ANALISIS MISKONSEPSI TINGKAT PARTIKULAT MATERI HIDROLISIS DAN BUFFER MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK *THREE TIER MULTIPLE CHOICE DENGAN CBT* DAN ANALISISNYA MENGGUNAKAN MODEL RASCH

TESIS

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Pendidikan Kimia

Oleh
Ifandika Dwi Septian
0404517015

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2019

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tesis dengan judul "Analisis Miskonsepsi Tingkat Partikulat Materi Hidrolisis dan Buffer Menggunakan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice dengan CBT dan Analisisnya Menggunakan Model Rasch" karya,

Nama : Ifandika Dwi Septian

NIM : 0404517015

Program Studi : Pendidikan Kimia (S2)

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke panitia ujian tesis.

Semarang, September 2019

Pembimbing I,	Pembimbing II,
(Dr. Endang Susilaningsih, M.S)	(Dr. Sri Susilogati Sumarti, M.Si)
NIP. 195903181994122001	NIP. 195711121983032002

PENGESAHAN UJIAN TESIS

Tesis dengan judul "Analisis Miskonsepsi Tingkat Partikulat Materi Hidrolisis dan Buffer Menggunakan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice dengan CBT dan Analisisnya Menggunakan Model Rasch" karya,

Nama : Ifandika Dwi Septian

NIM : 0404517015

Program Studi : Pendidikan Kimia (S2)

Telah dipertahankan dalam siding panitia ujian tesis Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang pada hari Jumat, tanggal 23 Agustus 2019.

Semarang, September 2019

Panitia Ujian

Ketua,

(Dr. Eko Handoyo, M.Si)
NIP. 196406081988031001

Sekertaris,

(Dr. Erni Sunarini, M.Si)
NIP. 196111061988032002

Penguji I

(Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si)
NIP. 196412051990021001

Penguji II,

(Dr. Sri Susilogati Sumarti, M.Si)
NIP. 195711121983032002

Penguji III,

(Dr. Endang Susilaningsih, M.S)
NIP. 195903181994122001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya

Nama : Ifandika Dwi Septian

Nim : 0404517015

Program studi : Pendidikan Kimia, S2

Menyatakan bahwa yang tertulis dalam tesis yang berjudul "Analisis Miskonsepsi Tingkat Partikulat Materi Hidrolisis dan Buffer Menggunakan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice Dengan CBT dan Analisisnya Menggunakan Model Rasch"ini benar-benar karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya secara pribadi siap menanggung resiko/sanksi hukum yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karyaini.

Semarang, 31 Juli 2019

Pembuat Pernyataan,

Ifandika Dwi Septian

NIM : 0404517015

MOTTO DAN PERSEMBAHAN MOTTO

MOTTO

- "*Do what you can do today, don't wait till tomorrow"*
- *"Keep training, be better everyday"*

PERSEMBAHAN

Tesis ini peneliti persembahkan kepada:
Ayah, Ibu, kakak, adik,dan Almamaterku,
Universitas Negeri Semarang

ABSTRAK

Septian, Ifandika Dwi. 2019. Analisis Miskonsepsi Tingkat Partikulat Materi Hidrolisis dan Buffer Menggunakan Tes Diagnostik *Three Tier Multiple Choice* Dengan CBT dan Analisisnya Menggunakan Model Rasch. Tesis Program Studi Pendidikan Kimia. Pascasarjana. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing; I Dr. Endang Susilaningsih, M.S Pembimbing, II Dr. Sri Susilogati Sumarti, M.Si

Kata kunci: *Mixed method*, Miskonsepsi, Hidrolisis, Buffer

Hasil belajar siswa masih rendah. Siswa memiliki nilai rerata dibawah KKM. KKM ditentukan masing-masing sekolah. KKM di SMAN 9 semarang adalah 70. Rendahnya nilai KKM disebabkan siswa belum menguasai materi prasyarat yaitu asam basa. Berdasarkan data tersebut perlu dianalisis miskonsepsi siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi siswa materi buffer. Jenis penelitian ini adalah *mixed method*. Desain penelitian yang digunakan adalah *sequential explanatory*. Prosedur penelitian sesuai dengan sintaks *mixed method*. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 128 siswa dari SMAN 9 Semarang. Data kuantitatif dikumpulkan menggunakan 10 soal *three tier multiple choice test* yang menggunakan alasan dan keyakinan siswa. Hasil validasi soal tes dinyatakan valid dan reliabel. Data kualitatif dikumpulkan dengan wawancara pada siswa.Hasil penelitian didapatkan siswa paham konsep 16%, miskonsepsi tipe 1 19%, miskonsepsi tipe 2 22%, miskonsepsi tipe 3 37%, *lucky* (beruntung) 1%, tidak paham konsep tipe 1 1%, tidak paham konsep tipe 2 1%, dan tidak paham konsep tipe 3 3%. Manfaat penelitian ini dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi pada siswa.

ABSTRACT

Septian, Ifandika Dwi. 2019. Misconception Analysis Particulate on Buffer and Hydrolisis using Diagnostik Three Tier Multiple Choice with CBT and the Data Analysis using Rasch Model. Thesis Study Program Chemistry Education. Postgraduate. Semarang State University. Advisor: I. Dr. Endang Susilaningsih, M.S, II Dr. Sri Susilogati Sumarti, M.Si

Keyword: Mixed method, Misconception, Hydrolisis, Buffer

Student learning outcomes are still low. Students have an average score below KKM. KKM is determined by each school. KKM in SMAN 9 Semarang is 70. The low value of KKM is caused by students not yet mastering the prerequisite material acid-base. Based on these data student's misconception need to be analyzed. This study aims to analyze the misconception of buffer material on students. The type of this research is mixed method. The research design used was a sequential explanatory. The research procedure is following the mixed method syntax. The sample in this study were 128 students from SMAN 9 Semarang. Quantitative data were collected using 10 three-tier multiple choice test questions that used the student's reasons and level of confidence. The validation results of the test questions are valid and reliable. Qualitative data was collected by interviewing students. The results showed that students have scientific knowledge 16%, type 1 misconception 19%, type 2 misconception 22%, type 3 misconception 37%, lucky 1%, lack of knowledge type 1 1% concept, lack of knowledge type 2 1% concept, and lack of knowledge type 3 3%.

PRAKATA

Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah, serta ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul "Analisis Miskonsepsi Tingkat Partikulat Materi Hidrolisis dan Buffer Menggunakan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice Dengan CBT dan Analisisnya Menggunakan Model Rasch**". t**esis ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.

Selama pembuatan tesis ini, telah banyak mendapat bantuan, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak. Penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1 Direksi Pascasarjana Unnes, yang telah membantu selama proses pendidikan, penelitian dan penulisan tesis ini.
2 Ketua Program Studi dan Sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia Program Pascasarjana Unnes yang telah memfasilitasi proses pembuatan tesis.
3 Dr. Endang Susilaningsih, M.S, Dosen Pembimbing 1 yang telah sabar dalam membimbing pembuatan tessis.
4 Dr. Sri Susilogati Sumarti, M.Si, Dosen Pembimbing 2 yang senantiasa menasehati dan memberikan saran ketika penyusun mengalami kesulitan.
5 Ibu Wiwik Indah K. M.Pd guru mata pelajaran kimia SMAN 9 Semarang yang telah banyak membantu dan membimbing dalam penelitian
6 Miftahul Rizqi yang telah membantu dalam penelitian
7 Seluruh pihak yang membantu dan tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah mendungkung selama pembuatan tesis.

Peneliti sadar dalam proses pembuatan masih terdapat kesalahan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis, Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dalam pengembangan ilmu pendidikan

Semarang, Agustus 2019

Ifandika Dwi Septian

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING ii
PENGESAHAN UJIAN TESIS iii
PERNYATAAN KEASLIAN iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN v
ABSTRAK vi
ABSTRACT vii
PRAKATA viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv

BAB 1 PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Masalah 4
1.3 Cakupan Masalah 5
1.4 Rumusan Masalah 5
1.5 Tujuan Penelitian 5
1.6 Manfaat Penelitian 6

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Kurikulum 2013 7
2.2 Kimia 10
2.3 Miskonsepsi 14
2.4 *Multiple Choice Test* 20
2.5 Tes Pilihan Ganda Bertingkat 21
2.6 Evaluasi Hasil Belajar Peserta Didik 23
2.7 Kerangka Berpikir 28

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian 30
3.2 Sumber Data Penelitian 32
3.3 Teknik Pengumpulan Data 32
3.4 Instrumen Penelitian 35
3.5 Uji Keabsahan Data 35
3.6 Teknik Analisis Data 35

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian 47

4.2 Pembahasan 79

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

4.3 Kesimpulan 106
4.4 Saran 106

DAFTAR PUSTAKA 107

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

3.1 Jumlah Peserta Didik Kelas XI IPA 4- XI IPA 7 32
3.2 Klasifikasi Validitas Butir Soal 37
3.3 Hasil Perhitungan Validitas Soal 38
3.4 Klasifikasi Daya Beda Soal 39
3.5 Hasil Perhitungan Daya Beda Soal 39
3.6 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal..... 40
3.7 Pergeseran Nomor Soal Uji Coba dengan Soal Tes Diagnostik..... 41
3.8 Pengelompokkan Soal Berdasarkan Level Representasi 42
3.9 Klasifikasi Reliabilitas Soal..... 43
3.10 Intepretasi miskonsepsi *three-tier test* 45
4.1 Instrumen T*three-Tier Multiple Choice Test* berbantuan CBT 48
4.2 Intepretasi miskonsepsi *three-tier test* 49
4.3 Rekapitulasi Skor Hasil Validasi Instrumen Penelitian 50
4.4 Catatan Validator terhadap Angket dan Silabus 50
4.5 Catatan Validator Soal Tes 54
4.6 Persentase Miskonsepsi Tingkat Partikulat Tiap Sub-Pokok..... 59
4.7 Nilai Point Measure Correlation 68
4.8 Angket Tanggapan Peserta Didik 74
4.9 Perbandingan Analisis Klasikal dengan Rasch pada Uji Coba Soal..... 78
4.10 Perbandingan Analisis Klasikal dengan Rasch pada Uji Coba 1 78
4.11 Perbandingan Analisis Klasikal dengan Rasch pada Uji Coba 2 79

DAFTAR GAMBAR

3.1 Kerangka berpikir 29
3.2 Desain penelitian 30
3.3 Langkah-langkah penelitian 31
4.1 Silabus Sebelum Revisi 51
4.2 Revisi Silabus 52
4.3 Angket Sebelum Revisi 53
4.4 Revisi Angket 53
4.5 Soal Tes Sebelum Revisi 55
4.6 Revisi Soal Tes 55
4.7 Persentase Jawaban Peserta Didik Secara Klasikal Materi Hidrolisis 57
4.8 Persentase Jawaban Peserta Didik Secara Klasikal Materi Buffer 57
4.9 Persentase Jawaban Peserta Didik tingkat partikulat Materi Buffer 58
4.10 Profil Persentase Miskonsepsi Materi Hidrolisis 60
4.11 Profil Persentase Miskonsepsi Materi Buffer 60
4.12 Ketercapaian Tiap IPK 61
4.13 Ketercapaian Tiap Butir Soal 62
4.14 Hasil Analisis Rasch Peta Item-Person 63
4.15 Hasil Analisis Rasch Kesulitan Soal 65
4.16 Kurva Garis Model Ideal 66
4.17 Hasil Analisis Rasch Kesesuaian Item soal 67
4.18 Ringkasan Statistik Rasch 70
4.19 Rekap Wawancara Peserta Didik 71
4.20 Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik Uji Coba 1 74
4.21 Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik Uji Coba 2 75
4.22 Hasil Angket Respon Peserta didik 86

DAFTAR LAMPIRAN

1 Silabus 118
2 Soal Hidrolisis dan Buffer 121
3 Soal Tersulit dan Soal Termudah 150
4 Tampilan Soal CBT 153
5 Foto Tes CBT 154
6 Angket CBT 156
7 Lembar Validasi 157
8 Rekap Wawancara 165
9 Validitas Soal dan Tingkat Kesukaran 172
10 Daya Beda 178
11 Reliabilitas Soal 184
12 Reliabilitas Angket 186
13 Miskonsepsi Hidrolisis dan Buffer 187
14 Miskonsepsi Buffer Tingkat Partikulat 188
15 Miskonsepsi Tiap IPK 189
16 Analisis Rasch 191
17 Angket Peserta Didik 192
18 Hasil Analisis Abilitas Peserta Didik 193
19 Hasil Analisis Guttman *Scalogram* 197

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kurikulum yang diterapkan di Indonesia pada jenjang SMA/MA adalah kurikulum 2013 (Permendikbud nomor 69 tahun 2013). Masih ada beberapa sekolah yang menerapkan kurikulum KTSP. Perbedaan antara kurikulum 2013 dan KTSP adalah penilaian proses pembelajaran. Pada KTSP penilaian hanya fokus pada hasil akhir pembelajaran, peserta didik juga cenderung lebih pasif. Pada Kurikulum 2013 peserta didik diharapkan lebih aktif. Setiawan *et al.,* (2017) menyatakan kurikulum 2013 lebih menekankan mengenai dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran. Penilaian tidak hanya dari hasil pembelajaran tapi mulai dari awal pembelajaran sampai akhir pembelajaran.

Kimia merupakan materi wajib pada jenjang SMA yang harus dipelajari. Kimia mempelajari mengenai hal-hal yang sangat menarik. Peserta didik dengan mudah dapat menerapkan ilmu kimia yang dipelajari di sekolah dalam kehidupan sehari-hari. Kekurangan dari ilmu kimia yaitu beberapa materi berhubungan satu sama lain. Peserta didik cenderung melupakan materi yang sudah dipelajari sebelumnya ketika beralih ke materi yang baru. Hal lain yang dianggap sulit yaitu beberapa materi kimia tidak dapat dilihat secara langsung.

Miskonsepsi dapat terjadi sebelum pembelajaran di kelas berlangsung (Setiawan *et al.,* 2017). Hal ini karena peserta didik memiliki konsep awal (prakonsepsi) sendiri-sendiri. Wijayanti *et al*, (2015) mengungkapkan miskonsepsi dapat berasal dari praduga awal, pemikiran awal dan keyakinan peserta didik yang salah. Miskonsepsi juga dapat berasal dari guru serta buku pegangan peserta didik. Buku yang salah akan menyebabkan peserta didik mengalami miskonsepsi sehingga tidak sesuai dengan kesepakatan para ahli.

Miskonsepsi partikulat merupakan miskonsepsi pada level submikroskopik. Level submikroskopik berhubungan dengan model teoritis yang mendasari penjelasan tingkat partikel (atom, molekul, dan ion). Submikroskopik dapat direpresentasikan dalam bentuk teknologi komputer, menggunakan kata-kata, gambar dua dimensi, gambar tiga dimensi baik yang diam maupun dapat bergerak (animasi) atau simulasi.

Hidrolisis dan buffer merupakan materi yang sulit dipahami oleh peserta didik karena terdiri dari banyak level submikroskopik. Kesulitan peserta didik dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain; peserta didik yang masih belum paham mengenai materi hidrolisis dan garam, tingkat kesulitan materi kimia, atau materi yang bersifat abstrak. Hal-hal tersebut dapat diakibatkan karena peserta didik hanya membayangkan dan menyimpulkan persepsi secara mandiri. Persepsi peserta didik yang dibuat sendiri dan bertentangan dengan teori para ahli dapat dinamakan miskonsepsi. Setiawan *et al*, (2017) menyatakan pengetahuan guru tentang miskonsepsi peserta didik dapat digunakan untuk meyusun program remidial pembelajaran. Analisis miskonsepsi perlu dilakukan dalam proses pembelajaran (Sen & Yilmaz, 2017). Analisis miskonsepsi dapat digunakan untuk mengetahui bagaimana pemahaman peserta didik mengenai materi hidrolisis dan buffer. Manfaat lain analisis miskonsepsi yaitu menentukan langkah yang harus diambil ketika nilai evaluasi peserta didik kurang memuaskan. Miskonsepsi juga perlu diidentifikasi untuk merubah miskonsepsi yang dialami peserta didik menjadi konsepsi yang benar (Setiawan *et al*., 2017).

Analisis miskonsepsi dapat dilakukan dengan menggunakan *two-tier multiple choice test dan three tier multiple choice test* (Wijayanti *et al*., 2015). *One-tier multiple choice test* adalah tes pilihan ganda singkat. *Two-tier multiple choice test* merupakan pilihan ganda beralasan. *Three-tier multiple choice test* adalah pengembangan dari *one-tier* dan *two-tier test*. Pernyataan keyakinan peserta didik disertakan dalam tes ini. Sen & Yilmaz (2017) menyatakan

tes pilihan ganda konvensional jarang digunakan untuk menentukan miskonsepsi peserta didik. *Two-tier multiple choice test* kurang tepat digunakan untuk analisis miskonsepsi peserta didik. Tes tersebut sulit untuk membedakan peserta didik yang mengalami miskonsepsi atau kurang paham konsep. *Three-tier multiple choice test* tepat digunakan untuk menganalisis miskonsepsi karena dapat membedakan antara peserta didik yang mengalami miskonsepsi atau kurang paham konsep.

Tes evaluasi peserta didik dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan mencetak secara langsung soal yang telah dibuat atau menggunakan komputer. Kemajuan teknologi mendorong penggunaan komputer sebagai sarana evaluasi pada jenjang SMA. Evaluasi dengan menggunakan kertas memakan banyak biaya, serta menimbulkan banyak limbah kertas yang tidak terpakai. *Computer Based Test* (CBT) merupakan alternatif sebagai pengganti tes dengan menggunakan kertas. CBT memiliki kelebihan lebih ramah lingkungan dan dapat digunakan kembali. Kekurangan CBT antara lain: 1) pembuatan sistem yang lama, 2) mata peserta didik lelah memandang layar komputer, 3) dan gangguan sistem pada saat tes.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMA Negeri 9 Semarang, SMA Negeri 10 Semarang, dan SMA Jekulo Kudus didapatkan >75% nilai peserta didik masih belum mencapai batas ketuntasan klasikal minimal (KKM). Analisis hasil angket dapat disimpulkan terjadi miskonsepsi pada peserta didik mengenai materi hidrolisis dan buffer. Sebanyak 50 dari 190 peserta didik menjawab tidak tepat ketika ditanya mengenai definisi dari buffer. Peserta didik tersebut menjawab buffer adalah larutan yang berasal dari asam lemah, basa lemah, dan garamnya. Terdapat peserta didik yang menjawab buffer adalah larutan yang mempengaruhi pH air. Peserta didik juga mengalami kesalah pahaman mengenai sifat larutan buffer. Hasil kuosioner didapatkan sebanyak 50 peserta didik menjawab tidak tepat ketika diberi pertanyaan “apakah yang akan terjadi ketika larutan buffer ditambah sedikit asam, basa dan air?”. Beberapa peserta didik menjawab pH larutan akan netral, pH larutan akan berubah, bahkan ada

yang menjawab akan terjadi reaksi netralisasi. Beberapa peserta didik juga masih belum paham mengenai cara membuat larutan buffer. Peserta didik menjawab bahwa larutan buffer dapat dibuat dari campuran asam, basa, dan air.

Berdasarkan hasil soal yang diberikan secara online di tiga sekolah pada bulan Januari menunjukkan beberapa peserta didik juga sulit mendefinisikan pengertian hidrolisis. Terdapat miskonsepsi bahwa hidrolisis merupakan reaksi dekomposisi dari air, larutan yang dapat mengalami reaksi ionisasi, bahkan ada yang menyebutkan hidrolisis adalah larutan yang berasal dari asam, basa, dan ion-ion yang menentukan pH larutan. Miskonsepsi yang berikutnya ketika peserta didik diminta menganalisis suatu larutan NaCl dapat mengalami reaksi hidrolisis atau tidak, masih banyak peserta didik yang menyebutkan NaCl dapat mengalami reaksi hidrolisis.

Data lain yang digunakan adalah hasil angket guru yang dibagikan pada peserta MGMP kimia kota semarang bulan Januari. Berdasarkab hasil angket didapatkan belum pernah ada penelitian mengenai miskonsepsi yang dilakukan oleh guru pengampu mata pelajaran kimia. banyak guru yang belum mengenal istilah miskonsepsi, sehingga guru tidak tahu sumber apa saja yang dapat menyebabkan miskonsepsi. Minimnya pengetahuan mengenai miskonsepsi oleh guru dapat mengakibatkan guru tidak dapat menanggulangi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik. Berdasarkan hasil observasi yang yang telah dilakukan, perlu dilakukan penelitian mengenai miskonsepsi yang ada pada peserta didik mengenai materi hidrolisis dan buffer

1.1 Identifikasi Masalah

Hasil dari observasi di SMA Negeri 9 Semarang ditemukan beberapa masalah, antara lain:

1. Nilai peserta didik masih diluar harapan guru
2. Guru masih belum mengenal istilah miskonsepsi.
3. Belum pernah dilakukan penelitian mengenai miskonsepsi peserta didik

4. Beberapa guru belum mengetahui sumber miskonsepsi
5. Guru masih belum mengetahui metode untuk menanggulangi miskonsepsi
6. Hasil permasalahan yang diamati dapat disimpulkan terdapat permasalahan dalam kelas IPA SMA Negeri 9 Semarang

1.2 Cakupan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, maka masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Miskonsepsi peserta didik terhadap materi hidrolisis dan buffer
2. Ketidaktertarikan peserta didik dalam mengerjakan tes
3. Hasil ketuntasan klasikal peserta didik

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan di SMA Negeri 9 Semarang, masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana profil miskonsepsi peserta didik dengan menggunakan *three-tier multiple choice berbantuan CBT*?
2. Bagaimana kualitas instrumen yang digunakan untuk menganalisis miskonsepsi peserta didik?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah

1. Mengetahui profil miskonsepsi peserta didik dengan menggunakan *three-tier multiple choice berbantuan CBT*.
2. Mengetahui kualitas instrumen yang digunakan untuk menganalisis miskonsepsi peserta didik.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian eksperimen ini dapat bermanfaat bagi peserta didik, guru, dan sekolah. Khususnya untuk mengetahui permasalahan yang dialami dalam proses pembelajaran.

1.5.1. Bagi peserta didik

Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat mengetahui permasalahan yang dialami peserta didik, sehingga dapat membedakan peserta didik yang kesulitan dalam memahami materi atau mengalami miskonsepsi.

1.5.2. Bagi guru

Melalui hasil penelitian ini guru diharapkan dapat menentukan evaluasi dan pembelajaran yang tepat digunakan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik agar tidak terjadi miskonsepsi. Guru dapat menentukan media yang dapat diamati peserta didik secara mudah sehingga paham mengenai materi yang disampaikan

1.5.3. Bagi sekolah

Hasil penelitian diharapkan dapat meningkatkan prestasi sekolah agar dapat bersaing dengan sekolah lain. Serta menghasilkan generasi yang lebih baik daripada generasi sebelumnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Kurikulum 2013*

Kurikulum 2013 terdiri dari beberapa mata pelajaran pada jenjang SMA. Mata pelajaran yang diberikan antara lain matematika, bahasa indonesia, kewarganegaraan, olahraga, IPA (kimia, fisika, dan biologi), IPS (sejarah, sosiologi, geografi, dan ekonomi). Kurikulum 2013 memiliki beberapa mata pelajaran berbeda, seperti matematika peminatan, matematika wajib, sejarah indonesia, dan PKWU yang merupakan singkatan dari prakarya dan kewirausahaan.

Kurikulum 2013 terdiri dari standar proses, standar isi, dan standar evaluasi. Standar proses meliputi perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, penilaian hasil pembelajaran, dan pengawasan proses pembelajaran. Standar proses perlu memerhatikan silabus sebagai acuan dalam pengembangan rencana pembelajaran atau SK, KD materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, IPK, penilaian, alokasi pembelajaran dan sumber belajar.

Silabus dikembangkan oleh satuan pendidikan berdasakan Standar Isi dan Standar Kompetensi Lulusan (SKL). Pengembangan silabus dilakukan oleh guru secara mandiri atau berkelompok dalam sebuah sekolah, atau musyawarah guru mata pelajaran (MGMP). KD telah ditetapkan oleh pemerintah pusat. KD digunakan masing-masing kurikulum satuan pendidikan di sekolah untuk mengembangkan secara individu menjadi sebuah IPK. Guru harus memperhatikan keadaan lingkungan sekolah serta kemampuan peserta didik dalam merumuskan

IPK. IPK akan dicantumkan dalam sebuah rancangan pelaksanaan pembelajaran (RPP) dilengkapi dengan identitas mata pelajaran, standar kompetensi (SK), kompetensi dasar (KD), tujuan pembelajaran, materi ajar, alokasi waktu, metode pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian hasil belajar, dan sumber belajar.

Pemilihan pendekatan yang tepat perlu dilakukan agar proses pembelajaran dapat berlangsung dengan baik dalam standar proses. Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang sering digunakan dalam kurikulum 2013. Pendekatan saintifik/ ilmiah merujuk pada teknik-teknik investigasi atas fenomena atau gejala, memperoleh pengetahuan baru, atau mengoreksi dan memadukan pengetahuan sebelumnya. Pendekatan saintifik meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan data, menalar, dan mengkomunikasikan.

Kurikulum 2013 memiliki beberapa model pembelajaran yang dapat dipilih seorang guru untuk menyusun RPP yang baik. Model pembelajaran yang diinginkan pemerintah adalah model pembelajaran yang mengaktifkan peserta didik. Peserta didik tidak boleh berdiam diri mendengarkan guru ceramah di depan kelas. Model pembelajaran itu antara lain model *discovery learning, problem based learning, project based learning, inquiry* dan banyak model lainnya.

Standar evaluasi pendidikan merupakan kriteria mengenai lingkup, tujuan, manfaat, prinsip, mekanisme, prosedur, dan instrumen penilaian hasil belajar peserta didik yang digunakan sebagai dasar dalam penilaian hasil belajar peserta didik. Setiap sekolah harus menentukan standar sesuai dengan kebijakan masing-masing sekolah. Standar evaluasi dibuat agar kualitas lulusan pendidikan dari

sekolah tersebut memenuhi kriteria dan diakui kemampuanya baik oleh masyarakat, institusi pendidikan, maupun dunia kerja.

Penilaian dalam K13 harus memenuhi prinsip-prinsip seperti objektif, sahih, adil, terpadu, terbuka, dan akuntabel. Penilaian objektif berarti penilaian tersebut didasarkan pada kriteria yang jelas, serta tidak dipengaruhi oleh subjektivitas penilai. Sahih memiliki arti data yang mencerminkan kemampuan peserta didik yang diukur. Yang dimaksud adil yaitu penilaian tidak merugikan peserta didik dari berbagai latar belakang seperti agama dan budaya. Terpadu berarti evaluasi merupakan salah satu komponen yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan pembelajaran. Prinsip penilaian yang terakhir yaitu memiliki prinsip akuntabel, yaitu penilaian dapat dipertanggungjawabkan, baik secara teknik, prosedur, dan hasilnya.

Karakteristik penilaian dalam K13 harus meliputi belajar tuntas, otentik, berkesinambungan, menggunakan bentuk dan teknik penilaian yang bervariasi, berdasarkan acuan kriteria. Ketuntasan belajar meliputi aspek sikap K-1 dan K-2 dan ketuntasan aspek pengetahuan K-3 dan K-4. Ketuntasan aspek sikap ditunjukan dengan perilaku baik peserta didik dalam lingkungan sekolah. Aspek sikap peserta didik yang kurang baik perlu diberikan umpan balik dan pembinaan secara langsung dan terus menerus hingga menunjukkan perubahan sikap. Ketuntasan aspek pengetahuan ditentukan oleh masing-masing satuan pendidikan. Peserta didik yang belum mencapai batas tuntas diberikan kesempatan untuk melakukan perbaikan atau remedial, sedangkan peserta yang sudah mencapai ketuntasan belajar diberikan pengayaan untuk memperdalam ilmu peserta didik.

