



**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* MATERI
HIDROLISIS DAN PENYANGGA UNTUK MENINGKATKAN
KECERDASAN LOGIS MATEMATIS DAN INTERPERSONAL
PESERTA DIDIK**

TESIS

**diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Pendidikan Pendidikan Kimia**

Oleh

Prahasti Cynthia Hardiyanti

0404517014

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2020**

PENGESAHAN UJIAN TESIS

Tesis dengan judul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* Materi Hidrolisis dan Penyangga untuk Meningkatkan Kecerdasan Logis Matematis dan Interpersonal Peserta Didik" karya,

Nama : Prahasti Cynthia Hardiyanti

NIM : 0404517014

Program Studi : Pendidikan Kimia

telah dipertahankan dalam sidang panitia ujian tesis Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang pada hari Jumat, tanggal 31 Januari 2020.

Semarang, 7 Februari 2020

Panitia Ujian

Ketua,



Dr. Eko Handoyo, M.Si
NIP 19640608 198803 1 001

Penguji I,



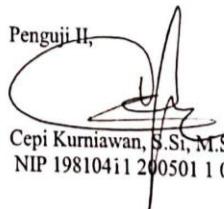
Dr. Sri Susilogati S, M.Si
NIP 19571112 198303 2 002

Sekretaris,



Prof. Dr. Sudarmin, M.Si
NIP 19660123 199203 1 003

Penguji II,



Cepi Kurniawan, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP 19810411 200501 1 001

Penguji III,



Dr. Sri Wardani, M.Si
NIP 19571108 198303 2 001

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tesis dengan judul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* Materi Hidrolisis Dan Penyangga Untuk Meningkatkan Kecerdasan Logis Matematis Dan Interpersonal Peserta Didik" karya,

Nama : Prahasti Cynthia Hardiyanti

NIM : 0404517014

Program Studi : Pendidikan Kimia

telah disetujui pembimbing untuk diajukan ke Panitia Ujian Tesis.

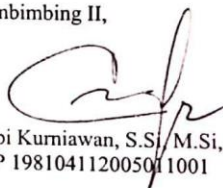
Semarang, 18 Januari 2020

Pembimbing I,



Dr. Sri Wardani, M.Si
NIP 195711081983032001

Pembimbing II,



Cepi Kurniawan, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP 198104112005011001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya

nama : Prahasti Cynthia Hardiyanti

nim : 0404517014

program studi : Pendidikan Kimia, S2

menyatakan bahwa yang tertulis dalam tesis yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* Materi Hidrolisis dan Penyangga untuk Meningkatkan Kecerdasan Logis Matematis dan Interpersonal Peserta Didik ” 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 karya ini.

Semarang, 9 Januari 2020

Yang membuat pernyataan,



Prahasti Cynthia Hardiyanti

NIM 0404517014

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Pembelajaran dengan LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan meningkatkan kecerdasan logis matematis dan interpersonal peserta didik lebih baik

Persembahan:

Untuk kedua orangtuaku; Bapak dan Ibu, adikku, keluargaku, dan teman-teman seperjuangan Pendidikan Kimia S2 Universitas Negeri Semarang 2017

ABSTRAK

Hardiyanti, Prahasti Cynthia. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* Materi Hidrolisis dan Penyangga untuk Meningkatkan Kecerdasan Logis Matematis dan Interpersonal Peserta Didik. Tesis, Pendidikan Kimia Pascasarjana Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Dr. Sri Wardani, M.Si. Pembimbing II Cipi Kurniawan, S.Si, M.Si, Ph.D

Kata Kunci: lembar kerja peserta didik, *Problem Based Learning*, logis matematis, interpersonal

Mata pelajaran kimia merupakan mata pelajaran yang erat kaitannya dengan pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk aktif dalam pemecahan masalah. Adanya hal tersebut, diperlukan suatu pengembangan lembar kerja untuk mendukung kegiatan pembelajaran kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) materi hidrolisis untuk meningkatkan kecerdasan logis matematis. Kualitas LKPD diukur dengan kriteria kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan dalam proses pembelajaran. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 3D (*define, design and develop*). Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 6 Semarang. Uji skala kecil dilakukan di kelas XI IPA 6 dan uji skala besar pada kelas XI IPA 5 sebagai subjek penelitian. Instrumen penelitian yaitu LKPD berbasis *Problem Based Learning* materi hidrolisis garam dan larutan penyangga, soal tes kecerdasan logis matematis, dan lembar observasi kecerdasan interpersonal. Validitas LKPD ditinjau dari validasi materi dan validasi media. Uji peningkatan kecerdasan logis matematis dilakukan dengan menghitung uji *N-Gain*, uji *Paired Sampel t-test*, dan ketuntasan klasikal. Peningkatan kecerdasan interpersonal dianalisis melalui lembar observasi pada pertemuan awal dan akhir materi hidrolisis dan penyangga dengan menghitung persentase kenaikan kecerdasan interpersonal.

Hasil uji kelayakan LKPD validasi ahli materi sebesar 93,77% pada kategori sangat baik dan validasi ahli media sebesar 94,46% pada kategori sangat baik serta layak untuk dikembangkan dengan hasil uji skala kecil dengan rata-rata penilaian responden 87,43% pada kriteria sangat baik. Uji peningkatan kecerdasan logis matematis uji *N-Gain* yang telah dilakukan menunjukkan *N-Gain* 0,56 pada materi hidrolisis dan 0,60 materi penyangga dengan kriteria sedang. Uji *t* menunjukkan bahwa harga t_{hitung} sebesar 17,84 pada materi hidrolisis dan 16,91 pada materi penyangga lebih besar dibandingkan harga t_{tabel} sebesar 2,03 menunjukkan ada peningkatan nilai yang signifikan dari hasil *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis *Problem Based Learning* materi hidrolisis garam dan larutan penyangga dapat meningkatkan kecerdasan logis matematis dan interpersonal peserta didik.

ABSTRACT

Hardiyanti, Prahasti Cynthia. 2020. *Development of Student Worksheets Based on Problem Based Learning Material Hydrolysis and Buffer to Improve Mathematical and Interpersonal Logical Intelligence of Students*. Thesis, Chemistry Education Pascasarjana Universitas Negeri Semarang. Supervisor I Dr. Sri Wardani, M.Si. Supervisor II Cepi Kurniawan, S.Si, M.Si, Ph.D

Key words: *student worksheet, Problem Based Learning, logical mathematic, interpersonal*

Chemistry is a subject that is closely related to learning that requires students to be active in problem solving. Because of this, a worksheet development is needed to support chemistry learning activities. This study aims to develop a Student Based Worksheet (LKPD) based on Problem Based Learning (PBL) hydrolysis material to improve mathematical logical intelligence. The quality of LKPD is measured by the criteria of validity, effectiveness, and practicality in the learning process. The development model used in this study is a 3D model (define, design and develop). The study was conducted at SMA Negeri 6 Semarang. The small scale test was carried out in class XI IPA 6 and the large scale test was in class XI IPA 5 as the research subject. The research instrument was the LKPD based on Problem Based Learning on the hydrolysis of salt and buffer solutions, mathematical logical intelligence test questions, and interpersonal intelligence observation sheets. The validity of LKPD is reviewed from the material validation and media validation. The test to improve mathematical logical intelligence is done by calculating the *N-Gain* test, Paired Sample t-test, and classical completeness. Increased interpersonal intelligence was analyzed through observation sheets at the initial and final meeting of hydrolysis and buffer material by calculating the percentage increase in interpersonal intelligence.

LKPD feasibility test results validation of material experts by 93.77% in the excellent category and validation of media experts by 94.46% in the very good category and feasible to be developed with small-scale test results with an average rating of respondents 87.43% on the criteria very good. The mathematical logical intelligence improvement test of *N-Gain* test that has been done shows *N-Gain* 0.56 on hydrolysis material and 0.60 buffer material with medium criteria. The t test showed that the tcount value of 16.77 in the hydrolysis material and 16.50 in the buffer material was greater than the ttable value of 2.03 indicating a significant increase in the value of the pretest and posttest results. Based on these results, it can be concluded that the Problem Based Learning LKPD based on salt hydrolysis materials and buffer solutions can improve students' mathematical and interpersonal logical intelligence.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyusun tesis dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* Materi Hidrolisis dan Penyangga untuk Meningkatkan Kecerdasan Logis Matematis dan Interpersonal Peserta Didik”. Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.

Penelitian ini diselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini. Pertama kali, penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada Dr. Sri Wardani, M.Si. (Pembimbing I) dan Cepi Kurniawan, S.Si, M.Si, Ph.D (Pembimbing II) yang telah membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penulis dalam penyusunan tesis.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penyelesaian studi, diantaranya:

1. Direksi Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan kesempatan serta arahan selama pendidikan, penelitian, dan penulisan tesis ini.
2. Ketua Program Studi dan Sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan kesempatan serta arahan dalam penulisan tesis ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis selama menempuh pendidikan.
4. Kepala Sekolah SMA Negeri 6 Semarang yang telah memberikan izin penelitian.
5. Guru kimia kelas XI IPA SMA Negeri 6 Semarang yang telah membantu terlaksananya penelitian.

6. Kelas XI IPA SMA Negeri 6 Semarang yang terlibat aktif dalam pelaksanaan penelitian.
7. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan, doa, dan motivasi dalam penyusunan tesis.
8. Teman-teman mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Kimia angkatan 2017 yang telah berbagi suka dan duka selama kuliah hingga terselesaikannya tesis ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam tesis ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi isi maupun tulisan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat dan merupakan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, Januari 2020

Prahasti Cynthia Hardiyanti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN UJIAN TESIS.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ivx
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	10
1.3 Cakupan Masalah	10
1.4 Rumusan Masalah	11
1.5 Tujuan Penelitian	12
1.6 Manfaat Penelitian.....	12
1.7 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	13
1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORITIK, DAN KERANGKA BERPIKIR	
2.1 Kajian Pustaka.....	15
2.2 Kerangka Teoritik	17
2.2.1 Definisi Lembar Kerja Peserta Didik.....	17
2.2.2 Fungsi dan Tujuan Lembar Kerja Peserta Didik.....	19
2.2.3 Syarat Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik	20
2.2.4 Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik	22
2.2.5 <i>Problem Based Learning</i>	24
2.2.6 Langkah-langkah <i>Problem Based Learning</i>	26
2.2.7 Lembar Kerja Peserta Didik <i>Problem Based Learning</i>	29
2.2.8 Hidrolisis Garam	31
2.2.9 Larutan Penyangga.....	35
2.2.10 Kecerdasan Logis Matematis	37
2.2.11 Kecerdasan Interpersonal	40
1.3 Kerangka Berpikir.....	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	46
3.2 Prosedur Penelitian.....	48
3.3 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	54

3.4 Metode Pengumpulan Data	55
3.5 Uji Keabsahan, Validitas, dan Reliabilitas	58
3.6 Teknik Analisis Data	63
3.7 Indikator Keberhasilan Penelitian	68
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik.....	69
4.1.1 Hasil Penelitian Kelayakan LKPD.....	70
4.1.2 Pembahasan Kelayakan LKPD	109
4.2 Keefektifan Lembar Kerja Peserta Didik	113
4.2.1 Hasil Penelitian Kecerdasan Logis Matematis.....	114
4.2.2 Pembahasan Kecerdasan Logis Matematis	117
4.2.3 Hasil Penelitian Kecerdasan Interpersonal.....	128
4.2.4 Pembahasan Kecerdasan Interpersonal	130
4.3 Respon terhadap Lembar Kerja Peserta Didik	136
4.3.1 Hasil Penelitian Respon Peserta Didik.....	136
4.3.2 Pembahasan Respon Peserta Didik	138
BAB V PENUTUP	
5.1 Simpulan	142
5.2 Implikasi.....	142
5.3 Saran.....	143
DAFTAR PUSTAKA	144

