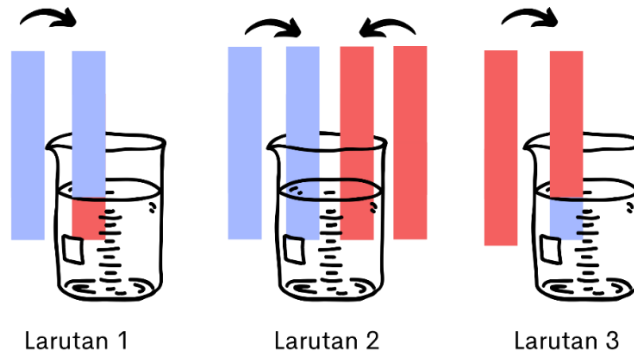
---

---

5. Reaksi antara asam karbonat dengan sedikit akuades merupakan sebuah reaksi yang memenuhi konsep asam-basa Bronsted lowry. Berdasarkan reaksi tersebut, jodohkan spesi berikut dengan sifat keasamannya!

No.	Senyawa	No.	Sifat keasamannya
1.	$\text{H}_2\text{CO}_3$	a.	Asam
2.	$\text{HCO}_3^-$	b.	Basa
3.	$\text{H}_2\text{O}$	c.	Asam konjugasi
4.	$\text{H}_3\text{O}^+$	d.	Basa konjugasi

6. Siswi kelas XI MIPA sedang melakukan praktikum di dalam laboratorium kimia mengenai larutan asam dan basa. Disediakan tiga gelas kimia yang berisi larutan dan belum diketahui larutan apa yang terdapat dalam masing-masing gelas kimia. Ketika masing-masing gelas dicelupkan kertas lakmus, perubahan yang terjadi pada kertas lakmus adalah sebagai berikut:



Berdasarkan percobaan tersebut, guru menyediakan tabel hubungan antara  $[H^+]$ ,  $[OH^-]$ , pH dan pOH pada larutan I, II, dan III sebagai berikut:

Sampel	$[H^+]$	$[OH^-]$	pH	pOH
Larutan 1	$10^{-1}$	$10^{-13}$	1	13
Larutan 2	$10^{-7}$	$10^{-7}$	7	7
Larutan 3	$10^{-13}$	$10^{-1}$	13	1

Berdasarkan data di atas, pernyataan di bawah ini yang benar adalah...

- Larutan bersifat asam apabila dapat menghasilkan ion hidroksida lebih banyak dibandingkan ion hidrogen dalam air
- Larutan bersifat basa apabila dapat menghasilkan ion hidroksida lebih banyak dibandingkan ion hidrogen dalam air**
- Larutan bersifat netral apabila menghasilkan ion hydrogen dan ion hidroksida dengan jumlah yang berbeda
- Larutan 1 merupakan larutan yang bersifat asam karena dapat mengubah kertas lakmus biru menjadi merah**
- Larutan 3 merupakan larutan yang bersifat asam karena dapat mengubah kertas lakmus merah menjadi biru

**Informasi berikut untuk soal nomor 7 dan 8.**

Andi diminta untuk melakukan percobaan daya hantar listrik pada beberapa larutan yang telah disediakan oleh teknisi laboratorium. Di dalam *beaker glass* terdapat larutan dengan label K, L dan M. Kemudian Andi menghubungkan lampu dengan elektroda yang dicelupkan ke dalam masing-masing larutan. Ternyata masing-masing larutan menunjukkan reaksi yang berbeda seperti gambar di bawah ini.



7. Berdasarkan percobaan yang dilakukan Andi, kita dapat mengambil kesimpulan bahwa larutan K dan M berturut-turut adalah...

- CH<sub>3</sub>COOH dan HCl**
- CH<sub>3</sub>COOH dan NaCl
- HCl dan CH<sub>3</sub>COOH
- HCl dan NaCl
- NaCl dan CH<sub>3</sub>COOH

8. Mengapa larutan M dapat menyebabkan lampu menyala terang?

Jawab: **Asam kuat memiliki derajat ionisasi ( $\alpha$ ) = 1 dan mudah terionisasi sehingga lampu menyala terang**

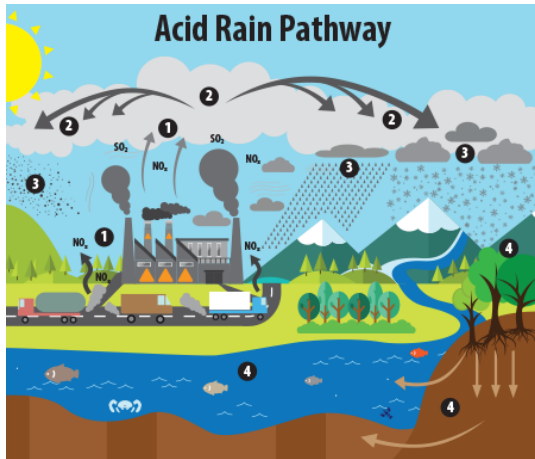
---

---



*Informasi berikut untuk soal nomor 9 dan 10.*

Apa itu Hujan Asam?



Hujan asam adalah hujan dengan air yang memiliki pH rendah sehingga bersifat asam yang korosif atau mengikis partikel lain. Asam-asam tersebut berasal dari kegiatan manusia (*anthropogenic*) seperti emisi pembakaran batu bara dan minyak bumi, serta emisi dari kendaraan bermotor yang menjadi penyebab deposisi asam.

Indikasi terjadinya deposisi asam adalah pH air hujan di bawah 5,6 dan dalam bahasa umum biasa juga disebut hujan asam. Deposisi asam di atmosfer terjadi melalui proses katalitis dan fotokimia gas-gas sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) dan nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>) yang biasanya diemisikan dari industri dan kendaraan bermotor menjadi senyawa asam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan HNO<sub>3</sub>.

Deposisi asam yang turun akan membasahi tanah dan benda-benda di permukaan bumi, mengalir ke sungai, hingga ke danau atau rawa-rawa dan selanjutnya akan memberikan dampak yang negatif. Berdasarkan hasil pemantauan, terlihat bahwa di titik pemantauan deposisi asam di Bandung, Serpong (Tangerang Selatan), Jakarta, Kototabang, dan Maros, terindikasi telah terjadi deposisi asam, di mana nilai rata-rata pH air hujan pada tahun 2001 - 2013 berkisar pada 4,3 - 5,6.

Deposisi asam yang jatuh ke tanah dan mengalir ke sungai, danau dan rawa akan menyebabkan penurunan nilai pH air permukaan, sehingga populasi akuatik akan berkurang atau bahkan menghilang. Deposisi asam baik basah maupun kering dapat merusak bangunan, patung, kendaraan bermotor dan benda yang terbuat dari batu, logam atau material lain, bila diletakkan di area terbuka untuk waktu yang lama. Asam yang bereaksi dengan senyawa lain akan menyebabkan kabut polusi (*urban smog*) yang

mengakibatkan iritasi pada paru-paru, asma, bronkitis, dan penyakit pernapasan lainnya.

Sumber: <https://www.beritasatu.com/archive/229428/hujan-asam-berpotensi-terjadi-di-jakarta-dan-bandung>

9. Berdasarkan pada teks informasi di atas, perhatikan beberapa pernyataan berikut dan tunjukkan mana pernyataan yang benar atau salah!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Kota Bandung, Tangerang Selatan, Jakarta, Kototabang, dan Maros, terindikasi telah terjadi deposisi basa dengan pH 4,3 - 5,6		✓
b.	Hujan asam dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan	✓	
c.	Air dari hujan asam apabila diuji menggunakan kertas lakmus akan merubah kertas lakmus biru menjadi merah	✓	
d.	Hujan asam terindikasi terjadi deposisi asam karena pHnya > 5,6		✓
e.	Hujan asam mengandung senyawa H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> dan HNO <sub>3</sub> .	✓	

10. Air hujan tersebut kemudian diambil untuk dilakukan titrasi di dalam laboratorium. Sampel yang digunakan yaitu sebanyak 20 mL air hujan (diduga mengandung H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan dititrasi menggunakan NaOH 0,4 M. Adapun data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Data Ke-	Volume H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> x M (mL)	Volume NaOH 0,4 M (mL)
1	20	24,0
2	20	23,8
3	20	24,2

Konsentrasi larutan Asam sulfat dan kadar (%) massa larutan Asam sulfat yang dititrasi adalah... (massa molar = 98 g/mol, massa jenis = 1,8 g/mL)

- a. 0,96 M dan 5,22 %
- b. 0,48 M dan 1,30 %
- c. 0,48 M dan 2,61 %
- d. 0,24 M dan 1,30 %**
- e. 0,24 M dan 2,61 %

11. Seorang peneliti hendak menentukan berapa pH larutan asam monoprotik yang tidak diketahui konsentrasinya menggunakan NaOH 0,1 M sebagai larutan standarnya. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang kemungkinan dilakukan pada proses titrasi tersebut. Tunjukkan langkah-langkah tersebut benar/salah! (Ar Na : 23, O :16, H: 1).

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Membuat larutan standar dengan cara melarutkan 0.4 gram NaOH dalam 100 mL aquades	✓	
b.	Mencuci buret yang digunakan dengan larutan indikator		✓
c.	Memasukkan larutan asam monoprotik sebanyak 20 mL ke dalam erlenmeyer	✓	
d.	Menuangkan indikator ke dalam larutan di dalam buret secara langsung		✓
e.	Membuka kran buret dengan perlahan hingga muncul perubahan warna pada larutan yang dititrasi	✓	

12. Laboratorium SMA Cipta Bangsa merupakan salah satu laboratorium tingkat SMA terbaik di kotanya. Semua alat dan bahan ditata sedemikian rupa sehingga mempermudah praktikan dalam preparasi alat dan bahan. Bahan-bahan kimia disimpan berdasarkan sifat dari bahan tersebut dan diberikan label yang komunikatif. Tabel berikut merupakan data harga tetapan kesetimbangan ( $K_a$ ) dari

beberapa asam pada P dan T yang sama sesuai dengan label yang tertera pada botol bahan. Perhatikan tabel berikut!

Asam	HNO <sub>2</sub>	HClO	HCN	HCOOH	HF
<b>Ka</b>	4,5 x 10 <sup>-4</sup>	3,5 x 10 <sup>-8</sup>	4,9 x 10 <sup>-10</sup>	1,7 x 10 <sup>-4</sup>	6,8 x 10 <sup>-4</sup>

Berdasarkan data harga tetapan kesetimbangan asam di atas, kita dapat menyimpulkan bahwa urutan tingkat kekuatan asam yang benar adalah...

- HF > HNO<sub>2</sub> > HCOOH
  - HCN > HClO > HCOOH
  - HF < HNO<sub>2</sub> < HCOOH**
  - HClO > HNO<sub>2</sub> > HF
  - HNO<sub>2</sub> < HCl < HCN
13. Bahan-bahan kimia sering kita manfaatkan dalam kehidupan sehari-hari tanpa kita sadari. Misalnya kita menggunakan sabun untuk mandi, yang di dalamnya ternyata mengandung natrium hidroksida dalam konsentrasi tertentu. Pupuk yang sering kita gunakan untuk keperluan pertanian, ternyata mengandung amoniak dalam konsentrasi tertentu sesuai dengan takaran. Masih banyak lagi pemanfaatan dari bahan-bahan kimia yang dapat menguntungkan bagi manusia. Perhatikan larutan yang berasal dari bahan aktif sabun dan pupuk berikut ini!



Lar. NaOH 10<sup>-3</sup> M






Lar. NH<sub>3</sub> 10<sup>-4</sup> M  
K<sub>b</sub> = 10<sup>-5</sup>



Di bawah ini merupakan pernyataan yang berhubungan dan sesuai dengan kedua larutan di atas adalah...

- Kedua larutan tersebut mempunyai pH = 3
- Kedua larutan tersebut bersifat basa kuat

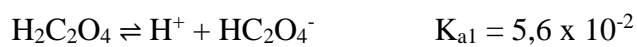
- Kedua larutan tersebut memiliki pH = 11**
- Kedua larutan menghasilkan  $[H^+]$  yang sama
- Kedua larutan menghasilkan  $[OH^-]$  yang sama**

14. Penerapan konsep asam-basa sangat sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Berikut merupakan beberapa asam-basa yang sering kita jumpai. Jodohkan gambar di lajur kiri dengan zat aktif berupa asam atau basa pada lajur kanan!