2.2 Kimia

Kimia merupakan salah satu pelajaran wajib yang harus diikuti peserta didik SMA yang mengambil jurusan IPA. Kimia merupakan momok bagi peserta didik (Özbayrak & Arzu, 2011; Muchtar & Harizal, 2012). Hal ini karena sebagian besar terdiri dari materi yang bersifat abstrak (Viyandari *et al.,* 2012; Yunitasari, *et al.*, 2013; Rahayu & Nasrudin, 2014; Erman, 2016; Maratusholihah *et al.,* 2017; Sen & Yilmaz, 2017). Kimia bersifat abstrak karena beberapa materi kimia tidak dapat dilihat langsung oleh peserta didik, sehingga mereka hanya membayangkan mengenai materi tersebut (Apriadi *et al.,* 2018). Kimia terbagi dalam tiga level yaitu makroskopik (Wulandari *et al.,* 2014; Suari *et al.,* 2018; Yoni *et al.,* 2018), submikroskopik (Saroyah *et al.,* 2012; Kurniawati *et al.,* 2018), dan simbolik (Davidowitz *et al.,* 2010; Johnstone, 2010; Kelly *et al.*,2010; Jaber & Boujaoude, 2011; Talanquer, 2011; Rahayu & Nasrudin, 2014; Smith & Villarreal, 2015; Maratusholihah et al., 2017). Brandriet & Bretz, 2014 dan Naah & Sanger, 2012 menyatakan level dalam kimia adalah makroskopik, partikulat dan simbolik. Erman, 2016 menambahkan satu level selain tiga level yang telah dikemukakan, yaitu level model matematika, karena di dalam Kimia terdapat perhitungan-perhitungan yang harus dipahami peserta didik (Rakhmawati, *et al.,* 2012)

Rahayu & Nasrudin, 2014 menyatakan level makroskopik diperoleh dari hasil pengamatan secara langsung. Contoh materi kimia yang dapat dilihat secara langsung tanpa bantuan alat yaitu padatan gula, padatan garam, karat besi, dan pembakaran kertas. Peserta didik tidak memiliki kesulitan pada pemahaman level

maksroskopik karena peserta didik dapat melihat secara langsung apa yang dipelajari.

Level submikroskopik, level kimia yang tidak dapat diamati dengan mata secara langsung. Level ini membuat peserta didik kesulitan memahami materi kimia (Puspitaningrum *et al.*, 2012; Aisha & Nurhayati, 2013; Khaerunnisa & Sumarni, 2013; Setyoko *et al.*,2017; Brannon *et al.*, 2018; Fujiyanti *et al.*, 2018). Pada level ini peserta didik mengira-ngira dan mebayangkan proses yang terjadi. Contoh pada level submikroskopik adalah reaksi kimia. Reaksi tersebut dapat berupa reaksi ionisasi larutan, reaksi pembentukan suatu senyawa, reaksi pemutusan senyawa dan reaksi lainnya. Reaksi-reaksi tersebut hanya dapat dijelaskan secara teoritik dan pemodelan untuk memudahkan proses belajar peserta didik.

Level simbolik, merupakan representasi secara kualitatif dan kuantitatif berupa rumus, gambar, dan diagram (Rahayu & Nasrudin, 2014). Kimia erat kaitanya dengan level simbolik karena berhubungan dengan perhitungan matematik (Rahayu & Kusumo 2019). Perhitungan matematik digunakan untuk menghitung dan memperkirakan reaksi yang terjadi. Level simbolik juga dapat berupa gambar dan rumus-rumus untuk mengetahui bentuk dari suatu senyawa dan simbol senyawa yang digunakan. Diagram juga termasuk dalam level simbolik. Diagram digunakan untuk menggambarkan reaksi sehingga mempermudah guru menjelaskan mengenai materi yang bersifat abstrak. Simbol-simbol yang susah diartikan akan menyebabkan miskonsepsi pada peserta didik (Nyachwaya & Wood, 2014).

Kimia pada kurikulum 2013 pada setiap minggu mendapatkan waktu tiga jam untuk kelas X, empat jam untuk kelas XI, dan kelas XII. Materi kimia SMA meliputi perkembangan teori atom, sistem periodik unsur, keselamatan kerja dalam laboratorium, asam basa, hidrolisis garam, larutan penyangga (Wijayanti *et al.*, 2013; Assriyanto *et al.*, 2014; Murti *et al.*, 2014; Ikhtiarianti *et al.*, 2015; Retnaningrum *et al.*, 2017), kimia unsur, sifat koligatif larutan, serta hidrokarbon dan turunannya.

2.2.1 Hidrolisis

Hidrolisis garam adalah salah satu materi kimia yang diberikan pada jenjang SMA IPA. Materi hidrolisis garam adalah pengembangan materi asam basa. Pada hidrolisis garam sebagian besar materi bersifat abstrak. Peserta didik tidak dapat melihat langsung reaksi hidrolisis yang terjadi. Garam merupakan reaksi antara asam dan basa dengan hasil sampingan berupa air. Garam dibedakan menjadi garam asam dengan pH dibawah 7, garam netral dengan pH sama dengan 7 dan garam basa dengan pH diatas 7

Garam dapat terbentuk apabila reaktan habis bereaksi. Reaktan yang habis bereaksi akan menyisakan produk reaksi. Reaksi hidrolisis garam merupakan reaksi dari kation dan anion dalam garam dengan air. Garam asam dihasilkan dari reaksi kation yang berasal dari basa lemah dengan air menghasilkan asam lemah dan ion H^+. Garam netral berasal dari kation dan anion yang berasal dari basa kuat dan asam kuat, sehingga kation dan anion tersebut tidak dapat bereaksi dengan air. Berbeda dengan garam asam yang merupakan kebalikan dari garam basa, garam basa terdiri dari anion yang berasal dari asam lemah sehingga anion tersebut akan bereaksi

dengan air menghasilkan asam lemah ion OH^-. Materi hidrolisis merupakan materi yang sulit dipahami oleh peserta didik karena sifatnya yang kompleks (Fitriana *et al.,* 2017; Munawarah *et al.,* 2018).

2.2.2 Penyangga

Larutan penyangga banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari (Setiawan *et al.,* 2014; Pratiwi, *et al.,* 2015). Penyangga merupakan materi kimia yang didapatkan peserta didik setelah mempelajari materi asam basa dan hidrolisis garam (Ma'arifatun ***et al.,*** 2014; Santhiy *et al.,* 2015; Devi *et al.,* 2018). Penyangga merupakan materi yang bersifat abstrak (Sanubari *et al.,* 2014). Peserta didik tidak dapat mengamati secara langsung peristiwa yang terjadi pada reaksi penyangga (buffer). Penyangga merupakan materi yang sulit bagi peserta didik. Larutan penyangga berhubungan dengan materi sebelumnya (Durotulaila *et al.,* 2014; Istiana *et al.,* 2015; Kusumawardani *et al.,* 2015; Rahmawati *et al.,* 2019).

Larutan penyangga dapat terbentuk dari reaksi asam basa. Larutan penyangga terdiri dari larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. Larutan penyangga dapat terbentuk dari asam/basa lemah dengan basa/asam konjugasinya (Sesen & Tarhan, 2011; Cyril, 2015). Contohnya adalah CH_3COOH dengan CH_3COONa, atau NH_4OH dengan NH_4Cl. Pembentukan larutan penyangga dapat melalui reaksi asam/basa lemah berlebih dengan basa/asam kuat yang habis bereaksi.

Penyangga asam memiliki pH dibawah 7 sedangkan penyangga basa memiliki pH diatas 7. Ciri khas dari larutan penyangga yaitu memiliki pH relatif tetap apabila ditambah sedikit asam, sedikit basa dan sedikit air (Bakhshi, *et*

al.,2011; Kusumaningrum *et al.,* 2017). Hal ini dikarenakan pergeseran kesetimbangan sangat sedikit sehingga pH larutan relatif tidak berubah.

2.3 Miskonsepsi

Peserta didik melakukan proses belajar dimana saja, baik di rumah maupun disekolah. Hal ini menyebabkan peserta didik dapat mengembangkan gagasan mereka sebelum pembelajaran di sekolah berlangsung (Luoga *et al.,* 2013; Halim, *et al.,* 2014; Rahayu & Nasrudin, 2014). Gagasan tersebut dapat berasal dari lingkunganya (Brandriet & Bretz, 2014; Fariyani & Rusilowati, 2015; Sen & Yilmaz, 2017). Peserta didik yang memiliki gagasan bertentangan dengan ahli dapat dikatakan mengalami miskonsepsi (Damanhuri *et al.,* 2016; Utami et al., 2017; Drastisianti *et al.,* 2018).

2.3.1 Miskonsepsi Kimia

Peserta didik mengalami miskonsepsi pada berbagai materi kimia (Smith & Nakhleh, 2011; Pabuccu & Geban, 2012; Linenberger & Bretz, 2012; Arellano & Towns, 2014; Dhindsa & Treagust, 2014; Hadinugrahaningsih *et al.,* 2018). Tumay, 2016 menyatakan hal yang sama, banyak peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi dasar kimia. Hal ini juga diperkuat ditemukannya miskonsepsi pada materi larutan penyangga (Artdej, Ratanaroutai, & Coll, 2010; Sesen & Tarhan, 2011; Orwat *et al.,* 2017) dan hidrolisis garam (Amelia, *et al.,* 2014). Miskonsepsi dapat terjadi karena beberapa hal antara lain: pengalaman peserta didik, buku, guru, (Barke *et al.,* 2009; Maratusholihah et al., 2017), jurnal pembelajaran, komunikasi yang tidak efektif (Gudyanga & Madambi, 2014), kegiatan lab (Brandriet & Bretz, 2014), dan kompleksivitas materi (Erman, 2016).

Ilmu tidak hanya didapat peserta didik selama di sekolah (Astuti *et al.*, 2016). Peserta didik senantiasa belajar baik di rumah, di sekolah maupun di masyarakat. Hal ini akan mempengaruhi pengalaman dan hasil belajar peserta didik. Peserta didik lebih mudah memahami materi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Materi tersebut akan mudah diingat dan membekas pada peserta didik. Hal ini dapat menjadi inspirasi untuk melakukan pembelajaran secara kontekstual.

Buku merupakan sumber referensi atau sumber belajar bagi peserta didik. Peserta didik menggunakan buku untuk mengembangkan materi yang telah didapatkan dari guru. Buku dapat menimbulkan miskonsepsi pada peserta didik. Buku yang kompleks serta menggunakan kata-kata yang sulit dipahami akan membuat peserta didik kebingungan dalam memahami suatu materi. Beberapa buku tidak memberikan penjelasan pada materi tertentu, akibatnya peserta didik akan membuat konsepnya sendiri dan dapat menimbulkan miskonsepsi. Guru harus berhati-hati dalam memilih buku yang digunakan sebagai sumber referensi dalam pembelajaran.

Guru merupakan sumber ilmu bagi peserta didik pada kurikulum 2006 (Aisyah, 2016). Berbeda dengan kurikulum 2013 peserta didik tidak hanya mendapatkan sumber ilmu dari guru tetapi juga berasal dari buku maupun internet. Guru dapat menjadi sumber miskonsepsi apabila tidak memahami materi dengan tepat. Guru yang tidak memahami materi dengan benar akan membuat peserta didik semakin bingung. Miskonsepsi semakin luas ketika guru mengajar dengan cepat. Penjelasan guru secara cepat biasanya dilakukan karena waktu yang sudah tidak

mencukupi karena masih terdapat materi yang belum diajarkan. Maratusholihah & Rahayu (2017) menyatakan miskonsepsi dari guru dapat terjadi ketika guru hanya fokus pada materi perhitungan. Hal tersebut kurang tepat karena kimia tidak hanya mengenai perhitungan reaksi, tetapi juga mengenai materi pemahaman seperti kimia unsur, dan perkembangan sistem periodik unsur. Miskonsepsi dari guru dapat dikurangi dengan melakukan pelatihan. Pelatihan ditujukan pada guru yang memiliki kekurangan dalam pemahaman materi kimia.

Sumber referensi yang digunakan selain buku adalah jurnal. Jurnal biasanya menggunakan bahasa inggris. Perbedaan bahasa menyebabkan miskonsepsi pada peserta didik. Bahasa inggris ilmiah dan bahasa inggris umum berbeda dalam penggunaanya. Tidak semua bahasa inggris ilmiah memiliki arti yang sama dengan bahasa inggris umum yang kita gunakan dalam sehari-hari. Salah pengartian kata dapat meyebabkan peserta didik mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi dapat dikurangi dengan melatih dan membiasakan peserta didik untuk membaca jurnal internasional sebagai bahan referensi sampingan dalam proses pembelajaran.

Kegiatan laboratorium adalah kegiatan praktik yang dilakukan oleh peserta didik yang mengambil jurusan IPA. Kegiatan laboratorium berbeda dengan kegiatan di kelas karena melatih langsung kemampuan peserta didik untuk aktif dalam mereaksikan zat (Andrianie *et al.*, 2018). Beberapa hal yang dapat menimbulkan miskonsepsi pada kegiatan laboratorium adalah kesalahan dalam melakukan prosedur praktikum dan pelabelan bahan-bahan laboratorium. Contohnya ketika melakukan titrasi peserta didik melakukan pengamatan secara sembarangan, seharusnya peserta didik melihat biuret sejajar dengan mata.

Kesalahan lain yang dapat menimbulkan miskonsepsi adalah perubahan warna ketika reaksi titrasi berlangsung. Secara teori titrasi dihentikan ketika larutan berubah warna. Peserta didik akan melakukan perkiraan perubahan warna, sehingga kesulitan untuk menentukan warna yang pasti. Bimbingan guru dan asisten laboratorium diperlukan untuk mengurangi miskonsepsi tersebut.

Kompleksivitas materi juga mempengaruhi miskonsepsi pada peserta didik. Semakin kompleks materi yang dipelajari semakin banyak ilmu yang harus dicerna oleh peserta didik. Peserta didik yang tidak memahami materi yang telah diberikan oleh guru akan kesulitan untuk mengikuti materi selanjutnya. Cara mencegah miskonsepsi pada materi yang kompleks dapat dilakukan dengan memilih metode yang mudah dipamahami oleh peserta didik (Irsyad *et al.,* 2018). Pemilihan metode yang tepat dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi pelajaran (Susanti *et al.,* 2012; Andriyani & Soeprodjo, 2013; Vitria *et al.,* 2014; Sumardi *et al.,* 2016).

2.3.2 Miskonsepsi Partikulat

Miskonsepsi partikulat adalah miskonsepsi yang terjadi pada level partikulat atau sub-mikroskopik materi kimia. Materi partikulat biasa dijumpai pada materi-materi yang melibatkan proses yang terjadi pada tingkat atom/molekul, sehingga materi tersebut bersifat abstrak. Visualisasi diperlukan untuk menjelaskan konsep yang terjadi. Contoh miskonsepsi partikulat terjadi pada materi hidrolisis dan buffer (penyangga) (Gafoor & Shilna, 2013). Materi penyangga merupakan materi yang sulit (Astuti *et al.,* 2016). Peserta didik juga masih kesulitan

menentukan keasaman suatu larutan (Seçken & Ural, 2011; Lin & Chiu, 2013; Yahmin *et al.*,2016)

Materi hidrolisis adalah kelanjutan materi asam dan basa. Peserta didik yang tidak memahami materi asam dan basa akan kesulitan untuk memahami materi hidrolisis. Peserta didik kesulitan dalam menentukan reaksi yang terjadi pada hidrolisis garam. Hidrolisis garam adalah reaksi dari ion-ion garam tersebut dengan air, yang akan menghasilkan H^+, dan OH^-. Miskonsepsi terjadi pada hidrolisis garam, yang dianggap oleh peserta didik sebagai peristiwa pelarutan garam dalam air (Maratusholihah & Rahayu, 2017). Reaksi kimia yang sebenarnya terjadi adalah kation dari basa lemah atau anion dari asam lemah bereaksi dengan ion H^+ atau OH^- dari H_2O, sehingga reaksi tersebut bersifat asam (terdapat ion H^+) atau basa (terdapat ion OH^-). Peserta didik kesulitan dalam menentukan pH larutan yang terjadi. Reaksi hidrolisis garam terjadi apabila jumlah mol reaktan habis bereaksi menghasilkan garam dan air. Peserta didik kesulitan menentukan penurunan asam/basa kuat dan lemah dari suatu garam (Demđrcđoğlu, 2009; Rosenthal & Sanger, 2012).

Materi buffer (penyangga) merupakan materi partikulat yang sulit dipahami oleh peserta didik. Kesulitan yang dialami yaitu menentukan penyusun dari larutan penyangga. Larutan penyangga dapat terbentuk dari asam/basa lemah dan basa/asam konjugasi. Cara lain untuk membuat reaksi penyangga adalah mereaksikan asam lemah atau basa lemah berlebih dengan basa kuat atau asam kuat yang habis bereaksi (Harvey, 2000). Peserta didik berasumsi tidak terjadi

pergeseran kesetimbangan pada saat penambahan sedikit asam kuat, basa kuat, dan air (Maratusholihah & Rahayu, 2017).

Miskonsepsi pada peserta didik sulit diubah (Brandriet & Bretz, 2014; Rahayu & Nasrudin, 2014; Erman, 2016; Maratusholihah & Rahayu, 2017). Hal ini dikarenakan peserta didik sudah mengingat miskonsepsi tersebut dan menjadikannya sebagai dasar dalam menyelesaikan permasalahan yang ada selanjutnya.

Ada banyak metode yang dapat diigunakan untuk mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik. Banyak metode yang dapat digunakan untuk menganalisis miskonsepsi (Nurhidayatullah & Prodjosantoso, 2018). Metode tersebut antara lain: peta konsep (Aykutlu & Şen, 2012), soal pilihan ganda (Şen & Yılmaz, 2012; Kirbulut, 2014), interview (Luxford & Bretz, 2014), analogi dan pertanyaan terbuka (Sen & Yilmaz, 2017).

Interview dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman peserta didik. Peserta didik yang telah paham konsep maupun yang mengalami miskonsepsi dapat diketahui dengan proses tanya jawab. Interviewer dapat bertanya megenai kendala yang dialami peserta didik. Interviewer juga dapat bertanya mengenai kesulitan yang dialami dan pengetahuan peserta didik yang telah didapatkan selama mengikuti kegiatan pembelajaran.

Interview memiliki beberapa kelemahan dalam menganalisis miskonsepsi. Salah satu kelemahanya adalah memakan banyak waktu karena harus melakukan tanya jawab pada setiap peserta didik satu persatu (Luxford & Bretz, 2014). Proses interview dapat dipengaruhi dari karakteristik setiap peserta didik (Luoga *et al.*,

2013). Proses analisis data dari hasil interview juga memakan waktu yang lama (Şen & Yilmaz, 2017).

Peta konsep adalah peringkasan materi dengan membuat keterkaitan konsep antara konsep-konsep yang dipelajari menggunakan kata penghubung. Peserta didik yang dapat menggambarkan peta konsep boleh dikatakan telah memahami materi yang telah diajarkan oleh guru. Peta konsep memiliki kelemahan karena peserta didik dapat mencontek dari buku, internet atau dari temanya.

Pertanyaan terbuka adalah soal dengan jawaban tidak terpacu pada satu jawaban, artinya pada soal yang diberikan peserta didik dapat mengemukakan gagasan yang telah dimilikinya. Penilaian pemahaman peserta didik dapat dilihat dari jawaban yang telah dikerjakan. Peserta didik yang telah paham konsep dapat menjawab pertanyaan dengan benar. Kelemahan dari metode petanyaan terbuka yaitu, jawaban peserta didik yang terlalu luas serta tidak sesuai dengan yang diharapkan oleh guru

2.4 Multiple Choice Test

Multiple choice test yang lebih dikenal dengan tes pilihan ganda adalah tes dengan jawaban telah disediakan pilihanya pada soal. Tes pilihan ganda pada jenjang SMA memiliki lima buah pilihan dari a, b, c, d , dan e. evaluasi tes dengan menggunakan soal pilihan ganda lebih efisien apabila dilakukan pada peserta didik yang jumlahnya banyak (Kirbulut & Geban, 2014). Kekurangan dari tes pilihan ganda yaitu peserta didik dapat menebak jawaban dari pilihan yang diberikan (Brandriet & Bretz, 2014), dan dapat mencontek jawaban temannya. Herrmann & Deboer, (2011) menyatakan tes pilihan ganda telah memberikan pilihan jawaban,

sehingga tidak dapat digunakan untuk menganalisis kemampuan peserta didik. Miskonsepsi peserta didik dapat dianalisis dengan menggunakan jawaban pengecoh pada soal pilihan ganda (Arslan *et al.,* 2012; Cetin & Geban, 2011; Sreenivasulu & Subramaniam, 2013; Gurcay & Gulbas, 2015; Kanli, 2015).

2.5 *Tes Pilihan Ganda Bertingkat*

Evaluasi dapat dilakukan dengan berbagai cara. Tes yang sering digunakan adalah tes pilihan ganda. Tes pilihan ganda dapat berupa *one-tier test, two-tier test,* atau *three-tier test.*

2.5.1 One-Tier Test

One –Tier Test merupakan tes satu tingkat. Tes satu tingkat adalah tes pilihan ganda (Savira *et al.,* 2019). *One –Tier Test* digunakan pada evaluasi setiap sekolah. Peserta didik diminta menjawab soal yang diberikan baik berupa pilihan ganda maupun uraian. Tes satu tingkat tidak dapat mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik. Tes satu tingkat memungkinkan terjadinya kecurangan antar peserta didik, baik saling mencontek atau menebak jawaban yang benar. Perlu dikembangkan adanya tes lebih lanjut untuk mengetahui miskonsepsi pada peserta didik

2.5.2 Two-Tier Test

Two –Tier Test berisi tidak hanya jawaban peserta didik, tetapi juga alasan peserta didik dalam menjawab pertanyaan (Luxford & Bretz, 2014). *Two-tier test* terdiri dari tier pertama berupa soal dan tier kedua berisi alasan dari tier pertama (Pesman & Eryilmaz, 2010; Adams & Wieman, 2010; Bretz & Linenberger, 2012; Luoga *et al.,* 2013). *Two- tier test* dapat digunakan untuk menganalisis miskonsepsi

(Nurbality & Mutikasari, 2012). Kelemahanya masih kesulitan dalam membedakan peserta didik yang mengalami miskonsepsi dengan peserta didik yang tidak paham konsep (Sen & Yilmaz, 2017). Diperlukan adanya pengembangan tes lanjutan untuk menganalisis miskonsepsi peserta didik.

2.5.3 Three-Tier Test

Three–Tier Test dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi pada peserta didik (Mubarak *et al.,* 2016; AnggraenI *et al.,* 2018; Alawiyah *et al.,* 2018; Erna *et al.,* 2019). *Three–Tier Test* merupakan tes tiga tingkatan dengan tier pertama berupa soal, tier kedua berupa alasan, dan tier ketiga berupa keyakinan peserta didik dalam menjawab soal (Caleon & Subramaniam, 2010; Pesman & Eryilmaz, 2010; Kirbulut & Geban, 2014). Kelebihan *three-tier test* dapat digunakan untuk membedakan peserta didik yang mengalami miskonsepsi dengan peserta didik yang tidak paham konsep (Sen & Yilmaz, 2017) .Peserta didik dikategorikan mengalami miskonsepsi apabila peserta didik menjawab tier pertama atau tier kedua salah atau bahkan keduanya salah tetapi merasa yakin dengan jawabanya. Hal ini berbeda apabila peserta didik melakukan hal yang sama tetapi tidak yakin dengan jawabanya maka dapat dikatakan peserta didik tidak paham konsep. Penanganan hasil evaluasi peserta didik berbeda baik yang paham konsep, tidak paham konsep, ataupun yang mengalami miskonsepsi.

Three-tier test memiliki beberapa kelemahan, antara lain biaya yang mahal, waktu yang lama, dan kemampuan guru yang memadai. Pengembangan evaluasi *three-tier test* memerlukan penelitian dan studi dari berbagai sumber yang dapat memakan biaya yang mahal. Pencarian ide dan riset tersebut juga membutuhkan

waktu yang lama. Guru harus membuat soal tiga tingkatan yang baik, karena harus memperhatikan soal dan pilihan ganda yang tidak bermakna ganda, alasan yang bermakna dan pengecoh. Pengecoh berfungsi untuk menganalisis keyakinan peserta didik dalam menjawab soal. Pembuatan soal harus disusun oleh guru-guru yang telah mengikuti kegiatan pelatihan agar soal yang dibuat dapat memiliki kemampuan untuk mengukur ketercapaian peserta didik dengan baik.

2.6 Evaluasi Hasil Belajar Peserta Didik

Evaluasi hasil belajar peserta didik merupakan hal yang sangat penting. Evaluasi digunakan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik memahami materi yang telah diberikan. Evaluasi digunakan untuk menentukan langkah selanjutnya yang harus diambil oleh guru. Peserta didik yang telah paham materi yang diajarkan akan diberikan soal pengayaan. Peserta didik yang masih belum paham materi serta mengalami miskonsepsi perlu diberikan perlakuan khusus seperti remedial atau jam tambahan. Evaluasi dapat dilakukan dengan dua hal, tes menggunakan kertas (*Paper Based Test*) dan tes menggunakan komputer (*Computer Based Test*) (Maqableh *et al.*, 2015; Dammas, 2016).

2.6.1 Paper Based Test (PBT)

Tes menggunakan kertas sudah diterapkan pada jenjang SMA. Tes ini dilakukan dengan memberikan lembar soal dan jawaban kepada peserta didik. Tes menggunakan kertas memiliki kelebihan dapat dibawa pulang dan dipelajari lebih lanjut oleh peserta didik. Kelemahanya tes ini memerlukan banyak biaya karena harus mencetak banyak kertas sesuai jumlah peserta didik. Hal ini tidak akan efisien

apabila jumlah peserta didik sangat banyak. Tes dengan menggunakan kertas atau tes konvensioanl terlalu menghabiskan banyak waktu (Jimoh *et al.,* 2012).

2.6.2 Computer Based Test (CBT)

Tes dapat dilakukan dengan bantuan komputer. Komputer dapat membantu peserta didik menggambarkan soal pada submikroskopik dengan model animasi (Ozmen, 2011; Fitriyanto *et al.,* 2012; Smith & Villarrealb, 2015). Tes dengan bantuan komputer penting karena dapat menggambarkan peristiwa pada kehidupan nyata (Scherer *et al.,* 2014). CBT dapat dikembangkan untuk melaksanakan *two tier test* mapupun *three tier test* (Nada *et al.,* 2018).

CBT dikenal dengan berbagai istilah seperti *Computer Assessment Test* (CAT), *Computer Assisted Assement* (CAA), *Computer Based Assessment* (CBA), *Online Assesment*, E-Assesment dan *Web Based Assesment* (Dammas, 2016). CBT adalah bentuk asesmen dimana komputer digunakan sebagai pengganti media yang menampilkan soal tes, penyimpanan, dan pengolahan hasil tes. CBT memiiliki arti mengevaluasi pembelajaran peserta didik dengan menggunakan komputer. CBT mungkin tidak cocok bagi beberapa peserta didik. Masalah dalam CBT yaitu pengalaman peserta didik dalam menggunakan komputer.

Kelebihan CBT yaitu lebih hemat biaya, lebih aman, lebih tepat, lebih hemat waktu dalam persiapan tes dan analisis data. Kelebihan lain dari CBT ada pada ruang lingkup isi tes yang luas sehingga dapat mengevaluasi pemahaman sains peserta didik. CBT dapat memungkinkan guru untuk merancang skenario kehidupan nyata sehingga dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk memecahkan masalah yang kompleks. CBT dapat memungkinkan guru untuk

membuat rencana, kuis, latihan, dan tes (Jimoh et al., 2012). CBT menjadi daya tarik bagi banyak institusi pendidikan akibat banyaknya jumlah peserta didik, pekerja, dan perkembangan koneksi internet.