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Langkah-langkah Model <i>Problem Based Learning</i>	29
3.1 Hasil Rekap Wawancara Guru	55
3.2 Instrumen Pengumpul Data.....	57
3.3 Kriteria Reliabilitas Soal Kecerdasan Logis Matematis	58
3.4 Kriteria Reliabilitas Lembar Observasi Interpersonal.....	61
3.5 Kriteria Nilai Validasi Perangkat Pembelajaran	62
3.6 Hasil Nilai Validasi Perangkat Pembelajaran	62
3.7 Kriteria Validitas LKPD dari Segi Materi..	63
3.8 Kriteria Validitas LKPD dari Segi Media.....	64
3.9 Kriteria Kecerdasan Interpersonal.....	66
3.10 Kriteria Kriteria Respon LKPD	67
4.1 Hasil Analisis Validasi Ahli Materi	99
4.2 Hasil Analisis Validasi Ahli Media.....	100
4.3 Deskripsi Saran dan Revisi LKPD dari Validator Ahli Materi.....	101
4.4 Deskripsi Saran dan Revisi LKPD dari Validator Ahli Media..	101
4.5 Hasil Validasi Soal Kecerdasan Logis Matematis	103
4.6 Hasil Validasi Lembar Observasi Interpersonal	104
4.7 Hasil Validasi Lembar Angket Respon.....	105
4.8 Rekapitulasi Tanggapan Angket Uji Coba Skala Kecil	105
4.9 Saran dan Masukan pada Uji Coba Skala Kecil.....	108
4.10 Hasil Analisis Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	115
4.11 Hasil Uji <i>N-Gain</i> Kecerdasan Logis Matematis.....	116
4.12 Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	116
4.13 Hasil Penilaian Kecerdasan Interpersonal.....	125
4.14 Hasil Penilaian Kecerdasan Interpersonal Hidrolisis.....	127
4.15 Hasil Penilaian Kecerdasan Interpersonal Penyangga	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Berpikir	45
3.1 Desain Penelitian.....	47
4.1 Contoh hasil jawaban ulangan kimia	72
4.2 Tampilan Halaman Sampul Depan (<i>Cover</i>).....	79
4.3 Tampilan Halaman Kata Pengantar Gambar.....	80
4.4 Tampilan Halaman Daftar Isi.....	81
4.5 Tampilan Halaman Petunjuk Penggunaan	82
4.6 Tampilan Halaman Peta Konsep.....	83
4.7 Tampilan Halaman Kompetensi Dasar	84
4.8 Tampilan Halaman “Sekilas Materi”	85
4.9 Tampilan Halaman Ayo Diskusi	86
4.10 Tampilan Halaman Ayo Praktikum	90
4.11 Zona Logis Matematis.....	92
4.12 Tampilan Halaman Saya Mampu, Saya Bisa.....	93
4.13 Tampilan Halaman Daftar Pustaka	94
4.14 Tampilan Halaman Biodata Penulis.....	94
4.15 Tampilan Halaman Sebelum dan Sesudah Revisi.....	102
4.16 Hasil Rekapitulasi Angket Uji Skala Kecil	107
4.17 Hasil Revisi LKPD Uji Skala Kecil	109
4.18 Hasil LKPD sintaks PBL dan indikator logis matematis	122
4.19 Hasil Jawaban LKPD “Zona Logis Matematis”	123
4.20 Kegiatan Diskusi dalam Kelompok	133
4.21 Tampilan kegiatan LKPD dengan sintaks PBL	135
4.22 Rekapitulasi Angket Respon Skala Besar	136
4.23 Rekapitulasi Presentase Angket Skala Besar	137

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Pedoman Wawancara Guru Kimia	156
2. Lembar Wawancara Guru Kimia	157
3. Kisi-kisi Pedoman Wawancara Peserta Didik	159
4. Lembar Wawancara Peserta Didik.....	160
5. Kisi-kisi Lembar Validasi Kelayakan Materi LKPD.....	162
6. Rubrik Validasi Kelayakan Materi LKPD.....	163
7. Lembar Validasi Ahli Media LKPD	167
8. Kisi-kisi Lembar Validasi Kelayakan Media LKPD	170
9. Rubrik Validasi Kelayakan Media LKPD	171
10. Lembar Validasi Ahli Media LKPD	174
11. Penggalan Silabus Hidrolisis Garam	177
12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Hidrolisis Garam.....	181
13. Penggalan Silabus Larutan Penyangga	188
14. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Larutan Penyangga	193
15. Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran	200
16. Lembar Validasi Soal.....	205
17. Kisi-kisi Uji Coba Kecerdasan Logis Matematis Hidrolisis.....	209
18. Soal Uji Coba Kecerdasan Logis Matematis Hidrolisis.....	212
19. Rubrik Penilaian Kecerdasan Logis Matematis Hidrolisis	215
20. Kisi-kisi Uji Coba Kecerdasan Logis Matematis Penyangga	225
21. Soal Uji Coba Kecerdasan Logis Matematis Penyangga.....	227
22. Rubrik Penilaian Kecerdasan Logis Matematis Hidrolisis	230
23. Hasil Uji Coba Soal	239
24. Analisis Hasil Uji Coba Soal Hidrolisis Garam.....	240
25. Data Nilai <i>Pretest Postes</i> Hidrolisis Garam.....	244
26. Analisis Ketuntasan Klasikal Hidrolisis	245
27. Analisis Uji <i>N-Gain</i> Hidrolisis Garam.....	246
28. <i>N-Gain</i> Hidrolisis.....	247
29. Uji Normalitas <i>Pretest</i> Hidrolisis Garam.....	252
30. Uji Normalitas <i>Postest</i> Hidrolisis Garam.....	253
31. Uji Peningkatan Kecerdasan Logis Matematis Hidrolisis	254
32. Data Nilai <i>Pretest Postes</i> Larutan Penyangga	255
33. Analisis Ketuntasan Klasikal Larutan Penyangga	256
34. Analisis <i>N-Gain</i> Kecerdasan Matematis Larutan Penyangga.....	257
35. <i>N-Gain</i> Larutan Penyangga.....	258
36. Uji Normalitas <i>Pretest</i> Larutan Penyangga	263
37. Uji Normalitas <i>Postest</i> Larutan Penyangga	264
38. Uji Peningkatan Kecerdasan Logis Matematis Larutan Penyangga	265
39. Kisi-kisi Lembar Observasi Kecerdasan Interpersonal.....	266
40. Rubrik Penilaian Observasi Kecerdasan Interpersonal.....	267
41. Lembar Observasi Kecerdasan Interpersonal	268
42. Analisis Lembar Observasi Interpersonal Hidrolisis 1	269
43. Analisis Lembar Observasi Interpersonal Hidrolisis 2	270

44. Analisis Reliabilitas Observasi Interpersonal Hidrolisis 1	271
45. Analisis Reliabilitas Observasi Interpersonal Hidrolisis 1	273
46. Analisis Reliabilitas Observasi Interpersonal Hidrolisis 2	275
47. Analisis Reliabilitas Observasi Interpersonal Hidrolisis 2	277
48. Analisis Lembar Observasi Interpersonal Penyangga 1	279
49. Analisis Lembar Observasi Interpersonal Penyangga 2	280
50. Analisis Reliabilitas Observasi Interpersonal Penyangga 1.....	281
51. Analisis Reliabilitas Observasi Interpersonal Penyangga 1.....	279
52. Analisis Reliabilitas Observasi Interpersonal Penyangga 2.....	281
53. Analisis Reliabilitas Observasi Interpersonal Penyangga 2.....	287
54. Kisi-kisi Lembar Angket Skala Kecil	289
55. Lembar Angket Uji Coba Skala Kecil	290
56. Analisis Angket Uji Skala Kecil	292
57. Reliabilitas Angket Skala Kecil	293
58. Kisi – Kisi Lembar Angket Respon Skala Besar	294
59. Angket Respon Peserta Didik	295
60. Analisis Angket Skala Besar	297
61. Reliabilitas Angket Skala Besar.....	299
62. Hasil LKPD.....	300
63. Hasil Tes Kecerdasan Logis Matematis.....	303
64. Dokumentasi Penelitian	305
65. Lembar Kerja Peserta Didik berbasis PBL	306

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan kemajuan segala aspek di bidang kehidupan, manusia dituntut untuk selalu aktif dan dinamis menghadapi segala perubahan yang terjadi, tidak terkecuali dengan aspek pendidikan. Hal tersebut yang menjadikan acuan pemerintah Indonesia untuk terus mengevaluasi sistem pendidikan, salah satunya melalui kurikulum. Saat ini kurikulum yang berlaku di Indonesia adalah kurikulum 2013. Sebagaimana dikutip dari Permendikbud Nomor 69, kurikulum 2013 memiliki karakteristik yang beragam, salah satunya adalah mengembangkan keseimbangan antara pengembangan sikap spiritual dan sosial, rasa ingin tahu, kreativitas, kerja sama dengan kemampuan intelektual dan psikomotorik (Permendikbud, 2013).

Pembelajaran dengan kurikulum 2013 dapat diwujudkan dengan menekankan paedagogik modern melalui pendekatan saintifik (Rosita *et al.*, 2014). Proses pembelajarannya akan lebih berpusat pada peserta didik agar mereka lebih aktif dalam memahami apa yang dipelajari berdasarkan apa yang mereka temukan di lapangan (Mayasari *et al.*, 2015). Pendekatan tersebut berfokus pada pelibatan peserta didik aktif dalam kegiatan pembelajaran melalui pendekatan berpikir secara ilmiah. Artinya, dengan pendekatan ini diharapkan peran dari peserta didik dan guru yang memfasilitasi jalannya kegiatan pembelajaran.

Pendekatan saintifik tidak hanya berfokus pada pengembangan kompetensi peserta didik dalam melakukan observasi atau eksperimen, namun juga

pengembangan pengetahuan dan keterampilan berpikir sehingga dapat mendukung aktivitas peserta didik. Proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik meliputi proses mengamati, menanya, menalar, dan mencoba melalui tahapan-tahapan ilmiah (Sariono, 2013). Pendekatan ilmiah juga disebut pendekatan saintifik yang berbasis pembelajaran berpusat pada peserta didik dan guru sebagai fasilitator. Kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik membutuhkan penerapan strategi pembelajaran yang tepat agar dapat terlaksana dengan baik (Etiubon & Ugwu, 2016). Pembelajaran ini diharapkan mampu melatih keaktifan dan kemandirian peserta didik agar mampu mengkonstruksikan pengetahuan mereka secara mandiri berbantuan media atau sumber belajar yang ada.

Sumber belajar atau media belajar merupakan salah satu komponen penting dalam kegiatan pembelajaran. Sumber belajar yang digunakan dapat dijadikan sebagai sarana pendukung dalam kegiatan pembelajaran. Beberapa sumber ajar yang digunakan umumnya berupa modul (Khalid & Azeem, 2012), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Febrianti *et al.*, 2015) maupun video terkait materi pembelajaran (Endriani *et al.*, 2018). Penggunaan beberapa sumber belajar tersebut diharapkan dapat menunjang jalannya pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan pada 9 Oktober 2018 dengan guru SMA 6 Semarang dan SMA 8 Semarang dijelaskan bahwa kegiatan pembelajaran kimia didukung dengan penggunaan buku paket dan LKPD dari penerbit yang ditunjuk oleh sekolah. LKPD merupakan jenis media pembelajaran cetak untuk membantu peserta didik belajar secara terarah (Fadliana *et al.*, 2013). LKPD digunakan untuk memberikan materi serta tugas secara

bersamaan tentang materi yang sedang dibahas (Prastowo, 2011). LKPD dapat memenuhi kebutuhan sumber belajar penunjang peserta didik dan dapat meningkatkan hasil belajar kimia (Rahmatillah & Hasan, 2017). Secara garis besar LKPD merupakan lembaran-lembaran yang berisi penugasan untuk pemecahan masalah yang harus dikerjakan oleh peserta didik.

LKPD termasuk media pembelajaran cetak yang dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran agar efektif dan efisien (Herman, 2017). LKPD akan membentuk interaksi yang efektif antar peserta didik dengan guru, sehingga dapat meningkatkan aktifitas belajar peserta didik dalam rangka meningkatkan prestasi belajar (Arifiani *et al.*, 2012). Penggunaan lembar kerja dari penerbit tertentu sebagai media pembelajaran membuat peserta didik kurang mendapatkan pengalaman belajar yang bermakna karena ilmu yang didapat hanya sebatas hafalan teori dan latihan soal saja (Febrianti *et al.*, 2015). Guru lebih sering menggunakan LKPD karena praktis dalam kegiatan pembelajaran. Namun, kebanyakan LKPD yang digunakan di sekolah tidak dibuat sendiri oleh guru mata sehingga tujuan dan kebutuhan pembelajaran kimia kurang tercapai maksimal.

Materi pelajaran kimia di SMA/MA merupakan materi yang relatif baru dan dianggap cukup sulit bagi peserta didik (Ristiyani & Evi, 2016; Atagana & Engida, 2014). Materi-materi kimia meliputi konsep, reaksi-reaksi kimia dan hitungan-hitungan kimia. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, materi kimia yang masih dianggap sulit bagi peserta didik salah satunya adalah hidrolisis garam (Boncel *et al.*, 2017). Hal ini diperkuat dari hasil wawancara dengan guru, saat materi asam

basa, hidrolisis garam dan larutan penyangga, peserta didik seringkali kesulitan saat menerapkan rumus dalam soal-soal yang diberikan.

Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa, perolehan rata-rata nilai ujian peserta didik tahun 2013 di salah satu SMA di Aceh pada materi hidrolisis garam adalah 60,00 dengan rincian hanya 28,13% peserta didik dinyatakan lulus (Munandar *et al.*, 2015). Selain itu, hanya 9,69% peserta didik di salah satu SMA di Manado yang mampu memahami konsep menentukan pKa pada materi larutan penyangga (Sihaloho, 2013). Penelitian lain oleh ditemui kasus pada perhitungan pH larutan penyangga hanya 25% peserta didik yang menjawab benar (Dony *et al.*, 2019). Pada materi tersebut peserta didik harus menguasai konsep-konsep prasyarat yang konsepnya berurutan dan lebih kompleks.

Permasalahan saat mengajarkan materi hidrolisis garam dan larutan penyangga kesulitan peserta didik saat menerapkan konsep, menuliskan reaksi dan menghitung pH untuk menyelesaikan soal atau masalah yang diberikan. Peserta didik merasa kesulitan untuk menyelesaikan soal-soal yang terdiri dari definisi konsep serta perhitungan (Majid *et al.*, 2018). Untuk mengatasi hal tersebut, guru menjelaskan materi dengan ceramah agar peserta didik memahami materi hidrolisis garam dan larutan penyangga yang dilanjutkan dengan latihan soal-soal dari LKPD.

Penggunaan LKPD oleh guru sebagai salah satu sumber ajar untuk menjelaskan konsep dan soal-soal latihan dalam pemecahan masalah kimia. Namun, LKPD yang sudah ada hanya terdiri dari rangkuman singkat materi dan latihan soal yang belum memuat segi variasi aktivitas pembelajaran, pemecahan masalah dan pemahaman peserta didik dalam pelajaran kimia. LKPD yang berasal

dari penerbit biasanya berisi ringkasan materi dan soal (Abdurrohim *et al.*, 2016). LKPD yang digunakan juga belum memuat langkah-langkah suatu model pembelajaran tertentu yang dapat membantu melatih peserta didik agar terbiasa dalam menyelesaikan soal-soal atau permasalahan kimia yang diberikan. Misalnya dalam menuliskan reaksi yang terjadi, menghitung pH dan menganalisis sifat dari larutan garam ataupun larutan penyangga.