No.	Gambar	No.	Zat Aktif
1.		a.	Asam Formiat
2.		b.	Asam Asetat
3.		c.	Natrium Hidroksida

4.		d. Asam Sulfat
5.		e. Litium Hidroksida f. Asam Oksalat

15. Pemanfaatan bahan kimia saat ini sudah merata pada berbagai bidang kehidupan. Salah satunya dalam bidang sandang yaitu pada proses pewarnaan kain. Asam oksalat merupakan salah satu bahan kimia yang digunakan dalam proses pewarnaan kain dan untuk proses pencucian. Dalam pencucian, asam oksalat digunakan sebagai zat asam, kunci penetralan alkali dan melarutkan besi pada pewarnaan tenun pada suhu pencucian. Selain itu juga asam oksalat juga digunakan untuk membunuh bakteri yang ada didalam kain. Asam oksalat ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) merupakan asam lemah bivalen yang terionisasi berdasarkan pada reaksi berikut:



Berdasarkan data ionisasi asam oksalat di atas, berikut merupakan pernyataan yang benar dan sesuai adalah...

- Harga  $K_a$  yang digunakan dalam penentuan pH adalah  $K_{a1}$**
- Harga  $K_a$  yang digunakan dalam penentuan pH adalah  $K_{a2}$
- pH larutan  $H_2C_2O_4$  0,1 M adalah  $2 - \log \sqrt{56}$**
- pH larutan  $H_2C_2O_4$  0,1 M adalah  $3 - \log \sqrt{5,4}$
- pH larutan  $H_2C_2O_4$  0,1 M adalah  $12 - \log \sqrt{5,4}$

**Informasi berikut untuk soal nomor 16, 17 dan 18.**

#### Pencemaran Sungai

Aktivitas industri, pemukiman, pertanian, serta pertambangan di bagian hulu sungai pada umumnya menimbulkan masalah-masalah lingkungan seperti pencemaran air, menurunnya kualitas sumber daya alam, lahan kritis, gangguan kesehatan, penurunan potensi sumber daya alam hayati, bencana alam, serta sedimentasi di bagian hilir. Sehingga sumber daya alam secara kualitas mengalami penurunan, dan secara kuantitas tidak dapat memenuhi kebutuhan yang terus meningkat.

Salah satu sumber daya alam perairan yang mengalami penurunan kuantitas dan kualitas air adalah sungai. Sehingga pemantauan kualitas air dalam jangka waktu tertentu serta penentuan status mutu perairan sungai penting untuk dilakukan. Berikut merupakan estimasi beban cemar domestik di aliran Sungai Gelis yang berhulu di Kecamatan Gebog dan berhilir di Kecamatan Jati (Hanisa *et al.*, 2017)

Segmen	Jumlah Penduduk	Debit Air Limbah Domestik (L/s)	Beban Cemar Domestik (kg/hari)		
			BOD	Nitrat	Phospat
1	35,717	10,08	125.63	5.98	11.96
2	55,764	29,37	560.43	18.68	37.36
3	60,278	44,44	1,241.8	30.29	60.58
4	33,463	24,67	689.41	16.81	33.63

16. Berdasarkan pada teks informasi di atas. Perhatikan tabel di bawah ini dan jodohkan pernyataan di lajur kiri dengan jawaban yang tepat pada lajur kanan!

Pernyataan	Jawaban
1. Pencemaran sungai dan penurunan kualitas air disebabkan oleh...	a. Air limbah bersifat asam b. Air limbah bersifat basa
2. Hubungan jumlah penduduk dengan debit air limbah domestik...	c. Pengolahan limbah pabrik sebelum dibuang d. Semakin padat penduduk, debit limbah berkurang
3. Air sungai yang tercemar ketika diidentifikasi dengan kertas lakmus, ternyata dapat memerahkan kertas lakmus. Mengapa demikian?	e. Aktivitas industri, pertanian dan pertambangan f. Semakin padat penduduk, debit limbah semakin banyak

17. Air sungai yang tercemar kemudian diuji menggunakan beberapa indikator di dalam laboratorium. Berikut merupakan data uji pH sampel air limbah.

Indikator	Trayek pH	Warna	Segmen 1	Segmen 2
Metil orange	3,1 – 4,4	Merah-Kuning	Merah	Kuning
Metil merah	4,2 – 6,3	Merah-Kuning	Merah	Kuning
Bromtimol biru	6,0 – 7,6	Kuning-Biru	Kuning	Biru
Fenolftalein	8,3 – 10,0	Tak berwarna-Merah	Tak berwarna	Tak berwarna

Dari hasil pengujian, nilai pH limbah yang tepat dari segmen 1 dan 2 berturut-turut adalah...

- $3,1 \leq \text{pH} \leq 8,3$  dan  $\text{pH} \geq 10,0$
  - $\text{pH} \leq 3,1$  dan  $6,3 \leq \text{pH} \leq 10,0$
  - $\text{pH} \leq 8,3$  dan  $\text{pH} \geq 10,0$
  - $4,2 \leq \text{pH} \leq 8,3$  dan  $6,3 \leq \text{pH} \leq 10,0$
  - $\text{pH} \leq 3,1$  dan  $7,6 \leq \text{pH} \leq 8,3$**
18. Air sungai yang tercemar tentu saja tidak dapat dimanfaatkan untuk keperluan minum dan memasak. Hal ini dikarenakan syarat air minum yang baik memiliki



kisaran pH 6,5 – 8,5. Beberapa masyarakat lebih suka mengonsumsi air alkali yang memiliki pH berkisar pada angka 8 karena dianggap baik bagi kesehatan. Dari beberapa cara berikut, manakah yang sesuai bila digunakan untuk mengukur pH air alkali untuk keperluan konsumsi?

- Menyelupkan pH meter ke dalam air yang akan diuji**
- Merendam kertas lakmus dengan larutan yang diuji
- Menggunakan indikator metil orange dan metil merah
- Menggunakan indikator alami
- Menggunakan Indikator universal**

***Informasi berikut untuk nomor 19, 20 dan 21!***

#### Cuka si Pemberi Rasa Masam

Pernahkah kalian menambahkan cuka pada makanan? Rasa apakah yang muncul ketika cuka ditambahkan ke dalam makanan? Cuka adalah larutan yang utamanya mengandung campuran Asam asetat dan air. Asam asetat ini dihasilkan dari fermentasi etanol oleh bakteri asam asetat. Asam asetat merupakan salah satu asam karboksilat paling sederhana, setelah asam format. Larutan asam asetat dalam air merupakan sebuah asam lemah, artinya hanya terdisosiasi sebagian menjadi ion  $H^+$  dan  $CH_3COO^-$ . Cuka saat ini sering digunakan sebagai bahan tambahan memasak. Menurut sejarah, cuka adalah golongan asam lemah yang paling mudah didapat. Cuka memiliki ragam penggunaan: industri, kedokteran dan kebutuhan sehari-hari, beberapa di antaranya (misalnya penggunaannya sebagai cairan pembersih rumah tangga) yang masih sering digunakan hingga saat ini.

19. Sebuah botol cuka mengandung Asam asetat yang memiliki konsentrasi  $H^+$  sebesar  $10^{-3}$  dan memiliki nilai tetapan ionisasi sebesar  $10^{-5}$ . Berdasarkan data pada label cuka tersebut, tunjukkan pernyataan berikut benar/salah!

No	Pernyataan	Benar	Salah
----	------------	-------	-------

a.	Larutan CH <sub>3</sub> COOH memiliki nilai pH = 4		✓
b.	Larutan tersebut memiliki persamaan ionisasi: HA <sub>(aq)</sub> ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> <sub>(aq)</sub> + A <sup>-</sup> <sub>(aq)</sub>	✓	
c.	Larutan tersebut merupakan asam kuat		✓
d.	Larutan tersebut memiliki nilai derajat ionisasi sebesar 10 <sup>-4</sup>	✓	
e.	Konsentrasi CH <sub>3</sub> COOH adalah 10 <sup>-2</sup>		✓

20. Cuka mengandung asam lemah bervalensi satu. Dari beberapa pernyataan di bawah ini, larutan yang memiliki pH sama dengan asam lemah bervalensi satu dengan konsentrasi 0,1 M ( $K_a = 10^{-5}$ ) adalah...

- Larutan HCl 0,1 M yang diencerkan 1000 kali
- Larutan asam kuat bervalensi 2 dengan konsentrasi 0,005 M
- Larutan asam lemah dengan konsentrasi 0,01 M ( $K_a = 10^{-4}$ )**
- Larutan asam kuat bervalensi satu dengan volume 1000 mL yang dinetralkan dengan 0,1 M NaOH dengan volume 10 mL**
- Larutan asam lemah bervalensi 1 yang memiliki konsentrasi 0,2 M 200 mL ( $K_a = 10^{-3}$ )

21. Asya sedang melakukan percobaan di laboratorium mengenai pengujian sifat asam dan basa. Ketika dia menguji larutan asam asetat 0,2 M dan larutan asam bromida  $4 \times 10^{-2}$  M yang ditetesi indikator metil jingga, ternyata kedua larutan menghasilkan warna yang sama yaitu warna orange. Dari percobaan tersebut, dapat kita hitung harga tetapan ionisasi asam asetat ( $K_a$ ) adalah sebesar  $8 \times 10^{-3}$ .

- Benar**
- Salah

Perhitungan:

---



---

**Informasi berikut untuk soal nomor 22 dan 23.**

### Antasida Si Penyelamat Maag



Antasida merupakan jenis obat yang bertugas untuk menetralkan asam lambung. Kandungan aluminium, kalsium, magnesium, dan natrium pada antasida dipercaya ampuh untuk mengobati gejala maag dan penyakit GERD. Gejala maag sering kali diakibatkan oleh naiknya asam lambung yang mengakibatkan suasana lambung menjadi lebih asam. Mineral seperti potasium, sodium, magnesium dan kalsium dapat menetralsir asam lambung yang berlebihan, sehingga keasaman lambung dapat terjaga pada keadaan normalnya. Antasida pada umumnya merupakan basa lemah. Ion dari mineral-mineral ini akan bereaksi dengan HCl dengan mengikat ion  $\text{Cl}^-$  membentuk garamnya, sehingga dapat menetralkan asam lambung (Arif dan Sjamsudin, 2001). Tingkat keasaman (pH) asam lambung berkisar antara 1,5 hingga 3,5 di dalam lambung (Marieb EN dan Hoehn K, 2010).

Pada umumnya, antasida bisa diperoleh tanpa harus menggunakan resep dokter. Jenis antasida yang mudah didapatkan biasanya terdiri atas campuran aluminium dan magnesium hidroksida. Obat ini tersedia dalam bentuk tablet dan cair. Tablet antasida memiliki daya kerja yang lebih lambat dibandingkan dengan bentuk cairnya. Kemampuan untuk menetralkannya pun lebih rendah jika dibandingkan cairan antasida.

*Sumber:*

<https://promag.id/article/detail/cara-kerja-obat-antasida>

Arif, A. dan U. Sjamsudin. 2001. *Obat Lokal*. Dalam Ganiswarna, S. G. (ed.) *Farmakologi dan Terapi*. FKUI, Jakarta.

22. Berdasarkan pada teks informasi mengenai Antasida, tunjukkan pernyataan berikut benar/salah sesuai dengan informasi yang diberikan!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Bahan aktif yang terdapat dalam antasida adalah $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan $\text{MgO}$ .		✓
b.	Maag adalah penyakit yang disebabkan naiknya Asam lambung sehingga harus dinetralisir dengan senyawa bersifat alkali.	✓	
c.	pH dalam lambung berkisar antara 8 sampai 9.		✓
d.	Antasida dengan bentuk tablet memiliki daya kerja yang lebih cepat daripada bentuk cair.		✓
e.	pH asam lambung 1,5 – 3,5 sangat memungkinkan untuk dapat memicu korosi pada besi dan baja.	✓	

23. Berdasarkan pada teks informasi di atas, pH yang terkandung di dalam antasida (mengandung aluminium hidroksida) apabila dilarutkan dalam 200 ml air ( $K_b=10^{-5}$ ,  $M_r=78$ ) adalah sebesar  $10 - \log 2$ .