Kelemahan CBT yaitu terdapat peserta didik yang teknofobik, serta tidak familiar dengan penggunaaan komputer. Kelemahan lain yang dialami peserta didik yaitu sulit untuk kembali mengerjakan soal yang telah terlewati. Peserta didik cenderung lebih cepat membaca menggunakan kertas soal. Masalah terbesar pada CBT yatitu terjadi hang pada komputer. Peserta didik mengalami beberapa keluhan. Keluhan yang dialami peserta didik antara lain pada penggunaan mouse, ukuran huruf, kejelasan tampilan, dan ukuran tampilan yang perlu ditingkatkan.

2.6.3 Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penilaian

Validitas dan reliabilitas merupakan hal yang penting dalam penelitian. Instrumen yang baik harus dinyatakan valid dan reliabel. Instrumen harus dinyatakan valid dan reliabel agar dapat digunakan dalam penelitian.

2.6.3.1 Validitas

Validitas memiliki arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Arikunto (1999) menyatakan suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang akan diukur. Tes yang memiliki validitas yang tinggi jika hasilnya sesuai dengan kriteria.

2.6.3.1.1 Jenis-Jenis Validitas

Validitas memiliki beberapa jenis, antara lain (1) validitas isi (*content validity*), (2) validitas kriteria (*criterion validity*), (3) dan validitas konstruk

(*construct validity*). Validitas isi (*content validity*) menyatakan bahwa isi atau bahan yang diuji relevan dengan pengetahuan, pelajaran, pengalaman, atau latar belakang orang yang diuji. Validitas isi sering digunakan untuk penelitian pendidikan. Penelitian pendidikan perlu ditentukan suatu alat bantu yang digunakan sudah sesuai dengan mata pelajaran yang dipilih atau tidak. Contohnya dalam mata pelajaran kimia perlu diteskan level makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Validitas isi diperoleh dengan mengadakan sampling yang baik, yaitu memilih item-item yang mewakili dari keseluruhan bahan yang akan diteliti. Kesulitan dalam validitas isi terletak pada item yang digunakan. Item yang digunakan bersifat subjektif, berdasarkan logika peneliti sendiri.

Validitas kriteria (*criterion validity*) adalah validitas instrumen yang membandingkan instrumen satu dengan instrumen pengukuran lainnya yang sudah valid dan reliabel dengan cara mengkorelasikannya. Instrumen yang memiliki korelasi yang signifikan dapat dikatakan mempunyai validitas kriteria. Terdapat dua validitas kriteria (1) validitas konkuren, (2) dan validitas ramalan. Validitas konkuren merupakan kemampuan suatu instrumen pengukuran untuk mengukur gejala tertentu pada saat sekarang, kemudian dibandingkan dengan instrumen pengukuran lain untuk konstruk yang sama. Validitas ramalan merupakan kemampuan suatu instrumen pengukuran untuk memprediksikan secara tepat dengan apa yang akan terjadi di masa datang. Validitas ini biasa digunakan pada validitas tes masuk sekolah.

Validitas konstruk (*construct validity)* digunakan untuk mengetahui suatu tes mengandung satu dimensi atau lebih. Validitas tes diragukan apabila suatu

gejala mengandung lebih dari satu dimensi. Kelebihan dari validitas konstruk yaitu dapat digunakan untuk mengetahui komponen sikap atau sifat yang diukur dengan tes tersebut..

Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi dan validitas butir soal. Validitas isi berkaitan dengan materi kimia yang terdiri dari level makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Validitas isi dinilai oleh ahli materi seperti dosen atau guru kimia. Validitas butir dapat dihitung dengan menggunakan rumus matematis.

2.6.3.2 Reliabilitas

Reliabilitas harus bersifat konsisten, stabil, dan *long term*. Konsistensi alat ukur berupa pengukuran dari alat ukur yang sama (tes dengan cara diulang-ulang) yang akan memberikan hasil yang sama, atau untuk pengukuran yang lebih subjektif, apakah dua orang penilai memberikan skor yang mirip (reliabilitas antar penilai). Pengukuran dikatakan konsisten ketika memiliki hasil yang sama apabila diukur secara berulang-ulang terhadap subjek dan dalam kondisi yang sama. Pengukuran dikatakan tidak konsisten ketika memiliki hasil yang berbeda-beda apabila diulang-ulang.

Stabilitas reliabilitas mengacu pada waktu. Penentuan stabilitas dilakukan dengan tes yang diulang terhadap variabel yang sama di waktu yang berlainan. Hasil pengujian tersebut akan dibandingkan dan dikorelasikan dengan pengujian awal untuk memberikan stabilitas data tes. Tes dikatakan stabil apabila memberikan hasil yang sama dalam rentang waktu satu-dua tahun. Reliabilitas juga dapat

bersifat jangka panjang. Reliabilitas bersifat jangka panjang apabila dapat digunakan untuk mengukur pada selang waktu yang lama. Reliabilitas ini biasanya digunakan pada soal penerimaan peserta didik baru.

2.6.4 Analisis Model Rasch

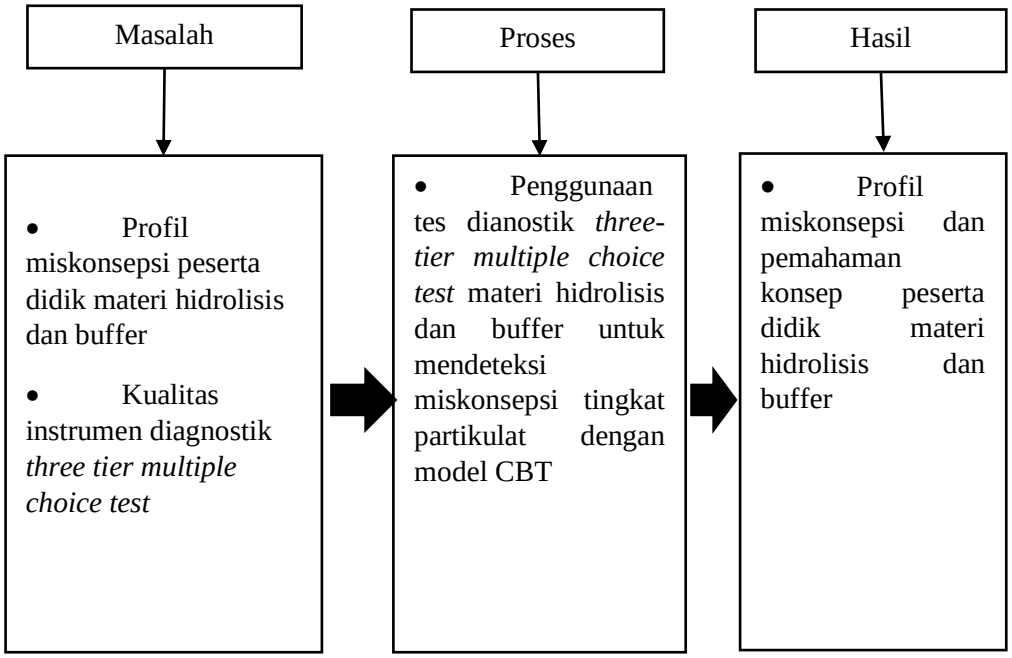
Analisis model rasch berbeda dengan analisis klasik karena memiliki sifat *sample free*. *Sample free* adalah analisis yang tidak bergantung dengan jumlah sampel. Pengukuran Rasch secara bersamaan mengurutkan secara terstruktur soal dari yang tersulit sampai termudah dan responden dari yang abilitasnya paling tinggi ke paling rendah. Pengurutan tersebut dapat mengetahui inkonsistensi jawaban dari responden (*misfit*) ataupun mendeteksi pola yang tidak umum (outlier).

2.7 Kerangka Berpikir

Materi Hidrolisis dan buffer merupakan materi yang tidak dapat dilihat langsung oleh mata. Pemahaman terhadap materi hidrolisis dan buffer memerlukan kemampuan level berfikir pada level makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Pembelajaran level submikroskopik sering menyebabkan miskonsepsi partikulat, karena peserta didik hanya dapat memperkirakan reaksi yang terjadi. Evaluasi yang tepat perlu dilakukan untuk mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik.

Evaluasi *three-tier test* merupakan soal pilihan ganda bertingkat dengan tingkat pertama berupa soal, tingkat kedua berupa alasan, dan tingkat ketiga berupa keyakinan peserta didik. Model tes yang sering kali digunakan adalah model cetak.

Penghematan biaya tes dapat dilakukan dengan menerapkan tes berbasis komputer yang ramah lingkungan. Kerangka berpikir disajikan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Kerangka berpikir

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Miskonsepsi tingkat partikulat peserta didik pada materi hidrolisis adalah 74%, dan materi buffer sebesar 78%. Persentase miskonsepsi pada IPK hidrolisis garam yaitu IPK 3.11.1, 3.11.2, dan 3.11.3 berturut-turut adalah 69,37%, 82,03%, dan 79,10%. Persentase miskonsepsi pada IPK buffer yaitu IPK 3.12.1, 3.12.2, 3.12.3, 3.12.4, dan 3.12.5, berturut-turut adalah 63,28%, 71,88%, 73,44%, 85,16%, dan 84,38%.
2. Instrumen soal yang digunakan dalam penelitian dinyatakan valid dan reliabel berdasarkan analisis point biserial. Soal uji coba terdiri dari 40 soal. Hasil analisis didapatkan 22 soal dinyatkaan valid dan 18 soal dinyatakan tidak valid. Berdasarkan angket peserta didik CBT dapat digunakan dengan baik

5.2 Saran

Beberapa saran yang didapatkan setelah melakukan penelitian ini adalah :

1. Alokasi waktu pengerjaan soal tes diagnostik *three-tier multiple choice test* perlu disesuaikan dengan jumlah soal yang akan diujikan. Hal ini dikarenakan soal tes diagnostik *three-tier multiple choice test* memerlukan waktu pengerjaan lebih lama dibandingkan dengan soal pilihan ganda biasa.
2. Evaluasi tidak dilakukan sebatas pada peserta didik, tetapi juga pada guru untuk mengetahui miskonsepsi guru. Miskonsepsi yang rendah pada guru menandakan guru tersebut memiliki pemahaman konsep yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

Adams, W. K., & Wieman, C. E. (2010). Development and Validation of Instruments to Measure Learning of Expert-Like Thinking. *International Journal of Science Education*, 1–24. https://doi.org/10.1080/09500693.2010.512369

Aisha, Z., & Nurhayati, S. (2013). Kefektifan Classroom Reflection Assessment Melalui Cooperative Learning Dalam Peningkatan Hasil Belajar. *Chemistry in Education*, *2*(2), 178–184.

Aisyah, R. S. S. (2016). Penerapan Peer Instruction With Structured Inquiry (Pisi) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan*, *1*(2), 176–188.

Alawiyah, N., Susilaningsih, E., & Sulistyaningsih, T. (2018). Analysis of Misconception on Solubility and Solubility Product Constant (Ksp) Using Three-Tier Multiple Choice Test. *Journal of Innovative Science Education*, *7*(1), 122–129.

Amelia, D., Marheni, & Nurbaity. (2014). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Hidrolisis Garam Menggunakan Teknik Cri (Certainty Of Response Index) Termodifikasi. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, *4*(1), 260–266.

Andrianie, D., Sudarmin, & Wardani, S. (2018). Representasi Kimia Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Redoks Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan LKS. *Chemistry in Education*, *7*(2), 69-.

Andriyani, W., & Soeprodjo. (2013). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dengan Penerapan Model Pembelajaran ARIAS. *Chemistry in Education*, *2*(2), 134–140.

Anggraeni, M. E., Effendy, & Munzil. (2018). Keefektifan Tes Pilihan Ganda Tiga Tingkat Dan Pilihan Ganda-Wawancara Dalam Mengidentifikasi Miskonsepsi Asam Basa. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan*, *3*(1), 40–50.

Apriadi, N. N. S., Rendhana, I. W., & Suardana, I. N. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Topik Reaksi Redoks. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia Indonesia*, *2*(2), 70–77.

Arellano, D. C. R. De, & Towns, M. H. (2014). Students ' understanding of alkyl halide reactions in undergraduate organic chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 1–15. https://doi.org/10.1039/c3rp00089c

Arslan, H. O., Cigdemoglu, C., & Moseley, C. (2012). International Journal of Science A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers ' Misconceptions about Global Warming , Greenhouse Effect , Ozone Layer Depletion , and Acid Rain. *International Journal of Environmental & Science Education*, *34*(11), 1667–1686.

https://doi.org/10.1080/09500693.2012.680618

Artdej, R., Ratanaroutai, T., & Coll, R. K. (2010). Thai Grade 11 students ' alternative conceptions for acid – base chemistry. *Research in Science & Technological Education*, *28*(2), 167–183. https://doi.org/10.1080/02635141003748382

Assriyanto, K. E., Sukardjo, J. S., & Saputro, S. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Ditinjau Dari Kreativitas Siswa Pada Materi Larutan Penyangga Di SMA N 2 Sukoharjo Tahun Ajaran 2013 / 2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *3*(3), 89–97.

Astuti, F., Redjeki, T., & Nurhayati, N. D. (2016). Identifikasi Miskonsepsi Dan Penyebabnya Pada Siswa Kelas Xi Mia SMA Negeri 1 Sukoharjo Pada Materi Pokok Stoikiometri. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *5*(2), 10–17.

Astuti, M., Utami, B., & Masykuri, M. (2016). Menggunakan Model Pembelajaran Team Assisted Individualization (Tai) Berbantuan Modul Elektronik (Pembelajaran Pada Materi Pokok Larutan Penyangga Di Kelas Xi Mia 1 SMAN 2 Karanganyar Tahun Pelajaran 2015/2016). *Jurnal Pendidikan Kimia*, *5*(3), 68–76.

Bakhshi, A., Srivastava, A., Rarh, V., Bhalla, G., & A., S. (2011). *Supplementary Textual Material in Chemistry*.

Barke, H. D., Hazari, A., & Yitbarek, S. (2009). *Misconceptions in chemistry: Addressing perceptions in chemical education*. Berlin: Heidelberg.

Brandriet, A. R., & Bretz, S. L. (2014). Research and Practice Measuring meta-ignorance through the lens of confidence : examining students ' redox misconceptions about oxidation numbers , charge , and electron transfer. *Chemistry Education Research and Practice*, *15*, 729–746. https://doi.org/10.1039/C4RP00129J

Brannon, R. M., Jauhariyah, M. N. R., & Suprapto, N. (2018). Concept cartoons for diagnosing student ' s misconceptions in the topic of buffers Concept cartoons for diagnosing student ' s m isconceptions in the topic of buffers. *Journal of Physics: Conference Series*, 1–9.

Caleon, I., & Subramaniam, R. (2010). Development and Application of a Three - Tier Diagnostic Test to Assess Secondary Students ' Understanding of Waves. *International Journal of Science Education*, *32*(7), 939–961. https://doi.org/10.1080/09500690902890130

Cetin-dindar, A., & Geban, O. (2011). Development of a three-tier test to assess high school students ' understanding of acids and bases. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *15*, 600–604. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.147

Cyril, N. (2015). *An Investigation of Malaysian Secondary School Students ' Mental Models of Acid-Base Chemistry*. The University of Waikato.

Dammas, A. H. (2016). Investigate Students ' Attitudes toward Computer Based Test (CBT) a t Chemistry Course. *Archives of Business Research*, *4*(6), 58–71.

Davidowitz, B., Chittleborough, G., & Murray, E. (2010). Student-generated submicro diagrams : a useful tool for teaching and learning chemical equations and stoichiometry, 154–164. https://doi.org/10.1039/C005464J

Demđrcđoğlu, G. (2009). Comparison of the effects of conceptual change texts implemented after and before instruction on secondary school students ' understanding of acid-base concepts. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, *10*(2), 1–29.

Devi, N. D. C., Susanti, E., & Indriyanti, N. Y. (2018). Analisis Kemampuan Argumentasi Siswa SMA Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, *3*(3), 152–159.

Dhindsa, H. S., & Treagust, D. F. (2014). Prospective Pedagogy for Teaching Chemical Bonding for Smart and Sustainable Learning. *Chemistry Education Research and Practice*, *15*, 435–446. https://doi.org/10.1039/C4RP00059E

Drastisianti, A., Supartono, Wijayati, N., & Susilaningsih, E. (2018). Identification of Misconceptions on Buffer Material Using Three-Tier Test in the Learning of Multiple Representation. *Journal of Innovative Science Education*, *7*(1), 95–100.

Durotulaila, A. H., Masykuri, M., & Mulyani, B. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran React (Relating , Experiencing , Applying , Cooperating , Transfering) Dengan Metode Eksperimen Dan Penyelesaian Masalah Kemampuan Analisis Siswa (Studi Pembelajaran Larutan Penyangga Di SMA Negeri 8 Surakarta Kelas XI Tahun. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *3*(4), 66–74.

Erman, E. (2016). Factors Contributing to Students ' Misconceptions in Learning Covalent Bonds. *Journal of Research in Science Teaching*, 1–18. https://doi.org/10.1002/tea.21375

Erna, M., Haryati, S., & Hestivik, C. (2019). Penerapan Strategi Kolaboratif Pdeode (Predict , Discuss , Explain , Observe , Discuss , And Explain) Untuk Mereduksi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Pokok Bahasan Kesetimbangan Kelarutan Di Kelas XIMia SMA Negeri 1 Pekanbaru. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *13*(2), 2360–2369.

Fariyani, Q., & Rusilowati, S. (2015). Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science Education*, *4*(2), 41–49.

Fitria, Priatmoko, S., & Kasmui. (2016). Penggunaan Multimedia Interaktif Dalam Meminimalisasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Pokok Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *10*(1), 1641–1650.

Fitriana, N., Supardi, K. I., & Sudarmin. (2017). Pengaruh Model Problem Based

Learning Terhadap Hasil Belajar Kimia Hidrolisis Dan Keterampilan Generik Sains. *Chemistry in Education*, *6*(1), 54–59.

Fitriyanto, F., Nurhayati, S., & Saptorini. (2012). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Pada Materi Larutan Penyangga Dan Hidrolisis. *Chemistry in Education*, *1*(1), 40–44.

Fujiyanti, M., Susilowati, E., & Saputro, S. (2018). Studi komparasi learning cycle 5E dan learning together dikombinasi dengan drill and practice terhadap prestasi belajar kimia ditinjau dari keterampilan proses siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, *4*(1), 104–113.

Gafoor, K. A., & Shilna, V. (2013). Role of concept cartoons in chemistry learning, 1–9.

Gudyanga, E., & Madambi, T. (2014). Pedagogics of chemical bonding in Chemistry ; perspectives and potential for progress : The case of Zimbabwe secondary education. *International Journal of Secondary Education*, *3*(2), 11–19. https://doi.org/10.11648/j.ijsedu.20140201.13

Gurcay, D., & Gulbas, E. (2015). Research in Science & Technological Education Development of three-tier heat , temperature and internal energy diagnostic test. *Research in Science & Technological Education*, 1–21. https://doi.org/10.1080/02635143.2015.1018154

Hadinugrahaningsih, T., Zahia, B., Rachmawati, Y., & Kartika, I. R. (2018). Analisis Laboratory Jargon dan Miskonsepsi dalam Materi Asam-Basa Tritiyatma. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, *8*(2), 11–24.

Halim, L., Yong, T. K., & Meerah, T. S. M. (2014). Overcoming Students ' Misconceptions on Forces in Equilibrium : An Action Research Study. *Creative Education*, *5*, 1032–1042.

Harvey, D. (2000). *Modern Analytical Chemistry*. James, M. Smith.

Herrmann-abell, C. F., & Deboer, G. E. (2011). Using Distractor-Driven Standards-Based Multiple-Choice Assessments And Rasch Modeling To Investigate Hierarchies Of Chemistry Misconceptions And Detect Structural Problems With Individual Items. *Chemistry Education Research and Practice*, *12*, 184–192. https://doi.org/10.1039/C1RP90023D

Humairah, N., Damanik, M., & Eddyanto. (2018). The Effect Of E-Learning Media Application Using Problem Based Learning Models To Activities And Results Of Student Learning In Salt Hydrolysis Subject. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *10*(3), 397–402.

Ikhtiarianti, M. D., Redjeki, T., & Mulyani, S. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Siklus Belajar 5E (Learning Cycle 5e) Berbantuan Tutor Sebaya (Peer Tutoring) Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI MIA1 SMA Negeri Colomadu Tahun Pelajaran 2014/201. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *4*(4), 173–

179.

Iriyanti, N. P., Mulyani, S., & Ariani, S. R. D. (2012). Identifikasi Miskonsepsi Pada Materi Pokok Wujud Zat Siswa Kelas VII SMPNegeri 1 Bawang Tahun Ajaran 2009/2010. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *1*(1), 8–13.

Irsyad, M., Linuwih, S., & Wijayanto. (2018). Learning Cycle 7e Model-Based Multiple Representation to Reduce Misconseption of the Student on Heat Theme. *Journal of Innovative Science Education*, *7*(1), 45–52.

Istiana, G. A., Catur, N. A., & Sukardjo, J. S. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Penyangga Pada Siswa Kelas XII IPA Semester Ii Sma Negeri 1 Ngemplak Tahun Pelajaran 2013 / 2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *4*(2), 65–73.

Jaber, L. Z., & Boujaoude, S. (2011). A Macro – Micro – Symbolic Teaching to Promote Relational Understanding of A Macro – Micro – Symbolic Teaching to Promote Relational Understanding of, (August 2013), 37–41. https://doi.org/10.1080/09500693.2011.569959

Jimoh, R. G., Shittu, A. J. K., & Kawu, Y. K. (2012). Students ' Perception of Computer Based Test (CBT) for Examining Undergraduate Chemistry Courses. *Journal of Emerging Trends in COmputing and Information Scieces*, *3*(2), 125–134.

Johnstone, A. H. (2010). You Can't Get There from Here 1. *Journal of Chemical Education*, *87*(1), 22–29.

Kanli, U. (2015). Using a Two- tier Test to Analyse Students ' and Teachers ' Alternative Concepts in Astronomy. *International Council of Association for Science Education*, *26*(2), 148–165.

Kelly, R. M., Barrera, J. H., & Mohamed, C. S. (2010). An Analysis of Undergraduate General Chemistry Students' Misconceptions of the Submicroscopic Level of Precipitation Reactions, *87*(1), 113–118.

Khaerunnisa, & Sumarni, W. (2013). Komparasi Hasil Belajar Menggunakan Model Learning Cycle 5E Dan Think Pair Share. *Chemistry in Education*, *2*(2), 141–148.

Kirbulut, Z. D. (2014). Using Three-Tier Diagnostic Test to Asse ss Students ' Misconceptions of States of Matter. *Eurasia Journal of Mathematics, Scicence & Technology Education*, *10*(5), 509–521. https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1128a

Kurniawati, D., Widodo, A. T., & Sumarti, S. S. (2018). Dampak Model Kapda Terhadap Hasil Belajar Pengetahuan Pada Pembeajaran CTL. *Chemistry in Education*, *7*(2), 14–21.

Kusumaningrum, I. A., Ashadi, A., & Indriyanti, N. Y. (2017). Scientific Approach and Inquiry Learning Model in the Topic of Buffer Solution : A Content

Analysis Scientific Approach and Inquiry Learning Model in the Topic of Buffer Solution : A Content Analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 1–7.

Kusumawardani, A., Utami, B., & Sukardjo, J. S. (2015). Penerapan Metode Numbered Heads Together (NHT) Dilengkapi Lingkaran Buffer Untuk Meningkatkan Materi Larutan Penyangga Kelas Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *4*(4), 207–216.

Lin, J. W., & Chiu, M. H. (2013). The Mismatch between Students ' Mental Models of Acids / Bases and their Sources and their Teacher ' s Anticipations thereof The Mismatch between Students ' Mental Models of Acids / Bases and their Sources and their Teacher ' s. *International Journal of Science Education*, 1617–1643. https://doi.org/10.1080/09500690903173643

Linenberger, K. J., & Bretz, S. L. (2012). Generating cognitive dissonance in student interviews through multiple representations. *Chemistry Education Research and Practice*, *13*, 172–178. https://doi.org/10.1039/c1rp90064a

Luoga, N. E., Ndunguru, P. A., & Mkoma, S. L. (2013). Research Article H igh school students ' misconception s about colligative properties in chemistry. *Tanzania Journal of Natural and Applied Sciences*, *4*(1), 575–581.

Luxford, C. J., & Bretz, S. L. (2014). Development of the Bonding Representations Inventory To Identify Student Misconceptions about Covalent and Ionic Bonding Representations. *Journal of Chemical Education*, *01*, 312–320.

Ma'arifatun, D., Martini, K. S., & Utomo, S. B. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Predict Observe Explaint (POE) Menggunakan Metode Eksperimen Pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga Kelas XI SMA Al Islam 1 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *3*(3), 11–16.

Maqableh, M., Masa'deh, R. M. T., & Mohammed, A. B. (2015). The Acceptance and Use of Computer Based Assessment in Higher Education. *Journal of Software Engineering and Applications*, *8*, 557–574. https://doi.org/10.4236/jsea.2015.810053

Maratusholihah, N. F., Rahayu, S., & Fajaroh, F. (2017). Hidrolisis Garam Dan Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan*, *2*(07), 919–926.

Mubarak, S., Susilaningsih, E., & Cahyono, E. (2016). Pengembangan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI. *Journal of Innovative Science Education*, *5*(2), 101–110.

Muchtar, Z., & Harizal. (2012). Analyzing of Students ' Misconceptions on Acid-Base Chemistry at Senior High Schools in Medan. *Journal of Education and Practice*, *3*(15), 65–74.

Munawarah, Solehah, G. H., & Akhyar, O. (2018). Pengaruh Penerapan Strategi

Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching And Learning) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Kelas XI Materi Hidrolisis Garam Di SMA Negeri 1 Alalak. *Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, *1*(November), 20–28.

Murti, M. M. S., Redjeki, T., & Utomo, S. B. (2014). Studi Komparasi Metode Pembelajaran Kooperatif Numbered Heads Together (NHT) Dan Think Pair Share (TPS) Dengan Memperhatikan Kemampuan Matematika Materi Pokok Larutan Penyangga Di SMA Negeri 1 Jumapolo Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *3*(4), 75–82.

Naah, M. B., & Sanger, M. J. (2012). Research and Practice Student misconceptions in writing balanced equations for dissolving ionic compounds in water. *Chemistry Education Research and Practice*, *13*, 186–194. https://doi.org/10.1039/c2rp00015f

Nada, E. I., Mursiti, S., & Susilaningsih, E. (2018). Analysis Concepts Redox Using Multiple Representation Based Test Instrument with Computer Based Test (CBT) Model. *Journal of Innovative Science Education*, *7*(1), 101–106.

Nurbality, & Mutikasari, I. (2012). Analisis Penguasaan Konsep Ikatan Kimia pada Mata Kuliah Kimia Organik melaluiInstrumen Two Tier. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, *2*(1), 99–106.

Nurhidayatullah, N., & Prodjosantoso, A. K. (2018). Miskonsepsi Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, *4*(1), 41–51.

Orwat, K., Bernard, P., & Migdał-Mikuli, A. (2017). Alternative conceptions of common salt hydrolysis among upper-secondary school students. *Journal of Baltic Science Education*, *16*(1), 64–76.

Özbayrak, Ö., & Arzu, M. (2011). Procedia Computer A study of determination of pre-service chemistry teachers ' understanding about acids and bases, *3*, 52–56. https://doi.org/10.1016/j.procs.2010.12.010

Pabuccu, A., & Geban, O. (2012). Students ' Conceptual Level of Understanding on Chemical Bonding. *International Online Journal of Educational Sciences*, *4*(3), 563–580.

Pamungkas, S., Supartono, & Harjito. (2018). Desain Media Edu-Chem-Interactive Untuk Mereduksi Miskonsepsi Pada Pembelajaran Struktur Atom Siswa Kelas X. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *12*(2), 2181–2191.

Pesman, H., & Eryilmaz, A. (2010). Development of a Three-Tier Test to Assess Misconceptions about Simple Electric Circuits. *The Journal of Educational Research*, *103*, 208–222. https://doi.org/10.1080/00220670903383002

Pratiwi, D. M., Saputro, S., & Nugroho, A. (2015). Pengembangan Lks Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga Kelas XI IPA SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *4*(2), 32–37.