Guru mengatakan bahwa kemampuan peserta didik dalam menghitung dan menerapkan rumus kimia masih cukup rendah sehingga menyebabkan kemampuan dalam perhitungan kimia dan pemecahan masalah belum optimal. Hal ini ditunjukkan dari hasil evaluasi ulangan harian materi dalam bentuk soal *essay* atau uraian. Peserta didik mayoritas tidak mengerjakan sesuai langkah-langkah penyelesaian materi kimia dan cenderung menjawab dengan isian cara-cara singkat dan langsung terutama untuk soal-soal reaksi dan hitungan kimia.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan dengan mengkonstruksikan pengetahuan yang peserta didik miliki untuk dihubungkan dengan pengetahuan ilmiah melalui tahapan-tahapan penyelesaian tertentu. Kemampuan tersebut berkaitan dengan kecerdasan yang ada dalam diri peserta didik. Salah satu teori kecerdasan adalah kecerdasan majemuk. Kecerdasan majemuk yang dikenal dengan teori *multiple intelligences* (MI) dikemukakan oleh (Gardner, 2003) menyatakan bahwa teori MI menyediakan alternatif cara bagi guru dalam menerapkan metode pembelajaran terbaik. Kecerdasan bukanlah sesuatu yang tetap, tetapi kecerdasan dapat dilatihkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan tidak hanya bergantung

pada kecerdasan, tetapi juga peran guru dalam mengetahui dan memanfaatkan kecerdasan tersebut untuk pencapaian kompetensi peserta didik dalam proses pembelajaran (Sari *et al.*, 2017).

Salah satu kecerdasan majemuk yang berhubungan dengan pemecahan masalah adalah kecerdasan logis matematis. Kecerdasan logis matematis adalah kemampuan dalam hal logika dan angka (Purnomo & Novita, 2018). Ciri-ciri dari seseorang yang memiliki kecerdasan ini yaitu kemampuannya dalam penalaran, mengurutkan secara runtut, mampu berpikir dalam hal sebab akibat, merumuskan hipotesis, mencari keteraturan numerik dan konsep, alternatif penyelesaian masalah, dan memiliki pandangan hidup yang rasional. Materi-materi kimia sebagian besar meliputi materi perhitungan misalnya materi hidrolisis garam dan larutan penyangga. Hal tersebut tidak dapat dipisahkan dari aktivitas kognitif yang berkaitan dengan menganalisis, menghitung dan menalar. Misalnya dalam menuliskan reaksi hidrolisis yang terjadi dan menganalisis sifat larutan garam. Oleh karena itu dalam pembelajaran materi hidrolisis dan larutan penyangga, kecerdasan logis matematis penting untuk dikembangkan karena dapat membantu peserta didik dalam penyelesaian soal-soal kimia secara matematis.

Hasil lain dari observasi menunjukkan bahwa pembelajaran dilakukan dengan menayangkan slide presentasi sehingga peserta didik hanya mencatat dan cenderung pasif karena tidak adanya diskusi saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Ketika diadakan kegiatan praktikum dan diskusi didominasi oleh peserta didik yang aktif dan paham terhadap materi kimia. Peserta didik yang pasif kurang menunjukkan partisipasinya saat kegiatan tersebut dan lebih memilih

mengerjakan secara individual. Padahal dalam kegiatan kelompok praktikum dan diskusi, kerjasama dan partisipasi anggota kelompok sangat penting agar semua anggota dapat berperan dan mengerti materi yang dipelajari (Rosa, 2017). Kegiatan pembelajaran secara kelompok mengaktifkan seluruh peserta didik dapat dilibatkan secara langsung dan bekerjasama menyelesaikan tugas yang diberikan (Wasonowati *et al.*, 2014). Hal ini menunjukkan pentingnya hubungan antar peserta didik melalui interaksi dan komunikasi.

Kecerdasan yang berkaitan dengan kemampuan berinteraksi dengan orang lain adalah kecerdasan interpersonal. Kecerdasan interpersonal dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengumpulkan pengetahuan, menganalisis masalah, berpikir tingkat tinggi dan menalar untuk menyusun konsep dari pemecahan masalah (Lazear, 2004). Kecerdasan interpersonal dapat ditingkatkan dan dikembangkan jika peserta didik dapat merencanakan, mengevaluasi, dan mengelola strategi yang digunakan secara tepat (Wardani *et al.*, 2013). Kecerdasan interpersonal perlu dikembangkan agar peserta didik dapat menyelesaikan masalah dalam pembelajaran saintifik yang tidak hanya diselesaikan secara individu akan tetapi secara berkelompok dengan berkolaborasi antar teman.

Kecerdasan logis matematis dan kecerdasan interpersonal merupakan kecerdasan majemuk yang dapat ditingkatkan ketika kegiatan pembelajaran kimia berlangsung. Pembelajaran yang mengarahkan peserta didik pada pemecahan masalah secara berkelompok juga dapat meningkatkan kecerdasan interpersonal (Wardani *et al.*, 2013). Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah *Problem Based Learning* (PBL) atau pembelajaran berbasis masalah. Model

PBL adalah model pembelajaran yang merangsang peserta didik untuk berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan (Mariani & Kusumawardani, 2014). PBL merupakan pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk belajar mandiri secara individu maupun kelompok dalam memecahkan masalah yang disajikan oleh guru (Beddu *et al.*, 2018). Dengan demikian, model pembelajaran ini dapat membantu melatih kemampuan berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah yang disajikan.

Model pembelajaran PBL memiliki langkah-langkah pembelajaran antara lain: (1) orientasi masalah; (2) mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok; (3) mengumpulkan data; (4) menganalisis permasalahan, dan (5) menyajikan hasil karya atau diskusi (Arends, 2012). Guru menyajikan masalah yang berkaitan dengan materi sebagai stimulus sedemikian rupa hingga peserta didik perlu menginterpretasi masalah, mengumpulkan informasi sebagai bantuan yang diperlukan, mengevaluasi alternatif solusi, dan mempresentasikan solusinya (Devi & Mulyani, 2014). Langkah-langkah pembelajaran ini dapat membantu peserta didik dalam berpikir kritis dan analisis secara logis untuk menemukan solusi dari masalah yang diberikan.

Model PBL yang dikembangkan dapat melatih peserta didik menganalisis masalah, membuat keputusan dari berbagai sudut pandang, lebih teliti, cermat dan logis (Oktaviana & Utami, 2016). Pelaksanaan pembelajaran PBL akan lebih jelas bila diaplikasikan dalam proses pembelajaran kimia materi hidrolisis garam dan larutan penyangga dengan menggunakan lembar kerja yang memuat pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah dapat membantu peserta didik

untuk memfasilitasi keberhasilan memecahkan masalah, berpikir logis, komunikasi, kerja kelompok, dan kecerdasan interpersonal dengan lebih baik dibanding model lain (Haryanti, 2017). Hal ini dikarenakan dalam fase PBL terdapat kegiatan yang dilaksanakan secara kelompok yang bisa diwujudkan dalam diskusi dan presentasi. Pembelajaran dapat diterapkan dalam LKPD akan mengarahkan peserta didik agar aktif dalam pembelajaran baik di kelas maupun di laboratorium sehingga dapat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Usaha meningkatkan kecerdasan logis matematis dan interpersonal peserta didik dalam pembelajaran kimia terutama materi hidrolisis garam dan larutan penyangga dapat melalui pembelajaran yang menekankan peserta didik aktif dalam proses pemecahan masalah. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menerapkan langkah pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah dapat didukung dengan bantuan sumber belajar berupa lembar kerja peserta didik yang didalamnya memuat langkah-langkah PBL. Dalam langkah-langkah PBL tersebut tersebut yang diawali dengan penyajian masalah akan diselesaikan secara kelompok oleh peserta didik diharapkan dapat meningkatkan kecerdasan logis matematis dan interpersonal. Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka penelitian bertujuan untuk melaksanakan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* Materi Hidrolisis dan Penyangga untuk Meningkatkan Kecerdasan Logis Matematis dan Interpersonal Peserta Didik”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Pembelajaran kimia di kelas yang belum mengoptimalkan keaktifan dan peran peserta didik.
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berbasis *Problem Based Learning* sebagai sumber belajar peserta didik belum tersedia.
3. Pembelajaran kimia belum mengoptimalkan *multiple intelligences* (kecerdasan majemuk) terutama aspek kecerdasan logis matematis dan interpersonal peserta didik.

1.3 Cakupan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, ruang lingkup cakupan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan merupakan LKPD berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kecerdasan logis matematis dan kecerdasan interpersonal peserta didik pada materi hidrolisis dan penyangga.
2. Kecerdasan logis matematis yang diteliti dalam penelitian ini meliputi lima indikator, yaitu:
 - a) *Thinking patterns* (ketajaman pola-pola abstrak);
 - b) *Logic analysis* (analisis logis);
 - c) *Problem Solving* (pemecahan masalah);

- d) *Calculation process* (proses penghitungan);
 - e) *Mathematical operations* (perhitungan secara matematis)
3. Kecerdasan interpersonal yang diteliti dalam penelitian ini meliputi lima indikator, yaitu:
- a) *Empathetic processing* (pengolahan empati),
 - b) *Giving feedback* (memberikan umpan balik)
 - c) *Listening to others* (mendengarkan orang lain)
 - d) *Team building* (bekerjasama)
 - e) *Inquiry and questioning* (menemukan dan menanya).
4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan merupakan LKPD berbasis *Problem Based Learning* diimplementasikan di kelas XI IPA Semester 2 SMA 6 Semarang.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, ruang lingkup rumusan masalah dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* materi hidrolisis dan penyangga?
2. Bagaimana keefektifan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* materi hidrolisis garam dalam meningkatkan kecerdasan logis matematis dan interpersonal peserta didik?

3. Bagaimana respon peserta didik dalam penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* materi hidrolisis dan penyangga?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan di atas, maka penelitian pengembangan ini bertujuan:

1. Menganalisis kelayakan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* materi hidrolisis dan penyangga.
2. Menentukan keefektifan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* materi hidrolisis dan penyangga dalam meningkatkan kecerdasan logis matematis dan interpersonal peserta didik.
3. Menganalisis respon peserta didik dalam penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* materi hidrolisis dan penyangga.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat hasil penelitian ini antara lain:

1.6.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan tentang LKPD berbasis *Problem Based Learning* materi hidrolisis dan

penyangga yang dapat dijadikan sebagai alternatif sumber belajar di dalam maupun di luar kelas.

1.6.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis untuk:

1.6.2.1 Bagi Peserta didik

Sebagai salah satu sumber belajar alternatif yang menarik sehingga dapat meningkatkan kegiatan belajar mengajar menggunakan LKPD berbasis *Problem Based Learning* materi hidrolisis dan penyangga.

1.6.2.2 Bagi Guru

Sebagai salah satu inovasi belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi peserta didik. Selain itu penelitian ini juga dapat memberi wawasan teoritis produk LKPD berbasis *Problem Based Learning* materi hidrolisis dan penyangga yang layak dan efektif.

1.6.2.3 Bagi Sekolah

Memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi sekolah dalam rangka perbaikan dan peningkatan dalam proses pembelajaran.

1.6.2.4 Bagi Peneliti

Sebagai pengetahuan dan pengalaman tentang pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* materi hidrolisis dan penyangga yang mampu meningkatkan kecerdasan logis matematis dan interpersonal.

1.7 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan adalah pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* berbentuk media cetak (printout) bentuk buku berukuran A4.
2. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* materi hidrolisis dan penyangga yang dikembangkan disusun sesuai aspek kelayakan isi, aspek penyajian, aspek kebahasaan, dan aspek kegrafikan.
3. Bagian dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* materi hidrolisis dan penyangga terdiri atas:
 - a) Sampul depan : sampul depan (*cover*) berisi judul Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan gambaran tentang materi hidrolisis dan penyangga.
 - b) Pra isi : halaman judul utama, halaman identitas, kata pengantar, daftar isi, dan petunjuk penggunaan.
 - c) Isi : materi pembelajaran berisi rencana belajar peserta didik materi hidrolisis dan penyangga yang mengacu pada silabus kurikulum 2013, evaluasi yang berisi lembar kegiatan dan soal-soal evaluasi.
 - d) Bagian penutup : daftar pustaka dan profil penulis.
4. LKPD yang dikembangkan ini disesuaikan dengan langkah pembelajaran PBL yang dapat digunakan untuk melatih kecerdasan logis matematis dan interpersonal peserta didik.

1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi yang diharapkan adalah bahwa penelitian ini akan berhasil melalui produk LKPD berbasis PBL yang telah dikembangkan sehingga dapat meningkatkan kecerdasan logis matematis dan interpersonal peserta didik.