- Benar
- **Salah**

Penjelasan:

---



---

24. Perhatikan data hasil uji coba berikut!

Tanaman	Warna Asli	Trayek pH	Warna trayek	Warna di larutan asam
Kol ungu	Ungu	8,0 – 10,0	Merah muda – hijau	Merah muda

Kunyit	Orange	6,0 – 8,0	Kuning – merah	Kuning
Bunga mawar	Merah muda	6,5 – 9,0	Merah muda – hijau	Merah muda
Kemangi	Hijau	-	-	Coklat

Tanaman di atas digunakan sebagai indikator alami untuk larutan asam dan basa, penggunaan bahan-bahan alami tersebut menghasilkan beberapa pernyataan. Pernyataan berikut yang sesuai berdasarkan data hasil uji coba yaitu...

26. **Pembuatan trayek pH dilakukan dengan merendam bahan alam pada satu jenis larutan dengan pH yang berbeda-beda**

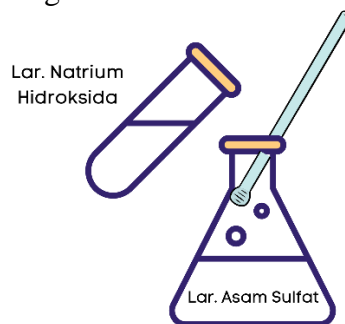
27. Hanya kol ungu dan kunyit yang dapat dijadikan indikator alami

28. Semua tanaman dapat dijadikan indikator alami

29. **Tidak semua tanaman dapat dijadikan indikator alami**

30. Pembuatan indikator dilakukan dengan menggunakan metode titrasi

25. Seorang praktikan sedang melakukan percobaan tentang reaksi asam dan basa. Ia ingin mereaksikan larutan natrium hidroksida dengan larutan asam sulfat. Percobaan tersebut sesuai dengan ilustrasi berikut:



Berdasarkan ilustrasi di atas, ketika basa pada Tabung 1 ditambahkan ke dalam asam pada Tabung 2 akan menghasilkan beberapa spesi yang terdapat pada tabung X. Tunjukkan pernyataan berikut benar/salah berdasarkan pada reaksi yang terjadi!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Terdapat 3 spesi yang terlibat dalam reaksi		✓
b.	Terdapat 5 spesi yang terlibat dalam reaksi	✓	

c.	Terdapat 2 spesi yang terlibat dalam reaksi		✓
d.	Spesi yang terlibat: $\text{Na}^+_{(aq)}$ , $\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$ , $\text{H}^+_{(aq)}$ , $\text{OH}^-_{(aq)}$ , $\text{H}_2\text{O}$	✓	
e.	Spesi yang terlibat: $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , $\text{H}^+$ , dan $\text{OH}^-$		✓

Lampiran 30: Analisis Kemampuan Minimum Siswa Uji Coba Skala Besar

**PERSENTASE KEMAMPUAN MINIMUM PER BUTIR SOAL**

<b>Nama</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
Abdullah Hakim	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Achmad Fadhil	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
Adita Maizalfania	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
Afina Rahmantlya	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
Aldebaran Daffa Yudha C.	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
Alifa Nabila Putri	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
Aliya Harta Ary Utama	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
Anissa Ferra Dhaniswara P.Z.	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
Arrifa Ilyana Cholarin	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
Athalia Sathya Agnanda	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
Aulia Rahmaeta Octaviani	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
Aulya Rahmanisa Paramitha A.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Ayu Lestari	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
Bernanda Nilam Agustine	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
Bintang Asa Chairunia	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
Chandrakanti La Faini Putri	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
Chelfin Putra Artandi	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Dahayu Asa Damayanti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Desak Putu Atika Widya P.	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1
Desvita Nur Riski	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Feyzal Dafly Ferechan	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
Fina Azkia Ramadhani	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
Ghania Rifqa Danish Ara	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Hasan Shodiq Alaydrus	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Herawati Kahartan	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1

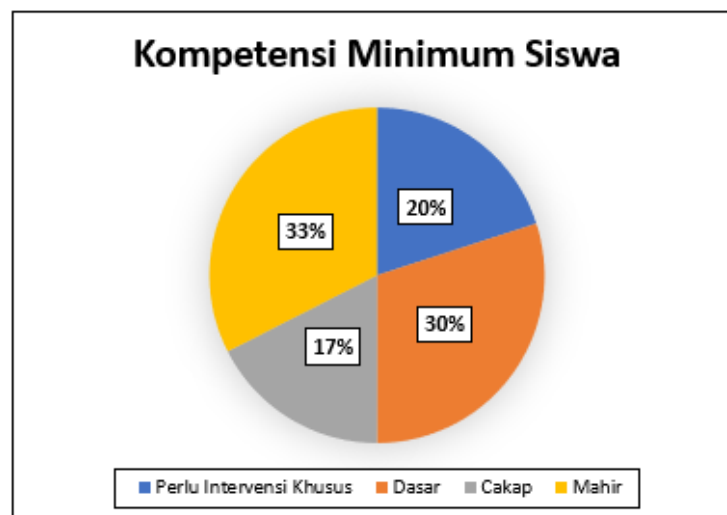
<b>Nama</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	
Jasmine Aura Cintarani	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	
Jelita Anindya Amanda Putri	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	
Kamiliya Ranandy Putri	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
Laurentia Eva Amelia Putri	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
Masayu Nur Kautsar Zaida	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
Muchammad Zulfikar Firdaus	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Muhammad Abid Athallah	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
Muhammad Baihaqi Ardani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muhammad Hilal Ariq	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Nadia Rizki Ramadhina	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Nadine Crystaliva Nurfatiha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
Nasywa Zahra Shafira Ardell	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
Naura Nabila Pamursita	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Pandu Revi Arnan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
Pujangga Dio Pratama	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<b>Total Benar</b>	<b>21</b>	<b>26</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>22</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>31</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>26</b>	
<b>Persentase Kemampuan Minimum (%)</b>	<b>53</b>	<b>65</b>	<b>88</b>	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>78</b>	<b>75</b>	<b>83</b>	<b>75</b>	<b>40</b>	<b>53</b>	<b>58</b>	<b>35</b>	<b>65</b>	<b>53</b>	<b>78</b>	<b>60</b>	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>43</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>58</b>	<b>65</b>	



## PENKATEGORIAN KOMPETENSI MINIMUM SISWA UJI COBA SKALA BESAR

No	Nama	Jumlah Benar	Kategori
1	Abdullah Hakim	12	Dasar
2	Achmad Fadhil	19	Mahir
3	Adita Maizalfania	21	Mahir
4	Afina Rahmantya	14	Dasar
5	Aldebaran Daffa Yudha C.	11	Perlu Intervensi Khusus
6	Alifa Nabila Putri	19	Mahir
7	Aliya Harta Ary Utama	17	Cakap
8	Anissa Ferra Dhaniswara P.	12	Dasar
9	Arrifa Ilyana Cholarin	14	Dasar
10	Athalia Sathya Agnanda	16	Dasar
11	Aulia Rahmaeta Octaviani	20	Mahir
12	Aulya Rahmanisa Paramitha	22	Mahir
13	Ayu Lestari	9	Perlu Intervensi Khusus
14	Bernanda Nilam Agustine	7	Perlu Intervensi Khusus
15	Bintang Asa Chairunia	18	Cakap
16	Chandrakanti La Faini Putri	18	Cakap
17	Chelfin Putra Artandi	15	Dasar
18	Dahayu Asa Damayanti	22	Mahir
19	Desak Putu Atika Widya P.	13	Dasar
20	Desvita Nur Riski	3	Perlu Intervensi Khusus
21	Feyzal Dafly Ferechan	9	Perlu Intervensi Khusus
22	Fina Azkia Ramadhani	20	Mahir
23	Ghania Rifqa Danish Ara	3	Perlu Intervensi Khusus
24	Hasan Shodiq Alaydrus	12	Dasar
25	Herawati Kahartan	16	Dasar
26	Jasmine Aura Cintarani	12	Dasar
27	Jelita Anindya Amanda Putri	18	Cakap

Rekapitulasi Kompetensi Minimum		
Perlu Intervensi Khusus	8 Siswa	20%
Dasar	12 Siswa	30%
Cakap	7 Siswa	18%
Mahir	13 Siswa	33%



No	Nama	Jumlah Benar	Kategori
28	Kamiliya Ranandy Putri	18	Cakap
29	Laurentia Eva Amelia Putri	18	Cakap
30	Masayu Nur Kautsar Zaida	20	Mahir
31	Muchammad Zulfikar Firdaus	15	Dasar
32	Muhammad Abid Athallah	20	Mahir
33	Muhammad Baihaqi Ardani	1	Perlu Intervensi Khusus
34	Muhammad Hilal Ariq	13	Dasar
35	Nadia Rizki Ramadhina	23	Mahir
36	Nadine Crystaliva Nurfatih	20	Mahir
37	Nasywa Zahra Shafira Ardell	22	Mahir
38	Naura Nabila Pamursita	19	Mahir
39	Pandu Revi Arnan	17	Cakap
40	Pujangga Dio Pratama	3	Perlu Intervensi Khusus
<b>Pendekatan Empat Kategori</b>			
	Nilai Minimum	1	
	Quartil 1 (Q1)	12	
	Quartil 2 (Q2)	16.5	
	Quartil 3 (Q3)	19.25	
	Nilai Maksimum	23	

Lampiran 31: Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar

No	Responden	Jawaban Angket											Jumlah	Sqr (total)	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	Abdullah Hakim	4	3	2	3	4	3	3	2	4	1	4	33	1089	Baik
2	Achmad Fadhil	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	39	1521	Sangat Baik
3	Adita Maizalfania	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31	961	Baik
4	Afina Rahmantya	4	4	4	3	4	3	4	2	4	4	4	40	1600	Sangat Baik
5	Aldebaran Daffa Yudha Cahyadi	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	31	961	Baik
6	Alifa Nabila Putri	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	32	1024	Baik
7	Aliya Harta Ary Utama	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	42	1764	Sangat Baik
8	Anissa Ferra Dhaniswara Putri Zanetta	2	2	1	3	3	3	2	2	1	1	2	22	484	Baik
9	Arrifa Ilyana Cholarin	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	29	841	Baik
10	Athalia Sathya Agnanda	3	4	3	1	3	2	3	2	4	3	3	31	961	Baik
11	Aulia Rahmaeta Octaviani	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	37	1369	Sangat Baik
12	Aulya Rahmanisa Paramitha Asy'ari	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	41	1681	Sangat Baik
13	Ayu Lestari	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	39	1521	Sangat Baik
14	Bernanda Nilam Agustine	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	1089	Baik
15	Bintang Asa Chairunia	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	37	1369	Sangat Baik
16	Chandrakanti La Faini Putri	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	28	784	Baik
17	Chelfin Putra Artandi	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	42	1764	Sangat Baik
18	Dahayu Asa Damayanti	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	38	1444	Sangat Baik
19	Desak Putu Atika Widya Paramitha	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	30	900	Baik
20	Desvita Nur Riski	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	42	1764	Sangat Baik
21	Feyzal Dafly Ferechan	3	3	2	3	2	2	3	3	4	4	3	32	1024	Baik
22	Fina Azkia Ramadhani	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	1089	Baik
23	Ghania Rifqa Danish Ara	3	2	4	4	4	4	3	3	3	4	4	38	1444	Sangat Baik
24	Hasan Shodiq Alaydrus	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	36	1296	Sangat Baik
25	Herawati Kahartan	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	40	1600	Sangat Baik
26	Jasmine Aura Cintarani	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	31	961	Baik