Puspitaningrum, V. R., Saptorini, & Siadi, K. (2012). Pengaruh Model Problem

Based Instruction Berbasis Berbasis Elaboration Strategies Terhadap Hasil Belajar. *Chemistry in Education*, *2*, 142–147.

Qurrota, A., & Nuswowati, M. (2018). Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostic Multiple Choice Berbantuan CRI(Certainty Of Response Index). *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *12*(1), 2108–2117.

Rahayu, A. D. P., & Nasrudin, H. (2014). Penerapan Srategi Konstruktivis Untuk Mereduksi Miskonsepsi Level Sub-Mikroskopik SIswa pada Materi Kesetimbangan Kimia Kelas XI SMA Hang Tuah 2 Sidoarjo. *Unesa Journal of Chemical Education*, *3*(02), 88–98.

Rahayu, P., & Kusumo, E. (2019). Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Taksonomi Solo Materi Solomateri Larutan Penyangga Dan Hidrolisis. *Chemistry in Education*, *8*, 1–6.

Rahmawati, A. P., Aisyah, R. S. S., & Afiffah, I. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Pogil Konsep Larutan Penyangga. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan*, *4*(1), 58–68. https://doi.org/10.30870/educhemia.v4i1.4846

Rakhmawati, Z., Saptorini, & Soeprodjo. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran Three Stay Two Stray Berbasis Inquiry Terhadap Hasil Belajar. *Chemistry in Education*, *2*(1), 154–159.

Retnaningrum, A., Agustina, W., & Saputro, S. (2017). Peningkatan Percaya Diri Dan Prestasi Belajar Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Siklus Belajar (Learning Cycle) 5E Berbantuan Tutor Sebaya Pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI IPA 2 Semester Genap SMA Negeri Kebakkramat Tahun Pelajaran 2015/2. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *6*(1), 76–83.

Rosenthal, D. P., & Sanger, M. J. (2012). Student misinterpretations and misconceptions based on their explanations of two computer animations of varying complexity depicting the same oxidation-reduction reaction. *Chemistry Education Research and Practice*, *13*(4), 471–483. https://doi.org/10.1039/c2rp20048a

Santhiy, Mulyani, B., & Utami, B. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Predict-Observe- Explain (POE) Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Larutan Penyangga Kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 2 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2014 / 2015. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *4*(4), 139–146.

Sanubari, F., Yamtinah, S., & Redjeki, T. (2014). Penerapan Metode Pembelajaran Tutor Teman Sebaya Dilengkapi Dengan Media Interaktif Flash Untuk Meningkatkan Minat Dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2013 / 2014 Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *3*(4), 145–154.

Saroyah, Saptorini, & Nurhayati, S. (2012). Efektivitas Pendekatan Science Technology Literacy (STL) Pada materi Larutan Penyangga Dan Hidrolisis.

Chemistry in Education, *1*(1), 50–56.

Savira, I., Wardani, S., & Noorhayati, A. (2019). Desain Instrumen Tes Three Tiers Multiple Choice Untuk Analisis Miskonsepsi Siswa Terkait Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *13*(1), 2277–2286.

Seçken, N., & Ural, E. (2011). The effect of constructivist approach on students ' understanding of the concepts related to hydrolysis, *15*, 235–240. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.079

Sen, S., & Yilmaz, A. (2017). The development of a three-tier chemical bonding concept test. *Turkish Science Education*, *14*(1), 110–126. https://doi.org/10.12973/tused.10193a

Sesen, B. A., & Tarhan, L. (n.d.). Research in Science & Technological Education Active-learning versus teacher- centered instruction for learning acids and bases, *2011*, 204–226. https://doi.org/10.1080/02635143.2011.581630

Sesen, B. A., & Tarhan, L. (2011). Active-learning versus teacher-centered instruction for learning acids and bases. *Research in Science & Technological Education*, *29*(2), 205–226. https://doi.org/10.1080/02635143.2011.581630

Setiawan, A., Kusumo, E., Kasmui, & Rahayu, S. (2014). Analisis Miskonsepsi Materi Larutan Penyangga Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Interaktif. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *13*(2), 2384–2394.

Setyoko, H., Mulyani, S., & Yamtinah, S. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Menggunakan Strategi Peta Konsep Untuk Peserta Didik Kelas Lintas Minat Kimia. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, *2*(3), 178–190.

Smith, K. C., & Nakhleh, M. B. (2011). Research and Practice University students ' conceptions of bonding in melting and dissolving phenomena. *Chemistry Educcation Research and Practice*, *12*, 398–408. https://doi.org/10.1039/c1rp90048j

Smith, K. C., & Villarreal, S. (2015). Research and Practice students ' misconceptions and evaluating their knowledge transfer relating to particle position in physical changes. *Chemistry Education Research and Practice*. https://doi.org/10.1039/C4RP00229F

Sreenivasulu, B., & Subramaniam, R. (2013). University Students ' Understanding of University Students ' Understanding of Chemical Thermodynamics. *International Journal of Science Education*, *35*(4), 601–635. https://doi.org/10.1080/09500693.2012.683460

Suari, N. N. I., Selamat, I. N., & Suja, I. wayan. (2018). Profil Model Mental Siswa Elektrolit Dan Nonelektrolit Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia Indonesia*, *2*(2), 59–63.

Sumardi, N. S., Haryono, & Utami, B. (2016). Studi Komparasi Model

Pembelajaran Problem Solving Secara Algoritmik Dan Heuristik Pada Materi Kelas XI IPA Di SMA Negeri Gondangrejo Karanganyar Tahun Pelajaran 2015 / 2016. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *5*(4), 83–90.

Susanti, A. D., Subroto, T., & Siadi, K. (2012). Model Pembelajaran Selecting Organizing Integrating Melalui Pendekatan Metode Drill. *Chemistry in Education*, *1*(1), 28–33.

Talanquer, V. (2011). Macro , Submicro , and Symbolic : The many faces of the chemistry " triplet ." *International Journal of Science Education*, *33*(2), 179–195. https://doi.org/10.1080/09500690903386435

Te, S. L., Kusuma, I. W., Wardani, S., & Harjito. (2019). Hasil Identifikasi Miskonsepsi Siswa Ditinjau Dari Aspek Makroskopis, Mikroskopis, Dan Simbolik (MMS) Pada Pokok Bahasan Partikulat Sifat Materi Di Taiwan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *12*(1), 2019–1030.

Trihatmo, A., Soeprodjo, & Widodo, A. T. (2012). Penggunaan Model Problem Based Learning Pada Materi Larutan Penyangga Dan Hidrolisis. *Chemistry in Education*, *1*(1), 7–13.

Tumay, H. (2016). Emergence , Learning Difficulties , and Misconceptions in Chemistry Undergraduate Students ' Conceptualizations of Acid Strength. *Sci & Educ*, 1–26. https://doi.org/10.1007/s11191-015-9799-x

Utami, D. B., Rahmawati, Y., & Slamet, R. (2017). Penggunaan Conceptual Change Text Dengan Model Pembelajaran 5e Untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Asam Basa Di Sman 4 Tambun Selatan. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, *1*(1), 30–37.

Vitria, L. N., Utami, B., & Mulyani, D. (2014). Penerapan Metode Pembelajaran Kooperatif Team Assisted Individualization (TAI) Dilengkapi Handout Untuk Meningkatkan Kualitas Proses Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI IPA 4 SMAN 2 Kelas XI IPA 4 SMAN 2 Karanganyar Karanga. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *3*(4), 59–65.

Viyandari, A., Priatmoko, S., & Latifah. (2012). Analisis Miskonsepsi Siswa Terhadap Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp) Dengan Menggunakan Two-Tier Diagnostic Instrument. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *6*(1), 852–861.

Wijayanti, M. S. R., Binadja, A., & Haryani, S. (2013). Education Pengembangan Model Pembelajaran Larutan Penyangga Berbasis Masalah Bervisi SETS. *Journal of Innovative Science Education*, *2*(1), 57–62.

Wijayanti, N. S., Haryono, & Nugroho, A. (2015). Penerapan Pembelajaran Problem Solving Untuk Pada Materi Pokok Larutan Penyangga Siswa Kelas XI MIA 3 Semester Genap SMA Batik 2 Surakarta tahun Pelajaran 2014 / 2015. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *4*(4), 132–138.

Wulandari, D. R., Marheni, & Nurbality. (2014). Analisis Persepsi Siswa Pada

Materi Koloid Dalam Pembelajaran Kimia Dengan Menggunakan Mental Image Analysis Of Student ' S. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, *4*(1), 271–277.

Yahmin, Mutholib, & Rahayu, S. (2016). The Effects of Scientific Inquiry- Based Instruction in Lectures on Students ' Scientific Knowledge of Acid-base Chemistry, 613–625.

Yoni, A. A. S., Suja, I. W., & Karyasa, I. W. (2018). Profil Model Mental Siswa Sma Kelas X Tentang Konsep-Konsep Dasar Kimia Pada Kurikulum SAINS SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia Indonesia*, *2*(2), 64–69.

Yunitasari, W., Susilowati, E., & Nurhayati, N. D. (2013). Pembelajaran Direct Instruction Disertai Hierarki Konsep Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI IPASemester Genap SMA Negeri 2 Sragen Tahun Ajaran 2012 / 2013. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *2*(3), 182–190.

Lampiran 1

SILABUS

Nama Sekolah : SMA N 9 Semarang

Mata Pelajaran : KIMIA

Kelas / Semester : XI / 2

Alokasi Waktu : 16 JP(4 JP x 4 minggu)

Kompetensi dasar	Materi Pembelajaran	Beban Belajar	Kegiatan Pembelajaran			IPK	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Alat & bahan
			Tatap Muka	Tugas Terstruktur	Tugas Mandiri				
3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menentukan pH-nya 4.11 Melaporkan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam	Hidrolisis garam. Sifat garam yang terhidrolisis. pH larutan garam yang terhidrolisis.	Mengenal jenis-jenis garam.	Merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air melalui kerja kelompok di lab. Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis melalui diskusi kelas.	Membuat laporan hasil percobaan. Menyimpulkan ciri-ciri garam yang terhidrolisis dalam air. Menyelesaikan soal-soal tentang pH larutan garam yang terhidrolisis.	Mencari dan mengelompokkan garam berdasarkan sifatnya.	3.11.1. Mendefinisikan jenis jenis garam hidrolisis 3.11.2. Menganalisis spesi dalam larutan asam dan basa 3.11.3. Menghitung pH larutan Garam 4.11.1. Menganalisis percobaan terkait jenis garam hidrolisis 4.11.2. Mempresentasikan hasil percobaan terkait jenis garam hidrolisis	Jenis tagihan Tugas individu Tugas kelompok Ulangan harian Bentuk instrumen Performans (kinerja dan sikap)	8 jam	Sumber Buku kimia Internet Bahan Lembar kerja, Bahan presentasi, LCD, komputer.

							Laporan tertulis Tes tertulis		
3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan p H, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup 4.12 Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu .	Larutan penyangga. pH Larutan penyangga.	Memahami pereaksi pembatas.	Merancang dan melakukan percobaan untuk menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui kerja kelompok di laboratorium. Menghitung pH atau pOH larutan penyangga melalui diskusi. Menghitung pH atau pOH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa melalui diskusi.	Membuat laporan hasil percobaan. Menyimpulkan sifat larutan penyangga dan bukan penyangga. Mengelompokkan beberapa larutan penyangga yang bersifat asam dan yang bersifat basa.	Mencari beberapa contoh larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.	3.12.1. Mengidentifikasi *p*H larutan diencerkan, ditambah sedikit asam atau ditambah sedikit basa penyangga ketika 3.12.2. Membahas peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri 3.12.3. Menganalisis mekanisme larutan penyangga dalam mempertahankan *p*Hnya terhadap penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau pengenceran 3.12.4. Menentukan *p*H larutan penyangga 3.12.5. Memahami penjelasan tentang cara membuat larutan penyangga dengan *p*H tertentu 4.12.1. Melakukan percobaan untuk membuat larutan penyangga dengan *p*H tertentu dan melaporkannya. 4.12.2. Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu	Jenis tagihan Tugas individu Tugas kelompok Ulangan Bentuk instrumen Performans (kinerja dan sikap) Laporan tertulis Tes tertulis	8 jam	Sumber Buku kimia Bahan Lembar kerja, Alat & bahan untuk praktek

	Fungsi Larutan penyangga		Menghitung pH atau pOH larutan penyangga dengan pengenceran melalui diskusi. Melalui diskusi kelas menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.						

Semarang…….

Peneliti,

Ifandika Dwi Septian, S.Pd

NIM. 0404517015

Lampiran 2

SOAL HIDROLISIS DAN BUFFER

KD	IPK	INDIKATOR SOAL	SOAL	JENJANG KOGNITIF	KUNCI JAWABAN	PENSKORAN
3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menentukan pH-nya	3.11.4. Mendefinisikan jenis jenis garam hidrolisis	Disajikan lima jenis garam beserta sifatnya, peserta didik dapat menentukan sifat dari masing-masing garam	1) (I) Perhatikan data berikut ini: 1. CH_3COONa Bersifat basa 2. NaCl bersifat asam 3. $NaNO_3$ bersifat netral 4. KF bersifat asam Dari data yang diberikan, pernyataan yang benar adalah.. A. 1 dan 2 B. 2 dan 4 C. 1, dan 3 D. 2 dan 3 E. 3 dan 4 (II) Alasan: A. $CH_3COONa \rightarrow CH_3COO^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$ $Na^+ + H_2O \rightleftharpoons NaOH + H^+$ B. $NaCl \rightarrow Cl^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$	C3	Jawab (I) C, (II) D $CH_3COONa \rightarrow CH_3COO^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$ $NaCl \rightarrow Cl^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $Cl^- + H_2O \nrightarrow$ $Na^+ + H_2O \nrightarrow$ $NaNO_3 \rightarrow NO_3^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $NO_3^- + H_2O \nrightarrow$ $Na^+ + H_2O \nrightarrow$	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 poin total 3 poin

			$Cl^- + H_2O \rightleftharpoons HCl + OH^-$ $Na^+ + H_2O \rightleftharpoons NaOH + H^+$ C. $NaNO_3 \rightarrow NO_3^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $Na^+ + H_2O \rightleftharpoons NaOH + H^+$ $NO_3^- + H_2O \nrightarrow$ D. $KF \rightarrow F^- + K^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $F^- + H_2O \rightleftharpoons HF + OH^-$ $K^+ + H_2O \nrightarrow$ E. ……. (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. yakin B. tidak yakin		$KF \rightarrow F^- + K^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $F^- + H_2O \rightleftharpoons HF + OH^-$ $K^+ + H_2O \nrightarrow$	
		Disajikan lima jenis garam, peserta didik dapat menentukan garam yang bersifat netral dan asam secara berturut-turut	2) (I) Amatilah beberapa senaywa di bawah ini: (I) KBr (II) $NaHCO_3$ (III) NH_4Cl (IV) Na_2HPO_4	C3	I. B II. A Kekuatan garam berdasarkan kation dan anion penyusunya. Garam asam terdiri dari asam kuat dan basa lemah, garam basa terdiri dari asam lemah dan basa kuat, dan garam netral terdiri dari asam kuat dan basa kuat	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 poin total 3 poin

			Anita ingin melakukan uji coba larutan yang bersifat netral dan asam. Larutan manakah yang harus dipilih Anita secara berurutan? A. I, dan II B. I dan III C. I dan IV D. II, dan III E. II, dan IV (II) Alasan: A. $KBr \rightarrow Br^- + K^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $Br^- + H_2O \nrightarrow$ $K^+ + H_2O \nrightarrow$ B. $NaHCO_3 \rightarrow HCO_3^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $HCO_3^- + H_2O \nrightarrow$ $K^+ + H_2O \rightleftharpoons KOH + H^+$ C. $NH_4Cl \rightarrow Cl^- + NH_4^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $Cl^- + H_2O \rightleftharpoons HCl + OH^-$ $NH_4^+ + H_2O \nrightarrow$		$KBr \rightarrow Br^- + K^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $Br^- + H_2O \nrightarrow$ $K^+ + H_2O \nrightarrow$ $NaHCO_3 \rightarrow HCO_3^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$ $Na^+ + H_2O \nrightarrow$ Bersifat basa $NH_4Cl \rightarrow Cl^- + NH_4^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $Cl^- + H_2O \nrightarrow$ $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$ Bersifat asam $NaH_2PO_4 \rightarrow H_2PO_4^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $H_2PO_4^- + H_2O \rightleftharpoons H_2PO_4 + OH^-$ $Na^+ + H_2O \nrightarrow$	

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>D. $NaH_2PO_4 \rightarrow H_2PO_4^- + Na^+$
$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$
$H_2PO_4^- + H_2O \nrightarrow$
$Na^+ + H_2O \nrightarrow$
E. ……

(III) apakah anda yakin dengan jawaban anda?

A. Yakin
B. tidak yakin</td>
<td></td>
<td>Bersifat basa</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Disajikan lima jenis garam beserta perubahan warna kertas lakmus, peserta didik dapat menentukan perubahan kertas lakmus berdasarkan sifat garam yang disajikan</td>
<td>3) Amati tabel dibawah ini:

<table>
<tr><th>Garam</th><th>Lakmus Biru</th><th>Lakmus Merah</th></tr>
<tr><td>1. $Ba(ClO)_2$</td><td>Biru</td><td>Merah</td></tr>
<tr><td>2. KNO_3</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr>
<tr><td>3. Na_2CO_3</td><td>Merah</td><td>Merah</td></tr>
<tr><td>4. $NaIO_3$</td><td>Biru</td><td>Merah</td></tr>
</table>

Dari data yang diberikan, pernyataan yang benar adalah..
A. 1,2, dan 3
B. 2, dan 4
C. 1, dan 3
D. 4</td>
<td>C3</td>
<td>Jawab: (I) D, (II) D

Garam Na_3PO_4 adalah garam bersifat netral sehingga warna kertas lakmus tidak berubah

$Ba(ClO)_2 \rightarrow 2\ Cl^- + Ba^{2+}$

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

$CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$
$Ba^{2+} + H_2O \nrightarrow$

Bersifat basa

$KNO_3 \rightarrow NO_3^- + K^+$

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

$NO_3^- + H_2O \nrightarrow$ -</td>
<td>Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 pin total 3 poin</td>
</tr>
</table>

			E. semua benar (II) Alasan: A. $Ba(ClO)_2 \rightarrow ClO^- + Ba^{2+}$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $ClO^- + H_2O \nrightarrow$ $Ba^{2+} + H_2O \rightleftharpoons Ba(OH)_2 + H^+$ B. $KNO_3 \rightarrow NO_3^- + K^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $NO_3^- + H_2O \rightleftharpoons HNO_3 + OH^-$ $K^+ + H_2O \nrightarrow$ C. $Na_2CO_3 \rightarrow CO_3^{2-} + 2Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $CO_3^{2-} + H_2O \nrightarrow$ $Na^+ + H_2O \rightleftharpoons NaOH + H^+$ D. $NaIO_3 \rightarrow IO_3^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $IO_3^- + H_2O \nrightarrow$ $Na^+ + H_2O \nrightarrow$ E. …… (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. Yakin B. tidak yakin		$K^+ + H_2O \nrightarrow$ Bersifat netral $Na_2CO_3 \rightarrow CO_3^{2-} + 2Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$ $Na^+ + H_2O \nrightarrow$ Bersifat basa $NaIO_3 \rightarrow IO_3^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $IO_3^- + H_2O \nrightarrow$ - $Na^+ + H_2O \nrightarrow$ Besifat netral	

		Disajikan suatu wacana mengenai suatu garam, peserta didik dapat menuliskan reaksi hidrolisis yang terjadi	4) (I) Trimetil amin adalah senyawa organik dengan rumus $N(CH_3)_3$. Amina tersier yang tidak berwarna, higroskopis, dan mudah terbakar ini memiliki bau "amis" yang kuat dalam konsentrasi rendah dan bau seperti amonia pada konsentrasi yang lebih tinggi. Berikut hidrolisis larutan $N(CH_3)_3$ yang tepat adalah…. A. $N(CH_3)_3 + H^+ \rightleftharpoons N(CH_3)_3H^+$ B. $N(CH_3)_3 + OH^- \rightleftharpoons N(CH_3)_3OH$ C. $N(CH_3)_3 + H^+ \rightleftharpoons N(CH_3)_3H + OH$ D. $N(CH_3)_3H^+ + OH^-$ tidak bereaksi E. $N(CH_3)_3 + H^+$ tidak bereaksi (II) Alasan A. $N(CH_3)_3$ merupakan basa lemah B. $N(CH_3)_3$ merupakan basa kuat C. $N(CH_3)_3$ merupakan asam lemah D. $N(CH_3)_3$ merupakan asam kuat E. …… (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda A. Yakin B. Tidak yakin	C3	Jawab: (I) A, (II) A $N(CH_3)_3$ atau trimetil amin merupakan basa lemah yang dapat mengalami reaksi hidrolisis Reaksi hidrolisis: $N(CH_3)_3 + H_2O \rightarrow N(CH_3)_3H^+ + OH^-$	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 pin total 3 poin

		Disajikan nilai Ka suatu asam lemah, peserta didik dapat menganalisis sifat garam dari asam lemah tersebut	5) (I) Aspirin merupakan asam asetilsalisilat ($C_8H_7O_2COOH$), asam monoprotik yang memiliki Ka 3,27 x 10^{-4}. Apabila dimungkinkan membuat garam cesium asetil salisilat, Apakah sifat yang dimiliki garam asetil salisilat? A. netral B. asam C. basa D. asam dan basa E. penyangga asam (II) Alasan A. $C_8H_7O_2COOCs \rightarrow C_8H_7O_2COO^- + Cs^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $C_8H_7O_2COO^- + H_2O \not\rightarrow$ $Cs^+ + H_2O \rightleftharpoons CsOH + H^+$ B. $C_8H_7O_2COOCs \rightarrow C_8H_7O_2COO^- + Cs^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $C_8H_7O_2COO^- + H_2O \not\rightarrow$ $Cs^+ + H_2O \not\rightarrow$ C. $C_8H_7O_2COOCs \rightarrow C_8H_7O_2COO^- + Cs^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $C_8H_7O_2COO^- + H_2O \rightleftharpoons C_8H_7O_2COOH + OH^-$ $Cs^+ + H_2O \not\rightarrow$	C4	Jawab: (I) C, (II) C $C_8H_7O_2COOCs \rightarrow C_8H_7O_2COO^- + Cs^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ c Bersifat basa Cesium atau CsOH merupakan basa kuat, sedangkan asam asetilsalisilat $C_8H_7O_2COOH$ merupakan asam lemah	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 pin total 3 poin

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>D. $C_8H_7O_2COOCs \rightarrow C_8H_7O_2COO^+ + Cs^-$
$H_2O \rightleftharpoons OH^- + H^+$
$C_8H_7O_2COO^- + H_2O \nrightarrow$
$Cs^+ + H_2O \rightleftharpoons CsH + OH^-$
E. ……

(III) apakah anda yakin dengan jawaban anda
A. yakin
A. tidak yakin</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>3.11.5. Menganalisis spesi dalam larutan garam</td>
<td>Disajikan dua jenis garam, peserta didik dapat menganalisis spesi yang ada dalam larutan</td>
<td>6) (I) Perhatikan masing-masing wadah berikut ini:

I

II
KF BaCl$_2$
Spesi yang ada dalam larutan I dan II adalah…
<table><tr><td></td><td></td><td>I</td><td>II</td></tr><tr><td>A.</td><td>spesi</td><td>HF, K^+, OH^-,</td><td>Ba^{2+}, Cl^-, H^+, OH^-</td></tr><tr><td>B.</td><td>spesi</td><td>K^+, OH^-, H^+</td><td>Ba^{2+}, HCl, OH^-</td></tr></table></td>
<td>C4</td>
<td>I. A
II. A

Karena dalam suatu larutan garam akan terionisasi menjadi ion-ion penyusunya, kemudian air dalam larutan juga mengalami reaksi ionisasi. Hasil ionisasi keduanya akan saling berikatan apabila garam tersusun dari asam/basa lemah.