Adapun keterbatasan pengembangan LKPD berbasis PBL adalah:

- a) LKPD yang dikembangkan merupakan LKPD cetak;
- b) Materi yang dikembangkan dalam LKPD berbasis *Problem Based Learning* hanya pada materi hidrolisis dan penyangga;
- c) Uji coba yang dilakukan pada jumlah subyek uji coba yang terbatas.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORITIS, KERANGKA BERPIKIR

2.1 Kajian Pustaka

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu sumber ajar yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas. Selain itu, juga sebagai salah satu sarana penunjang keberhasilan proses belajar mengajar. Pengembangan LKPD dengan model pembelajaran tertentu, salah satunya PBL dapat menjadi alternatif inovasi pengembangan media pembelajaran. Penggunaan LKPD ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Terutama pada peran aktif peserta didik selama pembelajaran dan sebagai sarana untuk melatih kecerdasan logis matematis serta interpersonal peserta didik sehingga diharapkan dapat meningkat.

Sebagai bahan perbandingan dalam penelitian ini memerlukan adanya kajian dari berbagai pustaka yang terkait dan relevan. Terutama pada pengembangan LKPD dengan model PBL dan kecerdasan logis matematis serta interpersonal yang secara teoritik telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya. Berikut ini dipaparkan beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan dilaksanakan.

Pengembangan LKPD berbasis PBL dilakukan oleh (Silaban *et al.*, 2016) dengan menunjukkan hasil pengukuran peningkatan *N-Gain* sebesar 0,79 pada kriteria tinggi. Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian (Sari, 2018) dan (Asnaini *et al.*, 2016) menyebutkan bahwa pengembangan LKPD efektif untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar peserta didik. Hasil pembelajaran materi

larutan penyangga mencapai *N-Gain* sebesar 0,61 dengan kriteria sedang (Wulandari & Supriyanti, 2011). Penelitian lain oleh (Nuha & Novita, 2014) menyebutkan bahwa pengembangan LKPD materi larutan penyangga layak dikembangkan.

Pembelajaran yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah dapat mempengaruhi hasil belajar menjadi lebih baik (Wahyuni & Widiarti, 2010); (Sri Wardani *et al.*, 2010). PBL memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan dalam memecahkan suatu masalah untuk memperoleh konsep (Lestari *et al.*, 2019). Penelitian lain terkait pembelajaran dengan model PBL juga dilakukan oleh (Fitriana *et al.*, 2017) menyimpulkan bahwa PBL berpengaruh terhadap hasil belajar kimia hidrolisis garam sebesar 19,88%. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa model PBL dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Penelitian mengenai pengembangan LKPD untuk meningkatkan kecerdasan majemuk dilakukan oleh (Mirda, 2017). Hasil menunjukkan respon positif terhadap penggunaan LKPD untuk mengukur kecerdasan majemuk yaitu kecerdasan visual-spasial (87,7%), interpersonal (85,9%) dan logis-matematis (85,2%). Hal ini sejalan dengan penelitian (Hasanah & Siswono, 2013) menunjukkan bahwa kecerdasan logis matematis mempengaruhi kemampuan peserta didik dalam mengklasifikasi, menalar dan menganalisis masalah peserta didik. Selain itu, hasil penelitian (Talib & Kailani, 2014) menunjukkan bahwa implementasi LKPD berbasis pembelajaran PBL berpengaruh pada peningkatan kecerdasan interpersonal peserta didik. Pengembangan LKPD berbasis PBL juga

daoat menumbuhkan inisiatif dan kemandirian belajar peserta didik serta mengembangkan hubungan interpersonal dalam belajar kelompok (Yuliandriati *et al.*, 2019).

2.2 Kerangka Teoritis

2.2.1 Definisi Lembar Kerja Peserta Didik

Salah satu media yang sering digunakan adalah lembar kerja peserta didik atau sering disebut dengan LKPD. Pada kurikulum 2013 LKPD diganti dengan nama lembar kegiatan peserta didik atau disingkat dengan LKPD. LKPD merupakan lembaran-lembaran yang berisi tugas dan latihan yang digunakan dalam pembelajaran untuk dikerjakan oleh peserta didik. Dikutip dari (Depdiknas, 2008) LKPD memuat petunjuk, panduan, tugas-tugas yang disesuaikan dengan standar kompetensi yang harus dicapai. Tugas yang diberikan kepada peserta didik berupa tugas teoritis maupun tugas praktik. Tugas teoritis dapat berupa tugas resume kemudian dipresentasikan. Tugas praktis dapat berupa tugas laboratorium maupun tugas lapangan. Tugas yang diberikan dalam LKPD harus disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi belajar yang harus ditempuh oleh peserta didik. Dengan demikian, LKPD disusun untuk menunjang kegiatan belajar peserta didik baik teori maupun praktik.

LKPD merupakan salah satu sarana kegiatan pembelajaran yang dapat membantu peserta didik untuk memahami materi yang dipelajari (Fahrucah & Bambang, 2012). LKPD dapat berperan untuk melengkapi materi sebagai bahan latihan peserta didik dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan guru melalui latihan-latihan soal (Asiyah *et al.*, 2013). Guru

sebagai fasilitator dapat memanfaatkan LKPD untuk dalam kegiatan pembelajaran baik di kelas maupun di laboratorium. LKPD membantu peran guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran (Fauziah & Suryelita, 2019). Oleh karena itu, guru harus cermat dan memiliki pengetahuan dalam memahami kriteria LKPD yang digunakan agar peserta didik mampu menguasai kompetensi dasar yang akan dicapai.

LKPD termasuk salah satu bahan ajar yang disusun untuk menunjang proses pembelajaran yang berisi tugas maupun kegiatan mandiri peserta didik (Maiyuni, 2017). LKPD merupakan panduan atau petunjuk yang dapat digunakan oleh peserta didik untuk melakukan kegiatan pemecahan masalah. LKPD pada umumnya terdiri dari tujuan kegiatan, materi singkat suatu topik, pertanyaan diskusi, kesimpulan diskusi dan latihan soal, dan soal evaluasi. Dari penjelasan-penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa LKPD merupakan suatu bahan ajar cetak yang berisi ringkasan materi, petunjuk kegiatan pembelajaran, tugas, dan latihan soal evaluasi yang diimplementasikan dalam aktivitas peserta didik untuk mencapai standar kompetensi tertentu.

2.2.2 Fungsi dan Tujuan LKPD

Penggunaan LKPD oleh guru dalam kegiatan pembelajaran didasari oleh berbagai pertimbangan, diantaranya ditinjau dari fungsi dan tujuan LKPD itu sendiri. Beberapa fungsi dari LKPD menurut (Prastowo, 2011) adalah sebagai berikut:

1. LKPD sebagai bahan ajar yang meminimalkan peran pendidik dan mengaktifkan peserta didik sehingga pembelajaran bersifat *student centered*;

2. LKPD sebagai bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk memahami materi yang diberikan;
3. LKPD sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih bagi peserta didik, dan
4. LKPD sebagai bahan ajar yang memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

Dalam pembelajaran, penggunaan LKPD mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik berinteraksi dalam pembelajaran;
2. Menyajikan tugas-tugas untuk meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan;
3. Melatih kemandirian peserta didik, dan
4. Memudahkan guru dalam memberikan tugas kepada peserta didik.

2.2.3 Syarat Penyusunan LKPD

LKPD digunakan sebagai bahan ajar pendukung dalam kegiatan pembelajaran. Oleh sebab itu, maka LKPD yang disusun harus memenuhi syarat-syarat yang yang ditentukan. Sebagaimana menurut (Widjajanti, 2008) dijelaskan bahwa dalam pengembangannya LKPD yang baik meliputi tiga syarat, diantaranya:

2.2.3.1 Syarat-syarat Didaktik

LKPD sebagai salah satu bentuk sarana berlangsungnya kegiatan pembelajaran harus memenuhi persyaratan didaktik, artinya LKPD tersebut harus mengikuti asas-asas belajar-mengajar yang efektif, yaitu :

1. Memperhatikan adanya perbedaan individual.
2. Tekanan pada proses untuk menemukan konsep-konsep.
3. Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik.
4. Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada diri peserta didik.
5. Pengalaman belajarnya ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi peserta didik dan bukan ditentukan oleh materi bahan pelajaran.

Penyusunan LKPD harus memperhatikan adanya perbedaan individual sehingga guru dapat menyampaikan materi dan meningkatkan aktivitas peserta didik dalam proses belajar mengajar.

2.2.3.2 Syarat-syarat Konstruksi

Syarat-syarat konstruksi adalah syarat-syarat yang berkaitan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan yang pada hakikatnya harus tepat dalam arti mudah dimengerti oleh pengguna yaitu peserta didik.

1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik;
2. Menggunakan struktur kalimat yang jelas;
3. Memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik;
4. Hindarkan pertanyaan yang terlalu terbuka;
5. Tidak mengacu pada buku sumber yang di luar kemampuan keterbacaan peserta didik;

6. Menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada peserta didik untuk menuliskan jawaban atau menggambar pada LKPD;
7. Menggunakan kalimat yang sederhana dan pendek;
8. Menggunakan lebih banyak ilustrasi daripada kata-kata;
9. Dapat digunakan untuk semua peserta didik, baik yang lamban maupun yang cepat;
10. Memiliki tujuan belajar yang jelas serta bermanfaat sebagai sumber motivasi;

Penyusunan LKPD harus memperhatikan kaidah kebahasaan dan susunan kalimat yang efektif sehingga memudahkan peserta didik dalam menggunakan LKPD tersebut.

2.2.3.3 Syarat-syarat Teknis

Dalam penyusunan LKPD persyaratan teknis yang berkaitan dengan desain tata tulis haruslah diperhatikan. Adapun syarat-syarat teknis tersebut sebagai berikut:

1. Menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf Latin atau Romawi.
2. Gunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik, bukan huruf biasa yang diberi garis bawah.
3. Gunakan tidak lebih dari 10 kata dalam satu baris.
4. Gunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban peserta didik.
5. Usahakan perbandingan besarnya huruf dengan besarnya gambar serasi.

Penggunaan struktur penulisan LKPD bertujuan agar LKPD terlihat rapi dan menarik, setiap komponen LKPD dapat terlihat dengan jelas, dan uraian LKPD mudah dibaca (Astuti & Setiawan, 2013). Penyusunan LKPD harus susunan kalimat, huruf, dan gambar yang menarik agar peserta didik dapat termotivasi dalam kegiatan pembelajaran.

2.2.4 Penyusunan LKPD

Langkah-langkah penyusunan LKPD menurut (Depdiknas, 2008) adalah sebagai berikut:

2.2.4.1 Analisis Kurikulum

Langkah pertama dalam menyusun LKPD adalah menganalisis kurikulum. Hal ini dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKPD. Materi ditentukan dengan menganalisis materi pokok dan pengalaman belajar dari materi yang akan diajarkan. Selanjutnya, mencermati kompetensi yang harus dimiliki peserta didik, dan menyusun peta kebutuhan LKPD.

2.2.4.2 Menyusun Peta Kebutuhan LKPD

Peta kebutuhan LKPD sangat diperlukan untuk mengetahui jumlah dan urutan LKPD yang harus ditulis. Urutan LKPD ini sangat diperlukan dalam menentukan prioritas penulisan yang diawali dengan analisis kurikulum dan sumber belajar.

2.2.4.3 Menentukan Judul-judul LKPD

Judul LKPD ditentukan berdasarkan Kompetensi Dasar, materi-materi pokok atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Satu kompetensi dasar dapat dijadikan sebagai judul LKPD apabila kompetensi itu tidak terlalu besar. Apabila kompetensi dasar diuraikan ke dalam materi pokok (MP) mendapatkan maksimal 4 MP, maka kompetensi itu dapat dijadikan sebagai satu judul LKPD.

2.2.4.4 Penulisan LKPD

Penulisan LKPD dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Merumuskan Kompetensi Dasar (KD)

Merumuskan kompetensi dasar dilakukan dengan cara menurunkan langsung dari kurikulum yang berlaku.

2. Menentukan alat penilaian

Menentukan alat penilaian dilakukan berdasarkan pendekatan pembelajaran yang digunakan. Penilaian ini bertujuan untuk penilaian terhadap proses kerja dan hasil kerja peserta didik dalam LKPD.

3. Penyusunan Materi

Materi LKPD sangat tergantung pada kompetensi dasar yang akan dicapai. Materi dalam LKPD dapat berupa: 1) gambaran umum, informasi atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari; 2) sumber-sumber materi yang digunakan dapat diambil dari berbagai sumber misalnya buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian; 3) menunjukkan referensi yang

digunakan dalam LKPD agar peserta didik dapat membaca dan mencari literatur yang lebih jauh tentang materi itu.

4. Struktur LKPD

Struktur LKPD secara umum terdiri atas: (a) judul, (b) petunjuk belajar (petunjuk peserta didik), (c) kompetensi yang akan dicapai, (d) informasi pendukung, (e) tugas-tugas dan langkah-langkah kerja, (f) penilaian.

2.2.5 *Problem Based Learning*

Problem Based Learning (PBL) termasuk salah satu contoh model pembelajaran yang sesuai untuk implementasi Kurikulum 2013. PBL merupakan suatu model pembelajaran yang mengorientasikan peserta didik untuk mengerjakan permasalahan dengan tujuan untuk mengkonstruksikan pengetahuan mereka sendiri dengan pengetahuan yang ada, mengembangkan keterampilan berfikir tingkat tinggi, mengembangkan kemandirian dan kepercayaan diri sendiri. PBL dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, dan mengintegrasikan pengetahuan mereka dalam kelompok kolaboratif (Tarhan & Acarsesen, 2013). Model pembelajaran ini memiliki sintaks yang dirancang agar peserta didik mampu mendapatkan pengetahuan penting terkait materi pokok tertentu agar mahir dalam memecahkan masalah dan memiliki kemampuan berpartisipasi dalam kelompok (Desriyanti, 2016). Secara garis besar, PBL merupakan suatu model pembelajaran dengan langkah-langkah yang mengarahkan peserta didik untuk aktif dalam kegiatan pemecahan masalah berdasarkan suatu stimulus berupa suatu contoh kasus yang diberikan.