No	Responden	Jawaban Angket											Jumlah	Sqr (total)	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
27	Jelita Anindya Amanda Putri	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	39	1521	Sangat Baik
28	Kamiliya Ranandy Putri	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	31	961	Baik
29	Laurentia Eva Amelia Putri	3	3	2	3	3	3	4	3	2	3	3	32	1024	Baik
30	Masayu Nur Kautsar Zaida Nafia S.	3	3	2	4	2	3	3	3	3	3	3	32	1024	Baik
31	Muchammad Zulfikar Firdaus	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	1089	Baik
32	Muhammad Abid Athallah	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	42	1764	Sangat Baik
33	Muhammad Baihaqi Ardani	4	4	4	1	1	4	2	4	4	4	4	36	1296	Sangat Baik
34	Muhammad Hilal Ariq	4	3	2	2	3	4	4	3	3	3	4	35	1225	Sangat Baik
35	Nadia Rizki Ramadhina	3	2	3	3	3	3	2	3	2	4	4	32	1024	Baik
36	Nadine Crystaliva Nurfatih	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	34	1156	Baik
37	Nasywa Zahra Shafira Ardell	4	4	1	2	3	2	3	1	4	4	4	32	1024	Baik
38	Naura Nabila Pamursita	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	38	1444	Sangat Baik
39	Pandu Revi Arnan	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	43	1849	Sangat Baik
40	Pujangga Dio Pratama	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	30	900	Baik
Jumlah		132	128	122	123	129	121	127	118	130	131	135	1396	49606	
Jumlah Kuadrat		450	430	404	399	435	381	421	366	444	449	467			
Varians Perbutir		0.36	0.51	0.80	0.52	0.47	0.37	0.44	0.45	0.54	0.50	0.28			
Total Varians Butir		5.25													
Total Varians Angket		22.14													
n		11.00													
n-1		10.00													
r		0.84													
<b>Reliabel</b>															

Lampiran 32: Kisi-Kisi Instrumen Tes Literasi Membaca Bermuatan HOTS Uji Implementasi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menganalisis konsep teori asam basa menurut Ahli dan menyimpulkannya.	<b>Menganalisis</b> konsep Asam basa menurut Arrhenius berdasarkan percobaan (C4)	Informasi	Personal	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	1	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> reaksi yang terjadi berkaitan dengan konsep asam basa menurut Arrhenius pada percobaan (C4)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	2	Uraian
		<b>Menganalisis</b> konsep asam basa menurut Bronsted Lowry dan menyimpulkannya (C4)	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	3	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> suatu reaksi asam berdasarkan konsep asam basa menurut Bronsted lowry (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	4	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
		<b>Menganalisis</b> suatu sifat keasaman spesi berdasarkan konsep asam basa menurut Bronsted lowry (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	5	Menjodohkan
4.10. Menentukan trayek perubahan pH	Siswa mampu berdiskusi untuk menyimpulkan sifat suatu larutan asam/basa	<b>Mengevaluasi</b> hasil percobaan asam-basa menggunakan indikator kertas lakmus (C5)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	6	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam		<b>Menganalisis</b> senyawa dari reaksi penetralan asam-basa (C4)	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	25	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan ionisasinya	<b>Menganalisis</b> kekuatan larutan asam dan basa berdasarkan percobaan daya hantar listrik (C4)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	7	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> penyebab larutan asam-basa dapat menghantarkan listrik (C4)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	8	Isian singkat
		<b>Menyimpulkan</b> urutan kekuatan asam berdasarkan data $K_a$ (C5)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	12	Pilihan ganda
		<b>Menganalisis</b> harga tetapan kesetimbangan ionisasi asam berdasarkan percobaan (C4)	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	21	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
	Siswa mampu menganalisis derajat keasaman (pH) asam dan basa	<b>Menganalisis</b> wacana yang berkaitan dengan pH asam dalam fenomena alam (C4)	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	9	Pilihan ganda kompleks
		<b>Menganalisis</b> data titrasi asam-basa (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	10	Pilihan ganda

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
		<b>Menganalisis</b> wacana yang berkaitan dengan pH asam dalam fenomena alam (C4)	Informasi	Sosial-budaya	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	16	Menjodohkan
		<b>Menganalisis</b> nilai pH berdasarkan data uji coba (C4)	Informasi	Sosial-budaya	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	17	Pilihan ganda
		<b>Membuktikan</b> pH beberapa larutan dengan beberapa perlakuan (C5)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	20	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<b>Menganalisis</b> wacana yang berkaitan dengan pH asam-basa dalam kehidupan sehari-hari	Informasi	Saintifik	Menemukan informasi ( <i>Access &amp; retrieve</i> )	22	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
		<b>Menganalisis</b> nilai pH berdasarkan data dalam wacana (C4)	Informasi	Saintifik	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	23	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
4.10. Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam	Siswa mampu merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan pH suatu larutan	<b>Merancang</b> percobaan penentuan pH larutan asam-basa (C6)	Informasi	Saintifik	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	11	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)
		<b>Merancang</b> pengukuran berbagai larutan asam dan basa dengan menggunakan lakmus, indikator universal atau pH meter (C6)	Informasi	Saintifik	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	18	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	Konten Teks	Konteks Teks	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
		<b>Mengevaluasi</b> penggunaan bahan alam sebagai indikator alami asam basa (C5)	Informasi	Personal	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	24	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
3.10. Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Siswa mampu menganalisis zat aktif asam-basa pada benda sehari-hari	<b>Mengevaluasi</b> kekuatan larutan asam dan basa yang sudah diketahui konsentrasinya (C5)	Informasi	Sosial-budaya	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	13	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
		<b>Menganalisis</b> zat aktif asam-basa pada benda sehari-hari (C4)	Informasi	Sosial-budaya	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	14	Menjodohkan
		<b>Mengevaluasi</b> pernyataan berdasarkan data tetapan kesetimbangan ionisasi asam/ $K_a$ (C5)	Informasi	Sosial-budaya	Mengevaluasi & merefleksi ( <i>Evaluate &amp; reflect</i> )	15	Pilihan ganda kompleks ( <i>Check box</i> )
	Siswa mampu mengaitkan derajat ionisasi dengan persamaan, valensi, pH, dan tetapan ionisasi asam lemah	<b>Menganalisis</b> derajat ionisasi, pH, sifat keasaman dan reaksi ionisasi asam (C4)	Informasi	Personal	Memahami ( <i>Interpret &amp; integrate</i> )	19	Pilihan ganda kompleks (Benar/salah)



**SOAL TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS MATERI ASAM DAN BASA**

**PETUNJUK UMUM:**

1. Berdoalah sebelum mulai mengerjakan soal-soal
2. Tulislah identitas sesuai dengan data diri dengan benar
3. Waktu pengerjaan adalah 100 menit untuk 25 soal
4. Isilah jawaban sesuai dengan instruksi yang terdapat pada masing-masing soal  
Terdapat 5 bentuk soal:
  - a. Pilihan ganda : terdapat 1 jawaban tepat
  - b. Pilihan ganda kompleks : terdapat > 1 jawaban tepat
  - c. Menjodohkan : menjodohkan lajur kiri dengan kanan
  - d. Isian singkat : jawaban singkat dan tepat
  - e. Uraian : jawaban harus diuraikan
5. Kerjakan dengan teliti dan jujur
6. Kerjakan soal sesuai dengan perintah yang diberikan pada setiap soal

**PETUNJUK PENILAIAN:**

Bentuk soal	Kriteria	Skor
Pilihan ganda	Jawaban tepat	1
Pilihan ganda kompleks	2 jawaban	1 dan 0
	>2 jawaban	2, 1 dan 0
Menjodohkan	Jawaban tepat	1
Isian singkat	Jawaban tepat	1
Uraian	Jawaban tepat	2

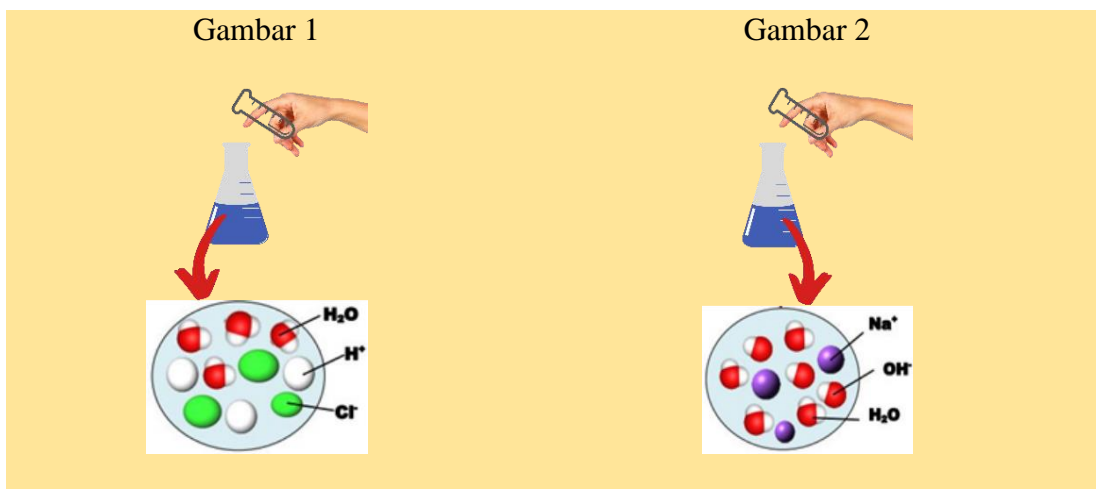
**SKORING KRITERIA**

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{skor total yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

**SELAMAT MENGERJAKAN DAN JANGAN LUPA BERDOA! 🙏**

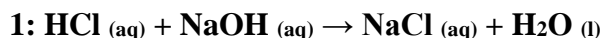
**SOAL TES AKM LITERASI MEMBACA BERMUATAN HOTS MATERI**  
**ASAM DAN BASA**

*Ilustrasi berikut untuk soal nomor 1 dan 2.*



Dina siswi kelas XI sedang melakukan sebuah pengamatan mengenai konsep Asam – Basa. Gambar di atas merupakan pengamatan yang dilakukan oleh Dina. Gambar 1 merupakan Erlenmeyer yang berisi larutan asam klorida dan Gambar 2 merupakan Erlenmeyer yang berisi larutan natrium hidroksida. Di dalam masing-masing Erlenmeyer terbentuk spesies ion dan molekul dalam larutannya masing-masing. Apabila kedua larutan tersebut dicampur maka akan terjadi reaksi netralisasi.

1. Berdasarkan percobaan Dina, reaksi yang menunjukkan penjelasan dari konsep Asam menurut Arrhenius yang tepat adalah...
  - a.  $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
  - b.  $\text{HCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$
  - c.  $\text{HCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
  - d.  $\text{H}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
  - e.  $\text{NaCl}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$
2. Tuliskan persamaan reaksi netralisasi tingkat molekul dan tingkat ion dari percobaan yang dilakukan oleh Dina!



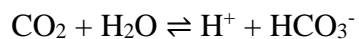


*Informasi berikut untuk soal nomor 3, 4 dan 5.*

### Sensasi Meledak pada Minuman Bersoda



Minuman bersoda cukup diminati oleh banyak orang karena menimbulkan efek menyegarkan di dalam mulut. Kandungan utama dalam minuman bersoda adalah air soda dan asam fosfat. Air soda dibuat dengan menyuntikkan karbondioksida ke dalam air. Bila dimasukkan ke dalam air dengan tekanan tinggi, karbondioksida akan membentuk asam karbonat dengan reaksi sebagai berikut:



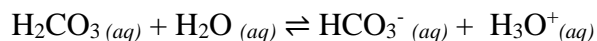
Penambahan gas  $\text{CO}_2$  utamanya untuk membuat efek menyegarkan jika diminum. Kontribusi penambahan gas  $\text{CO}_2$  ke dalam air untuk mempengaruhi rasa keasaman pada minuman bersoda sangat kecil. Untuk memberikan efek rasa asam ditambahkan asam fosfat, sebab asam fosfat dapat melepaskan ion  $\text{H}^+$  dalam air yang menyebabkan minuman bersoda bersifat asam. Tingkat keasaman minuman bersoda berkisar antara pH 3 – 5.

Penggunaan gula pada minuman bersoda berperan sebagai penyumbang energi dalam tubuh. Sekaleng minuman bersoda ukuran 240 ml mengandung 100 kkal energi. Kandungan energi inilah yang menyebabkan minuman bersoda memberikan efek menyegarkan setelah melakukan pekerjaan fisik atau olahraga.

Walaupun minuman bersoda menyebutkan bahwa jumlah konsumsi menyegarkan karena efek meledak di mulut, tetapi minuman bersoda membawa dampak yang buruk pada tubuh. Hasil penelitian yang dipublikasikan dalam *National Library of Medicine National Institutes of Health* pada tahun 2007 menyebutkan bahwa jumlah konsumsi minuman bersoda berbanding lurus dengan berat badan. Dampak buruk lainnya yang disebabkan karena terlalu banyak mengkonsumsi minuman bersoda yaitu obesitas dan defisiensi nutrisi, kerusakan gigi, osteoporosis, diabetes dan gangguan neurological.