$KF \rightarrow F^- + K^+$
$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$
$F^- + H_2O \rightleftharpoons HF + OH^-$

$K^+ + H_2O \nrightarrow$</td>
<td>Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 pin total 3 poin</td>
</tr>
</table>

C.	spesi	HF, K^+, H^+	$Ba(OH)_2$, Cl^-, H^+
D.	spesi	HF, K^+, OH^-, H^+	$BaCl_2$, H^+, OH^-
E.	spesi	HF, OH^-, H^+	Ba^{2+}, Cl^-, H^+, OH^-

(II) Alasan

A. $KF \rightarrow F^- + K^+$

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

$F^- + H_2O \rightleftharpoons HF + OH^-$

$K^+ + H_2O \not\rightleftharpoons$

Spesi HF, K^+, OH^-, dan H^+

B. $BaCl_2 \rightarrow 2Cl^- + Ba^{2+}$

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

$Cl^- + H_2O \rightleftharpoons HCl + OH^-$

$Ba^{2+} + H_2O \not\rightleftharpoons$

Spesi HCl, Ba^{2+}, dan OH^-

C. $BaCl_2 \rightarrow 2Cl^- + Ba^{2+}$

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

$Cl^- + H_2O \not\rightleftharpoons$

$Ba^{2+} + H_2O \rightleftharpoons Ba(OH)_2 + H^+$

Spesi Cl^-, $Ba(OH)_2$dan H^+

D. $BaCl_2 \rightarrow$ tidak terionisasi

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

$BaCl_2 + H_2O \not\rightleftharpoons$

Spesi $BaCl_2$, OH^-, dan H^+

Spesi HF, K^+, OH^-, dan H^+

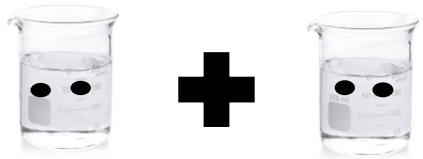
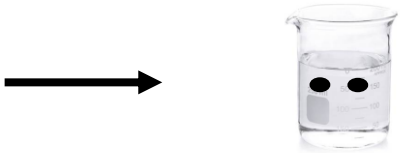
$BaCl_2 \rightarrow 2Cl^- + Ba^{2+}$

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

$Cl^- + H_2O \not\rightleftharpoons$

$Ba^{2+} + H_2O \not\rightleftharpoons$

Spesi Cl^-, Ba^{2+}, OH^-, dan H^+

			E. …… (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda A. yakin B. tidak yakin			
	3.11.6. Menghitung pH larutan Garam	Disajikan suatu reaksi kimia, peserta didik dapat memprediksikan pH larutan sebelum dan sesudah reaksi	7) (I) Amati reaksi berikut ini:  HF 0,1M 50ml KOH 0,1M 50ml  Hitunglah pH larutan sebelum ditambahkan HF dan setelah penambahan HF!(Ka HF = 10^{-4}, $\sqrt{5}$ =2,24) A. sebelum 1 berubah menjadi 4 B. sebelum 1 berubah menjadi 4 – log 2,24 C. sebelum 1 berubah menjadi 6 – log 2,24	C5	I. D II. A Reaksi yang terjadi : $HF + KOH \rightarrow KF + H_2O$ $KF \rightarrow F^- + K^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $F^- + H_2O \rightleftharpoons HF + OH^-$ $K^+ + H_2O \nrightarrow$ pH larutan sebelum adalah larutan KOH 0,1 M 50 mL $[OH^-]$ = b. M = 1. 0,1 = 0,1 pOH = -log 0,1 pOH = 1 pH = 14-1 = 13	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 pin total 3 poin

			D. sebelum 13 berubah menjadi 8 +log 2,24 E. sebelum 13 + log 2,24 berubah menjadi 3 (II) Alasan A. Reaksi yang terjadi : $HF + KOH \rightarrow KF + H_2O$ $KF \rightarrow F^- + K^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $F^- + H_2O \rightleftharpoons HF + OH^-$ $K^+ + H_2O \not\rightarrow$ B. Reaksi yang terjadi : $HF + KOH \rightarrow KF + H_2O$ $KF \rightarrow F^- + K^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $F^- + H_2O \not\rightarrow$ $K^+ + H_2O \not\rightarrow$ C. Reaksi yang terjadi : $HF + KOH \rightarrow KF + H_2O$ $KF \rightarrow$ tidak terionisasi $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ D. Reaksi yang terjadi : $HF + KOH \rightarrow KH + HF$ $KH \rightarrow H^- + K^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $H^- + H_2O \rightleftharpoons H_2 + OH^-$ $K^+ + H_2O \not\rightarrow$		Setelah penambahan HF senyawa yang terbentuk adalah garam KF $HF + KOH \rightarrow KF + H_2O$ m 0,1.50 0,1. 50 - - r 0,1.50 0,1. 50 0,1. 50 0,1.50 s - - 0,1. 50 0,1. 50 M KF = $\frac{0,1 .50}{100}$ = 0,05 M $[OH^-] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-4}} . 0,05}$ $= \sqrt{10^{-12} . 5}$ $= 2,24.10^{-6}$ pOH = -log $2,24.10^{-6}$ pOH = 6-log 2,24 pH = 14 - 6 + log 2,24 pH = 8 + log 2,24	

			E. …… (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda A. Yakin B. Tidak yakin			
		Disajikan konsentrasi ion-ion suatu larutan, peserta didik dapat menghitung konsentrasi CH_3COOH	8) (I) Tentukan $[OH^-]$ dari larutan $[CH_3COO^-]$ = 0,025 M pada saat kesetimbangan. Reaksinya sebagai berikut! (Ka CH_3COOH = 1,0 x 10^{-5} $CH_3COO^-(Aq) + H_2O\ (l) \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-(Aq)$ A. $[CH_3COOH]$ =1,0 x 10^{-7} B. $[CH_3COOH]$ =1,0 x 10^{-6} C. $[CH_3COOH]$ =5,0 x 10^{-6} D. $[CH_3COOH]$ = 6,0 x 10^{-5} E. $[CH_3COOH]$ = 5,0 x 10^{-5} (II) Alasan A. $Kh = \frac{[OH^-]}{[CH_3CO_2{}^-]}$ B. $Kh = \frac{[CH_3CO_2{}^-]}{[OH^-]}$ C. $Kh = \frac{[OH^-]^2}{[CH_3CO_2{}^-]}$ D. $Kh = [OH^-]^2.[CH_3CO_2{}^-]$		I. C II. C $Kh = \frac{[CH_3CO_2H][OH^-]}{[CH_3CO_2{}^-]}$ $Kh = \frac{[OH^-]^2}{[CH_3CO_2{}^-]}$ $[OH^-] = \sqrt{\frac{Kw}{Ka}[CH_3CO_2{}^-]}$ $[OH^-] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}}0{,}025}$ $[OH^-]$ = 5. 10^{-6}	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 poin total 3 poin

			E. …… (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda A. yakin tidak yakin			
		Disajikan garam kalsium nitrat, peserta didik dapat membandingkan garam dengan pH yang sama	9) (I) Wira memiliki larutan garam $Ca(NO_3)_2$ 0,1 M di dalam sebuah botol. Manakah garam dibawah ini yang memiliki pH sama dengan garam yang dimiliki Wira? A. $NaC_2O_2Cl_2$ 0,1 M (Ka $HC_2O_2Cl_2$ = 2,2 x 10^{-1}) B. $KC_7H_5O_2$ 0,1 M (Ka $HC_7H_5O_2$ = 6,5 x $10^{-5)}$ C. CH_3COONH_4 0,1 M (Ka CH_3COOH = 1,8 x 10^{-5}, Kb NH_4OH = 1,8 x 10^{-6}) D. $NH_2C_4H_7O_2$ (Ka $HC_4H_7O_2$ = 1,51 x 10^{-5} Kb NH_2OH = 10^{-4}) E. Li_2SO_4 0,1 M (II) Alasan: A. $Ca(NO_3)_2 \rightarrow 2NO_3^- + Ca^{2+}$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $NO_3^- + H_2O \rightleftharpoons HNO_3 + OH^-$ $Ca^{2+} + H_2O \rightleftharpoons Ca(OH)_2$ B. $Ca(NO_3)_2 \rightarrow 2NO_3^- + Ca^{2+}$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$	C5	I. E II. C $Ca(NO_3)_2 \rightarrow 2NO_3^- + Ca^{2+}$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $NO_3^- + H_2O \nrightarrow$ $Ca^{2+} + H_2O \nrightarrow$ Bersifat netral, pH = 7 $NaC_2O_2Cl_2 \rightarrow C_2O_2Cl_2^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH$ $C_2O_2Cl_2^- + H_2O \rightleftharpoons HC_2O_2Cl_2 + OH^-$ $Na^+ + H_2O \nrightarrow$ Bersifat basa, pH > 7 $KC_7H_5O_2 \rightarrow C_7H_5O_2^- + K^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH$	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 poin total 3 poin

			$NO_3^- + H_2O \rightleftharpoons HNO_3 + OH^-$ $Ca^{2+} + H_2O \not\rightarrow$ HNO_3, tidak bereaksi C. $Ca(NO_3)_2 \rightarrow 2NO_3^- + Ca^{2+}$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $NO_3^- + H_2O \not\rightarrow$ $Ca^{2+} + H_2O \not\rightarrow$ D. $Ca(NO_3)_2 \rightarrow 2NO_3^- + Ca^{2+}$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $NO_3^- + H_2O \rightleftharpoons HNO_3 + OH^-$ $Ca^{2+} + H_2O \rightleftharpoons Ca(OH)_2$ E. …… (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. yakin B. tidak yakin		$C_7H_5O_2^- + H_2O \rightleftharpoons HC_7H_5O_2^- + OH^-$ $K^+ + H_2O \not\rightarrow$ Bersifat basa, pH > 7 $CH_3COONH_4 \rightarrow CH_3COO^- + NH_4^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH$ $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$ $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$ Bersifat asam, pH < 7 karena Ka lebih besar dari Kb $NH_2C_4H_7O_2 \rightarrow C_4H_7O_2^- + NH_2^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH$ $C_4H_7O_2^- + H_2O \rightleftharpoons C_4H_7O_2H + OH^-$ $NH_2^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_2OH + H^+$ Bersifat basa pH > 7, karena Kb lebih besar dari Ka $Li_2SO_4 \rightarrow SO_4^{2-} + Li^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH$	

					$Li^+ + H_2O \not\rightarrow$ $SO_4^{2-} + H_2O \not\rightarrow$ Bersifat netral, pH = 7	
		Disajikan titrasi asam kuat dan basa lemah, peserta didik dapat memprediksi kan pH garam yang dihasilkan dari basa lemah hasil titrasi	10) (I) Bayu memiliki larutan H_2SO_4 0,8 M 100 mL, larutan tersebut akan dititrasi dengan NH_4OH 100 mL. Apabila NH_4OH digunakan untuk membuat garam klorida, hitunglah pH garam klorida tersebut ….(Kb $NH_4OH = 10^{-5}$) A. pH = 4 - log 5 B. pH = 5 – log 4 C. pH = 7 D. pH= 9 + log 4 E. pH = 10 + log 5 (II) Alasan: A. garam yang terbentuk adalah NH_4Cl $NH_4Cl \rightarrow Cl^- + NH_4^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $Cl^- + H_2O \rightleftharpoons HCl + OH^-$ $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$ B. garam yang terbentuk adalah NH_4Cl $NH_4Cl \rightarrow Cl^- + NH_4^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $Cl^- + H_2O \not\rightarrow HCl + OH^-$	C5	I. B II. D Konsentrasi NH_4OH hasil titrasi adalah 1,6 M. Garam klorida merupakan garam asam, sehingga memiliki pH < 7 NH_4OH H_2SO_4 $V_1.M_1.a = V_2.M_2.b$ $100. M_1.1 = 100. 0,8. 2$ $M_2 = 1,6$ M garam yang terbentuk adalah NH_4Cl $NH_4Cl \rightarrow Cl^- + NH_4^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $Cl^- + H_2O \not\rightarrow$ $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 poin total 3 poin

			$NH_4^+ + H_2O \not\rightarrow NH_4OH + H^+$ C. garam yang terbentuk adalah $(NH_4)_2Cl$ $(NH_4)_2Cl \rightarrow Cl^{2-} + 2NH_4^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $Cl^{2-} + H_2O \rightleftharpoons H_2Cl + OH^-$ $NH_4^+ + H_2O \not\rightarrow$ D. garam yang terbentuk adalah NH_4Cl $NH_4Cl \rightarrow Cl^- + NH_4^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $Cl^- + H_2O \not\rightarrow$ $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$ E. …… (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. yakin B. tidak yakin B.		bersifat asam $[H^+] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{5} . 1,6}$ $= \sqrt{10^{-10} . 16}$ $= 4.10^{-5}$ pH = -log 4.10^{-5} pH = 5-log 4	
3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran	3.12.5. Mengidentifikasi *p*H larutan penyangga ketika diencerkan, ditambah sedikit asam	Disajikan suatu wacana mengenai sifat larutan peserta didik dapat menentukan	11) (I) Farida memiliki campuran larutan HF dengan NaF. Farida mengukur dengan pH meter, didapatkan nilai pH larutan adalah 5. Farida melakukan percobaan dengan menambahkan 5 mL HCl 0,001 M. pH berubah menjadi 4,75 Farida menambahkan 1 mL KOH 0,001ml pH berubah menjadi 4,80. Apakah jenis larutan yang direaksikan Farida?	C3	Jawab : (1) D, (2) D Larutan penyangga, larutan yang apabila ditambah sedikit asam, ditambah sedikit basa, dan ditambah	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 pin total 3 poin

larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	atau ditambah sedikit basa	jenis larutan tersebut	A. larutan asam B. larutan basa C. larutan garam asam D. larutan penyangga E. larutan garam basa (II) Alasan: A. larutan bersifat asam, apabila ditambahkan H^+ reaksi akan bergeser ke kanan, pH akan naik B. larutan bersifat basa, apabila ditambahkan H^+ reaksi akan bergeser kekiri, pH akan turun C. larutan termasuk ke dalam garam, apabila ditambahkan H^+ tidak terjadi pergeseran kesetimbangan D. larutan teramsuk ke dalam, penyangga apabila ditambahkan H^+ reaksi akan bergeser ke kiri, pH akan turun E. …… (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. yakin B. tidak yakin		sedikit air pHnya relaitf tidak berubah $HA \leftrightarrow A^- + H^+$ $HA + OH^- \rightleftharpoons A^-$ $A^- + H^+ \rightleftharpoons HA$ larutan teramsuk ke dalam, penyangga apabila ditambahkan H^+ reaksi akan bergeser ke kiri, pH akan turun	A

		Disajikan lima jenis larutan, peserta didik dapat menganalisis larutan yang dapat membentuk larutan penyangga	12) (I) Perhatikan masing-masing wadah berikut ini: Manakah campuran larutan yang dapat membentuk larutan penyangga? A. larutan I dan IV B. larutan II dan III C. larutan IV dan V D. larutan I dan III E. larutan I dan V (II) Alasan A. larutan penyangga data terbentuk dari asam/basa kuat dengan basa kuat berlebih	C4	I. E II. D Larutan penyangga/buffer dapat dibuat dari asam/basa lemah dengan garamnya, atau asam/basa lemah berlebih dengan asam/basa kuat. Penyangga juga dapat terbentuk dari asam lemah dengan basa konjugasinya atau basa lemah dengan asam konjugasinya	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 pin total 3 poin

			B. larutan penyangga data terbentuk dari asam/basa kuat dengan asam lemah C. larutan penyangga data terbentuk dari asam/basa kuat dengan garamnya D. larutan penyangga data terbentuk dari asam/basa lemah dengan garamnya E. …… (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda A. yakin B. tidak yakin			
	3.12.2. Membahas peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri. .	Disajikan suatu wacana mengenai berbagai macam kondisi manusia, peserta didik dapat mengkorelasi kanlarutan penyangga yang terlibat dalam wacana tersebut	13) (I) Pelari maraton dapat mengalami kondisi *asidosis*, yaitu penurunan pH darah yang disebabkan oleh metabolisme yang tinggi. Kondisi asidosis ini dapat mengakibatkan penyakit jantung, ginjal,diabetes miletus (penyakit gula) dan diare. Orang yang mendaki gunung tanpa oksigen tambahan dapat menderita *alkalosis*, yaitu peningkatan pH darah. Kondisi alkalosis dapat mengakibatkan *hiperventilasi* (bernafas terlalu berlebihan,kadang-kadang karena cemas dan histeris). Beberapa penjelasan di atas dapat distabilkan pHnya dengan larutan penyangga. Larutan penyangga tersebut adalah larutan penyangga ekstra sel Larutan penyangga tersebut adalah? A. H_2CO_3 dan HCO_3^- B. HHb dan HbO^{2-} C. HF dan F^-	C4	Jawab: (1) A, (2) C Penyangga Karbonat Penyangga karbonat berasal dari campuran asam karbonat (H_2CO_3) dengan basa konjugasi bikarbonat (HCO_3). $H_2CO_{3\,(aq)} \rightarrow HCO_{3(aq)} + H^+_{(aq)}$ Penyangga karbonat sangat berperan penting dalam mengontrol pH darah. Pelari maraton dapat mengalami kondisi *asidosis*, yaitu penurunan pH darah yang disebabkan oleh metabolisme yang tinggi sehingga meningkatkan produksi ion bikarbonat. Kondisi asidosis ini dapat mengakibatkan penyakit	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 pin total 3 poin

			D. HCO_3^- dan CO_3^{2-} E. Hb^- dan HbO^{2-} (II) Alasan: A. pada saat berlari meningkatkan kadar ion HbO^{2-} dan pada saat mendaki gunung manusia sulit bernapas dan cepat mengeluarkan Hb B. pada saat berlari meningkatkan kadar ion CO_3^{2-}dan pada saat mendaki gunung manusia sulit bernapas dan cepat mengeluarkan CO_2 C. pada saat berlari meningkatkan kadar ion HCO_3^- dan pada saat mendaki gunung manusia sulit bernapas dan cepat mengeluarkan CO_2 D. pada saat berlari meningkatkan kadar ion HbO^{2-} dan pada saat mendaki gunung manusia sulit bernapas dan epat mengeluarkan Hb E. …… (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. yakin A. tidak yakin		jantung, ginjal,diabetes miletus (penyakit gula) dan diare. Orang yang mendaki gunung tanpaoksigen tambahan dapat menderita *alkalosis*, yaitu peningkatan pH darah. Kadar oksigen yang sedikit di gunung dapat membuat para pendaki bernafas lebih cepat,sehingga gas karbondioksida yang dilepas terlalu banyak, padahal CO_2dapat larutdalam air menghasilkan H_2CO_3. Hal ini mengakibatkan pH darah akan naik . Kondisi alkalosis dapat mengakibatkan *hiperventilasi* (bernafas terlalu berlebihan,kadang-kadang karena cemas dan histeris).	
	3.12.3 Menganalisis mekanisme larutan	Disajikan suatu asam lemah dengan garamnya,	14) (I) Asam Benzoat dan garam benzoate biasanya ditambahkan dalam makanan kalengan untuk proses pengawetan. Rizal mengambil sampel makanan yang mengandung 100 ml asam benzoat 0,1 M.	C3	Jawab: (1) B, (2) B Mol asam benzoat pada keadaan awal adalah 10	Benar 1 poin alasan benar 1

	penyangga dalam mempertahankan pHnya terhadap penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau pengenceran	peserta didik dapat menentukan pH larutan	Dalam sampel yang rizal ambil terdapat larutan natrium benzoat sebanyak 9 mmol. Apabila sampel makanan yang Rizal ambil ditambah dengan larutan NaOH 0,02 M sebanyak 50 mL berapakah pH larutan sebelum penambahan dan setelah penambahan NaOH?(Ka asam Benzoat = 10^{-5}, log 1,11 = 0,05 dan log 0,9 = -0,05) A. pH larutan awal = 5, dan pH setelah penambahan = 5,05. B. pH larutan awal = 4,95 , dan pH setelah penambahan = 5,05. C. pH larutan awal = 5 , dan pH setelah penambahan = 5. D. pH larutan awal = 8,95 , dan pH setelah penambahan = 9. E. pH larutan awal = 8,95 , dan pH setelah penambahan = 9,05. (III) Alasan: A. mol asam benzoat pada keadaan awal adalah 10 mmol dan mol natrium benzoat adalah 9 mmol. Setelah penambahan mol asam benzoat menjadi 11 mmol dan mol natrium benzoat menajdi 8 mmol B. mol asam benzoat pada keadaan awal adalah 10 mmol dan mol natrium benzoat adalah 9 mmol. Setelah penambahan mol asam benzoat		mmol dan mol natrium benzoat adalah 9 mmol. Setelah penambahan mol asam benzoat menjadi 9 mmol dan mol natrium benzoat menajdi 10 mmol. Hal ini karena NaOH berikatan dengan asam benzoat sehingga jumlah Natrium benzoate bertambah dan jumlah asam benzoate berkurang C_6H_5COOH = 10 mmol C_6H_5COONa = 9 mmol $[H^+] = 10^{-5} \frac{10}{9} = 1{,}11.10^{-5}$ pH = -log $1{,}11.10^{-5}$ pH = 5-log 1,11 pH = 4,95 mol NaOH = 0,02. 50 =1 mmol $C_6H_5COO^- + Na^+ \rightarrow C_6H_5COONa$ m 10 1 9	poin, yakin 1 pin total 3 poin

			menjadi 9 mmol dan mol natrium benzoat menajdi 10 mmol C. mol asam benzoat pada keadaan awal adalah 10 mmol dan mol natrium benzoat adalah 9 mmol. Setelah penambahan mol asam benzoat menjadi 10 mmol dan mol natrium benzoat menajdi 9 mmol D. mol asam benzoat pada keadaan awal adalah 9 mmol dan mol natrium benzoat adalah 10 mmol. Setelah penambahan mol asam benzoat menjadi 10mmol dan mol natrium benzoat menajdi 9 mmol E. …… (3) apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. yakin A. tidak yakin		r 1 1 1 s 9 1 10 $[H^+] = 10^{-5} \frac{9}{10} = 9.10^{-6}$ $pH = -\log 9.10^{-6}$ pH = 6-log 9 pH = 5,05	
	3.12.4 Menentukan pH larutan penyangga	Disajikan rumus penyangga asam, peserta didik dapat memilih rumus yang tepat	15) (I) Larutan dapat dikategorikan ke dalam asam, basa, penyangga, dan garam. Rumus untuk menghitung pH penyangga asam yang tepat adalah… A. $-log\ [H^+] = \log Ka\ \frac{[asam\ lemah]}{[\ basa\ konjugasi]}$ B. $pH = \log Ka\ \frac{[asam\ lemah]}{[\ basa\ konjugasi]}$ C. $-log\ [H^+] = -\log Ka\ \frac{[asam\ lemah]}{[\ basa\ konjugasi]}$ D. $log\ [H^+] = -\log Ka\ \frac{[asam\ lemah]}{[\ basa\ konjugasi]}$	C1	I. C II. C Rumus penyangga asam adalah $[H^+] = Ka\ \frac{M\ asam\ lemah}{M\ basa\ konjugasi}$. Apabila langsung menggunakan rumus pH maka kedua ruas dikaliakn Log dan dikalikan (-)	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 pin total 3 poin

			E. $[H^+] = -\log Ka \frac{[asam\ lemah]}{[\ basa\ konjugasi]}$ (II) Alasan A. rumus pH penyangga asam merupakan log Konsentrasi H^+ B. rumus pH penyangga asam merupakan log Konsentrasi H^+ dikalikan (-) C. rumus pH penyangga asam merupakan Konsentrasi H^+ dikalikan (-) D. rumus pH penyangga asam merupakan log Konsentrasi H^+ dikurangi Ka E. …… (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda A. yakin B. tidak yakin			
	3.12.4 Menentukan pH larutan penyangga	Disajikan asam lemah dengan garamnya, peserta didik dapat menghitung pH larutan ketika ditambah asam kuat	16) (I) Hitunglah pH buffer 0.10 M larutan H_3PO_4 dan 0.10 M larutan NaH_2PO_4. Berapakah pH 0,002 mol HCl pada 0.10 L larutan buffer tersebut...(Ka_1 H_3PO_4 / H_2PO_4 = 7,5 x 10^{-3}) A. pH larutan = 0,875 B. pH larutan = 2,00 C. pH larutan = 2,125 D. pH larutan = 12,05 E. pH larutan = 13,05	C3	I. B II. C H_3PO_4 dan NaH_2PO_4 merupakan campuran penyangga yang bersifat asam, larutan penyangga asam apabila ditambah sedikit asam, maka jumlah mol asam lemah akan bertambah,	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 poin total 3 poin

			(II) Alasan: A. Reaksi yang terjadi pada penambahan HCl $NaH_2PO_4 + OH^- \rightarrow NaOH + H_2PO_4^-$ B. Reaksi yang terjadi pada penambahan HCl $H_3PO_4 + OH^- \rightarrow PO_4^{3-} + H_2O$ C. Reaksi yang terjadi pada penambahan HCl $NaH_2PO_4 + H^+ \rightarrow H_3PO_4 + Na^+$ D. Reaksi yang terjadi pada penambahan HCl $PO_4^{3-} + H^+ \rightarrow HPO_4^{2-}$ E. …… (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. yakin A. tidak yakin		sedangkan jumlah garam akan berkurang $H_2PO_4^- + H^+ \rightarrow H_3PO_4$ m 0,01 0,002 0,01 r 0,002 0,002 0,002 s 0,008 - 0,012 $[H^+] = 7{,}5.\ 10^{-3}\ \frac{0{,}012}{0{,}08} = 10^{-2}$ pH = $-\log 10^{-2}$ pH = 2	
	3.12.4 Menentukan pH larutan penyangga	Disajikan konsentrasi basa lemah dengan garamnya, peserta didik dapat menghitung konsentrasi OH^- larutan tersebut	17) (I) Seorang laboran memiliki larutan dalam botol dengan label $CH_3NH_2^-$ 0,125 M. Larutan tersebut akan dicampurkan dengan CH_3NH_3Cl 0,130 M. Berapakah $[OH^-]$ dalam campuran tersebut… (Kb $CH_3NH_2^-$ 4 x 10^{-4}) A. 0,85 x 10^{-4} B. 1,85 x 10^{-4} C. 2,85 x 10^{-4} D. 3,85 x 10^{-4} E. 4,85 x 10^{-4}	C3	I. D II. A Campuran kedua larutan tersebut merupakan penyangga basa. $[OH^-] = Kb\frac{[CH_3NH_2^-]}{[CH_3NH_3Cl]}$	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 poin total 3 poin

			(II) Alasan: A. $CH_3NH_2^-$ adalah basa lemah, CH_3NH_3Cl adalah asam konjugasi, sehingga larutan tersebut termasuk larutan penyangga basa B. $CH_3NH_2^-$ adalah basa kuat, CH_3NH_3Cl adalah asam konjugasi, sehingga larutan tersebut termasuk larutan penyangga asam C. $CH_3NH_2^-$ adalah asam lemah, CH_3NH_3Cl adalah basa konjugasi sehingga larutan tersebut termasuk larutan hidrolisis asam D. $CH_3NH_2^-$ adalah asam kuat, CH_3NH_3Cl adalah basa konjugasi, sehingga larutan tersebut termasuk larutan hidrolisis basa E. …… (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. yakin B. tidak yakin			
	3.12.6. Memahami penjelasan tentang cara membuat larutan penyangga dengan *p*H tertentu	Disajikan empat reaksi kimia, peserta didik dapat menganalisis reaksi yang tidak dapat membentuk	18) (I) perhatikan beberapa larutan berikut: (I) HCl 0,1 mol dan NH_3 0,2 mol (II) H_3PO_4 0,1 mol dan NaH_2PO_4 0,2 mol (III) H_2SO_4 0,5 mol dan NaOH 0,5 mol (IV) NH_3 0,3 mol dan NH_4Cl 0,3 mol larutan diatas yang **tidak** dapat digunakan untuk membuat larutan penyangga adalah…	C4	I. C II. C Larutan penyangga dapat dibuat dari larutan asam/basa lemah dengan garamnya. Selain itu juga dapat dibuat dengan asam/ basa lemah berlebih dengan	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 poin total 3 poin

		larutan penyangga	A. I dan II B. I dan IV C. III dan IV D. II dan III E. II dan IV (II) Alasan: A. reaksi yang terjadi adalah HCl + NH_3 → NH_4Cl, NH_3 habis bereaksi B. H_3PO_4 adalah asam kuat, dan NaH_2PO_4 merupakan basa konjugasinya C. reaksi yang terjadi adalah H_2SO_4 + NaOH → Na_2SO_4 + H_2O, H_2SO_4 habis bereaksi D. NH_3 adalah basa kuat, dan NH_4Cl merupakan asam konjugasinya E. …… (3) apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. yakin B. tidak yakin		asam/ basa kuat yang habis bereaksi. HCl + NH_3 → NH_4Cl m 0,1 0,2 - r 0,1 0,1 0,1 s - 0,1 0,1 yang tersisa adalah basa lemah dengan asam konjugasinya, jadi campuran larutan merupakan larutan penyangga H_3PO_4 dan NaH_2PO_4 merupakan basa lemah dengan asam konjugasinya, jadi campuran larutan merupakan larutan penyangga H_2SO_4 + 2NaOH → Na_2SO_4 + $2H_2O$ m 0,5 0,5 - - r 0,25 0,5 0,25 0,25 s 0,25 - 0,25 0,25 reaksi yang terjadi antara asam kuat dan basa kuat, menyisakan asam sulfat.	