Penerapan PBL merupakan suatu pendekatan pengajaran yang mempelajari masalah dunia nyata sebagai konteks bagi peserta didik untuk memperoleh pengetahuan serta konsep yang esensi dari mata pelajaran (Depdiknas, 2008). PBL adalah model yang mengutamakan kesesuaian belajar dengan hal-hal yang ditemukan di kehidupan sehari-hari peserta didik (Nuswowati *et al.*, 2017). Pembelajaran berbasis masalah mendorong peserta didik untuk mengenal cara belajar dan bekerjasama dalam kelompok untuk mencari penyelesaian masalah-masalah di dunia nyata. Peserta didik akan dihadapkan dengan berbagai masalah kontekstual yang membutuhkan kemampuan untuk berpikir dan menyelesaikan masalah (Alejandro *et al.*, 2010). Simulasi masalah digunakan untuk mengaktifkan keingintahuan peserta didik sebelum mulai mempelajari suatu subyek yang berkaitan dengan contoh di kehidupan sehari-hari.

Suatu masalah yang dapat diajukan dalam model PBL harus memenuhi lima kriteria penting (Arends, 2012). *Pertama*, masalah itu mestinya autentik. Masalah harus dikaitkan dengan pengalaman riil peserta didik dan bukan dengan prinsip-prinsip akademis tertentu. *Kedua*, masalah itu mestinya tidak jelas sehingga menciptakan teka-teki. Masalah yang tidak jelas dan tidak dapat diselesaikan dengan jawaban sederhana memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berdiskusi mencari pemecahan masalah tersebut. *Ketiga*, masalah tersebut harus bermakna bagi peserta didik. *Keempat*, masalah itu harus cukup luas sehingga memberikan kesempatan kepada guru untuk memenuhi tujuan instruksionalnya. *Kelima*, masalah yang baik harus mendapatkan manfaat dan usaha kelompok.

Model PBL memiliki langkah-langkah meliputi pemberian masalah sebagai stimulus, pengumpulan data, menyusun hipotesis, pemecahan masalah dan penyampaian hasil diskusi yang dilakukan melalui kegiatan presentasi. Model PBL dapat memberikan pemahaman kepada peserta didik untuk menerima materi yang disampaikan sehingga sangat membantu dalam meningkatkan aktivitas dan hasil belajar pada pembelajaran kimia (Suryani *et al.*, 2017). Penerapan model PBL dimaksudkan untuk meningkatkan partisipasi dan prestasi belajar peserta didik.

Pembelajaran dengan PBL mempunyai ciri khas yang terletak pada kemampuan mengaitkan antara keterampilan dengan bidang ilmu, berkolaborasi, berdiskusi, berargumentasi, mencari informasi, mendapatkan dan mengevaluasi data, menginterpretasikan dan mengkomunikasikan (Faizah *et al.*, 2013). Peserta didik akan merasa nyaman bekerja dan berpartisipasi dalam kelompok-kelompok kecil diikuti dengan keyakinan untuk mengidentifikasi dan mencari informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah dalam kimia (Abanikannda, 2016). PBL melatih peserta didik untuk berpikir secara kritis dan analitis serta mampu untuk mendapatkan dan menggunakan sumber-sumber pembelajaran secara tepat.

2.2.5.1 Karakteristik Problem Based Learning

Problem Based Learning (PBL) adalah model pembelajaran yang mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik dalam pemecahan masalah sehingga peserta didik dapat menemukan alternatif penyelesaian dari masalah yang diberikan. Peserta didik diberikan kesempatan untuk menentukan rumusan masalah sendiri sedangkan guru hanya memberikan masalah kepada peserta didik (Liu *et al.*,

2014). Model PBL memiliki ciri khusus. Ciri-ciri PBL menurut (Arends, 2012) adalah sebagai berikut:

1. Mengajukan pertanyaan atau masalah

Problem Based Learning mengorganisasikan pertanyaan dan masalah yang penting secara sosial dan secara pribadi bermakna bagi peserta didik. Pertanyaan dan masalah tersebut hendaknya terkait dengan situasi kehidupan nyata, diupayakan menghindari jawaban sederhana, dan menunggingkan adanya berbagai macam solusi untuk pertanyaan dan masalah tersebut.

2. Berfokus pada keterkaitan antar disiplin

Masalah terkini hendaknya dipilih untuk dikaji pemecahannya yang dapat ditinjau dari berbagai segi, meskipun PBL berpusat pada mata pelajaran tertentu.

3. Penyelidikan autentik

Problem Based Learning menghendaki peserta didik untuk melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian masalah yang nyata. Peserta didik hendaknya menganalisis dan menentukan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen dan merumuskan kesimpulan.

4. Menghasilkan dan menyajikan produk atau hasil karya

Problem Based Learning menuntut peserta didik untuk menghasilkan produk tertentu dalam berbagai alternatif bentuk seperti presentasi, laporan,

model fisik, video, atau yang lain. Produk tersebut bertujuan untuk menunjukkan apa yang telah dilakukan peserta didik kepada peserta didik yang lain.

5. Kerjasama

Problem Based Learning juga dicirikan oleh adanya kerjasama antar peserta didik dalam bentuk berpasangan atau dalam kelompok kecil. Bekerjasama antar peserta didik dapat memberikan motivasi untuk bekerjasama dalam tugas-tugas yang lebih kompleks dan berdialog untuk mengembangkan keterampilan sosial.

2.2.6 *Langkah-langkah Pembelajaran Problem Based Learning*

Pembelajaran model *Problem Based Learning* memiliki langkah-langkah pembelajaran atau sintaks sebagai berikut.

Tabel 2.1 Langkah-langkah Model *Problem Based Learning*

Langkah-langkah Pokok	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Tahap 1 Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada peserta didik	Menjelaskan tujuan pembelajaran dan memotivasi peserta didik agar terlibat pada kegiatan pemecahan masalah	Mendengarkan arahan guru dan antusias dalam memulai pembelajaran
Tahap 2 Mengorganisasi peserta didik untuk meneliti	Membantu peserta didik menentukan dan mengatur tugas	Menentukan dan mengatur tugas belajar
Tahap 3 Membimbing penyelidikan peserta didik secara mandiri maupun kelompok	Mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan pemecahan masalah	Mengumpulkan informasi yang sesuai, bereksperimen untuk memecahkan masalah
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu peserta didik dalam merencanakan, menyiapkan karya dan menyampaikan kepada orang lain	Merencanakan dan menyiapkan karya dan menyampaikan hasil
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu peserta didik melakukan refleksi dan mengadakan evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses belajar yang mereka lakukan	Melakukan refleksi dan evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses belajar

(Arends, 2008)

2.2.7 Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning*

LKPD merupakan salah satu jenis media pembelajaran yang sering digunakan guru untuk membantu proses pembelajaran yang berisi rangkuman

materi dan tugas-tugas. Salah satu cara yang dapat digunakan guru dalam mengembangkan LKPD dengan menerapkan model pembelajaran ke dalam LKPD (Riyani *et al.*, 2017). Model pembelajaran yang dapat dimasukkan dalam menyusun LKPD salah satunya adalah *Problem Based Learning* (PBL). LKPD berbasis PBL dapat digunakan untuk menunjang kegiatan belajar dan menuntun peserta didik untuk belajar menemukan konsep sendiri sesuai dengan sintaks PBL (Jasperina & Suryelita, 2019). Pada penelitian ini, LKPD yang digunakan berisi sekilas rangkuman materi dan tugas-tugas yang memuat langkah-langkah dari model PBL. Salah satu ciri dari PBL adalah pengorganisasian dan kerjasama peserta didik melalui kelompok untuk diskusi. Tahap ini dapat dijadikan penilaian untuk kecerdasan interpersonal peserta didik. Soal-soal yang diberikan dalam LKPD merupakan soal yang disusun berdasarkan indikator-indikator kecerdasan logis matematis.

LKPD disusun dengan memberi acuan kepada peserta didik berupa wacana masalah yang berbeda dan disesuaikan dengan materi sub pokok bahasan yang akan dipelajari. Wacana masalah bertujuan melatih peserta didik untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah melalui tahapan ilmiah (Surya & Holiwarni, 2017). Hasil penelitian tentang pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dengan *N-Gain* sebesar 0,61 pada kategori sedang (Fitriani & Muhammad, 2016). Pengembangan bahan ajar dilakukan pada setiap sub bab pokok bahasan yang dikaitkan dengan fakta dan fenomena alam yang terjadi di lingkungan sehari-hari (Andriyantini, M, & Suana, 2016). Hal ini dapat dituangkan ke dalam contoh kasus, ilustrasi gambar

dan contoh soal disertai penyelesaian, integrasi model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan eksperimen sederhana untuk melatih peserta didik mandiri dalam memecahkan masalah dalam pembelajaran.

2.2.8 Hidrolisis Garam

Materi hidrolisis garam terdiri dari 3 sub pokok bahasan yaitu: sifat garam yang terhidrolisis, pH larutan garam yang terhidrolisis dan tetapan hidrolisis (K_h) dan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari.

2.2.8.1 Sifat larutan garam

Reaksi hidrolisis merupakan reaksi penguraian garam oleh air atau reaksi antara kation basa lemah atau anion asam lemah dari suatu garam dengan air (Sudarmo, 2014).

Sifat-sifat larutan garam dapat dibagi menjadi:

1. Larutan garam yang bersifat netral yaitu garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa kuat (tidak mengalami hidrolisis).

Contoh : Jika garam NaCl dilarutkan dalam air, maka reaksi yang terjadi adalah:

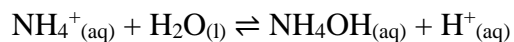


2. Larutan garam yang bersifat asam: yaitu garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah (terhidrolisis sebagian).

Contoh : Jika garam NH_4Cl dilarutkan dalam air, maka reaksi yang terjadi adalah :

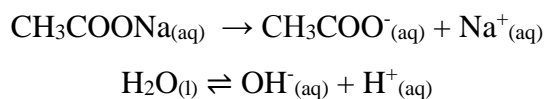


Dalam larutan, NH_4^+ (kation dari garam) bereaksi dengan air, reaksi ditunjukkan dengan :

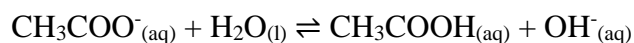


3. Larutan garam yang bersifat basa: yaitu garam yang terbentuk dari basa kuat dan asam lemah (terhidrolisis sebagian).

Contoh : Jika garam CH_3COONa dilarutkan dalam air, maka reaksi yang terjadi adalah :



Dalam larutan, CH_3COO^- (anion dari garam) bereaksi dengan air, reaksi ditunjukkan dengan :



Pada reaksi tersebut dapat diketahui bahwa hidrolisis hanya terjadi pada anionnya saja (Supardi & Luhbandjono, 2012)

4. Larutan garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah dapat bersifat asam, basa, dan netral. Pada garam ini, kation dan anion dari garam bereaksi dengan air. Jika kation yang bereaksi dengan air, maka hasil reaksinya akan terbentuk H^+ . Sedangkan, jika anion yang bereaksi dengan air, maka hasil reaksinya akan terbentuk OH^- . Jadi, jumlah OH^- dan jumlah H^+ dalam larutan bertambah. Sifat larutan bergantung harga K_a dan K_b , bukan bergantung besarnya konsentrasi garam.
- Jika $K_a = K_b$, larutan garam bersifat netral ($\text{pH} = 7$)
 - Jika $K_a > K_b$, larutan garam bersifat asam ($\text{pH} < 7$)
 - Jika $K_a < K_b$, larutan garam bersifat basa ($\text{pH} > 7$)

2.2.8.2 pH larutan garam dan tetapan hidrolisis (K_h)

Reaksi hidrolisis merupakan reaksi kesetimbangan. Meskipun hanya sebagian kecil dari garam itu yang mengalami hidrolisis, tetapi cukup untuk mengubah pH larutan. Tetapan kesetimbangan dari reaksi hidrolisis disebut *tetapan hidrolisis* dan dinyatakan dengan lambang K_h .

a. Garam dari Asam Kuat dan Basa Kuat

Garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak mengalami hidrolisis, sehingga larutannya tetap bersifat netral ($\text{pH} = 7$).

b. Garam dari Basa Kuat dan Asam Lemah

Garam yang berasal dari basa kuat dan asam lemah mengalami hidrolisis parsial, yaitu hidrolisis anion.

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \cdot [\text{A}^-]}$$

dengan : K_w = tetapan ionisasi air (10^{-14})

K_a = tetapan ionisasi asam HA

$[\text{A}^-]$ = konsentrasi ion garam yang terhidrolisis

c. Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah mengalami hidrolisis parsial, yaitu hidrolisis kation.

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \cdot [\text{B}^+]}$$

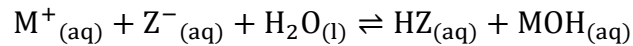
Dengan : K_w = tetapan ionisasi air (10^{-14})

K_b = tetapan ionisasi asam BOH

$[\text{B}^+]$ = konsentrasi ion garam yang terhidrolisis

d. Garam dari Asam Lemah dan Basa Lemah

Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah mengalami hidrolisis total (kation dan anion mengalami hidrolisis). Misalnya garam MZ yang berasal dari basa lemah MOH dan asam lemah HZ. Reaksi hidrolisis yang terjadi adalah :



$$K_h = \frac{[HZ][MOH]}{[M^+][Z^-]}$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_a \times K_w}{K_b}} \quad [OH^-] = \sqrt{\frac{K_b \times K_w}{K_a}}$$

Dari rumus diatas maka nilai pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah tidak tergantung pada konsentrasi ion-ion garam dalam larutan tetapi tergantung pada nilai K_a dan K_b dari asam dan basa pembentuknya.