3. Berdasarkan teks, penyebab munculnya gelembung-gelembung yang biasanya menempel pada permukaan wadah minuman bersoda adalah...
  - a. Air soda mengandung oksigen dalam tekanan tertentu
  - b. Air soda mengandung karbondioksida dalam tekanan tertentu**
  - c. Air soda merupakan minuman yang bersifat asam
  - d. Air soda merupakan minuman yang bersifat basa
  - e. Minuman bersoda disimpan dengan kemasan kedap oksigen

4. Reaksi asam karbonat dengan sedikit akuades terjadi berdasarkan reaksi berikut:



Reaksi yang terjadi di atas sesuai dengan konsep asam-basa Bronsted-Lowry.

- Benar**
- Salah

Penjelasan:

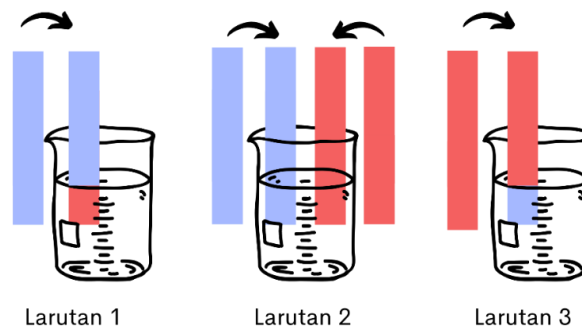
---

---

5. Reaksi antara asam karbonat dengan sedikit akuades merupakan sebuah reaksi yang memenuhi konsep asam-basa Bronsted lowry. Berdasarkan reaksi tersebut, jodohkan spesi berikut dengan sifat keasamannya!

No.	Senyawa	No.	Sifat keasamannya
1.	$\text{H}_2\text{CO}_3$	a.	Asam
2.	$\text{HCO}_3^-$	b.	Basa
3.	$\text{H}_2\text{O}$	c.	Asam konjugasi
4.	$\text{H}_3\text{O}^+$	d.	Basa konjugasi

6. Siswi kelas XI MIPA sedang melakukan praktikum di dalam laboratorium kimia mengenai larutan asam dan basa. Disediakan tiga gelas kimia yang berisi larutan dan belum diketahui larutan apa yang terdapat dalam masing-masing gelas kimia. Ketika masing-masing gelas dicelupkan kertas lakmus, perubahan yang terjadi pada kertas lakmus adalah sebagai berikut:



Berdasarkan percobaan tersebut, guru menyediakan tabel hubungan antara  $[\text{H}^+]$ ,  $[\text{OH}^-]$ , pH dan pOH pada larutan I, II, dan III sebagai berikut:

Sampel	$[\text{H}^+]$	$[\text{OH}^-]$	pH	pOH
Larutan 1	$10^{-1}$	$10^{-13}$	1	13
Larutan 2	$10^{-7}$	$10^{-7}$	7	7
Larutan 3	$10^{-13}$	$10^{-1}$	13	1

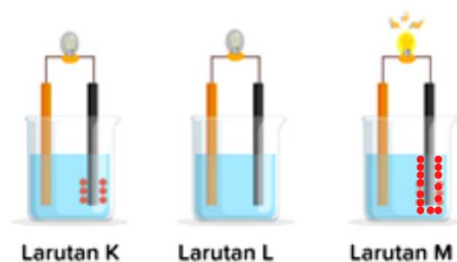
Berdasarkan data di atas, pernyataan di bawah ini yang benar adalah...

- Larutan bersifat asam apabila dapat menghasilkan ion hidroksida lebih banyak dibandingkan ion hidrogen dalam air

- Larutan bersifat basa apabila dapat menghasilkan ion hidroksida lebih banyak dibandingkan ion hidrogen dalam air
- Larutan bersifat netral apabila menghasilkan ion hydrogen dan ion hidroksida dengan jumlah yang berbeda
- Larutan 1 merupakan larutan yang bersifat asam karena dapat mengubah kertas lakmus biru menjadi merah
- Larutan 3 merupakan larutan yang bersifat asam karena dapat mengubah kertas lakmus merah menjadi biru

*Informasi berikut untuk soal nomor 7 dan 8.*

Andi diminta untuk melakukan percobaan daya hantar listrik pada beberapa larutan yang telah disediakan oleh teknisi laboratorium. Di dalam *beaker glass* terdapat larutan dengan label K, L dan M. Kemudian Andi menghubungkan lampu dengan elektroda yang dicelupkan ke dalam masing-masing larutan. Ternyata masing-masing larutan menunjukkan reaksi yang berbeda seperti gambar di bawah ini.



7. Berdasarkan percobaan yang dilakukan Andi, kita dapat mengambil kesimpulan bahwa larutan K dan M berturut-turut adalah...
- a.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{HCl}$
  - b.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{NH}_4\text{OH}$
  - c.  $\text{HCl}$  dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - d.  $\text{HCl}$  dan  $\text{NaCl}$
  - e.  $\text{NaCl}$  dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$

8. Mengapa larutan M dapat menyebabkan lampu menyala terang?

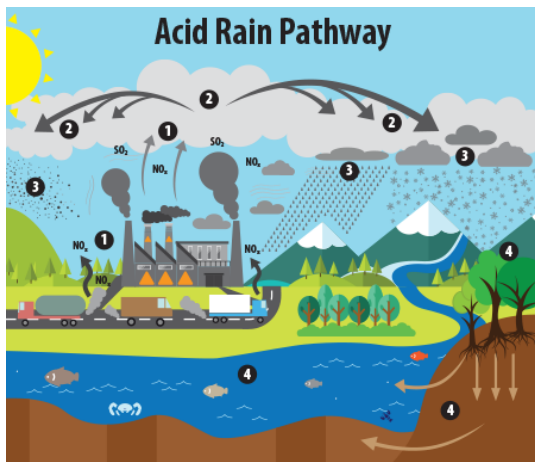
Jawab: **Asam kuat memiliki derajat ionisasi ( $\alpha$ ) = 1 dan mudah terionisasi sehingga lampu menyala terang**

---

---

*Informasi berikut untuk soal nomor 9 dan 10.*

Apa itu Hujan Asam?



Hujan asam adalah hujan dengan air yang memiliki pH rendah sehingga bersifat asam yang korosif atau mengikis partikel lain. Asam-asam tersebut berasal dari kegiatan manusia (*anthropogenic*) seperti emisi pembakaran batu bara dan minyak bumi, serta emisi dari kendaraan bermotor yang menjadi penyebab deposisi asam.

Indikasi terjadinya deposisi asam adalah pH air hujan di bawah 5,6 dan dalam bahasa umum biasa juga disebut hujan asam. Deposisi asam di atmosfer terjadi melalui proses katalitik dan fotokimia gas-gas sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) dan nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>) yang biasanya diemisikan dari industri dan kendaraan bermotor menjadi senyawa asam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan HNO<sub>3</sub>.

Deposisi asam yang turun akan membasahi tanah dan benda-benda di permukaan bumi, mengalir ke sungai, hingga ke danau atau rawa-rawa dan selanjutnya akan memberikan dampak yang negatif. Berdasarkan hasil pemantauan, terlihat bahwa di titik pemantauan deposisi asam di Bandung, Serpong (Tangerang Selatan), Jakarta, Kototabang, dan Maros, terindikasi telah terjadi deposisi asam, di mana nilai rata-rata pH air hujan pada tahun 2001 - 2013 berkisar pada 4,3 - 5,6.

Deposisi asam yang jatuh ke tanah dan mengalir ke sungai, danau dan rawa akan menyebabkan penurunan nilai pH air permukaan, sehingga populasi akuatik akan berkurang atau bahkan menghilang. Deposisi asam baik basah maupun kering dapat merusak bangunan, patung, kendaraan bermotor dan benda yang terbuat dari batu, logam atau material lain, bila diletakkan di area terbuka untuk waktu yang lama. Asam yang bereaksi dengan senyawa lain akan menyebabkan kabut polusi (*urban smog*) yang mengakibatkan iritasi pada paru-paru, asma, bronkitis, dan penyakit pernapasan lainnya.

Sumber: <https://www.beritasatu.com/archive/229428/hujan-asam-berpotensi-terjadi-di-jakarta-dan-bandung>

9. Berdasarkan pada teks informasi di atas, perhatikan beberapa pernyataan berikut dan tunjukkan mana pernyataan yang benar atau salah!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Kota Bandung, Tangerang Selatan, Jakarta, Kototabang, dan Maros, terindikasi telah terjadi deposisi basa dengan pH 4,3 - 5,6		✓
b.	Hujan asam dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan	✓	
c.	Air dari hujan asam apabila diuji menggunakan kertas lakmus akan merubah kertas lakmus biru menjadi merah	✓	
d.	Hujan asam terindikasi terjadi deposisi asam karena pHnya > 5,6		✓
e.	Hujan asam mengandung sulfur (SO <sub>2</sub> ) dan nitrogen oksida (NO <sub>x</sub> ) yang terbawa udara	✓	

10. Air hujan tersebut kemudian diambil untuk dilakukan titrasi di dalam laboratorium. Sampel yang digunakan yaitu sebanyak 20 mL air hujan (diduga mengandung H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan dititrasi menggunakan NaOH 0,4 M. Adapun data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Data Ke-	Volume H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> x M (mL)	Volume NaOH 0,4 M (mL)
1	20	24,0



2	20	23,8
3	20	24,2

Konsentrasi larutan Asam sulfat dan kadar (%) massa larutan Asam sulfat yang dititrasi adalah... (massa molar = 98 g/mol, massa jenis = 1,8 g/mL)

- a. 0,96 M dan 5,22 %
  - b. 0,48 M dan 1,30 %
  - c. 0,48 M dan 2,61 %
  - d. 0,24 M dan 1,30 %**
  - e. 0,24 M dan 2,61 %
11. Air hujan mengandung asam monoprotik yang dapat kita hitung derajat keasamannya menggunakan metode titrasi dengan NaOH 0,1 M sebagai larutan standarnya. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang kemungkinan dilakukan pada proses titrasi tersebut. Tunjukkan langkah-langkah tersebut benar/salah! (Ar Na : 23, O :16, H: 1).

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Membuat larutan standar dengan cara melarutkan 0.4 gram NaOH dalam 100 mL aquades	✓	
b.	Mencuci buret yang digunakan dengan larutan indikator		✓
c.	Memasukkan larutan asam monoprotik sebanyak 20 mL ke dalam erlenmeyer	✓	
d.	Menuangkan indikator ke dalam larutan di dalam buret secara langsung		✓
e.	Membuka kran buret dengan perlahan hingga muncul perubahan warna pada larutan yang dititrasi	✓	

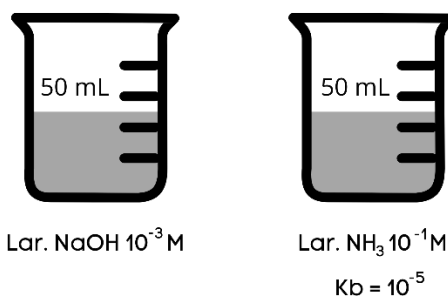
12. Laboratorium SMA Cipta Bangsa merupakan salah satu laboratorium tingkat SMA terbaik di kotanya. Semua alat dan bahan ditata sedemikian rupa sehingga mempermudah praktikan dalam preparasi alat dan bahan. Bahan-bahan kimia

disimpan berdasarkan sifat dari bahan tersebut dan diberikan label yang komunikatif. Tabel berikut merupakan data harga tetapan kesetimbangan ( $K_a$ ) dari beberapa asam pada P dan T yang sama sesuai dengan label yang tertera pada botol bahan. Perhatikan tabel berikut!

Asam	$\text{HNO}_2$	$\text{HClO}$	$\text{HCN}$	$\text{HCOOH}$	$\text{HF}$
<b><math>K_a</math></b>	$4,5 \times 10^{-4}$	$3,5 \times 10^{-8}$	$4,9 \times 10^{-10}$	$1,7 \times 10^{-4}$	$6,8 \times 10^{-4}$

Berdasarkan data harga tetapan kesetimbangan asam di atas, kita dapat menyimpulkan bahwa urutan tingkat kekuatan asam yang benar adalah...