					Campuran larutan bukan merupakan larutan penyangga NH_3 dan NH_4Cl merupakan basa lemah dengan asam konjugasinya, jadi campuran larutan merupakan larutan penyangga	
	3.12.5. Memahami penjelasan tentang cara membuat larutan penyangga dengan *p*H tertentu	Disajikan pH suatu penyangga, peserta didik dapat memprediksikan perbandingan spesi dalam larutan	19) (I) Buffer fosfat digunakan untuk mempertahankan pH fluida intraseluler dan tubulus ginjal. Buffer fosfat merupakan buffer yang juga penting dalam urin. Apabila terdapat pH buffer fosfat 6,5, berapakah perbadingan antara NaH_2PO_4 dan Na_2HPO_4 dalam larutan… (Ka $H_2PO_4^-$ = $10^{-7,2}$, $10^{0,7}$ = 5). A. 1:2 B. 2:1 C. 1:5 D. 5:1 E. 1:1 (II) Alasan: A. NaH_2PO_4 merupakan asam lemah, dan $NaHPO_4$ basa konjugasinya B. NaH_2PO_4 merupakan asam kuat, dan $NaHPO_4$ basa konjugasinya C. NaH_2PO_4 merupakan basa lemah, dan $NaHPO_4$ asam konjugasinya	C5	Jawab: (I) D, (II) A perbandingan data dihitung dengan menggunakan rumus penyangga asam	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 poin total 3 poin

			D. NaH_2PO_4 merupakan basa kuat, dan $NaHPO_4$ asam konjugasinya E. …… (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. yakin B. tidak yakin			
			20) Hitunglah volume larutan CH_3COOH 0,1 M (Ka = 10^{-5}) yang harus ditambahkan ke dalam 200 mL larutan CH_3COONa 0,1 M untuk membuat penyangga dengan pH = 5 A. 50 mL B. 100 mL C. 150 mL D. 200 mL E. 250 mL (II) Alasan: A. CH_3COOH merupakan asam kuat, dan CH_3COONa basa konjugasinya B. CH_3COOH merupakan basa lemah, dan CH_3COONa asam konjugasinya C. CH_3COOH merupakan basa kuat, dan CH_3COONa asam konjugasinya D. CH_3COOH merupakan asam lemah, dan CH_3COONa basa konjugasinya	C5	Jawab: (I) D, (II)D Volume asam asetat yang dibutuhkan sebesar 200 mL pH = 5 $[H^+] = 10^{-5}$ $H^+ = Ka\ \frac{a}{g}$ $10^{-5} = 10^{-5}\ \frac{a}{g}$ $1 = \frac{V.0,1}{0,1.200}$ V = 200 mL	Benar 1 poin alasan benar 1 poin, yakin 1 poin total 3 poin

			E. …… (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. yakin B. tidak yakin			

Lampiran 3

SOAL TERSULIT DAN SOAL TERMUDAH

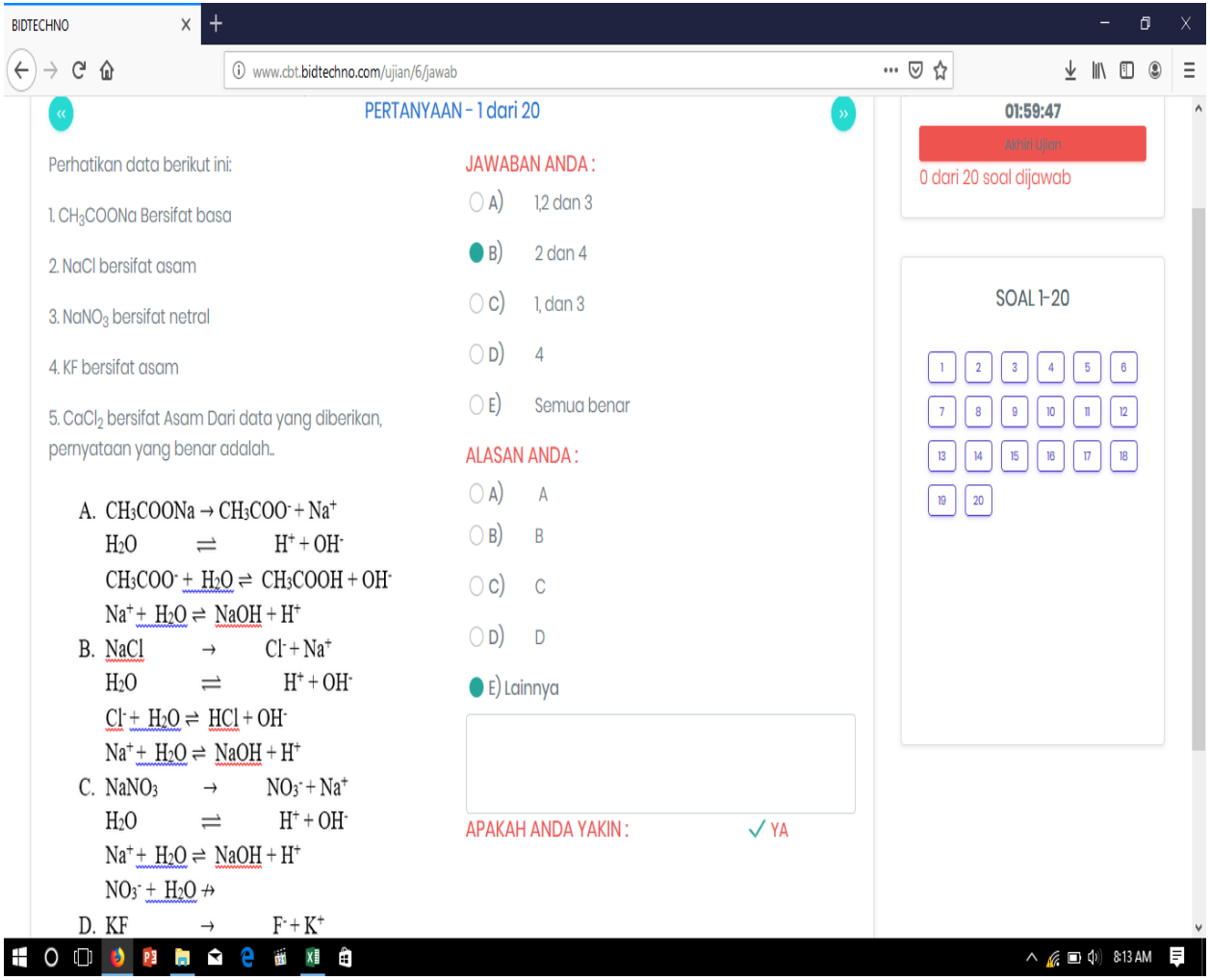
KD	IPK	INDIKATOR SOAL	SOAL	JENJANG KOGNITIF/TINGKAT KESUKA	KUNCI JAWABAN	ANALISIS RASCH MEASURE/ DAYA BEDA
3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menentukan pH-nya	3.11.1. Mendefinisikan jenis jenis garam hidrolisis	Disajikan lima jenis garam beserta sifatnya, peserta didik dapat menentukan sifat dari masing-masing garam	1) (I) Perhatikan data berikut ini: 5. CH_3COONa Bersifat basa 6. NaCl bersifat asam 7. $NaNO_3$ bersifat netral 8. KF bersifat asam Dari data yang diberikan, pernyataan yang benar adalah.. A. 1 dan 2 B. 2 dan 4 C. 1, dan 3 D. 2 dan 3 E. 3 dan 4 (II) Alasan: A. $CH_3COONa \rightarrow CH_3COO^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$ $Na^+ + H_2O \rightleftharpoons NaOH + H^+$ B. $NaCl \rightarrow Cl^- + Na^+$	C3 0,75 mudah	Jawab (I) C, (II) D $CH_3COONa \rightarrow CH_3COO^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$ $NaCl \rightarrow Cl^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $Cl^- + H_2O \nrightarrow$ $Na^+ + H_2O \nrightarrow$	-1,74 0,5 Baik

			$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $Cl^- + H_2O \rightleftharpoons HCl + OH^-$ $Na^+ + H_2O \rightleftharpoons NaOH + H^+$ C. $NaNO_3 \rightarrow NO_3^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $Na^+ + H_2O \rightleftharpoons NaOH + H^+$ $NO_3^- + H_2O \nrightarrow$ D. $KF \rightarrow F^- + K^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $F^- + H_2O \rightleftharpoons HF + OH^-$ $K^+ + H_2O \nrightarrow$ E. ……. (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. yakin B. tidak yakin		$NaNO_3 \rightarrow NO_3^- + Na^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $NO_3^- + H_2O \nrightarrow$ $Na^+ + H_2O \nrightarrow$ $KF \rightarrow F^- + K^+$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $F^- + H_2O \rightleftharpoons HF + OH^-$ $K^+ + H_2O \nrightarrow$	
3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan	3.12.5. Memahami penjelasan tentang cara membuat larutan penyangga dengan	Disajikan pH suatu penyangga, peserta didik dapat memprediksikan perbandingan	20) Hitunglah volume larutan CH_3COOH 0,1 M (Ka = 10^{-5}) yang harus ditambahkan ke dalam 200 mL larutan CH_3COONa 0,1 M untuk membuat penyangga dengan pH = 5 A. 50 mL B. 100 mL C. 150 mL D. 200 mL	C5 0,21 sukar	Jawab: (I) D, (II)D Volume asam asetat yang dibutuhkan sebesar 200 mL pH = 5	2,09 0,43 Baik

peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	*p*H tertentu	spesi dalam larutan	E. 250 mL (II) Alasan: A. CH_3COOH merupakan asam kuat, dan CH_3COONa basa konjugasinya B. CH_3COOH merupakan basa lemah, dan CH_3COONa asam konjugasinya C. CH_3COOH merupakan basa kuat, dan CH_3COONa asam konjugasinya D. CH_3COOH merupakan asam lemah, dan CH_3COONa basa konjugasinya E. …… (III) apakah anda yakin dengan jawaban anda? A. yakin B. tidak yakin		$[H^+] = 10^{-5}$ $H^+ = Ka\ \frac{a}{g}$ 10^{-5} $= 10^{-5}\ \frac{a}{g}$ 1 $= \frac{V.0{,}1}{0{,}1.200}$ V = 200 mL	

Lampiran 4

Tampilan Soal CBT



Lampiran 5

Foto Tes CBT

May 3, 2019

Lampiran 6

Tampilan Angket CBT

QUESTIONS RESPONSES 77

ANGKET CBT THREE TIER TEST

Petunjuk Pengisian :
1. Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jujur dan paling sesuai dengan yang anda rasakan.
2. Kejujuran anda akan sangat membantu penelitian ini.
3. Apapun jawaban yang anda berikan tidak akan berdampak negatif terhadap nilai anda dan dijamin kerahasiaannya.
4. Angket ini berisi tanggapan siswa terhadap manfaat penggunaan three-tier test berbasis CBT
5. Mohon semua pertanyaan dapat diisi.

Keterangan:
TS = TIDAK SETUJU
KS = KURANG SETUJU
S = SETUJU
SS = SANGAT SETUJU

NAMA

Short answer text

Saya dapat memahami soal yang disajikan dengan model three-tier test berbantuan CBT

- STS
- TS
- S
- SS

Saya dapat memahami tampilan (gambar,warna,animasi,dll) pada model three-tier test berbantuan CBT dengan jelas

- STS
- TS

LEMBAR VALIDASI SOAL PILIHAN GANDA
SMA.....

Mata Pelajaran : Kimia
Jumlah Soal : 40 Pilihan Ganda

TTD Validator : .....

Aspek yang ditelaah	Nomor Soal *)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A. MATERI																				
1. Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes bentuk PG) dan bersifat partikulat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗
2. Alasan bersifat partikulat	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗
3. Pilihan jawaban homogen dan logis	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Hanya ada satu kunci jawaban yang tepat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Klasifikasi soal **)	C3	C4	C3	C3	C4	C4	C5	C3	C5	C5	C3	C4	C4	C3	C2	C3	C3	C4	C2	C5
B. KONSTRUKSI																				
1. Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Pokok soal tidak menggunakan pernyataan negatif ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Gambar/grafik/tabel/diagram dsb. jelas dan berfungsi								✗	✗	✗	✗									
6. Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8. Pilihan jawaban yang berbentuk angka atau waktu disusun berdasarkan besar kecilnya angka atau kronologis kejadian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9. Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C. BAHASA																				
1. Menggunakan bahasa yang sesuai dng kaidah Bhs.Indonesia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Menggunakan bahasa yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

*) Diisi tanda cek (V) jika sesuai dengan aspek yang ditelaah, atau tanda silang (X) jika tidak sesuai dengan aspek yang ditelaah
**) Diisi C1/C2/C3/C4/C5/C6

Hasil Validasi Butir Soal Validator 1

Aspek yang ditelaah	Nomor Soal *)																			
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A. MATERI																				
1. Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes bentuk PG) dan bersifat partikulat	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Alasan bersifat partikulat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pilihan jawaban homogen dan logis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓
4. Hanya ada satu kunci jawaban yang tepat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Klasifikasi soal **)	C3	C4	C4	C5	C5	C5	C5	C5	C3	C3	C5	C3	C3	C4	C3	C3	C5	C4	C5	C5
B. KONSTRUKSI																				
1. Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Pokok soal tidak menggunakan pernyataan negatif ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Gambar/grafik/tabel/diagram dsb. jelas dan berfungsi		X						X												
6. Panjang rumusan soal relatif sama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓
7. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
8. Pilihan jawaban yang berbentuk angka atau waktu disusun berdasarkan besar kecilnya angka atau kronologis kejadian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9. Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C. BAHASA																				
1. Menggunakan bahasa yang sesuai dng kaidah Bhs.Indonesia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Menggunakan bahasa yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

*) Diisi tanda cek (V) jika sesuai dengan aspek yang ditelaah, atau tanda silang (X) jika tidak sesuai dengan aspek yang ditelaah

**) Diisi C1/C2/C3/C4/C5/C6

640-14 = 626

Hasil Validasi Butir Soal Validator 1

LEMBAR VALIDASI SOAL PILIHAN GANDA
SMA.....

Mata Pelajaran : Kimia
Jumlah Soal : 40 Pilihan Ganda

TTD : .....
Validator : Dr. Sigit Priatmoko, MS

Aspek yang ditelaah	Nomor Soal *)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A. MATERI																				
1. Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes bentuk PG) dan bersifat partikulat	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
2. Alasan bersifat partikulat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pilihan jawaban homogen dan logis	X	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Hanya ada satu kunci jawaban yang tepat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Klasifikasi soal **)	C3	C3	C5	C3	C3	C3	C4	C4	C4	C5	C3	C4	C3	C3	X	C3	C3	C6	C5	C5
B. KONSTRUKSI																				
1. Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Pokok soal tidak menggunakan pernyataan negatif ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Gambar/grafik/tabel/diagram dsb. jelas dan berfungsi	–	–	–	–	–	–	–	X	X	X	X									
6. Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	X	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8. Pilihan jawaban yang berbentuk angka atau waktu disusun berdasarkan besar kecilnya angka atau kronologis kejadian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9. Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C. BAHASA																				
1. Menggunakan bahasa yang sesuai dng kaidah Bhs.Indonesia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Menggunakan bahasa yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

*) Diisi tanda cek (V) jika sesuai dengan aspek yang ditelaah, atau tanda silang (X) jika tidak sesuai dengan aspek yang ditelaah
**) Diisi C1/C2/C3/C4/C5/C6

Jul 21, 2019

Hasil Validasi Butir Soal Validator 2

Aspek yang ditelaah	Nomor Soal *)																			
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A. MATERI																				
1. Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes bentuk PG) dan bersifat partikulat	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Alasan bersifat partikulat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pilihan jawaban homogen dan logis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Hanya ada satu kunci jawaban yang tepat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
5. Klasifikasi soal **)	C3	C4	C4	C5	C5	C5	C5	C5	C3	C3	C5	C3	C3	C4	C3	C3	C5	C4	C5	C5
B. KONSTRUKSI																				
1. Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Pokok soal tidak menggunakan pernyataan negatif ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Gambar/grafik/tabel/diagram dsb. jelas dan berfungsi		✗					✗													
6. Panjang rumusan soal relatif sama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
7. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓
8. Pilihan jawaban yang berbentuk angka atau waktu disusun berdasarkan besar kecilnya angka atau kronologis kejadian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9. Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C. BAHASA																				
1. Menggunakan bahasa yang sesuai dng kaidah Bhs.Indonesia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Menggunakan bahasa yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

*) Diisi tanda cek (V) jika sesuai dengan aspek yang ditelaah, atau tanda silang (X) jika tidak sesuai dengan aspek yang ditelaah

**) Diisi C1/C2/C3/C4/C5/C6

G40 - 13 = 627

Hasil Validasi Butir Soal Validator 2

LEMBAR VALIDASI SOAL PILIHAN GANDA
SMA N 9 SEMARANG

Mata Pelajaran : Kimia
Jumlah Soal : 40 Pilihan Ganda

TTD : .....
Validator : Winwin Indah K, S.Pd, M.P

Aspek yang ditelaah	Nomor Soal *)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A. MATERI																				
1. Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes bentuk PG) dan bersifat partikulat	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	X
2. Alasan bersifat partikulat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pilihan jawaban homogen dan logis	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Hanya ada satu kunci jawaban yang tepat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Klasifikasi soal **)	C3	C3	C5	C3	C3	C4	C4	C4	C4	C5	C3	C4	C3	C3	X	C3	C3	C6	C5	C5
B. KONSTRUKSI																				
1. Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Pokok soal tidak menggunakan pernyataan negatif ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Gambar/grafik/tabel/diagram dsb. jelas dan berfungsi			✓			✓	X	X	X	X		X								
6. Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
7. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8. Pilihan jawaban yang berbentuk angka atau waktu disusun berdasarkan besar kecilnya angka atau kronologis kejadian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9. Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C. BAHASA																				
1. Menggunakan bahasa yang sesuai dng kaidah Bhs.Indonesia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Menggunakan bahasa yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

*) Diisi tanda cek (V) jika sesuai dengan aspek yang ditelaah, atau tanda silang (X) jika tidak sesuai dengan aspek yang ditelaah
**) Diisi C1/C2/C3/C4/C5/C6

Hasil Validasi Butir Soal Validator 3

Aspek yang ditelaah	Nomor Soal *)																			
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A. MATERI																				
1. Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes bentuk PG) dan bersifat partikulat	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Alasan bersifat partikulat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pilihan jawaban homogen dan logis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
4. Hanya ada satu kunci jawaban yang tepat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Klasifikasi soal **)	C3	C4	C4	C5	C5	C5	C5	C5	C3	C3	C5	C3	C3	C4	C3	C3	C5	C4	C5	C5
B. KONSTRUKSI																				
1. Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Pokok soal tidak menggunakan pernyataan negatif ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Gambar/grafik/tabel/diagram dsb. jelas dan berfungsi		✗				✗														
6. Panjang rumusan soal relatif sama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
7. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓
8. Pilihan jawaban yang berbentuk angka atau waktu disusun berdasarkan besar kecilnya angka atau kronologis kejadian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9. Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C. BAHASA																				
1. Menggunakan bahasa yang sesuai dng kaidah Bhs.Indonesia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Menggunakan bahasa yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

*) Diisi tanda cek (V) jika sesuai dengan aspek yang ditelaah, atau tanda silang (X) jika tidak sesuai dengan aspek yang ditelaah

**) Diisi C1/C2/C3/C4/C5/C6

640 - 15 = 625

Jul 21, 201

Hasil Validasi Butir Soal Validator 3

INSTRUMEN VALIDASI

LEMBAR ANGKET RESPON SISWA

TERHADAP PENGGUNAAN *THREE-TIER TEST DENGAN CBT*

Tanggal evaluasi :

Validator :

Satuan Pendidikan : SMA Kelas/Semester : XI IPA/2

Materi Pokok : Hidrolisis/buffer Peneliti : Ifandika Dwi Septian

A. Tujuan:

Tujuan penggunaan lembar penilaian ini adalah untuk mengukur kevalidan Lembar Angket Respon Peserta Didik Terhadap Penggunaan Model *Three-Tier Test Berbantuan CBT*

B. Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berilah tanda centang (√) pada kolom yang telah disediakan

2. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon memberi butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi

C. Validasi:

No	Elemen yang divalidasi	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Konsep format lembar angket respon peserta didik terhadap model *three-tier test* dengan CBT		✓		
2	Konstruksi lembar angket respon peserta didik terhadap model *three-tier test* dengan CBT		✓		
3	Penggunaan bahasa pada angket respon peserta didik terhadap model *three-tier test* dengan CBT			✓	
4	Isi lembar angket respon peserta didik terhadap model *three-tier test* dengan CBT		✓		
	Jumlah Skor	11			

INSTRUMEN VALIDASI

LEMBAR ANGKET RESPON SISWA

TERHADAP PENGGUNAAN *THREE-TIER TEST DENGAN CBT*

Tanggal evaluasi :

Validator :

Satuan Pendidikan : SMA Kelas/Semester : XI IPA/2

Materi Pokok : Hidrolisis/buffer Peneliti : Ifandika Dwi Septian

A. Tujuan:

Tujuan penggunaan lembar penilaian ini adalah untuk mengukur kevalidan Lembar Angket Respon Peserta Didik Terhadap Penggunaan Model *Three-Tier Test Berbantuan CBT*

B. Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berilah tanda centang (√) pada kolom yang telah disediakan

2. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon memberi butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi

C. Validasi:

No	Elemen yang divalidasi	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Konsep format lembar angket respon peserta didik terhadap model *three-tier test* dengan CBT		✓		
2	Konstruksi lembar angket respon peserta didik terhadap model *three-tier test* dengan CBT		✓		
3	Penggunaan bahasa pada angket respon peserta didik terhadap model *three-tier test* dengan CBT		✓		
4	Isi lembar angket respon peserta didik terhadap model *three-tier test* dengan CBT		✓		
	Jumlah Skor	12			

Hasil Validasi Angket Validator 1 dan 2

INSTRUMEN VALIDASI

LEMBAR ANGKET RESPON SISWA

TERHADAP PENGGUNAAN *THREE-TIER TEST DENGAN CBT*

Tanggal evaluasi :

Validator :

Satuan Pendidikan : SMA Kelas/Semester : XI IPA/2

Materi Pokok : Hidrolisis/buffer Peneliti : Ifandika Dwi Septian

A. Tujuan:

Tujuan penggunaan lembar penilaian ini adalah untuk mengukur kevalidan Lembar Angket Respon Peserta Didik Terhadap Penggunaan Model *Three-Tier Test Berbantuan CBT*

B. Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berilah tanda centang (√) pada kolom yang telah disediakan

2. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon memberi butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi

C. Validasi:

No	Elemen yang divalidasi	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Konsep format lembar angket respon peserta didik terhadap model *three-tier test* dengan CBT		✓		
2	Konstruksi lembar angket respon peserta didik terhadap model *three-tier test* dengan CBT		✓		
3	Penggunaan bahasa pada angket respon peserta didik terhadap model *three-tier test* dengan CBT		✓		
4	Isi lembar angket respon peserta didik terhadap model *three-tier test* dengan CBT		✓		
	Jumlah Skor	12			

Hasil Validasi Angket Validator 3

Lampiran 8

Rekap Wawancara

Agung

2. No 2 saya menjawab D, saya paham bahwa garam dibagi menjadi 3, netral asam dan basa, tetapi saya masih sulit menentukan asam kuat dan asam lemah, basa kuat dan basa lemah. Untuk alasan saya memilih D karena saya paham yang terhirolisis di dalam air hanya asam lmeh dan basa lemah

3. No 3 saya menjawab B karena saya paham bila garam bersifat netral akan membuat lakmus biru berwarna biru dan lakmus merah berwarna merah. Untuk garam bersifat asam akan merubah lakmus biru berwarna merah dan garam bersifat basa akan merubah lakmus merah berwarna biru. Untuk alasan saya memilih D karena saya paham bahwa asam dan basa kuat tidak akan terhidrolisis di dalam air

4. Kemudian no 4 saya menjawab A, karena saya tidak paham sifat apa yang dimiliki trimetil amin dan untuk alasan saya menjawab C karena menurut saya trimetil amin merupakan asam lemah.

Aprisya

5. No 5 saya menjawab C basa, karena nanti jadi asam asetilsalisilat akan menjadi garam basa, untuk alasanya saya memilih C karena K^+ tidak bisa bereaksi dengan air

6. untuk no 6 saya menjawab A, karena saya tidak paham materinya. Untuk alasanya saya memilih A karena tidak tahu apa itu spesi

7. untuk no 7 saya menjawab A, Sebelumnya pHnya 1 berubah menjadi pHnya 4. Untuk alasanya saya menjawab A karena K^+ tidak bisa bereaksi dengan H_2O

Arham

6. Di No 6 saya memilih jawaban C karena saya kurang memahami dan lupa cara sehingga alasan B saya pilih dari hasil kira-kira saja.

7. sedangkan di no 7 saya memilih jawaban B itupun tidak saya hitung sebab saya eee…ngerjakanya loncat-loncat dari no bawah dan atas, dan juga waktunya kurang. Alasan yang saya pilih yaitu B karena merasa lebih tepat dari alasan lain

8. sedangkan di no 8 saya memilih jawaban E dan alasan B itu saya kurang memahami materinya sehingga saya mengarang dalam menjawab, asal sih…asal klik saja

Intan.

6. No 6 jawaban saya A yaitu spesi HF K^+ dan OH^-.alsanya gak tau pak

7. No 7 jawaban saya D sebelum 13 berubah menjadi 8+log 2,24 alasan saya juga tidak tau pak waktu itu pak

8. Trus no 8 jawaban saya C CH_3COOH = 5,0 x 10-6 alasan saya juga gak tau

Ariya

8. No 8 saya menjawab C alasanya juga C karena disoal tersebut alesanya hanya C

9. No 9 saya menjawab D alasanya juga D yaitu NH_2C= 1,51x10-5 Kb NH_2 itu alasan yang D

10. no 10 jawabanya D alasanya juga D karena pH =9+ log 4

Aryad

9. no 9 saya memilih opsi jawaban yang E dan alasan saya yaitu E lainya karena menurut feeling saya jawabanya adalah E karena saya juga belum begitu mengerti tentang materi tersebut

10. no 10 saya pilih option jawaban C kenapa saya memilih jawaban C alesanya adalah C karena juga saya kurang mengerti dan menurut feeling saya jawabanya adalah C

11. jawaban dari no 11 adalah D, alasan dari jawaban no 11 adalah D adalah saya memilih yang D larutan termasuk ke dalam penyangga apabila ditambah H^+ reaksi akan bergeser kekiri pHnya akan turun

Asa cintana

15. no 15 saya menjawab E larutan 1 dan 5 alasanya karena larutan penyangga dapat terbentuk dari asam atau basa lemah dengan garamnya, saya yakin

16. saya menjawab E yaitu Hb_- dan HbO_2^-. Alasanya pada saat berlari meningkatkan kadar ion HbO_2^- dan pada saat mendaki gunung manusia sulit bernafas, saya tidak yakin

17. No 17 saya menjawab A yaitu pH larutan awal = 5 dan pH setelah penambahan = 5,05 alasanya A mol asam benzoate pada saat keadaan awal adalah 10 mmol dan mol natrium benzoate adalah 9 mmol ee saya tidak yakin

Bulan

11. No 11 jawaban saya adalah B yaitu larutan penyangga, saya sudah yakin dengan jawaban saya karena saya sudah sedikit paham tentang materi ini. Dengan alasan D yaitu larutan akan termasuk kedalam larutan penyangga apabila ditambahkan H^+ reaksi akan bergeser ke kiri dan pH akan turun hal itu sudah dibuktikan oleh perhitungan saya tentang no 11

12. Jawaban saya adalah B yaitu larutan 2 dan 3, mengenai soal kali ini saya kurang paham materinya maka saya juga tidak yakin dengan jawaban saya. Akan tetapi saya memilih alasan dengan pilihan D yaitu larutan penyangga data diatas terbentuk dari asam atau absa lemah dengan garamnya, saya juga kurang yakin dengan alasan saya ini

13. jawaban saya adalah A. H_2CO_3 dan HCO_3^- saya sangat yakin dengan jawaban saya karena saya paham dengan materi kali ini, untuk alasan saya sendiri saya memilih opsi C yaitu pada saat berlari akan meningkatkan kadar ion HCO_3^- dan pada saat mendaki gunung manusia sulit bernafas dan cepat mengeluarkan CO_2 hal tersebut telah dibuktikan melalui soal yang ada diatas

Ega Selfia

11. No 11 jawaban saya C larutan garam asam, karena menurut saya larutan HF dan NaF jika dicampur akan menghasilkan larutan garam asam karena HF merupakan asam lemah sedangkan NaF merupakan garam basa karena Na merupakan basa kuat yang berasal dari NaOH dan F merupakan asam lemah yang berasal dari HF. Alasan saya B karena larutan bersifat basa karena NaF lebih kuat merupakan basa kuat, trus apabila ditambahkan H^+ reaksi akan bergeser kekiri dan menyebakan pH turun

12. no 12 jawaban saya B karena menurut saya larutan KOH dan HNO_3 jika dicampur akan membentuk larutan penyangga. Karena KOH merupakan basa kuat sedangkan HNO_3 merupakan asam lemah, jika kedua larutan tersebut dicampur maka akan menghasilkan larutan penyangga. Alasan saya A karena larutan penyangga dari data tersebut merupakan asam atau basa kuat dengan basa kuat berlebih.

13. no 13 jawaban saya A karena menurut saya larutan penyangga ekstra sel pada soal tersebut merupakan H_2CO_3 dan HCO_3^- alasan saya C karena menurut saya pada saat berlari meningkatkan kadar ion HCO_3^- dan pada saat mendaki gunung manusia sulit bernafas dan cepat mengeluarkan CO_2

Ega R

12. No 12 saya menjawab B karena saya kurang mengerti yang mana campuran larutan yang dapat membentuk larutan penyangga yang benar, dan alasan saya untuk no 12 adalah D tetapi saya tahu kenapa larutan penyangga dapat terbentuk

13. jawaban saya A karena saya kurang mengerti tentang larutan penyangga tersebut. Dan alasan saya B saya juga kurang mengerti alasan tentang soal larutan penyangga

14. jawaban saya A saya kurang paham tentang materi yang ada di dalam no 14 ini dan alasan saya A dan saya kurang yakin atas alasan saya ini.