- Jika $K_a = K_b$ maka larutan akan bersifat netral ($pH = 7$)
- Jika $K_a > K_b$ maka larutan akan bersifat asam ($pH < 7$)
- Jika $K_a < K_b$ maka larutan akan bersifat basa ($pH > 7$)

2.2.8.3 Hidrolisis dalam Kehidupan Sehari-hari

Beberapa contoh penerapan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari diantaranya:

- a. Penjernihan air PAM menggunakan tawas atau aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3$);
- b. pH tanah di daerah pertanian harus disesuaikan dengan pH optimal dari tanaman yaitu sekitar 5,5-7,0. Petani menggunakan pupuk urea ($(NH_4)_2SO_4$).

2.2.9 Larutan Penyangga

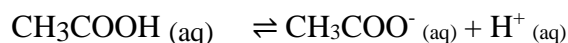
Materi larutan penyangga terdiri dari 4 sub pokok bahasan yaitu pengertian larutan penyangga, sifat dan komponen larutan penyangga, pH larutan penyangga, dan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.

2.2.9.1 Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga atau yang disebut juga larutan buffer atau larutan dapar adalah larutan yang dapat mempertahankan nilai pH walaupun ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau sedikit air (pengenceran). Larutan penyangga biasa dideskripsikan sebagai gabungan dari asam lemah dan basa konjugatnya, atau basa lemah dan asam konjugasinya (Petrucci, 2008).

2.2.9.2 Larutan Penyangga Asam

Larutan penyangga asam dapat mempertahankan pH pada daerah asam ($\text{pH} < 7$). Larutan penyangga asam terdiri dari asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (A^-). Larutan ini dapat dibuat dengan mencampurkan larutan asam lemah dengan garamnya. Contoh : larutan penyangga dari campuran asam asetat dengan natrium asetat. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut.



Larutan ini juga dapat dibuat dari campuran asam lemah dengan basa kuat, dengan catatan basa kuat harus habis bereaksi, sehingga pada akhir reaksi hanya terdapat asam lemah dan basa konjugasi yang berasal dari garamnya. Perhitungan pH larutan penyangga asam menggunakan tetapan ionisasi dalam menentukan konsentrasi ion H^+ dalam suatu larutan dengan rumus berikut:

$$[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$$

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

2.2.9.3 Larutan Penyangga Basa

Larutan penyangga basa dapat mempertahankan pH pada daerah basa ($\text{pH} > 7$). Larutan penyangga basa terdiri dari basa lemah (B) dan asam konjugasinya (BH^+). Larutan ini bisa dibuat dengan mencampurkan larutan basa lemah dengan garamnya. Contoh, larutan penyangga dari campuran amonia dengan amonium klorida. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut.



Larutan ini juga dapat dibuat dari campuran basa lemah dengan asam kuat, dengan catatan asam kuat harus habis bereaksi, sehingga pada akhir reaksi hanya terdapat basa lemah dan asam konjugasi yang berasal dari garamnya. Perhitungan pH larutan penyangga basa menggunakan tetapan ionisasi dalam menentukan konsentrasi ion OH^- dalam suatu larutan dengan rumus berikut:

$$[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$$

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

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

2.2.9.4 Peranan Larutan Penyangga dalam Kehidupan

Larutan penyangga sangat penting dalam kehidupan; misalnya dalam tubuh manusia. Darah dalam tubuh manusia mempunyai kisaran pH 7,35 sampai 7,45,

dan apabila pH darah manusia di atas 7,8 akan menyebabkan organ tubuh manusia dapat rusak, sehingga harus dijaga kisaran pHnya dengan larutan penyangga.

2.2.10 Kecerdasan Logis Matematis

Kecerdasan adalah suatu kemampuan untuk memecahkan masalah atau menghasilkan sesuatu yang dibutuhkan (Lazear, 2004). Berdasarkan konsep ini, (Gardner, 2003) menemukan bahwa kemampuan manusia tidak tunggal tapi ganda bahkan tak terbatas. Gardner menemukan 8 kecerdasan yang dimiliki manusia yang disebutnya dengan kemampuan majemuk (*multiple intelligence*). Kedelapan kemampuan tersebut adalah kemampuan linguistik, kemampuan logis-matematis, kemampuan spasial, kemampuan musikal, kemampuan kinestetik, kemampuan naturalis, kemampuan intrapersonal, dan kemampuan interpersonal. Kecerdasan majemuk tersebut dapat dikembangkan apabila pembelajaran disesuaikan dengan dominan kecerdasan yang perlu dikembangkan di kelas (Safitri *et al.*, 2013). Hal ini bertujuan agar peserta didik akan termotivasi untuk belajar, lebih aktif, dan mampu menerima dan mengelola informasi yang diperoleh.

Salah satu kecerdasan majemuk yang berkaitan dengan proses penalaran dan perhitungan adalah kecerdasan logis matematis. Kecerdasan logis matematis adalah kemampuan yang berkaitan dengan rangkaian alasan, mengenal pola-pola, dan aturan (Yaumi, 2012). Kecerdasan logis matematis merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang dalam hal penggunaan penalaran dari logika dalam hal berhitung, mengukur dan menyelesaikan hal-hal secara matematis (Wardani *et al.*, 2013). Dapat dikatakan bahwa kecerdasan logis matematis adalah kemampuan dalam diri seseorang untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan

angka penalaran matematika. Indikator kecerdasan logis-matematis meliputi ketajaman pola-pola abstrak (*thinking patterns*), analisis logis (*logical analysis*), pemecahan masalah (*problem solving*), proses perhitungan (*calculation processes*), dan perhitungan secara matematik (*mathematical operations*) (Lazear, 2004).

2.2.10.1 Ketajaman pola-pola abstrak (Thinking Patterns)

Peserta didik memiliki keterampilan dalam berpikir mengenai pola-pola abstrak. Dalam hal ini, kemampuan untuk mengamati dan menganalisis pola-pola yang berkaitan misalnya dalam memahami simbol, lambang, rumus dan reaksi-reaksi kimia pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga.

2.2.10.2 Analisis logis (Logical Analysis)

Kemampuan menganalisis secara logis pada sebuah permasalahan yang diberikan dapat menstimulasi peserta didik dalam menalar sehingga diperoleh penyelesaian yang tepat. Kemampuan tersebut berkaitan kemampuan mengklasifikasikan informasi yang ada dan menjelaskan secara logika, sebab-akibatnya serta sistematis.

2.2.10.3 Pemecahan Masalah (Problem Solving)

Pemecahan masalah adalah kemampuan mencerna sebuah cerita atau masalah yang disajikan kemudian merumuskannya ke dalam suatu penyelesaian masalah. Kemampuan ini dapat dilatihkan dengan memberikan soal-soal cerita yang dapat diselesaikan peserta didik melalui penyelesaian konsep kimia. Peserta didik diharapkan mampu menemukan ide, pola dalam menyelesaikan masalah, dugaan sementara, dan membuat rencana penyelesaian.

2.2.10.4 Proses perhitungan (Calculation processes)

Kecerdasan logis-matematis sangat erat kaitannya dengan angka dan proses berhitung. Proses tersebut meliputi kemampuan mengkomunikasikan soal cerita ke dalam ide matematis. Peserta didik diarahkan untuk menyelesaikan soal-soal materi hidrolisis garam dan larutan penyangga yang erat kaitannya dengan langkah-langkah perhitungan kimia secara runtut misalnya dalam menghitung molaritas suatu larutan.

2.2.10.5 Perhitungan secara matematik (Mathematical Operations)

Kemampuan melakukan perhitungan untuk memecahkan masalah dengan tepat dalam mengolah pertanyaan yang berkaitan dengan angka. Peserta didik dilatih untuk menyelesaikan soal-soal hitungan pH dalam materi hidrolisis garam dan larutan penyangga. Kemampuan ini meliputi perhitungan biasa, logaritma, akar kuadrat dan lain sebagainya.

Indikator-indikator dalam kecerdasan logis matematis dapat diimplementasikan dalam pembelajaran model PBL pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga yang berkaitan dengan pemecahan masalah dan pola perhitungan. Pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan yang berkaitan dengan kecerdasan logis matematis. Proses pembelajaran yang sesuai dengan kecerdasan logis matematis, peserta didik diberi kesempatan untuk memecahkan masalah, menampilkan hasil percobaan, atau membuat prediksi berdasarkan data-data matematis (Ernawati *et al.*, 2017).

Salah satu alternatif cara untuk mengarahkan peserta didik pada proses penyelesaian soal pemecahan masalah dan hitungan adalah menggunakan langkah

Polya (Noorarnie *et al.*, 2019). Pemecahan masalah menurut Polya (Polya, 1973) merupakan suatu usaha nyata dalam rangka mencari jalan keluar atau ide berkenaan dengan tujuan yang ingin dicapai. Ada empat tahapan diantaranya memfokuskan pertanyaan, menyesuaikan dengan sumber teori, analisis data, dan generalisasi atau menarik kesimpulan.

Soal-soal kecerdasan logis matematis tersebut melibatkan penghitungan menggunakan rumus dan analisis berpikir dalam hal logika dan angka (Purnomo & Novita, 2018). Contohnya pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga terdapat hitungan sederhana, hitungan bertingkat, dan analisis. Hitungan sederhana misalnya dalam penyelesaian konsentrasi mol larutan asam dan basa. Hitungan bertingkat dapat diterapkan pada penyelesaian soal pH hidrolisis dan larutan penyangga, dimana peserta didik harus menjawab soal dengan menghitung secara bertingkat. Konsep analisis dapat disajikan melalui langkah penalaran logika dan angka matematis dimulai dalam penentuan dan penyelesaian masalah. Dalam hal ini, materi hidrolisis garam dan larutan penyangga yang terdapat rumus-rumus hitungan pH hidrolisis garam dan larutan penyangga mencakup indikator kecerdasan logis matematis.

2.2.11 Kecerdasan Interpersonal

Proses pembelajaran merupakan suatu proses interaksi peserta didik dengan lingkungannya. Proses belajar mengajar merupakan kegiatan interaksi yang berpangkal pada komunikasi yakni peserta didik sebagai pihak yang belajar dan guru sebagai subjek pokoknya (Fitra, 2015). Proses tersebut dikatakan berhasil apabila peserta didik memiliki kemampuan atau keterampilan lain misalnya

kemampuan memecahkan masalah, kemampuan bekerja sama antar peserta didik, kemampuan berkomunikasi, dan lain sebagainya. Menurut (Yalmanci & Gozum, 2013) menyatakan “*Interpersonal (social) intelligence is the capacity of understanding, distinguishing and welcoming the emotions, aspirations and needs of surrounding people*”. Hal ini menunjukkan bahwa salah satu kecerdasan yang berkaitan dengan hal tersebut adalah kecerdasan majemuk yang dapat dikembangkan dalam diri peserta didik yaitu kecerdasan interpersonal.

Kecerdasan interpersonal merupakan kecerdasan seseorang untuk menciptakan hubungan antar anggota kelompok untuk berkomunikasi, saling memahami, mempercayai, mendukung, menghargai dan terbuka dalam suatu hal, yang tercipta melalui komunikasi efektif antar anggota kelompok sehingga informasi yang ingin disampaikan oleh pihak lawan dapat diterima dengan baik (Saguni, 2010). Kecerdasan interpersonal berkaitan dengan kemampuan seseorang melakukan interaksi dengan orang lain dan lingkungan sekitar. Terdapat 5 indikator yang harus dicapai dalam kecerdasan interpersonal (Lazear, 2004) antara lain:

- (1) *Empathetic processing* (pengolahan empati): mampu memahami pikiran, perasaan, motivasi, serta perilaku dari seseorang;
- (2) *Giving feedback* (memberikan umpan balik): mampu memberikan umpan balik kepada orang lain yang akurat dan bermakna berdasarkan pemahamannya dari umpan balik tersebut yang akan membantu diri sendiri serta orang lain;
- (3) *Listening to others* (mendengarkan orang lain): mampu mendengarkan, memahami, mengulangi apa yang orang katakan dengan cara menghormati

makna dan implikasi dari komunikasi, serta mampu menginterpretasikan pesan ke orang lain;

- (4) *Team building* (bekerja sama): mampu membangun kerja sama dalam kelompok atau antar individu, sehingga dapat melakukan tugas dalam kelompok dan mengambil tanggung jawab, dan
- (5) *Inquiry and questioning* (memberi tanggapan): mampu mengemukakan gagasan dan menyampaikan pertanyaan sesuai dengan pemahaman dan fakta-fakta yang ada.

Pada penelitian ini, peneliti mengukur lima indikator dalam kecerdasan interpersonal yaitu *empathetic processing* (pengolahan empati), *giving feedback* (memberikan umpan balik), *listening to others* (mendengarkan orang lain), *team building* (kerjasama) dan *inquiry and questioning* (memberi tanggapan) yang diamati melalui lembar observasi kecerdasan interpersonal. Indikator yang akan dinilai berhubungan dengan sintaks PBL pada materi hidrolisis dan larutan penyangga yang berkaitan dengan penerapan konsep dan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Dalam hal ini, sintaks PBL yang meliputi orientasi masalah kepada peserta didik untuk menemukan solusinya melalui kegiatan diskusi dan presentasi kelompok dinilai dapat mengembangkan indikator-indikator kecerdasan interpersonal peserta didik.