- $\text{HF} > \text{HNO}_2 > \text{HCOOH}$**
  - $\text{HCN} > \text{HClO} > \text{HCOOH}$
  - $\text{HF} < \text{HNO}_2 < \text{HCOOH}$
  - $\text{HClO} > \text{HNO}_2 > \text{HF}$
  - $\text{HNO}_2 < \text{HCl} < \text{HCN}$
13. Bahan-bahan kimia sering kita manfaatkan dalam kehidupan sehari-hari tanpa kita sadari. Misalnya kita menggunakan sabun untuk mandi, yang di dalamnya ternyata mengandung natrium hidroksida dalam konsentrasi tertentu. Pupuk yang sering kita gunakan untuk keperluan pertanian, ternyata mengandung amoniak dalam konsentrasi tertentu sesuai dengan takaran. Masih banyak lagi pemanfaatan dari bahan-bahan kimia yang dapat menguntungkan bagi manusia. Perhatikan larutan yang berasal dari bahan aktif sabun dan pupuk berikut ini!








Di bawah ini merupakan pernyataan yang berhubungan dan sesuai dengan kedua larutan di atas adalah...

- Kedua larutan tersebut mempunyai  $\text{pH} = 3$

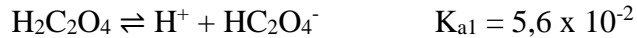
- Kedua larutan tersebut bersifat basa kuat
- Kedua larutan tersebut memiliki pH = 11**
- Kedua larutan menghasilkan  $[H^+]$  yang sama
- Kedua larutan menghasilkan  $[OH^-]$  yang sama**

14. Penerapan konsep asam-basa sangat sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Berikut merupakan beberapa asam-basa yang sering kita jumpai. Jodohkan gambar di lajur kiri dengan zat aktif berupa asam atau basa pada lajur kanan!

No.	Gambar	No.	Zat Aktif
1.		a.	Asam Formiat
2.		b.	Asam Asetat
3.		c.	Natrium Hidroksida
4.		d.	Asam Sulfat

5.		e.	Litium Hidroksida
		f.	Asam Oksalat

15. Pemanfaatan bahan kimia saat ini sudah merata pada berbagai bidang kehidupan. Salah satunya dalam bidang sandang yaitu pada proses pewarnaan kain. Asam oksalat merupakan salah satu bahan kimia yang digunakan dalam proses pewarnaan kain dan untuk proses pencucian. Dalam pencucian, asam oksalat digunakan sebagai zat asam, kunci penetralan alkali dan melarutkan besi pada pewarnaan tenun pada suhu pencucian. Selain itu juga asam oksalat juga digunakan untuk membunuh bakteri yang ada didalam kain. Asam oksalat ( $H_2C_2O_4$ ) merupakan asam lemah bivalen yang terionisasi berdasarkan pada reaksi berikut:



Berdasarkan data ionisasi asam oksalat di atas, berikut merupakan pernyataan yang benar dan sesuai adalah...

- Harga  $K_a$  yang digunakan dalam penentuan pH adalah  $K_{a1}$
- Harga  $K_a$  yang digunakan dalam penentuan pH adalah  $K_{a2}$
- pH larutan  $H_2C_2O_4$  0,1 M adalah  $2 - \log \sqrt{56}$
- pH larutan  $H_2C_2O_4$  0,1 M adalah  $3 - \log \sqrt{5,4}$
- pH larutan  $H_2C_2O_4$  0,1 M adalah  $12 - \log \sqrt{5,4}$

**Informasi berikut untuk soal nomor 16, 17 dan 18.**

#### Pencemaran Sungai

Aktivitas industri, pemukiman, hulu sungai pada umumnya menimbulkan pertanian, serta pertambangan di bagian masalah-masalah lingkungan seperti

pencemaran air, menurunnya kualitas sumber daya alam, lahan kritis, gangguan kesehatan, penurunan potensi sumber daya alam hayati, bencana alam, serta sedimentasi di bagian hilir. Sehingga sumber daya alam secara kualitas mengalami penurunan, dan secara kuantitas tidak dapat memenuhi kebutuhan yang terus meningkat.

Salah satu sumber daya alam perairan yang mengalami penurunan kuantitas dan kualitas air adalah sungai. Sehingga pemantauan kualitas air dalam jangka waktu tertentu serta penentuan status mutu perairan sungai penting untuk dilakukan. Berikut merupakan estimasi beban cemaran domestik di aliran Sungai Gelis yang berhulu di Kecamatan Gebog dan berhilir di Kecamatan Jati (Hanisa *et al.*, 2017)

Segmen	Jumlah Penduduk	Debit Air Limbah Domestik (L/s)	Beban Cemaran Domestik (kg/hari)		
			BOD	Nitrat	Phospat
1	35,717	10,08	125.63	5.98	11.96
2	55,764	29,37	560.43	18.68	37.36
3	60,278	44,44	1,241.8	30.29	60.58
4	33,463	24,67	689.41	16.81	33.63

16. Berdasarkan pada teks informasi di atas. Perhatikan tabel di bawah ini dan jodohkan pernyataan di lajur kiri dengan jawaban yang tepat pada lajur kanan!

Pernyataan	Jawaban
1. Pencemaran sungai dan penurunan kualitas air disebabkan oleh...	a. Air limbah bersifat asam
2. Hubungan jumlah penduduk dengan debit air limbah domestik...	b. Air limbah bersifat basa
3. Air sungai yang tercemar ketika diidentifikasi dengan kertas lakmus,	c. Pengolahan limbah pabrik sebelum dibuang
	d. Semakin padat penduduk, debit limbah berkurang

ternyata dapat memerahkan kertas lakmus. Mengapa demikian?	<p>e. Aktivitas industri, pertanian dan pertambangan</p> <p>f. Semakin padat penduduk, debit limbah semakin banyak</p>
--	--

17. Air sungai yang tercemar kemudian diuji menggunakan beberapa indikator di dalam laboratorium. Berikut merupakan data uji pH sampel air limbah.

Indikator	Trayek pH	Warna	Segmen 1	Segmen 2
Metil orange	3,1 – 4,4	Merah-Kuning	Merah	Kuning
Metil merah	4,2 – 6,3	Merah-Kuning	Merah	Kuning
Bromtimol biru	6,0 – 7,6	Kuning-Biru	Kuning	Biru
Fenolftalein	8,3 – 10,0	Tak berwarna- Merah	Tak berwarna	Tak berwarna

Dari hasil pengujian, nilai pH limbah yang tepat dari segmen 1 dan 2 berturut-turut adalah...

- $3,1 \leq \text{pH} \leq 8,3$  dan  $\text{pH} \geq 10,0$
  - $\text{pH} \leq 3,1$  dan  $6,3 \leq \text{pH} \leq 10,0$
  - $\text{pH} \leq 8,3$  dan  $\text{pH} \geq 10,0$
  - $4,2 \leq \text{pH} \leq 8,3$  dan  $6,3 \leq \text{pH} \leq 10,0$
  - $\text{pH} \leq 3,1$  dan  $7,6 \leq \text{pH} \leq 8,3$**
18. Air sungai yang tercemar tentu saja tidak dapat dimanfaatkan untuk keperluan minum dan memasak. Hal ini dikarenakan syarat air minum yang baik memiliki kisaran pH 6,5 – 8,5. Beberapa masyarakat lebih suka mengkonsumsi air alkali yang memiliki pH berkisar pada angka 8 karena dianggap baik bagi kesehatan. Dari beberapa cara berikut, manakah yang sesuai bila digunakan untuk mengukur pH air alkali untuk keperluan konsumsi?
- Menyelupkan pH meter ke dalam air yang akan diuji**
  - Merendam kertas lakmus dengan larutan yang diuji
  - Menggunakan indikator metil orange dan metil merah

- Menggunakan indikator alami
- Menggunakan Indikator universal**

**Informasi berikut untuk nomor 19, 20 dan 21!**

#### Cuka si Pemberi Rasa Asam

Pernahkah kalian menambahkan cuka pada makanan? Rasa apakah yang muncul ketika cuka ditambahkan ke dalam makanan? Cuka adalah larutan yang utamanya mengandung campuran Asam asetat dan air. Asam asetat ini dihasilkan dari fermentasi etanol oleh bakteri *Acetobacter* dengan bantuan udara. Asam asetat merupakan salah satu asam karboksilat sederhana setelah asam format. Larutan asam asetat dalam air merupakan sebuah asam lemah, artinya hanya terdisosiasi sebagian menjadi ion  $H^+$  dan  $CH_3COO^-$ . Cuka saat ini sering digunakan sebagai bahan tambahan dalam makanan.

Asam asetat merupakan pereaksi kimia dan bahan baku industri yang penting. Asam asetat digunakan dalam produksi polimer seperti polietilena tereftalat, selulosa asetat, dan polivinil asetat, maupun berbagai macam serat dan kain. Dalam industri makanan, asam asetat memiliki kode aditif makanan E260 yang biasa digunakan sebagai pengatur keasaman.

19. Sebuah botol cuka mengandung Asam asetat yang memiliki konsentrasi  $H^+$  sebesar  $10^{-3}$  dan memiliki nilai tetapan ionisasi ( $K_a$ ) sebesar  $10^{-5}$ . Berdasarkan data pada label cuka tersebut, tunjukkan pernyataan berikut benar/salah!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Larutan $CH_3COOH$ memiliki nilai pH = 4		✓
b.	Larutan tersebut memiliki persamaan ionisasi: $HA_{(aq)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$	✓	
c.	Larutan tersebut merupakan asam kuat		✓
d.	Larutan tersebut memiliki nilai derajat ionisasi sebesar $10^{-4}$	✓	

e.	Konsentrasi $\text{CH}_3\text{COOH}$ adalah $10^{-2}$		✓
----	---	--	---

20. Cuka mengandung asam lemah bervalensi satu. Dari beberapa pernyataan di bawah ini, larutan yang memiliki pH sama dengan asam lemah bervalensi satu dengan konsentrasi 0,1 M ( $K_a = 10^{-5}$ ) adalah...

- Larutan HCl 0,1 M yang diencerkan 1000 kali
- Larutan asam kuat bervalensi 2 dengan konsentrasi 0,005 M
- Larutan asam lemah dengan konsentrasi 0,01 M ( $K_a = 10^{-4}$ )**
- Larutan asam kuat bervalensi satu dengan volume 1000 mL yang dinetralkan dengan 0,1 M NaOH dengan volume 10 mL**
- Larutan asam lemah bervalensi 1 yang memiliki konsentrasi 0,2 M 200 mL ( $K_a = 10^{-3}$ )

21. Asya sedang melakukan percobaan di laboratorium mengenai pengujian sifat asam dan basa. Ketika dia menguji larutan asam asetat 0,2 M dan larutan asam bromida  $4 \times 10^{-2}$  M yang ditetesi indikator metil jingga, ternyata kedua larutan menghasilkan warna yang sama yaitu warna orange. Dari percobaan tersebut, dapat kita hitung harga tetapan ionisasi asam asetat ( $K_a$ ) adalah sebesar  $8 \times 10^{-3}$ .

- Benar**
- Salah

Perhitungan:

---



---

*Informasi berikut untuk soal nomor 22 dan 23.*

Antasida Si Penyelamat Maag





Antasida merupakan jenis obat yang bertugas untuk menetralkan asam lambung. Kandungan aluminium, kalsium, magnesium, dan natrium pada antasida dipercaya ampuh untuk mengobati gejala maag dan penyakit GERD. Gejala maag sering kali diakibatkan oleh naiknya asam lambung yang mengakibatkan suasana lambung menjadi lebih asam. Mineral seperti potasium, sodium, magnesium dan kalsium dapat menetralsir asam lambung yang berlebihan, sehingga keasaman lambung dapat terjaga pada keadaan normalnya. Antasida pada umumnya merupakan basa lemah. Ion dari mineral-mineral ini akan bereaksi dengan HCl dengan mengikat ion  $\text{Cl}^-$  membentuk garamnya, sehingga dapat menetralkan asam lambung (Arif dan Sjamsudin, 2001). Tingkat keasaman (pH) asam lambung berkisar antara 1,5 hingga 3,5 di dalam lambung (Marieb EN dan Hoehn K, 2010).