Feodora

14. saya menjawab A karena asam benzoate merupakan pengawet makanan yang bersifat asam jadi pHnya adalah kurang dari 7 saya juga kurang paham mengenai materi ini, lalu alasanya saya menjawab A karena mol asam benzoatnya adalah 10 mmol itu diambil dari soal tersebut karena rizal menambahkan 100mili asam benzoate 0,1M jadi cara mencari mol adalah volume dikali M jadi hasilnya adalah 100mili dikali 0,1 = 10 mmol dan natrium benzoate pada soal tersebut sudah diketahui bahwa molnya dalah 9 mmol jadi menurut saya yang sesuai adalah alasan yang A

15. Saya menjawab C, karena cara mencari $[H^+]$ adalah = Ka. [AL]/[BK]. Karena jawaban yang C itu ruas kiri dan kanan ditambahi – log jadi kalo dicoret tetep aja hasilnya sama. Alasanya saya menjawab B untuk alasan sendiri saya kurang memahami maksud dari alasan tersebut, tetapi saya menjawab B karena menurut saya log $[H^+]$ bisa dikalikan dengan -

16. Saya menjawab C karena saya juga belum paham mengenai materi tersebut materi buffer ini tetapi saya menjawab pH larutanya adalah 2,125 alasanya saya menjawab C karena reaksi yang terjadi pada penambahan HCl ini NaH_2PO_4 ditambah H^+ pasti hasilnya menjadi H_3PO_4 ditambah Na^+

Zidna

15. no 15 saya menjawab C karena saya sudah paham mengenai konsep larutan, larutan dapat dikategorikan kedalam asam basa penyangga dan garam alsanya saya menjawab E karena rumus sebenarnya adalah H^+ = Ka AL/BK

16. saya menjawab C karena saya sudah paham dan mengetahui cara menghitung pH dalam larutan buffer alasanya C karena menururt say aitu adalah alasan yang tepat

17. saya menjawab B karena menurut saya jawaban tersebut adalah ahsil dari OH^- dalam campuran alasanya E karena saya lupa

Fransiska P

15. rumus untuk menghitung pH penyangga asam saya menjawab C karena saya sudah bisa menggunakan rumus pH penyangga asam dan untuk alasanya saya menjawab B

16. saya menjawab C karena untuk mencari pH pada larutan penyangga pertama-tama kita buat persamaan reaksinya terlebih dahulu kemudian kita cari mrsnya kemudian lihat reaksi kesetimbanganya apabila yang kiri sisa berarti kita memakai rumus penyangga untuk mencari pHnya dan untuk alasanya saya menjawab C karena reaksi yang terjadi pada penambahan HCl yaitu NaH_2PO_4 ditambah H^+ menjadi H_3PO_4 ditambah Na^+

17. mencari pH dalam campuran tersebut yang pertama kita membuat persamaannya terlebih dahulu kemudian kita lakukan mrs kemudian setelah kita cari mrsnya kita baru mencari pHnya dengan menggunakan rumus OH- dan say amenjawab D dan untuk alasanya saya menjawab B

Fuad

16. saya menjawab D tapi saya ndak paham buffer karena lumayan rumit alasan saya itu C menurut saya itu adalah alasan yang benar, saya bisa menghitung pH tetapi dapat soal yang memiliki banyak larutan itusaya masih bingung karena cuman tahu dasar-dasarnya untuk mencari pH aja yang hanya memiliki 1 larutan

17. saya menjawab C tapi saya gak yakin karena tidak bisa menentukan campuran larutan , alasan saya adalah D menurut saya D adalah alasan yang paling tepat

18. jawaban saya adalah A karena saya itu yang tidak dapat digunakan untuk membuat larutan penyangga, alasannya adalah A juga karena menurut saya A benar tapi saya masih bingung untuk menentukan larutan penyangga . saya belum mengerti mana larutan penyangga dan mana yang bukan

Iqbal

17. saya menjawab A karena saya belum begitu paham dengan materi ini sehingga saya menjawab A dan alasanya saya menjawab B karena saya juga belum paham materi ini jadi saya ya itu..

18. pada no ini saya menjawab D karena saya juga belum begitu paham dengan materi ini, dan saya menurut saya jawaban yang paling tepat adalah D alasanya saya juga menjawab D karena menurut saya itu alasan yang paling tepat untuk soal ini karena saya belum begitu paham dengan materi ini

19. saya menjawab B karena menurut say ajawaban B itu jawaban yang paling tepat dan benar, dan akrena saya juga belum begitu mengerti dan paham pada materi ini dan alasanya saya menajwab C karena itu juga yang paling tepat untuk soal ini

Jesicca

18. no 18 saya menjawab D 4 alasanya karena D NH_3 adalah basa kuat dan NH_4Cl merupakan asam konjugasinya

19. no 19 saya menjawab A 1:2 alasanya A NaH_2PO_4 merupkana asam lemah dan $NaHPO_4$ basa konjugasinya

20. saya menjawab B 200 ml alasanya karena E saya tidak yakin dengan jawaban ABCD dan E

Kendra

19. saya menjawab B 2:1 alasanya D NaH_2PO_4 merupakan basa kuat dan $NaHPO_4$ asam konjugasinya

20. saya menjawab B 200 ml alasanya D CH_3COOH merupakan asam lemah dan CH3COONa basa konjugasinya

1. saya menjawab C 1 dan 3 alsanya karena CH_3COONa bersifat basa dan $NaNO_3$ bersifat netral

Kharisma

20. saya menjawab no 20 B yaitu 200ml karena saya sudah lumayan paham tentang menghitung penyangga dan untuk alasanya saya menjawab D karena jika larutan itu dicampur atau dihidrolisiskan CH_3COOH merupakan asam lemah dan CH_3COONa merupakan basa konjugasi

1. saya menjawab no 1 C karena saya sudah sedikit paham mengenai hidrolisis garam, garam dapat bersifat asam, basa maupun netral alasanya saya menjawab A karena reaksi yang ada disitu adalah reaksi yang benar

2. saya menjawab no 2 D karena saya sudah sedikit paham mengenai ebberapa senyawa sehigngga senyawa no 2 $NaHCO_3$ bersifat netral dan senyawa no 3 NH_4Cl bersifat asam alsanya saya memilih E karena menurut saya alasan yang ebrada di ABCD kurang tepat

Marcel

1. jawaban saya adalah opsi D 4 saya tidak tahu kalau KF merupakan basa kuat setelah saya cari ya saya tahu pak, alasan saya menjawab KF karena K itu terhidrolisis dengan F sedang F menjadi HF

2. no 2 jawaban saya adalah opsi B 1 dan 3 saya hanya tau kalo KBr itu asam dan basa kuat sehingga terbentuk garam netral sedang NH_4Cl saya taunya hanya Cl saja bersifat asam

3. jawaban saya adalah opsi B 2 dan 4 alasanya di KNO_3 saya taunya basa kuat dari Knya saja sedang $NaIO_3$ taunya saya garam netral

Maulyda

2. no 2 jawaban saya B karena yang 1 itu basa kuat dan asam kuat apabila dicampur akan menghasilkan sifat netral dan yang no 3 basa lemah dan asam kuat yang apabila dicampur sifatnya adalah asam, alsanya saya menjawab A karena saya merasa yang A itu sudah…

3. No 3 jawaban saya D karena ee…dari data yang diberikan no 4 itu merupakan senyawa netral yang apabila dicelupkan ke dalam lakmus biru akan tetap berwarna biru dan apabila dicelupkan dilakmus merah akan tetap berwarnah merah alasanya assay menjawab D karena say amerasa sudah betul

4. saya menjawab C karena saya ngasal dan saya gak tau CH_3 itu larutan apa

Moses

4. no 4 itu jawabanya adalah B kenapa B karena saya cukup mengerti dengan hidrolisis-hidrolisis dan buffer ini sehingga dan meskipun saya tidak terlalu paham sih tapi untuk kali ini jawaban saya adalah B dan untuk alasanya alasan saya adalah A NCH_3 merupakan basa lemah kenapa karena memang NCH_3 merupakan basa lemah itu konsep dasarnya sebernarnya meskipun saya tidak tahu itu jawaban benar atau salah ya

5. no 5 jawabanya adalah C bersifat basa, kenapa basa karena garam asetil salisilat merupakan bersifat basa dia bukan bersifat asam, untuka alasanya B

6. ini soal susah buat saya tapi saya menjawab A disini, kenapa jawabanya A karena sebelum ulangan saya sempat baca-baca dan mencoba untuk memahami materi-materi ini dan pada saat saya kerjakan itu memang jawaban yang paling mendekati A sebenarnya, dan itu saya pasti yakin itu jawabanya. Alasanya adlaah C kenapa bisa C memang konsep-konsepnya memang seperti itu di alasanya memang dijabarinya seperti di C itu alasanya itu sama persis dengan apa yang saya pikirkan dalam pikiran saya

Ratya

7. saya menjawab no 7 D karena saya sudah paham mengenai mencari pH suatu larutan dan kurang lebih paham mengenai konsep hidrolisis garam, hidrolissi garam dapat ditentukan dengan melihat sifat dari hasil hidrolisis tersebut, untuk alasannya saya menjawab A karena menurut saya reaksi pada jawaban A adalah reaksi yang tepat

8. saya menjawab no 8 C karena saya sudah paham mengenai konsep hidrolisis garam dapat kita lihat pada soal garam bersifat basa dapat kita langsung masukkan ke dalam rumus untuk alasanya saya menjawab B sebenarnya say akurang paham untuk alasanya karena saya tidak tahu

9. saya menjawab no 9 E karena saya sudah paham mengenai hidrolisis garam, $Ca(NO_3)_2$ bersifat netral karena berasal dari basa kuat $Ca(OH)_2$ dan asam kuat HNO_3 sedangkan pada H_2SO_4 juga memiliki sifat netral, untuk alasanya saya menjawab C karena menurut saya reaksi pada jawaban C adalah reaksi yang tepat dimana $Ca(NO_3)_2$ tidak mengalami hidrolisis

Stefani

9. saya paham mengenai materi pH garam, saya menjawab B karena saya merasa garam $KC_7H_5O_2$ memiliki pH yang sama, alasan saya memilih B karena HNO_3 tidak bereaksi

10. saya paham mengenai titrasi, saya menjawab B karena setelah memasukkan ke rumus titrasi maka akan mendapatkan molaritas NH_4OH, dan setelah itu mencari pH dengan menggunakan rumus garam yang ebrsifat asam dan menghasilkan pH 5-log 4. Alasan saya memilih D karena NH_4^+ adalah basa lemah dan Cl^- adalah asam kuat maka yang dapat bereaksi adalah NH_4^+

11. saya tidak paham mengenai materi seperti ini, saya menjawab A karena tidak tahu. Dan alasan saya memilih B karena saya menajwab A larutan bersifat basa maka salasan saya B

Tiara

12. jawaban saya adalah B no 2 dan no 3 alasan saya karena D. larutan penyangga dapat terbentuk dari asam atau basa lemah dengan garamnya. Saya cukup yakin dengan alasan saya tetapi saya tidak yakin dengan jawaban saya. Karena saya sudah membaca dibuku dan say amengetahui bahwa campuran larutan yang dapat membentuk penyangga alasanya adalah larutan penyangga terbentuk dari asam/basa lemah dengan garamnya.

13. jawaban saya adalah A H_2CO_3 dan HCO_3^- alasan saya karena B pada saat ebrlari meningkatkan akdar ion CO_3^{2-} dan pada saat mendaki gunung manusia sulit bernafas dan cepat mengeluarkan CO_2, saya cukup yakin dengan jawaban saya tetapi saya tidak yakin dengan alasan saya. Karena saya mengetahui bahwa larutan penyangga ekstra sel adalah larutan H_2CO_3 dan larutan HCO_3^- tetapi saya tidak yakin dengan alasan yang saya berikan

14. Jawaban saya adalah A, pH larutan awal yaitu 5 dan pH setelah penambahan yaitu 5,05. Alasanya karena C mol asam benzoat pada keadaan awal adalah 10 mol dan mol natrium benzoate adalah 9 mol, setelah penambahan mol asam benzoate menjadi 10 mol dannatrium benzoate menjadi 9 mol, disini saya sudah yakin tetapi saya rasa jawaban dan alasan saya kurang tepat dari soal yang ada di no 14

Timoty

13. saya menjawab A, mengapa saya menjawab A saya paham karena seorang pelari akan meningkatkan kadar HbO2 dan pada saat mendakit gunung manusia sulit bernafas dan mengeluarkan Hb. Tetapi disni alasan saya menjawab B karena saya kurang paham dalam konsep meningkatkan kadar penyangga pada saat pelari marathon dalam kondisi asidosis

14. Saya menjawab A pH larutan awal = 5 dan pH setelah penambahan =5,05, dissni saya kurang paham dalam konsep…disini karena say abelum paham mengenai soal no 14. Juga saya menjawab alasan A mol asam benzoate pada keadaan awal adalah 10 mmol dan mol natrium benzoate adalah 9 mmol, saya juga kurang paham dengan alasan tersebut

15. C, disni saya paham mengenai cara untuk membuat rumus untuk menghitung pH penyangga yang tepat. Kemudian alasan saya disini saya menjawab B rumus pH penyangga asam merupakan log [H] dikalikan min. disini saya paham mengenai rumusnya tetapi say atidak begitu paham mengenai konsep awal pembuatan rumus tersebut

Valen

14. saya menjawab A sedangkan untuk alasanya saya menjawab A juga. Saya belum paham tentang hubungan asam pada suatu larutan

15. saya menjawab C, saya sudah paham mengenai cara menghitung pH penyangga asam yaitu H^+ = Ka. Mol asam/mol garam. Disini konsentrasi garam= konsentrasi basa konjugasi jadi konsentrasi garam bisa diganti dengan konsentrasi basa konjugasi atau mol basa konjugasi, sedangkan untuk alasan saya menjawab B karena menurut say alasan tersebut adalah alasan yang benar

16. Saya menjawab D, say amasih kurang paham dengan cara penghitungan larutan, dan untuk alasan saya menjawb C karena reaksi tersebut adlaah reaksi yang paling benar dan tepat.

Lampiran 9

TABEL INPUT SKOR																								
Siswa ke-	Soal ke-																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
5	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
6	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
7	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
9	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
10	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
11	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
13	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0

14	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
16	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
22	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Jumlah	21	15	15	6	11	8	6	8	13	12	14	3	11	5	2	13	7	10	9	9	3	6	6	6
Rata-rata	0.75	0.54	0.54	0.21	0.39	0.29	0.21	0.29	0.46	0.43	0.50	0.11	0.39	0.18	0.07	0.46	0.25	0.36	0.32	0.32	0.11	0.21	0.21	0.21

P	0.75	0.54	0.54	0.21	0.39	0.29	0.21	0.29	0.46	0.43	0.50	0.11	0.39	0.18	0.07	0.46	0.25	0.36	0.32	0.32	0.11	0.21	0.21	0.21
Q	0.25	0.46	0.46	0.79	0.61	0.71	0.79	0.71	0.54	0.57	0.50	0.89	0.61	0.82	0.93	0.54	0.75	0.64	0.68	0.68	0.89	0.79	0.79	0.79
Xi Rata-rata	13.81	15.73	14.07	18.17	14.18	16.50	17.67	17.00	14.62	15.67	14.07	19.33	14.36	15.40	14.00	14.15	14.43	13.30	16.89	15.67	21.67	17.33	16.33	15.17
Nilai r biserial point	0.55	0.67	0.38	0.53	0.30	0.48	0.49	0.53	0.42	0.53	0.36	0.42	0.33	0.27	0.10	0.35	0.24	0.17	0.56	0.42	0.55	0.46	0.38	0.28
Nilai r tabel	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
UJI VALIDITAS BUTIR SOAL																								
No Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Validitas	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid
Tingkat Validitas	Sedang	Kuat	Rendah	Sedang	Tidak Valid	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Tidak Valid	Sedang	Tidak Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Rendah	Tidak Valid

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	1	0		0	0	0	1	1	0	0	0	1	1

0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	3	5	5	9	7	4	8	5	6	13	6	11	6	11	8
0.21	0.11	0.18	0.18	0.32	0.26	0.14	0.29	0.18	0.21	0.46	0.21	0.39	0.21	0.39	0.29
0.21	0.11	0.18	0.18	0.32	0.25	0.14	0.29	0.18	0.21	0.46	0.21	0.39	0.21	0.39	0.29
0.79	0.89	0.82	0.82	0.68	0.75	0.86	0.71	0.82	0.79	0.54	0.79	0.61	0.79	0.61	0.71

16.50	10.33	13.60	15.00	16.00	18.29	16.00	11.38	18.20	9.83	14.92	12.83	15.18	17.00	13.27	16.13
0.39	-0.09	0.13	0.24	0.46	0.60	0.27	-0.05	0.48	-0.17	0.46	0.08	0.43	0.43	0.18	0.44
0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid
Rendah	Tidak Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Sedang	Kuat	Tidak Valid	Tidak Valid	Sedang	Tidak Valid	Sedang	Tidak Valid	Sedang	Sedang	Tidak Valid	Sedang
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	S38	S39	S40
0.11	0.18	0.18	0.32	0.25	0.14	0.29	0.18	0.21	0.46	0.21	0.39	0.21	0.21	0.39	0.29
Sukar	Sukar	Sukar	Sedang	Sukar	Sukar	Sukar	Sukar	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Sukar	Sedang	Sukar

Lampiran 10

‘

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
4	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
5	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1
6	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0
7	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
8	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
9	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
10	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
11	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0

13	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
14	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
16	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
20	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
21	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
23	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
26	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	14	12	11	6	7	7	6	7	10	11	9	3	7	4	1	8	5	6	8	7	3	5
	7	3	4	0	4	1	0	1	3	1	5	0	4	1	1	5	2	4	1	2	0	1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	0.50	0.64	0.50	0.43	0.21	0.43	0.43	0.43	0.50	0.71	0.29	0.21	0.21	0.21	0.00	0.21	0.21	0.14	0.50	0.36	0.21	0.29
	Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Jelek	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	23
0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	22
0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	20
0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20
1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	20
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	18
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	18
1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	17
0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	15
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	14
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	14
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	13

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	12
1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	12
0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	11
1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	7
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6
0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3

0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
4	4	5	1	3	3	6	7	3	3	4	2	10	4	8	6	6	6	
2	2	1	2	2	2	3	0	1	5	1	4	3	2	3	0	5	2	
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
0.14	0.14	0.29	-0.07	0.07	0.07	0.21	0.50	0.14	-0.14	0.21	-0.14	0.50	0.14	0.36	0.43	0.07	0.29	
Cukup	Baik	Baik	Sangat Jelek	Jelek	Jelek	Baik	Baik	Cukup	Sangat Jelek	Baik	Sangat Jelek	Baik	Cukup	Baik	Baik	Jelek	Baik	

Lampiran 11

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	19	20	21
1	1	1	1	0		0	0	1	0	1		0	1	0	1
2	1	1	0	1		1	0	0	0	0		0	1	1	1
3	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	0	0	0
4	1	1	1	1		0	0	1	1	1		1	0	1	1
5	1	1	1	0		1	1	0	1	0		1	1	0	0
6	1	0	1	0		1	1	1	1	1		0	1	1	0
7	1	1	1	0		0	1	1	0	0		0	1	1	0
8	1	0	0	1		0	0	0	1	1		0	1	0	0
9	1	1	1	1		1	1	1	1	1		0	0	0	0
10	1	1	0	0		0	0	0	1	1		0	1	0	0
11	1	1	1	0		1	0	0	1	1		0	0	1	0
12	1	1	1	1		1	1	1	1	1		0	0	1	0
13	1	1	1	0		0	0	0	0	1		0	1	1	0
14	1	1	1	0		0	0	0	1	1		0	0	0	0
15	1	1	0	0		0	0	0	0	0		0	0	1	0
16	1	1	0	0		0	0	0	1	0		0	0	0	0
17	0	0	0	0		0	0	0	0	0		0	1	1	0
18	0	1	0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0
19	0	0	0	0		1	0	0	0	0		0	0	0	0
20	1	0	0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0
21	0	0	0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0
22	1	0	1	0		0	0	0	1	0		0	0	0	0
23	1	0	0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0
24	1	0	1	0		0	0	0	0	1		0	0	0	0
25	1	0	1	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0
26	0	0	0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0
27	0	0	0	0		0	0	1	0	0		0	0	0	0
28	0	0	1	0		0	0	0	1	0		0	0	0	0
Total	21	15	15	6		8	6	8	13	12		3	9	9	3
P	0.75	0.54	0.54	0.21		0.29	0.21	0.29	0.46	0.43		0.11	0.32	0.32	0.11
Q	0.25	0.46	0.46	0.79		0.71	0.79	0.71	0.54	0.57		0.89	0.68	0.68	0.89
P*Q	0.19	0.25	0.25	0.17		0.20	0.17	0.20	0.25	0.24		0.10	0.22	0.22	0.10
Total P*Q	4.47														
Var Total	25.50														
r	0.86														

22	23	24	25	29	30	31	32	33	34	35	37	38	39	40	Total
1	1		0	1	1			1		1	1	0		1	15
1	0		1	1	0			1		1	0	1		1	14
0	0		1	1	1			1		1	1	1		0	17
1	0		0	0	0			0		0	0	0		0	11
0	1		1	0	0			0		0	0	1		1	12
1	1		0	1	1			0		1	1	0		0	15
0	0		0	1	1			1		1	1	0		1	13
0	1		1	0	1			0		1	1	0		0	10
1	0		1	0	1			0		0	1	0		0	13
0	0		0	0	1			0		1	1	1		0	9
0	0		0	0	0			0		1	1	1		0	10
0	0		0	0	0			0		0	0	0		0	10
0	0		0	0	0			0		1	0	0		1	8
0	0		0	1	0			0		1	0	1		1	9
0	1		0	1	0			0		0	1	0		1	7
0	0		0	0				0		1	0	0		1	5
0	1		0	1	0			0		0	0	0		0	4
0	0		0	1	0			1		0	0	0		0	3
0	0		0	0	0			0		0	1	0		0	2
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	0			0		0	0	0		0	3
0	0		0	0	0			0		0	0	0		0	1
0	0		0	0	0			0		0	0	0		0	3
0	0		0	0	0			0		0	0	0		0	2
1	0		0	0	0			0		1	0	0		0	2
0	0		0	0	0			0		0	1	0		0	2
0	0		1	0	0			0		1	0	0		0	4
6	6		6	9	7			5		13	11	6		8	
0.21	0.21		0.21	0.32	0.25			0.18		0.46	0.39	0.21		0.29	
0.79	0.79		0.79	0.68	0.75			0.82		0.54	0.61	0.79		0.71	
0.17	0.17		0.17	0.22	0.19			0.15		0.25	0.24	0.17		0.20	

Lampiran 12

Siswa	No Item													Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	45
2	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	47
3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	47
4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	46
5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	45
6	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	44
7	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	48
8	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	45
9	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	44
10	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	44
11	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	47
12	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	44
13	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	45
14	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	45
15	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	46
16	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	45
17	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	43
18	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	44
19	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	46
20	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	44
21	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	43
22	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	46
23	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	44
24	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	45
25	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	46
26	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	45
27	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	47
28	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	46

Jumlah Var Item	2.804
Jumlah Var total	1.656
Reliabilitas	(0.751)

Lampiran 13

Presentase Miskonsepsi Hidrolisis

No.	PK	M1	M2	M3	L	TPK1	TPK2	TPK3	
1	40	50	15	15	1	3	1	3	
2	48	35	6	31	3	1	1	3	
3	24	0	6	86	7	0	0	5	
4	8	6	46	51	0	3	5	9	
5	21	26	33	38	2	2	1	5	
6	14	25	33	47	2	2	0	5	
7	26	15	26	47	4	1	2	7	
8	28	53	11	24	3	5	1	3	
9	2	62	7	49	0	2	1	5	
10	10	18	49	44	0	5	0	2	
JUMLAH	221	290	232	432	22	24	12	47	1280
%	17.27	22.66	18.13	33.75	1.719	1.875	0.938	3.672	
	PK	M1	M2	M3	L	TPK1	TPK2	TPK3	
	17.27	22.66	18.13	33.75	1.719	1.875	0.938	3.672	
		74.53				6.484			

Presentase Miskonsepsi Buffer

No.	PK	M1	M2	M3	L	TPK1	TPK2	TPK3
11	59	14	5	45	1	1	1	2
12	25	23	36	39	0	1	1	3
13	29	46	18	28	3	0	1	3
14	23	15	35	44	1	2	1	7
15	2	63	6	47	1	5	1	3
16	3	25	53	40	1	1	2	3
17	25	24	36	33	0	2	2	6
18	20	18	19	61	0	1	3	6
19	6	5	19	89	0	1	1	7
20	7	5	57	51	0	2	2	4
JUMLAH	199	238	284	477	7	16	15	44
%	15.55	18.59	22.19	37.27	0.547	1.25	1.172	3.438
	PK	M1	M2	M3	L	TPK1	TPK2	TPK3
	15.55	18.59	22.19	37.27	0.547	1.25	1.172	3.438
		78.05				5.859		

Lampiran 14

Presentase Miskonsepsi Buffer Partikulat

No.	PK	M1	M2	M3	L	TPK1	TPK2	TPK3	
11	59	14	5	45	1	1	1	2	
13	29	46	18	28	3	0	1	3	
14	23	15	35	44	1	2	1	7	
15	2	63	6	47	1	5	1	3	
16	3	25	53	40	1	1	2	3	
17	25	24	36	33	0	2	2	6	
18	20	18	19	61	0	1	3	6	
JUMLAH	161	205	172	298	7	12	11	30	896
%	17.97	22.88	19.2	33.26	0.781	1.339	1.228	3.348	
	PK	M1	M2	M3	L	TPK1	TPK2	TPK3	
	17.97	22.88	19.20	33.26	0.78	1.34	1.23	3.35	

Lampiran 15

Miskonsepsi Tiap IPK

No.	PK	M1	M2	M3	L	TPK1	TPK2	TPK3		No.	PK	M1	M2	M3	L	TPK1	TPK2	TPK3
1	40	50	15	15	1	3	1	3		11	59	14	5	45	1	1	1	2
2	48	35	6	31	3	1	1	3		12	25	23	36	39	0	1	1	3
3	24	0	6	86	7	0	0	5		13	29	46	18	28	3	0	1	3
4	8	6	46	51	0	3	5	9		14	23	15	35	44	1	2	1	7
5	21	26	33	38	2	2	1	5		15	2	63	6	47	1	5	1	3
6	14	25	33	47	2	2	0	5		16	3	25	53	40	1	1	2	3
7	26	15	26	47	4	1	2	7		17	25	24	36	33	0	2	2	6
8	28	53	11	24	3	5	1	3		18	20	18	19	61	0	1	3	6
9	2	62	7	49	0	2	1	5		19	6	5	19	89	0	1	1	7
10	10	18	49	44	0	5	0	2		20	7	5	57	51	0	2	2	4
JUMLAH	221	290	232	432	22	24	12	47	1280	JUMLAH	199	238	284	477	7	16	15	44
%	17.27	22.66	18.13	33.75	1.719	1.875	0.938	3.672		%	15.5	18.6	22.2	37.3	0.55	1.25	1.17	3.44
IPK 3.11.1	22.03	18.28	16.56	34.53	2.03	1.41	1.25	3.91		IPK3.12.1	32.81	14.45	16.02	32.81	0.39	0.78	0.78	1.95
IPK 3.11.2	10.94	19.53	25.78	36.72	1.56	1.56	0.00	3.91		IPK3.12.2	22.66	35.94	14.06	21.88	2.34	0.00	0.78	2.34
IPK 3.11.3	12.89	28.91	18.16	32.03	1.37	2.54	0.78	3.32		IPK3.12.3	17.97	11.72	27.34	34.38	0.78	1.56	0.78	5.47
										IPK3.12.4	12.50	17.45	28.13	34.90	0.26	1.04	1.82	3.91
										IPK3.12.5	8.59	7.29	24.74	52.34	0.00	1.04	1.56	4.43