Pada umumnya, antasida bisa diperoleh tanpa harus menggunakan resep dokter. Jenis antasida yang mudah didapatkan biasanya terdiri atas campuran aluminium dan magnesium hidroksida. Obat ini tersedia dalam bentuk tablet dan cair. Tablet antasida memiliki daya kerja yang lebih lambat dibandingkan dengan bentuk cairnya. Kemampuan untuk menetralkannya pun lebih rendah jika dibandingkan cairan antasida.

*Sumber:*

<https://promag.id/article/detail/cara-kerja-obat-antasida>

Arif, A. dan U. Sjamsudin. 2001. *Obat Lokal*. Dalam Ganiswarna, S. G. (ed.) *Farmakologi dan Terapi*. FKUI, Jakarta.

22. Berdasarkan pada teks informasi mengenai Antasida, tunjukkan pernyataan berikut benar/salah sesuai dengan informasi yang diberikan!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Bahan aktif yang terdapat dalam antasida adalah $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan $\text{MgO}$ .		✓
b.	Maag adalah penyakit yang disebabkan naiknya Asam lambung sehingga harus dinetralisir dengan senyawa bersifat alkali.	✓	
c.	pH dalam lambung berkisar antara 8 sampai 9.		✓
d.	Antasida dengan bentuk tablet memiliki daya kerja yang lebih cepat daripada bentuk cair.		✓
e.	pH asam lambung 1,5 – 3,5 sangat memungkinkan untuk dapat memicu korosi pada besi dan baja.	✓	

23. Berdasarkan pada teks informasi di atas, pH yang terkandung di dalam 1 butir antasida dengan massa 15,6 mg (mengandung aluminium hidroksida) apabila dilarutkan dalam 200 ml air ( $K_b=10^{-5}$ ,  $M_r=78$ ) adalah sebesar  $10 - \log 2$ .
- Benar
  - **Salah**

Penjelasan:

---



---

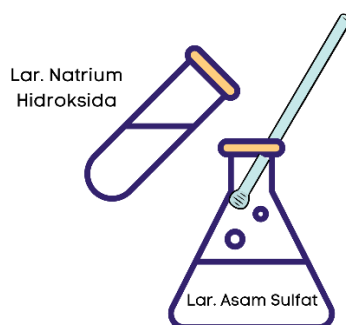
24. Perhatikan data hasil uji coba berikut!

Tanaman	Warna Asli	Trayek pH	Warna trayek	Warna di larutan asam
Kol ungu	Ungu	8,0 – 10,0	Merah muda – hijau	Merah muda
Kunyit	Orange	6,0 – 8,0	Kuning – merah	Kuning
Bunga mawar	Merah muda	6,5 – 9,0	Merah muda – hijau	Merah muda
Kemangi	Hijau	-	-	Coklat

Tanaman di atas digunakan sebagai indikator alami untuk larutan asam dan basa, penggunaan bahan-bahan alami tersebut menghasilkan beberapa pernyataan. Pernyataan berikut yang sesuai berdasarkan data hasil uji coba yaitu...

- Pembuatan trayek pH dilakukan dengan merendam bahan alam pada satu jenis larutan dengan pH yang berbeda-beda**
- Hanya kol ungu dan kunyit yang dapat dijadikan indikator alami
- Semua tanaman dapat dijadikan indikator alami
- Tidak semua tanaman dapat dijadikan indikator alami**
- Pembuatan indikator dilakukan dengan menggunakan metode titrasi

25. Seorang praktikan sedang melakukan percobaan tentang reaksi asam dan basa. Ia ingin mereaksikan larutan natrium hidroksida dengan larutan asam sulfat. Percobaan tersebut sesuai dengan ilustrasi berikut:



Berdasarkan ilustrasi di atas, ketika basa pada Tabung 1 ditambahkan ke dalam asam pada Tabung 2 akan menghasilkan beberapa spesi yang terdapat pada tabung X. Tunjukkan pernyataan berikut benar/salah berdasarkan pada reaksi yang terjadi!

No	Pernyataan	Benar	Salah
a.	Terdapat 3 spesi yang terlibat dalam reaksi		✓
b.	Terdapat 5 spesi yang terlibat dalam reaksi	✓	
c.	Terdapat 2 spesi yang terlibat dalam reaksi		✓
d.	Spesi yang terlibat: $\text{Na}^+_{(aq)}$ , $\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$ , $\text{H}^+_{(aq)}$ , $\text{OH}^-_{(aq)}$ , $\text{H}_2\text{O}$	✓	
e.	Spesi yang terlibat: $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , $\text{H}^+$ , dan $\text{OH}^-$		✓

Lampiran 34: Analisis Kemampuan Minimum Siswa Uji Implementasi

**PERSENTASE KEMAMPUAN MINIMUM PER BUTIR SOAL**

<b>Nama</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
Akbar Ibrahim	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Adelia Rahma Dani	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
Adelina Najwa Assyifa	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
Amisha Al Maryam	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Asti Apsari Ramadhani	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
Audrey Azalia Jovita	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
Aulya Rahmanisa Paramitha A.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Ayu Lestari	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
Bernanda Nilam Agustine	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
Bernardinus O.C.A	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Callista Cahya Waroka	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dahayu Asa Damayanti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Devina Sovia Gandhi	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
Fadhila Denanda Nasywasari	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
Gemma Rizqi Mukto	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
Gustian Armantio Hendarto	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
Jip Tyrone Ativiirya J.	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
Kanaya Naila Risgityanissa	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
Laila Cahya Kumala	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
M.Alfian Danumertha	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Marcy Kaysa Atha	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Masayu Sintania Putri	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
Maura Syifa Zukhruf Anbia	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Maureen Qorina Putri	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Muhamad Dava Febriano	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Muhammad Al Ghaniy	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Muhammad Faris Pamungkas	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0

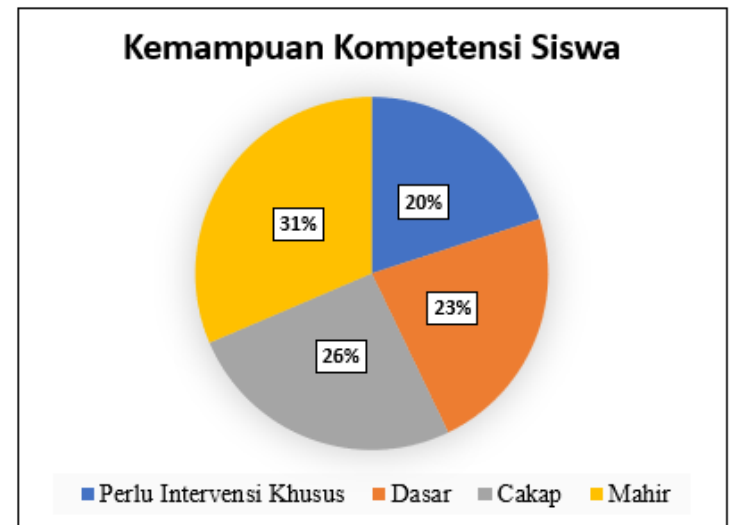
Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Muhammad Iffat Toti	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Muhammad Ridho Mahesa	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Muthi'a Maryellen Mumtaz D.	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
Nazalea Revikasyah	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1
Octa Vira Yuliana	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Okta Maulana Ibrahim	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
Queena Kamalia Ramadhani	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Rachel Najwa Denisa	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
Rafael Aristo Kusuma	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Rafif Abrar Ryanda Putra	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
Rahel Ananda Putra	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Raihan Ahmad Shahab	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
Ramadhani Dwiyan Priyatn	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
Randika Taufiq Hari Nugraha	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Rara Aprilia Archadia Putri	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
Rasya Amira Maher	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
Rezza Jacky Cavalera	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riska Rahma Sari	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
Risqi Nur Hidayat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
Rizki Dwi Rahmadani Putri	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
Rosa Ardiana Kurnia Putri	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
Sagita Syifa Dariyah	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Salsabila Efananda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
Salsabilla Aulia Safitri	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Salsabilla Cynthia Kurniasari	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Satrio Handaru Abhirama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Shafa Aghnia Mahadewi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
Shafa Diya Pramesti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Shahira Parsa Nugrahaputri	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1

<b>Nama</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
Sophie Putri Zuraida	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
Soraya Fatimah Kubro	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Sudono Ramli	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1
Syadzwin Ratnamaya Hady	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Tania Faatin	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
Taufiq Dwi Saputro	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Tiara Putri	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Tiara Yekti Ningtyas	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Tubagus Burhana Syaifullah A.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tyara Koes Marchellita A.	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
Winda Indri Puspita	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Yasser Gibran Habibie	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0
Yuandrika Miftakhurrachman	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Zulfa Fadia Marsa	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1
<b>Total Benar</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>57</b>	<b>65</b>	<b>41</b>	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>50</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>26</b>	<b>38</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	<b>25</b>	<b>48</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>47</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>31</b>
<b>Persentase Kemampuan Minimum (%)</b>	<b>47</b>	<b>43</b>	<b>81</b>	<b>93</b>	<b>59</b>	<b>64</b>	<b>79</b>	<b>71</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>37</b>	<b>54</b>	<b>47</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>69</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>67</b>	<b>34</b>	<b>57</b>	<b>50</b>	<b>44</b>

**PENKATEGORIAN KOMPETENSI MINIMUM SISWA UJI IMPLEMENTASI**

No.	Nama	Jumlah Benar	Kategori
1	Akbar Ibrahim	6	Perlu Intervensi Khusus
2	Adelia Rahma Dani	17	Cakap
3	Adelina Najwa Assyifa	15	Cakap
4	Amisha Al Maryam	8	Perlu Intervensi Khusus
5	Asti Apsari Ramadhani	6	Perlu Intervensi Khusus
6	Audrey Azalia Jovita	18	Mahir
7	Aulya Rahmanisa P.	22	Mahir
8	Ayu Lestari	9	Dasar
9	Bernanda Nilam Agustine	7	Perlu Intervensi Khusus
10	Bernardinus O.C.A	5	Perlu Intervensi Khusus
11	Callista Cahya Waroka	5	Perlu Intervensi Khusus
12	Dahayu Asa Damayanti	23	Mahir
13	Devina Sovia Gandhi	12	Dasar
14	Fadhila Denanda N.	21	Mahir
15	Gemma Rizqi Mukto	17	Cakap
16	Gustian Armantio Hendarto	14	Cakap
17	Jip Tyrone Ativiirya J.	15	Cakap
18	Kanaya Naila Risgityanissa	17	Cakap
19	Laila Cahya Kumala	8	Perlu Intervensi Khusus
20	M.Alfian Danumertha	12	Dasar
21	Marcy Kaysa Atha	14	Cakap
22	Masayu Sintania Putri	17	Cakap
23	Maura Syifa Zukhruf Anbia	10	Dasar
24	Maureen Qorina Putri	22	Mahir
25	Muhamad Dava Febriano	5	Perlu Intervensi Khusus
26	Muhammad Al Ghaniy	8	Perlu Intervensi Khusus
27	Muhammad Faris Pamungkas	3	Perlu Intervensi Khusus

Rekapitulasi Kompetensi Minimum		
Perlu Intervensi Khusus	14 Siswa	20%
Dasar	16 Siswa	23%
Cakap	18 Siswa	26%
Mahir	22 Siswa	31%



No.	Nama	Jumlah Benar	Kategori
28	Muhammad Iffat Toti	5	Perlu Intervensi Khusus
29	Muhammad Ridho Mahesa	4	Perlu Intervensi Khusus
30	Muthi'a Maryellen Mumtaz	20	Mahir
31	Nazalea Revikasyah	15	Cakap
32	Octa Vira Yuliana	6	Perlu Intervensi Khusus
33	Okta Maulana Ibrahim	15	Cakap
34	Queena Kamalia Ramadhani	13	Dasar
35	Rachel Najwa Denisa	14	Cakap
36	Rafael Aristo Kusuma	8	Perlu Intervensi Khusus
37	Rafif Abrar Ryanda Putra	12	Dasar
38	Rahel Ananda Putra	14	Cakap
39	Raihan Ahmad Shahab	14	Cakap
40	Ramadhani Dwiyan Priyatn	11	Dasar
41	Randika Taufiq Hari Nugraha	21	Mahir
42	Rara Aprilia Archadia Putri	12	Dasar
43	Rasya Amira Maher	19	Mahir
44	Rezza Jacky Cavalera	13	Dasar
45	Riska Rahma Sari	13	Dasar
46	Risqi Nur Hidayat	19	Mahir
47	Rizki Dwi Rahmadani Putri	20	Mahir
48	Rosa Ardiana Kurnia Putri	21	Mahir
49	Sagita Syifa Dariyah	23	Mahir
50	Salsabila Efananda	20	Mahir
51	Salsabilla Aulia Safitri	21	Mahir
52	Salsabilla Cynthia Kurniasari	13	Dasar
53	Satrio Handaru Abhirama	4	Perlu Intervensi Khusus
54	Shafa Aghnia Mahadewi	20	Mahir
55	Shafa Diya Pramesti	22	Mahir