No.	PK	M1	M2	M3	L	TPK1	TPK2	TPK3
11	59	14	5	45	1	1	1	2
13	29	46	18	28	3	0	1	3
14	23	15	35	44	1	2	1	7
15	2	63	6	47	1	5	1	3
16	3	25	53	40	1	1	2	3
17	25	24	36	33	0	2	2	6
18	20	18	19	61	0	1	3	6
JUMLAH	161	205	172	298	7	12	11	30
%	18	22.9	19.2	33.3	0.78	1.34	1.23	3.35
	PK	M1	M2	M3	L	TPK1	TPK2	TPK3
	17.97	22.88	19.20	33.26	0.78	1.34	1.23	3.35

Lampiran 16

41-812WS - Notepad

File Edit Format View Help

TABLE 13.1 C:\Users\User\Desktop\winstep.prn ZOU812WS.TXT Jul 8 12:46 2019
INPUT: 128 Person 20 Item REPORTED: 128 Person 20 Item 2 CATS WINSTEPS 3.73

Person: REAL SEP.: 1.47 REL.: .68 ... Item: REAL SEP.: 4.49 REL.: .95

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PT-MEASURE CORR.	PT-MEASURE EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXACT MATCH EXP%	Item
19	12	128	2.09	.35	1.07	.3	3.08	3.5	.31	.44	92.7	92.7	S19
20	14	128	1.86	.32	1.09	.4	1.47	1.3	.31	.42	91.1	91.1	S20
4	17	128	1.59	.29	.98	.0	1.04	.3	.41	.40	88.7	88.7	S4
3	30	128	.76	.23	1.04	.4	1.04	.3	.33	.37	79.0	78.4	S3
16	31	128	.71	.22	1.14	1.2	1.34	1.8	.22	.36	76.6	77.6	S16
10	34	128	.56	.22	1.23	2.1	1.51	2.9	.14	.36	75.8	75.3	S10
18	38	128	.38	.21	.92	-.8	.87	-.9	.42	.36	72.6	72.2	S18
14	41	128	.26	.20	1.22	2.5	1.31	2.2	.17	.35	70.2	69.9	S14
6	42	128	.22	.20	.91	-1.1	.84	-1.3	.43	.35	73.4	69.2	S6
7	45	128	.10	.20	.91	-1.2	.83	-1.6	.43	.35	64.5	67.6	S7
12	49	128	-.06	.20	.90	-1.6	.87	-1.4	.43	.35	75.0	65.6	S12
5	51	128	-.14	.19	1.03	.5	1.04	.5	.32	.35	55.6	65.1	S5
17	51	128	-.14	.19	1.29	4.3	1.44	4.1	.09	.35	50.8	65.1	S17
9	65	128	-.65	.19	.92	-1.4	.90	-1.4	.40	.34	67.7	64.0	S9
15	69	128	-.79	.19	.80	-3.7	.78	-3.2	.50	.34	76.6	64.3	S15
11	74	128	-.97	.19	.82	-3.0	.80	-2.7	.48	.33	74.2	65.5	S11
13	77	128	-1.09	.19	.84	-2.5	.81	-2.4	.46	.33	76.6	66.3	S13
2	86	128	-1.44	.20	.98	-.3	.94	-.5	.34	.32	73.4	70.1	S2
8	88	128	-1.52	.20	.92	-.9	.92	-.7	.38	.32	73.4	71.3	S8
1	93	128	-1.74	.21	.90	-1.0	.86	-1.0	.39	.31	75.0	74.3	S1
MEAN	50.3	128.0	.00	.22	1.00	-.3	1.14	.0			74.2	72.7	
S.D.	24.1	.0	1.06	.04	.14	1.8	.51	2.0			9.8	8.7	

↑TABLE 13.3 C:\Users\User\Desktop\winstep.prn ZOU812WS.TXT Jul 8 12:46 2019
INPUT: 128 Person 20 Item REPORTED: 128 Person 20 Item 2 CATS WINSTEPS 3.73

42-812WS - Notepad

File Edit Format View Help

TABLE 10.1 C:\Users\User\Desktop\winstep.prn ZOU812WS.TXT Jul 8 12:46 2019
INPUT: 128 Person 20 Item REPORTED: 128 Person 20 Item 2 CATS WINSTEPS 3.73

Person: REAL SEP.: 1.47 REL.: .68 ... Item: REAL SEP.: 4.49 REL.: .95

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PT-MEASURE CORR.	PT-MEASURE EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXACT MATCH EXP%	Item
19	12	128	2.09	.35	1.07	.3	3.08	3.5	A .31	.44	92.7	92.7	S19
10	34	128	.56	.22	1.23	2.1	1.51	2.9	B .14	.36	75.8	75.3	S10
20	14	128	1.86	.32	1.09	.4	1.47	1.3	C .31	.42	91.1	91.1	S20
17	51	128	-.14	.19	1.29	4.3	1.44	4.1	D .09	.35	50.8	65.1	S17
16	31	128	.71	.22	1.14	1.2	1.34	1.8	E .22	.36	76.6	77.6	S16
14	41	128	.26	.20	1.22	2.5	1.31	2.2	F .17	.35	70.2	69.9	S14
4	17	128	1.59	.29	.98	.0	1.04	.3	G .41	.40	88.7	88.7	S4
3	30	128	.76	.23	1.04	.4	1.04	.3	H .33	.37	79.0	78.4	S3
5	51	128	-.14	.19	1.03	.5	1.04	.5	I .32	.35	55.6	65.1	S5
2	86	128	-1.44	.20	.98	-.3	.94	-.5	J .34	.32	73.4	70.1	S2
18	38	128	.38	.21	.92	-.8	.87	-.9	j .42	.36	72.6	72.2	S18
8	88	128	-1.52	.20	.92	-.9	.92	-.7	i .38	.32	73.4	71.3	S8
9	65	128	-.65	.19	.92	-1.4	.90	-1.4	h .40	.34	67.7	64.0	S9
7	45	128	.10	.20	.91	-1.2	.83	-1.6	g .43	.35	64.5	67.6	S7
6	42	128	.22	.20	.91	-1.1	.84	-1.3	f .43	.35	73.4	69.2	S6
1	93	128	-1.74	.21	.90	-1.0	.86	-1.0	e .39	.31	75.0	74.3	S1
12	49	128	-.06	.20	.90	-1.6	.87	-1.4	d .43	.35	75.0	65.6	S12
13	77	128	-1.09	.19	.84	-2.5	.81	-2.4	c .46	.33	76.6	66.3	S13
11	74	128	-.97	.19	.82	-3.0	.80	-2.7	b .48	.33	74.2	65.5	S11
15	69	128	-.79	.19	.80	-3.7	.78	-3.2	a .50	.34	76.6	64.3	S15
MEAN	50.3	128.0	.00	.22	1.00	-.3	1.14	.0			74.2	72.7	
S.D.	24.1	.0	1.06	.04	.14	1.8	.51	2.0			9.8	8.7	

↑TABLE 10.3 C:\Users\User\Desktop\winstep.prn ZOU812WS.TXT Jul 8 12:46 2019
INPUT: 128 Person 20 Item REPORTED: 128 Person 20 Item 2 CATS WINSTEPS 3.73

Lampiran 17

Angket Peserta didik

	U1						U2						
	STS	TS	S	SS			STS	TS	S	SS			
1	0	20	11	1		1	0	16	15	1			
2	2	17	10	3		2	0	15	14	3			
3	0	20	12	0		3	0	17	15	3			
4	7	13	12	0		4	2	10	19	1			
5	5	15	11	1		5	3	16	10	3			
6	8	12	12	0		6	7	13	12	0			
7	5	15	10	2		7	2	14	11	5			
8	0	20	12	0		8	0	18	14	0			
9	2	17	12	1		9	0	15	16	1			
10	5	11	16	0		10	1	12	17	2			
11	2	18	10	2		11	0	17	15	0			
12	3	17	12	0		12	0	20	12	0			
13	2	11	18	1		13	1	10	16	5			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Lampiran 18

Hasil Analisis Abilitas Peserta Didik

48-972WS - Notepad

File Edit Format View Help

TABLE 17.1 C:\Users\User\Desktop\winstep.prn ZOU972WS.TXT Sep 9 11:49 2019
INPUT: 128 Person 20 Item REPORTED: 128 Person 20 Item 2 CATS WINSTEPS 3.73

Person: REAL SEP.: 1.47 REL.: .68 ... Item: REAL SEP.: 4.49 REL.: .95

Person STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PT-MEASURE CORR.	PT-MEASURE EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXACT MATCH EXP%	Person
40	20	20	4.73	1.85	MAXIMUM MEASURE				.00	.00	100.0	100.0	040
50	20	20	4.73	1.85	MAXIMUM MEASURE				.00	.00	100.0	100.0	050
52	20	20	4.73	1.85	MAXIMUM MEASURE				.00	.00	100.0	100.0	052
23	15	20	1.34	.57	.85	-.4	.66	-.6	.56	.41	80.0	78.6	023
89	12	20	.49	.51	.64	-1.9	.55	-1.7	.75	.44	90.0	70.2	089
91	12	20	.49	.51	.92	-.3	.99	.1	.49	.44	80.0	70.2	091
15	11	20	.23	.50	.79	-1.1	.69	-1.2	.64	.44	85.0	68.7	015
41	11	20	.23	.50	.93	-.3	.88	-.4	.51	.44	65.0	68.7	041
53	11	20	.23	.50	.93	-.3	.88	-.4	.51	.44	65.0	68.7	053
54	11	20	.23	.50	.93	-.3	.88	-.4	.51	.44	65.0	68.7	054
77	11	20	.23	.50	.77	-1.2	.66	-1.3	.66	.44	75.0	68.7	077
78	11	20	.23	.50	.77	-1.2	.66	-1.3	.66	.44	75.0	68.7	078
80	11	20	.23	.50	.77	-1.2	.66	-1.3	.66	.44	75.0	68.7	080
81	11	20	.23	.50	.77	-1.2	.66	-1.3	.66	.44	75.0	68.7	081
86	11	20	.23	.50	.58	-2.4	.51	-2.1	.80	.44	95.0	68.7	086
87	11	20	.23	.50	.77	-1.2	.66	-1.3	.66	.44	75.0	68.7	087
94	11	20	.23	.50	.69	-1.7	.60	-1.6	.71	.44	85.0	68.7	094
97	11	20	.23	.50	.67	-1.8	.59	-1.7	.73	.44	85.0	68.7	097
115	11	20	.23	.50	1.21	1.0	1.27	1.0	.26	.44	65.0	68.7	115
17	10	20	-.02	.50	1.03	.2	.97	.0	.43	.44	60.0	68.5	017
20	10	20	-.02	.50	1.18	.9	1.35	1.3	.26	.44	70.0	68.5	020
22	10	20	-.02	.50	.94	-.2	.90	-.3	.50	.44	70.0	68.5	022
26	10	20	-.02	.50	1.52	2.4	1.78	2.5	-.03	.44	50.0	68.5	026
29	10	20	-.02	.50	1.09	.5	1.04	.3	.38	.44	60.0	68.5	029
48	10	20	-.02	.50	1.44	2.1	1.80	2.5	.01	.44	50.0	68.5	048
60	10	20	-.02	.50	.90	-.5	.91	-.2	.52	.44	70.0	68.5	060
61	10	20	-.02	.50	1.44	2.1	1.80	2.5	.01	.44	50.0	68.5	061

48-972WS - Notepad

File Edit Format View Help

61	10	20	-.02	.50	1.44	2.1	1.80	2.5	.01	.44	50.0	68.5	061
65	10	20	-.02	.50	1.04	.3	1.12	.5	.39	.44	60.0	68.5	065
71	10	20	-.02	.50	1.14	.7	1.29	1.1	.30	.44	70.0	68.5	071
72	10	20	-.02	.50	.60	-2.4	.53	-2.0	.78	.44	90.0	68.5	072
73	10	20	-.02	.50	.60	-2.4	.53	-2.0	.78	.44	90.0	68.5	073
74	10	20	-.02	.50	.68	-1.8	.60	-1.7	.72	.44	80.0	68.5	074
75	10	20	-.02	.50	.60	-2.4	.53	-2.0	.78	.44	90.0	68.5	075
76	10	20	-.02	.50	.60	-2.4	.53	-2.0	.78	.44	90.0	68.5	076
82	10	20	-.02	.50	.66	-2.0	.58	-1.8	.74	.44	80.0	68.5	082
90	10	20	-.02	.50	.66	-1.9	.59	-1.7	.73	.44	80.0	68.5	090
92	10	20	-.02	.50	.82	-.9	.80	-.7	.59	.44	80.0	68.5	092
96	10	20	-.02	.50	.68	-1.8	.60	-1.7	.72	.44	80.0	68.5	096
5	9	20	-.27	.50	.97	-.1	.89	-.3	.48	.44	60.0	69.4	005
6	9	20	-.27	.50	1.10	.6	1.15	.6	.34	.44	70.0	69.4	006
9	9	20	-.27	.50	.97	-.1	.89	-.3	.48	.44	60.0	69.4	009
10	9	20	-.27	.50	1.00	.1	.94	-.1	.44	.44	70.0	69.4	010
12	9	20	-.27	.50	.97	-.1	.89	-.3	.48	.44	60.0	69.4	012
18	9	20	-.27	.50	1.00	.1	.94	-.1	.44	.44	70.0	69.4	018
24	9	20	-.27	.50	1.05	.3	1.12	.5	.38	.44	70.0	69.4	024
27	9	20	-.27	.50	1.11	.6	1.34	1.2	.31	.44	70.0	69.4	027
28	9	20	-.27	.50	.97	-.1	.89	-.3	.48	.44	60.0	69.4	028
31	9	20	-.27	.50	1.46	2.2	1.60	1.9	.03	.44	50.0	69.4	031
32	9	20	-.27	.50	.93	-.3	.86	-.4	.51	.44	70.0	69.4	032
33	9	20	-.27	.50	1.05	.3	1.12	.5	.38	.44	70.0	69.4	033
34	9	20	-.27	.50	1.14	.8	1.31	1.1	.29	.44	70.0	69.4	034
42	9	20	-.27	.50	.91	-.4	.89	-.3	.51	.44	80.0	69.4	042
62	9	20	-.27	.50	.70	-1.6	.62	-1.5	.69	.44	80.0	69.4	062
69	9	20	-.27	.50	.76	-1.3	.71	-1.1	.64	.44	80.0	69.4	069
84	9	20	-.27	.50	.72	-1.6	.64	-1.4	.68	.44	80.0	69.4	084
93	9	20	-.27	.50	.92	-.3	.87	-.4	.51	.44	80.0	69.4	093
100	9	20	-.27	.50	.98	.0	.90	-.3	.47	.44	70.0	69.4	100
118	9	20	-.27	.50	1.21	1.1	1.17	.7	.28	.44	60.0	69.4	118
11	8	20	-.52	.51	.77	-1.2	.67	-1.1	.64	.43	75.0	70.7	011
16	8	20	-.52	.51	1.00	.1	.89	-.3	.45	.43	65.0	70.7	016
21	8	20	-.52	.51	1.04	.3	.94	-.1	.41	.43	65.0	70.7	021
35	8	20	-.52	.51	.85	-.7	.75	-.8	.57	.43	75.0	70.7	035
43	8	20	-.52	.51	.85	-.7	.75	-.8	.57	.43	75.0	70.7	043
44	8	20	-.52	.51	1.07	.4	.98	.0	.39	.43	65.0	70.7	044

48-972WS - Notepad

File Edit Format View Help

67	8	20	-.52	.51	.73	-1.4	.65	-1.2	.66	.43	85.0	70.7	067
70	8	20	-.52	.51	.63	-2.1	.55	-1.6	.74	.43	85.0	70.7	070
79	8	20	-.52	.51	.55	-2.6	.49	-1.9	.80	.43	95.0	70.7	079
83	8	20	-.52	.51	.55	-2.6	.49	-1.9	.80	.43	95.0	70.7	083
85	8	20	-.52	.51	.70	-1.6	.61	-1.3	.69	.43	85.0	70.7	085
7	7	20	-.78	.52	1.23	1.1	1.14	.5	.24	.41	65.0	71.8	007
8	7	20	-.78	.52	1.34	1.5	1.33	.9	.14	.41	65.0	71.8	008
37	7	20	-.78	.52	1.37	1.6	1.31	.9	.12	.41	55.0	71.8	037
39	7	20	-.78	.52	.84	-.7	.73	-.7	.56	.41	75.0	71.8	039
47	7	20	-.78	.52	.72	-1.4	.63	-1.1	.65	.41	85.0	71.8	047
55	7	20	-.78	.52	.76	-1.1	.66	-.9	.62	.41	75.0	71.8	055
56	7	20	-.78	.52	.76	-1.1	.66	-.9	.62	.41	75.0	71.8	056
58	7	20	-.78	.52	1.11	.6	1.07	.3	.32	.41	65.0	71.8	058
63	7	20	-.78	.52	1.11	.6	1.07	.3	.32	.41	65.0	71.8	063
95	7	20	-.78	.52	.87	-.6	.77	-.6	.54	.41	75.0	71.8	095
102	7	20	-.78	.52	1.12	.6	1.04	.2	.33	.41	65.0	71.8	102
106	7	20	-.78	.52	1.12	.6	1.04	.2	.33	.41	65.0	71.8	106
109	7	20	-.78	.52	1.15	.8	1.12	.4	.29	.41	65.0	71.8	109
121	7	20	-.78	.52	1.38	1.7	1.60	1.5	.06	.41	55.0	71.8	121
123	7	20	-.78	.52	1.13	.7	1.01	.1	.33	.41	55.0	71.8	123
2	6	20	-1.06	.53	1.42	1.6	2.37	2.5	-.08	.40	60.0	73.8	002
3	6	20	-1.06	.53	1.58	2.2	2.18	2.2	-.16	.40	60.0	73.8	003
4	6	20	-1.06	.53	1.57	2.1	3.06	3.3	-.26	.40	60.0	73.8	004
19	6	20	-1.06	.53	1.08	.4	.92	.0	.36	.40	60.0	73.8	019
36	6	20	-1.06	.53	.72	-1.2	.62	-.9	.63	.40	90.0	73.8	036
46	6	20	-1.06	.53	.57	-2.1	.46	-1.5	.76	.40	90.0	73.8	046
51	6	20	-1.06	.53	.72	-1.2	.62	-.9	.63	.40	90.0	73.8	051
57	6	20	-1.06	.53	.72	-1.2	.62	-.9	.63	.40	90.0	73.8	057
64	6	20	-1.06	.53	.72	-1.2	.62	-.9	.63	.40	90.0	73.8	064
66	6	20	-1.06	.53	1.09	.5	1.07	.3	.32	.40	80.0	73.8	066
99	6	20	-1.06	.53	.89	-.4	.73	-.6	.51	.40	70.0	73.8	099
124	6	20	-1.06	.53	1.79	2.8	3.32	3.6	-.44	.40	50.0	73.8	124
1	5	20	-1.35	.56	.86	-.5	.66	-.6	.52	.37	80.0	76.5	001
14	5	20	-1.35	.56	1.05	.3	.97	.1	.34	.37	80.0	76.5	014
38	5	20	-1.35	.56	.97	.0	.81	-.2	.42	.37	80.0	76.5	038
45	5	20	-1.35	.56	.62	-1.5	.46	-1.1	.70	.37	90.0	76.5	045
49	5	20	-1.35	.56	1.46	1.6	2.13	1.9	-.10	.37	70.0	76.5	049
59	5	20	-1.35	.56	.85	-.5	.71	-.5	.51	.37	80.0	76.5	059

103	5	20	-1.35	.56	1.47	1.6	1.47	1.0	-.01	.37	60.0	76.5	103
104	5	20	-1.35	.56	1.15	.6	1.25	.6	.22	.37	80.0	76.5	104
108	5	20	-1.35	.56	1.15	.6	1.25	.6	.22	.37	80.0	76.5	108
110	5	20	-1.35	.56	1.37	1.3	2.14	1.9	-.01	.37	60.0	76.5	110
111	5	20	-1.35	.56	1.37	1.3	1.43	.9	.06	.37	70.0	76.5	111
112	5	20	-1.35	.56	1.37	1.3	1.43	.9	.06	.37	70.0	76.5	112
113	5	20	-1.35	.56	1.20	.8	1.37	.8	.16	.37	80.0	76.5	113
122	5	20	-1.35	.56	.96	-.1	.77	-.3	.44	.37	80.0	76.5	122
125	5	20	-1.35	.56	1.16	.6	.99	.2	.27	.37	70.0	76.5	125
127	5	20	-1.35	.56	1.15	.6	1.25	.6	.22	.37	80.0	76.5	127
128	5	20	-1.35	.56	1.15	.6	1.25	.6	.22	.37	80.0	76.5	128
30	4	20	-1.69	.60	1.65	1.8	4.53	3.3	-.49	.34	75.0	80.1	030
88	4	20	-1.69	.60	.87	-.3	.65	-.4	.48	.34	75.0	80.1	088
101	4	20	-1.69	.60	1.01	.1	1.09	.4	.31	.34	85.0	80.1	101
114	4	20	-1.69	.60	1.49	1.4	2.96	2.3	-.22	.34	75.0	80.1	114
119	4	20	-1.69	.60	1.03	.2	.77	-.2	.36	.34	75.0	80.1	119
120	4	20	-1.69	.60	1.26	.9	1.54	1.0	.07	.34	85.0	80.1	120
126	4	20	-1.69	.60	1.27	.9	1.36	.7	.10	.34	75.0	80.1	126
25	3	20	-2.08	.66	1.03	.2	1.26	.6	.23	.31	85.0	85.0	025
105	3	20	-2.08	.66	1.15	.5	1.03	.3	.19	.31	85.0	85.0	105
107	3	20	-2.08	.66	.93	-.1	.70	-.2	.39	.31	85.0	85.0	107
117	3	20	-2.08	.66	1.17	.5	1.32	.6	.13	.31	85.0	85.0	117
98	2	20	-2.59	.78	1.01	.2	.83	.2	.26	.26	90.0	90.0	098
116	2	20	-2.59	.78	1.11	.4	.95	.3	.17	.26	90.0	90.0	116
13	1	20	-3.39	1.05	1.19	.5	9.90	3.2	-.45	.19	95.0	95.0	013
68	0	20	-4.66	1.85	MINIMUM MEASURE				.00	.00	100.0	100.0	068
MEAN	7.9	20.0	-.57	.58	1.00	-.1	1.12	.0			74.2	72.7	
S.D.	3.2	.0	1.16	.24	.27	1.2	.99	1.3			11.2	5.1	

Lampiran 19

Hasil Analisis Guttman *Scalogram*

22-011WS - Notepad

File Edit Format View Help

```
TABLE 22.1 C:\Users\User\Desktop\winstep.prn     ZOU011WS.TXT  Sep  9 20:27 2019
INPUT: 128 Person  20 Item  REPORTED: 128 Person  20 Item  2 CATS  WINSTEPS 3.73
-------------------------------------------------------------------------------

GUTTMAN SCALOGRAM OF RESPONSES:
Person |Item
       |   111  11  1111  21
       |18231595727648063409
       |--------------------
    40 +11111111111111111111  040
    50 +11111111111111111111  050
    52 +11111111111111111111  052
    23 +11111111111001101100  023
    89 +11111110111110000000  089
    91 +10111111001111010000  091
    15 +11111101101100001000  015
    41 +11111011010011000100  041
    53 +11111011010011000100  053
    54 +11111011010011000100  054
    77 +11111110010101010000  077
    78 +11111110010101010000  078
    80 +11111110010101010000  080
    81 +11111110010101010000  081
    86 +11111111111000000000  086
    87 +11111110010101010000  087
    94 +11111110011101000000  094
    97 +11111110011110000000  097
   115 +10101111100100110100  115
    17 +11011101001100101000  017
    20 +10111101010000101001  020
    22 +11011101101100001000  022
    26 +10100110010101001101  026
    29 +10111100010101011000  029
    48 +01110110000011001011  048
    60 +01111111001010010000  060
    61 +01110110000011001011  061
    65 +01111110001101000100  065
    71 +01111010111000010010  071
```

```
 72 +11111110111000000000  072
 73 +11111110111000000000  073
 74 +11111110010101000000  074
 75 +11111110111000000000  075
 76 +11111110111000000000  076
 82 +11111111001001000000  082
 90 +11111110011001000000  090
 92 +10111111010101000000  092
 96 +11111110010101000000  096
  5 +11001101111100000000  005
  6 +11101100000110001100  006
  9 +11001101111100000000  009
 10 +11011101000100101000  010
 12 +11001101111100000000  012
 18 +11011101000100101000  018
 24 +11011101001000100100  024
 27 +11110101000000101001  027
 28 +11001101111100000000  028
 31 +11010001000100111010  031
 32 +11011101001100100000  032
 33 +11011101001000100100  033
 34 +11011101000000101010  034
 42 +01111110001010010000  042
 62 +11111011010010000000  062
 69 +10111110111000000000  069
 84 +11101110111000000000  084
 93 +10111110000101010000  093
100 +11100110011001001000  100
118 +01010110101101100000  118
 11 +11101101101000000000  011
 16 +11010101001110000000  016
 21 +11001101001100100000  021
 35 +11110011000011000000  035
 43 +11110011000011000000  043
 44 +11010011001100001000  044
 67 +10111110110000000000  067
```

```
 70 +11111100110000000000  070
 79 +11111110100000000000  079
 83 +11111110100000000000  083
 85 +11101110101000000000  085
  7 +01010101001100001000  007
  8 +01001101000000111000  008
 37 +11000000001011110000  037
 39 +11110001010010000000  039
 47 +11111001000010000000  047
 55 +11110010100010000000  055
 56 +11110011000010000000  056
 58 +01110010000011001000  058
 63 +01110010000011001000  063
 95 +11110001001001000000  095
102 +10101001010010001000  102
106 +10101001010010001000  106
109 +10101001100000011000  109
121 +10100001001100001100  121
123 +10100010111000100000  123
  2 +01001000110000000110  002
  3 +00100000001110100010  003
  4 +00011000100000001011  004
 19 +00101110010001000000  019
 36 +11110010000010000000  036
 46 +11111010000000000000  046
 51 +11110010000010000000  051
 57 +11110010000010000000  057
 64 +11110010000010000000  064
 66 +10110000000110010000  066
 99 +10101010110000000000  099
124 +00001000000011010011  124
  1 +01101100010000000000  001
 14 +01100100000011000000  014
 38 +10100010101000000000  038
 45 +11110010000000000000  045
 49 +01000000010100010100  049
 59 +11010010000010000000  059
```

22-011WS - Notepad

File Edit Format View Help

```
    49 +01000000010100010100  049
    59 +11010010000010000000  059
   103 +00001000100011100000  103
   104 +10100000100000110000  104
   108 +10100000100000110000  108
   110 +00010100100100000010  110
   111 +01000001100000110000  111
   112 +01000001100000110000  112
   113 +10100000000001110000  113
   122 +10100010110000000000  122
   125 +01001001100010000000  125
   127 +10100000100000110000  127
   128 +10100000100000110000  128
    30 +00000000010000100101  030
    88 +01101000100000000000  088
   101 +10100000100000010000  101
   114 +00000100000010100010  114
   119 +01000110100000000000  119
   120 +10000000100000110000  120
   126 +01000001000010100000  126
    25 +10000100000000001000  025
   105 +00010010000010000000  105
   107 +10010000100000000000  107
   117 +00100000100000100000  117
    98 +01000001000000000000  098
   116 +00001000100000000000  116
    13 +00000000000000000001  013
    68 +00000000000000000000  068
       |--------------------
       |   111  11  1111  21
       |18231595727648063409

TABLE 22.2 C:\Users\User\Desktop\winstep.prn     ZOU011WS.TXT  Sep  9 20:27 2019
INPUT: 128 Person  20 Item  REPORTED: 128 Person  20 Item  2 CATS  WINSTEPS 3.73
-------------------------------------------------------------------------------
```