No.	Nama	Jumlah Benar	Kategori
56	Shahira Parsa Nugrahaputri	13	Dasar
57	Sophie Putri Zuraida	10	Dasar
58	Soraya Fatimah Kubro	6	Perlu Intervensi Khusus
59	Sudono Ramli	14	Cakap
60	Syadzwin Ratnamaya Hady	24	Mahir
61	Tania Faatin	16	Cakap
62	Taufiq Dwi Saputro	9	Dasar
63	Tiara Putri	14	Cakap
64	Tiara Yekti Ningtyas	6	Perlu Intervensi Khusus
65	Tubagus Burhana Syaifullah	12	Dasar
66	Tyara Koes Marchellita	14	Cakap
67	Winda Indri Puspita	6	Perlu Intervensi Khusus
68	Yasser Gibran Habibie	12	Dasar
69	Yuandrika Miftakhurrachman	23	Mahir
70	Zulfa Fadia Marsa	12	Dasar
<b>Pendekatan Empat Kategori</b>			
	Nilai Minimum	3	
	Quartil 1 (Q1)	8.25	
	Quartil 1 (Q1)	13.5	
	Quartil 1 (Q1)	17.75	
	Nilai Maksimum	24	

Lampiran 35: Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa Uji Implementasi

No.	Responden	Jawaban Angket											Jumlah	sqr (total)	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	Akbar Ibrahim	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	30	900	Baik
2	Adelia Rahma Dani	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	32	1024	Baik
3	Adelina Najwa Assyifa	3	4	2	4	4	1	3	4	4	4	2	35	1225	Sangat Baik
4	Amisha Al Maryam	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	35	1225	Sangat Baik
5	Asti Apsari Ramadhani	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	35	1225	Sangat Baik
6	Audrey Azalia Jovita	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	4	30	900	Baik
7	Aulya Rahmanisa Paramitha Asy'ari	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	41	1681	Sangat Baik
8	Ayu Lestari	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	41	1681	Sangat Baik
9	Bernanda Nilam Agustine	3	3	4	3	3	3	3	2	4	3	3	34	1156	Baik
10	Bernardinus O.C.A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	1089	Baik
11	Callista Cahya Waroka	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	30	900	Baik
12	Dahayu Asa Damayanti	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	38	1444	Sangat Baik
13	Devina Sovia Gandhi	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	37	1369	Sangat Baik
14	Fadhila Denanda Nasywasari	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	1089	Baik
15	Gemma Rizqi Mukto	3	3	2	3	3	2	3	4	3	3	3	32	1024	Baik
16	Gustian Armantio Hendarto	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	35	1225	Sangat Baik
17	Jip Tyrone Ativiirya Janaprasetya	3	4	3	3	3	2	3	3	2	4	3	33	1089	Baik
18	Kanaya Naila Risgityanissa	2	2	1	3	3	3	2	2	1	1	2	22	484	Baik
19	Laila Cahya Kumala	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	39	1521	Sangat Baik
20	M.Alfian Danumertha	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	35	1225	Sangat Baik
21	Marcy Kaysa Atha	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	29	841	Baik
22	Masayu Sintania Putri	2	1	1	2	2	3	4	3	2	2	2	24	576	Baik
23	Maura Syifa Zukhruf Anbia	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	31	961	Baik
24	Maureen Qorina Putri	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	31	961	Baik
25	Muhamad Dava Febriano	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	43	1849	Sangat Baik
26	Muhammad Al Ghaniy	3	2	4	4	4	4	3	3	3	4	4	38	1444	Sangat Baik
27	Muhammad Faris Pamungkas	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	32	1024	Baik

No.	Responden	Jawaban Angket											Jumlah	sqr (total)	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
28	Muhammad Iffat Toti	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	38	1444	Sangat Baik
29	Muhammad Ridho Mahesa	3	2	3	2	3	2	4	3	3	4	3	32	1024	Baik
30	Muthi'a Maryellen Mumtaz Deto	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	24	576	Baik
31	Nazalea Revikasyah	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34	1156	Baik
32	Octa Vira Yuliana	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	40	1600	Sangat Baik
33	Okta Maulana Ibrahim	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	32	1024	Baik
34	Queena Kamalia Ramadhani	3	1	4	4	3	3	4	4	4	1	3	34	1156	Baik
35	Rachel Najwa Denisa	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	30	900	Baik
36	Rafael Aristo Kusuma	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	40	1600	Sangat Baik
37	Rafif Abrar Ryanda Putra	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	31	961	Baik
38	Rahel Ananda Putra	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	35	1225	Sangat Baik
39	Raihan Ahmad Shahab	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	38	1444	Sangat Baik
40	Ramadhani Dwiyan Priyatn	3	4	2	3	3	3	3	4	3	2	3	33	1089	Baik
41	Randika Taufiq Hari Nugraha	3	4	3	4	4	3	4	3	2	2	4	36	1296	Sangat Baik
42	Rara Aprilia Archadia Putri	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	31	961	Baik
43	Rasya Amira Maher	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	38	1444	Sangat Baik
44	Rezza Jacky Cavalera	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	35	1225	Sangat Baik
45	Riska Rahma Sari	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	42	1764	Sangat Baik
46	Risqi Nur Hidayat	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	1089	Baik
47	Rizki Dwi Rahmadani Putri	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	39	1521	Sangat Baik
48	Rosa Ardiana Kurnia Putri	3	3	2	4	4	3	4	3	4	3	4	37	1369	Sangat Baik
49	Sagita Syifa Dariyah	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	31	961	Baik
50	Salsabila Efananda	3	4	2	4	3	2	4	4	3	3	3	35	1225	Sangat Baik
51	Salsabilla Aulia Safitri	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	41	1681	Sangat Baik
52	Salsabilla Cynthia Kurniasari	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	43	1849	Sangat Baik
53	Satrio Handaru Abhirama	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	37	1369	Sangat Baik
54	Shafa Aghnia Mahadewi	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	1089	Baik
55	Shafa Diya Pramesti	4	4	2	3	3	2	4	2	4	3	2	33	1089	Baik

No.	Responden	Jawaban Angket											Jumlah	sqr (total)	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
56	Shahira Parsa Nugrahaputri	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	27	729	Baik
57	Sophie Putri Zuraida	4	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	28	784	Baik
58	Soraya Fatimah Kubro	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22	484	Baik
59	Sudono Ramli	4	4	3	4	4	3	2	3	4	3	3	37	1369	Sangat Baik
60	Syadzwin Ratnamaya Hady	3	3	4	3	3	2	3	2	3	1	3	30	900	Baik
61	Tania Faatin	4	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	34	1156	Baik
62	Taufiq Dwi Saputro	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	27	729	Baik
63	Tiara Putri	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	31	961	Baik
64	Tiara Yekti Ningtyas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44	1936	Sangat Baik
65	Tubagus Burhana Syaifullah Akbar	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	38	1444	Sangat Baik
66	Tyara Koes Marchellita Assalamy	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	31	961	Baik
67	Winda Indri Puspita	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	39	1521	Sangat Baik
68	Yasser Gibran Habibie	4	1	3	2	2	4	4	4	4	2	4	34	1156	Baik
69	Yuandrika Miftakhurrachman	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44	1936	Sangat Baik
70	Zulfa Fadia Marsa	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	38	1444	Sangat Baik
Jumlah		230	220	212	215	216	216	221	216	217	211	223	2397	83773	
Jumlah Kuadrat		782	730	688	687	692	700	729	692	707	681	735			
Varians Perbutir		0.38	0.55	0.66	0.38	0.36	0.48	0.45	0.36	0.49	0.64	0.35			
Total Varians Butir		5.10													
Total Varians Angket		24.18													
n		11.00													
n-1		10.00													
r		0.87													
<b>Reliabel</b>															

Lampiran 36: Hasil Analisis Angket Tanggapan Guru

No	Responden	Jawaban Angket															Jumlah	sqr (total)	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	Sri Lestari Pujiastuti, S.Pd., M.Pd	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	57	3249	Sangat Baik
2	Elsa Ari A., S.Pd., M.Pd	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	58	3364	Sangat Baik
Jumlah		8	8	8	8	8	8	8	7	8	6	6	8	8	8	8	115	6613	
Jumlah Kuadrat		32	32	32	32	32	32	32	25	32	18	18	32	32	32	32			
Rata Rata		4	4	4	4	4	4	4	3.5	4	3	3	4	4	4	4			
Varians Perbutir		0	0	0	0	0	0	0	0.04	0	0	0	0	0	0	0			
Total Varians Butir		0.04																	
Total Varians Angket		0.25																	
n		15																	
n-1		14																	
r		0.92																	
<b>Reliabel</b>																			

Lampiran 37: Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
Gedung D12, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229  
Telepon 024-86008700 Ext.400, Faksimile 024-8508093  
Laman: <http://fmipa.unnes.ac.id>, surel: [mipa@mail.unnes.ac.id](mailto:mipa@mail.unnes.ac.id)

Nomor : B/1566/UN37.1.4/PG/2022 02 Februari 2022  
Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala Sekolah SMA Negeri 3 Semarang  
Jl Pemuda No. 149, RT 5/RW 3, Sekayu, Kec. Semarang Tengah, Kota Semarang, Jawa  
Tengah 50132

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Farah Nur Rohmah  
NIM : 4301418005  
Program Studi : Pendidikan Kimia, S1  
Semester : Genap  
Tahun akademik : 2021/2022  
Judul : DESAIN INSTRUMEN TES AKM BERMUATAN HIGH  
ORDER THINKING SKILLS (HOTS) UNTUK  
MENGANALISIS KEMAMPUAN MINIMUM PADA  
MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA

Kami mohon yang bersangkutan diberikan izin untuk melaksanakan penelitian skripsi di perusahaan atau instansi yang Saudara pimpin, dengan alokasi waktu 7 Februari s.d 7 Maret 2022.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami mengucapkan terima kasih.

a.n. Dekan FMIPA  
Wakil Dekan Bid. Akademik,



Dr. Masrukan, M. Si.  
NIP 196604191991021001

Tembusan:  
Dekan FMIPA;  
Universitas Negeri Semarang



Nomor Agenda Surat : 315 442 788 6

Sistem Informasi Surat Dinas - UNNES (2022-02-03 9:10:43)

Lampiran 38: Surat Keterangan Selesai Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 3  
SEMARANG**

Alamat : Jl. Pemuda 149 Telp 3544287-3544291, Fax. 024-3544291  
Email : kepala\_sma3smg@yahoo.co.id, website;www.sman3-smg.sch.id

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 421.3 / 191 / 2022

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **ARIEF SETYAYOGA, S.Pd., MA**  
NIP : 19661210 199412 1 005  
Jabatan : Pjt. Kepala Sub Bagian Tata Usaha  
Alamat Kantor : Jl. Pemuda No. 149 Semarang

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : **FARAH NUR ROHMAH**  
NIM : 4301418005  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Semarang  
Prodi : Pendidikan Kimia

Bahwa nama tersebut di atas telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 3 Semarang tahun pelajaran 2021/2022, terhitung mulai 07 Februari s.d. 07 Maret 2022, dalam rangka menyusun skripsi dengan judul **"DESAIN INSTRUMEN TES AKM LITERASI MEMBACA UNTUK MENGANALISIS KEMAMPUAN MINIMUM PADA MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA"**

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya, dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 08 Maret 2022

Pjt. Kepala SMA Negeri 3 Semarang  
Subbag Tata Usaha



**Arief Setyayoga, S.Pd., MA**  
NIP. 19661210 199412 1 005