Penilaian indikator *empathetic processing* berhubungan dengan kemampuan peserta didik mengolah empati diri dengan kondisi sekitar terhadap teman. Pada penilaian indikator *giving feedback* yang meliputi penilaian peserta didik dalam memberikan umpan balik terhadap teman berupa pertanyaan dan

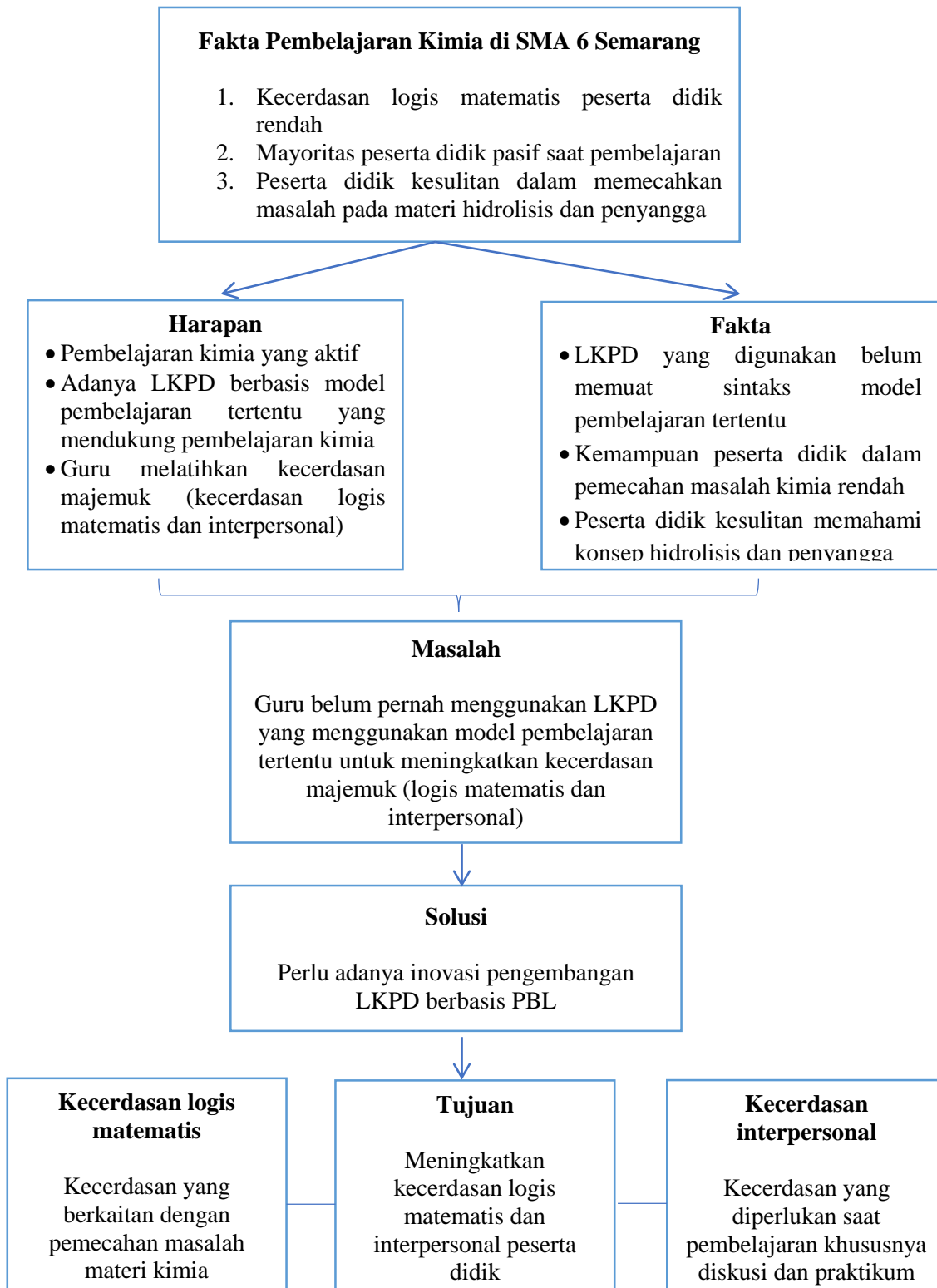
jawaban/saran selama kegiatan diskusi dalam menunjukkan tingkat respon peserta didik terhadap permasalahan yang diberikan. Pada penilaian indikator *listening to others* berhubungan dengan kemampuan peserta didik untuk peka terhadap kondisi saat diskusi kelompok misalnya mendengarkan dan menghargai pendapat teman. Sedangkan penilaian indikator *team building* diamati untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam membangun kerjasama dalam kelompok untuk menemukan solusi dari suatu permasalahan. Penilaian indikator *inquiry and questioning* berhubungan dengan kemampuan peserta didik dalam menemukan pemecahan masalah, bertanya dan memberi tanggapan dalam kerja kelompok.

2.3 Kerangka Berpikir

Pelaksanaan pembelajaran kimia dengan pendekatan saintifik sebagaimana yang diterapkan pada kurikulum 2013 mengarahkan agar pembelajaran bersifat *student centered*. Hal ini bertujuan agar peserta didik dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Namun, fakta yang terjadi di lapangan masih banyak pembelajaran yang bersifat *teacher centered* sehingga peserta didik cenderung pasif saat proses pembelajaran berlangsung. Selain itu, kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal reaksi dan hitungan kimia masih perlu dilatihkan lagi. Dalam menerapkan berbagai model pembelajaran dengan pendekatan saintifik, salah satunya dengan model *Problem Based Learning* yang memuat sintaks pembelajaran berbasis masalah untuk melatih peserta didik aktif dalam kegiatan pemecahan masalah di pembelajaran kimia.

Salah satu cara untuk menunjang keaktifan peserta didik adalah dengan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Pengembangan LKPD dalam

penelitian ini adalah LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang memuat sintaks pembelajaran berbasis masalah. Penggunaan LKPD diharapkan dapat meningkatkan aktivitas dan kemampuan peserta didik dalam pembelajaran. Selain itu diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pendukung dalam diri peserta didik yaitu kecerdasan majemuk diantaranya kecerdasan logis matematis dan kecerdasan interpersonal. Adanya latihan dan tugas dalam LKPD dapat melatih peserta didik dalam mengerjakan soal-soal kimia terutama materi hidrolisis garam dan penyangga yang berhubungan dengan perhitungan pH hidrolisis garam dan penyangga. Hal tersebut diharapkan dapat meningkatkan kecerdasan logis matematis peserta didik. Langkah-langkah dalam model *Problem Based Learning* yang meliputi pengorganisasian peserta didik untuk bekerja dalam suatu kelompok misalnya dalam kegiatan diskusi dan praktikum diharapkan dapat meningkatkan kecerdasan interpersonal peserta didik. Adapun kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Kerangka Berpikir Penelitian

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan analisis hasil penelitian dan pengembangan LKPD berbasis PBL materi hidrolisis garam dan larutan penyangga untuk meningkatkan kecerdasan logis matematis dan kecerdasan interpersonal peserta didik, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. LKPD berbasis PBL memenuhi kriteria valid dengan tingkat kesahihan validasi ahli materi sebesar 93,77% dan ahli media sebesar 94,46% pada kategori sangat baik. Hasil uji skala kecil memenuhi kriteria kelayakan dengan rata-rata penilaian 87,43% pada kriteria sangat baik.
2. LKPD berbasis PBL efektif meningkatkan kecerdasan logis matematis dengan skor *N-Gain* 0,56 dan 0,60 pada materi hidrolisis dan larutan penyangga dengan kriteria sedang, dan proporsi ketuntasan klasikal materi hidrolisis garam dan larutan penyangga mencapai 86,11% dan 88,89%.
LKPD berbasis PBL mencapai kriteria efektif meningkatkan kecerdasan interpersonal dengan rerata penilaian tes kecerdasan interpersonal materi hidrolisis garam dan larutan penyangga mencapai 81,71% dan 86,43% dengan kriteria sangat baik.
3. Respon peserta didik terhadap LKPD berbasis PBL yang dikembangkan menunjukkan sebesar 77,78% memberikan respon sangat baik dan 22,22% memberikan respon baik.

5.2 Implikasi

Berdasarkan simpulan tersebut, maka implikasi dari hasil penelitian yang diajukan sebagai berikut.

- 1) LKPD berbasis PBL dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran yang inovatif di SMA.
- 2) LKPD berbasis PBL bermanfaat untuk mendukung terselenggaranya pembelajaran kimia untuk meningkatkan kecerdasan logis matematis dan kecerdasan interpersonal peserta didik.

5.3 Saran

Saran-saran yang dapat dikemukakan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Pengembangan LKPD berbasis PBL sebaiknya dilakukan juga pada materi pokok yang lain.
- 2) Dalam menerapkan LKPD berbasis PBL diperlukan perencanaan waktu yang terstruktur dengan baik agar alokasi waktu dapat tercukupi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abanikannda, M. O. (2016). Influence of Problem-Based Learning in Chemistry on Academic Achievement of High School Students in Osun State , Nigeria. *International Journal of Education, Learning and Development*, 4(3), 55–63. Tersedia online: <https://www.eajournals.org/journals/international-journal-of-education-learning-and-development-ijeld/vol-4-issue-3-april-2016/influence-of-problem-based-learning-in-chemistry-on-academic-achievement-of-high-school-students-in-osun-state-nigeria/>
- Abdurrohim, Feronika, T., & Bahrih, E. S. (2016). Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Hidrolisis Garam. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 2(2), 197–212. Tersedia online: <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JPPI/article/view/895>
- Aidoo, B., Boateng, S. K., Kissi, P. S., & Ofori, I. (2016). Effect of Problem-Based Learning on Students ' Achievement in Chemistry. *Journal of Education and Practice*, 7(33), 103–108. Tersedia online : <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1122651.pdf>
- Akçay, B. (2019). Problem-Based Learning in Science Education Problem-Based Learning in Science Education. *Journal of Turkish Science Education*, 6(1), 26–36. Tersedia online: https://researchgate.net/publication/26605577_ProblemBased_learning_in_Science_Education
- Alejandro, R., Rosario, C., & Juan, B. (2010). Problem Based Learning (PBL): Analysis Of Continuous Stirred Tank Chemical Reactors With A Process Control Approach. *International Journal of Software Engineering & Applications (IJSEA)*, 1(4), 54–73. Tersedia online: <https://airccse.org/ijsea/papers/1010ijsea>
- Aminudin, M. ., Fadiawati, N., & Tania, L. (2015). Pengembangan LKS Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Klasifikasi Materi. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 4(2), 720–731. Tersedia online: <https://jurnal.fkip.unila.ac.id/indekphp/JPK/article/download/720>
- Arifiani, R., Soeprodjo, & Saptorini. (2012). Pengaruh Pembelajaran Kolaborasi Guided Discovery-Experiential Learning. *Chemistry In Education*, 2(1), 129–135. Tersedia online : <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined/article/view/16544/11498>
- Arikunto, S. (2013). *Dasar- Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

- Asiyah, S., Mulyani, S., & Nurhayati, D. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbantuan Macromedia Flash Dilengkapi LKS pada Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(2), 56–65. Tersedia online: [jurnal.fkip.uns.ac.id > index.php > kimia > article > view](http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view)
- Asnaini, Adlim, & Mahidin. (2016). Pengembangan LKPD Berbasis Pendekatan Scientific Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Aktivitas Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(2), 191–202. Tersedia online: <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JPSI/article/view/6597>
- Astuti, E. A., Wardani, S., & Kadarwati, S. (2019). The Effectiveness Of Practicum-Based Worksheet Based On Salt Hydrolysis Material Viewed From The Aspect Of Laboratory Skills And Interpersonal Intelligence Learners. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 13(4), 502–509. Tersedia online: http://journal.uad.ac.id/index.php/EduLearn/article/view/12397/pdf_374
- Atagana, H., & Engida, T. (2014). What Makes Chemistry Difficult? *African Journal of Chemistry Education*, 4(2), 31–43. Tersedia online: <https://www.ajol.info/index.php/ajce/article/view/104070>
- Ayyildiz, Y., & Tarhan, L. (2018). Problem-Based Learning in Teaching Chemistry: Enthalpy Changes in Systems. *Research in Science & Technological Education*, 36(1), 1–20. Tersedia online: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080>
- Azizah, U., & Nasrudin, H. (2018). Development of Chemistry Instructional Materials Based on Cooperative Group Investigation (CGI) to Empower Thinking Skills. In *Journal of Physics: Conference Series PAPER* (pp. 1–7). Tersedia online: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1108/1/012122>
- Beddu, A. T., Mulyani, S., & Ningsih, P. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Siswa SMAN 7 Palu Kelas XI Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Akademika Kimia*, 7(1), 1–5. Tersedia online: <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JAK/article/view/10382>
- Boncel, W., Eny, E., & Rody, P. S. (2017). Deskripsi Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Hidrolisis Garam Di Kelas XI IPA SMA Katolik Talino. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(12), 1–7. Tersedia online: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/23059>
- Corcoran, E. (2005). *A Statistical Model Of Student Knowledge For A Corrected Conceptual Gain*. University Of Arkansas: William Fulbright College Of Arts And Sciences.

- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Desriyanti, R. (2016). Penerapan Problem Based Learning Pada Pembelajaran Konsep Hidrolisis Garam Untuk Meningkatkan. *Jurnal Tadris Kimiya*, 1(2), 70–78. Tersedia online: <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/tadris-kimiya/article/view/1247>
- Devi, A., & Mulyani, S. (2014). Perbedaan Implementasi Pembelajaran Kimia Model Problem Based Learning (PBL) Materi Stoikiometri Kelas X MIA SMA Negeri Di Kota Surakarta Tahun Ajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 3(4), 126–135. Tersedia online: <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/4566>
- Dina, Setiabudi, A., & Nahadi. (2015). Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berargumentasi Siswa SMA Pada Konsep Hidrolisis Garam. *Jurnal Pendidikan Kimia Dan Sains*, 3(2), 133–142. Tersedia online: <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpms/article/view/10945>
- Dony, N., Jurniah, & Apriani, H. (2019). Pengembangan Media Lembar Kerja Perhitungan pH Pada Materi Pokok Larutan Penyangga Di SMAN 1 Jenamas. *Jurnal Pendidikan Edutama*, 6(1), 77–86. Tersedia online: <https://ejournal.ikipgribojonegoro.ac.id/index.php/JPE/article/view/342>
- Endriani, R., Sundaryono, A., & Elvia, R. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Menggunakan Video Untuk Mengukur Kemampuan Berfikir Kritis Siswa. *Pendipa Journal of Science Education*, 2(2), 142–146. Tersedia online: <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/pendipa/article/view/4662>
- Ernawati, A., Ibrahim, M. M., & Afiif, A. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Multiple Intelligences Kelas XII IPA SMA Negeri 16 Makassar. *Jurnal Biotek*, 5(2), 1–18. Tersedia onle: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/biotek/article/download/4276/3999>
- Etiubon, R. U., & Ugwu, A. N. (2016). Problem-Based Learning and Students' Academic Achievement on Thermodynamics (A case study of University of Uyo , Akwa - Ibom state , Nigeria). *Journal of Research & Method in Education (IRME)*, 6(5), 36–41. Tersedia online: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02635143.2011.599318>
- Fadliana, H. N., Redjeki, T., & Nurhayati, D. (2013). Studi Komparasi Penggunaan Metode PBL (Problem Based Learning) Dilengkapi Dengan Macromedia Flash Dan LKS (Lembar Kerja Siswa) Terhadap Prestasi Materi Asam, Basa Dan Garam, 2(3), 158–165. Tersedia online: <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/2638>

- Fahrucah, E., & Bambang, R. (2012). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Pada Pembelajaran Kimia SMA Kelas XI Pokok Bahasan Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi Melalui Pendekatan Scaffolding. *Unesa Journal of Chemical Education*, 1(1), 92–96. Tersedia online: <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/journal-of-chemical-160>
- Faizah, Miswadi, & Haryani, S. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Soft Skill Dan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(2), 120–128. Tersedia online: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii/article/view/2712>
- Fatmawati, Susilawati, & Haryati, S. (2017). Development Of Student Activity Sheet Based Problem Based Learning On The Subject Of Atomic Structure. *Jurnal Online Mahasiswa Unri*, 2(2), 1–14. Tersedia online: <https://www.neliti.com/id/journals/281>
- Fauziah, T., & Suryelita. (2019). Pengembangan LKPD berbasis Problem Based Learning pada Materi Asam Karboksilat dan Ester untuk Kelas XII SMA / MA. *EduKimia Jurnal*, 1(4), 118–123. Tersedia online: <http://edukimia.ppj.unp.ac.id/ojs/index.php/edukimia/article/view/80/0>
- Fauzi, & Manowati. (2018). Analisis Hubungan Antara Kecerdasan Logis Matematis dan Kedisiplinan Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pesona Dasar*, 6(1), 55–62. Tersedia online: <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/PEAR/article/view/10704>
- Fazlia, R., Rahmayani, I., & Hanum, L. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Masalah pada Materi Reaksi Reduksi Oksidasi. *Jurnal Ilmiah Almuslim*, 11(3), 50–55. Tersedia online: <http://www.jurnal.umuslim.ac.id/index.php/VRS/article/download/1539/1838>
- Febrianti, E., Haryani, S., & Supardi, K. . (2015). Journal of Innovative Science Education Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Materi Larutan Penyangga Model Problem Based Learning Bermuatan Karakter Untuk Siswa SMA. *Journal of Innovative Science Education*, 4(1), 1–9. Tersedia online: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise/article/view/9904>
- Fitra, A. (2015). Pengaruh Kemampuan Komunikasi Interpersonal Terhadap Prestasi Belajar Peserta Didik Kemala Bhayangkari 1 Medan Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Mantik Penusa*, 15(1), 1–11. Tersedia online: <http://e-jurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/mantik/article/view/116>
- Gardner, H. (2003). *Kecerdasan Majemuk : Teori Dalam Praktek*. Batam: Interaksara.

- Haryani, S., Astiningsih, A. D., Supardi, K. I., & Kurniawan, C. (2017). Construction of Metacognition Skills Through Students ` Worksheet with Problem Based Learning Approaches. In *11th Joint Conference on Chemistry in conjunction with 4th Regional Biomaterial Scientific Meeting* (Vol. 2, pp. 37–41). Tersedia online: <http://jos.unsoed.ac.id/index.php/jccp/article/view/170>
- Haryanti, Y. D. (2017). Model Problem Based Learning Membangun Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2), 57–63. Tersedia online: <https://media.neliti.com/media/publications/266400>
- Hasanah, W., & Siswono, T. (2013). Kecerdasan Logis-Matematis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Berbasis Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal Mathedunesa*, 2(2), 236–244. Tersedia online: <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/article/view/2709>
- Herman. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Edu-Sains*, 2(1), 120–131.
- Irvaniyah, I., & Akbar, R. O. (2014). Analisis Kecerdasan Logis Matematis dan Kecerdasan Linguistik Peserta Didik pada Materi Termokimia. *Jurnal EduMa*, 3(1), 139–157. Tersedia online: <https://www.neliti.com/id/publications/55021>
- Jasperina, & Suryelita. (2019). Pengembangan LKPD berbasis Problem Based Learning Pada Materi Alkanal dan Alkanon untuk Kelas XII SMA / MA The Development of Problem Based Learning Student Worksheet. *Edukimia*, 1(4), 112–117. Tersedia online: <http://edukimia.ppj.unp.ac.id/ojs/index.php/edukimia>
- Jundu, R., Ramda, A. H., Prodjosantoso, A., & Jelatu, S. (2018). Problem Based Learning (PBL) Menggunakan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia Siswa. *Journal of Komodo Science Education*, 1(1), 95–105.
- Kaharuddin, A. (2018). Effect of Problem Based Learning Model on Learning Outcomes in Kendari City. *International Journal of Trends in Education Research*, 1(2), 43–46. Tersedia online: <http://www.ijtmer.com/index.php/ijtmer/article/viewFile/14/10>
- Kartikasari, A. & Widjajanti, D. (2017). The Effectiveness of Problem-Based Learning Approach Based on Multiple Intelligences in Terms of Student ` s Achievement , Mathematical Connection Ability , and Self-Esteem The Effectiveness of Problem-Based Learning Approach Based on Multiple Intelligence. *Journal of Physics*, 8(1), 11–17. Tersedia online: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/812/1/012097>

- Khabibah, N., & Suyatna, A. (2018). The Use Of Inquiry-Based Student Worksheet To Instills Science Generic Skill Of The Students. *International Journal of Research - Granthaalayah*, 6(6), 131–138. Tersedia online: <http://oaji.net/pdf.html?n=2017/1330-1530777423.pdf>
- Khalid, A., & Azeem, M. (2012). Constructivist Vs Traditional : Effective Instructional Approach in Teacher Education. *International Journal of Humanities and Social Science*, 2(5), 170–177. Tersedia online: <http://oaji.net/pdf.html?n=2017/1330-1538787927.pdf>
- Lazear, D. G. (2004). *Higher-Order Thinking The Multiple Intelligences Way*. Chicago: Zephyr Press.
- Lestari, P., Wardani, S., & Khusniati, M. (2019). Model Problem Based Learning Berbantuan Jurnal Belajar Terhadap Kemampuan Metakognitif Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Veteran*, 3(1), 37–50. Tersedia online: <http://e-journal.ivet.ac.id/index.php/jipva/article/download/797/741/>
- Liu, M., Lee, J., & Rosenblum, J. (2014). Creating a Multimedia Enhanced Problem-Based Learning Environment: Voices from the Developers. *Interdisiplinary Journal of Problem Based Learning*, 8(1), 71–81. Tersedia online: <https://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol8/iss1/4/>
- Maiyuni, S. A. D. M. (2017). Validitas Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Problem Based Learning pada Materi Keanekaragaman Hayati untuk SMA. *Jurnal Pelangi*, 8(2), 167–177. tersedia online: <http://ejournal.stkip-pgri-sumbar.ac.id/index.php/pelangi/article/view/1553>
- Majid, A., Usman, Amir, M., & Prahani, B. K. (2018). Misconception Identification Of Buffer Solution Concept And Students ' Learning Style. *Journal of Research & Method in Education (JRME)*, 8(2), 47–54. Tersedia online: <https://pdfs.semanticscholar.org/54b0/c8e86fb0b42c01149821232f5527eb1eb537.pdf>
- Mariani, S., & Kusumawardani, E. D. (2014). Effects of The Spatial Ability of Students in Learning Outcomes. *International Journal of Education and Research*, 2(8), 531–548. Tersedia online: <https://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol8/iss1/4/>
- Mayasari, H., Syamsurizal, & Maison. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Karakter melalui Pendekatan Saintifik untuk Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Edu-Sains*, 4(2), 30–36.

- Mirda, T. A. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multiple Intelligences Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(2), 95–103.
- Munandar, H., Yusrizal, & Mustanir. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Nilai Islami Pada Materi Hidrolisis Garam. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(1), 27–37. Tersedia online: <http://jurnal.pendsains.ac.id/article/download/9686/7686>
- Mutmainah, S., & Nurhadi, M. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Aplikatif-Integratif Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 3(1), 6–12. Tersedia online: <http://jkpk.ac.id/article/download/7686/9886>
- Nina, F., Supardi, K., & Sudarmin. (2017). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Kimia Hidrolisis Dan Keterampilan Generik Sains. *Chemistry in Education*, 6(2), 54–59. Tersedia online: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined/article/view/14285>
- Noorarnie, A. M., Supardi, K. I., & Sumarni, W. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal Stoikiometri Melalui Langkah Polya. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(2), 2414–2424. Tersedia online: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/download/18147/9329>
- Nuha, F. U. & Novita, D. (2014). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Problem Solving Dengan Strategi Mind Mapping Pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI SMA. *UNESA Journal of Chemical Education*, 3(2), 31–36. Tersedia online: <http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/journal-of-chemical-education/article/view/8188>
- Nuswowati, M., Susilaningsih, E., & Kadarwati, S. (2017). Implementation Of Problem-Based Learning With Green Chemistry Vision To Improve Creative Thinking Skill And Students ' Creative Actions. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 221–228. Tersedia online: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii/article/view/9467>
- Oktaviana, I. A & Utami, B. (2016). Upaya Peningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Prestasi Belajar Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Dilengkapi Modul Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Kelas XI SMA Negeri 1 Gondang Tahun Pelajaran 2014. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 5(1), 143–152. Tersedia online: <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/7433>

- Pane, L. Y., Kamid, & Asrial. (2013). Proses Berpikir Logis Siswa Bertipe Kecerdasan Logis Matematis dalam Memecahkan Masalah. *Jurnal Edu-Sains*, 2(2), 14–21.
- Petrucci, H. (2008). *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip Dan Aplikasi Modern* (2 Ed.). Jakarta: Erlangga.
- Polya, G. (1973). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method (Second Edition)*. New Jersey: Princeton University Press.
- Prastowo, A. (2011). *Prastowo, A. Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran Yang Menarik Dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purnomo, S., & Novita, D. (2018). Melatihkan Kecerdasan Logis Matematis Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMA Negeri 1 Krian Sidoarjo. *Unesa Journal of Chemistry Education*, 7(2), 136–142. Tersedia online: <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/article/viewFile/23889/21832>
- Rahmatillah, A. H., & Hasan, M. (2017). Keterampilan Proses Sains Terhadap Aktivitas Pada Materi Koloid. *Jurnal IPA Dan Pembelajaran IPA (JIPI)*, 1(2), 121–130.
- Ramdoniati, N., & Hadisaputra, S. (2018). Development Of Chemical Learning Materials Based PBL On The Topic Of Electrolyte And Nonelectrolyte Solutions. *Journal of Research & Method in Education*, 8(3), 35–37. Tersedia online: <https://www.iosrjournals.org/iosr-jrme/papers/Vol-8%20Issue-3/Version-4/F0803043537.pdf>
- Ristiyani, E., & Evi, S. B. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Di SMAN X Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 2(1), 18–29.
- Riyani, A. F., Kusumo, E., & Harjito. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berpendekatan Inkuri Terbimbing pada Konsep Kelarutan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 11(2), 2008–2019. Tersedia online: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/view/10626>
- Rosa, N. M. (2017). Kontribusi Laboratorium Kimia Dan Sikap Siswa Terhadap Pemanfaatan Laboratorium Terhadap Keterampilan. *Jurnal Formatif*, 7(3), 198–206. Tersedia online: <https://media.neliti.com/media/publications/234850-kontribusi-laboratorium-kimia-dan-sikap-db86d5b6.pdf>

- Rosita, A., Sudarmin, & Putut, M. (2014). Perangkat Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Green Chemistry Materi Hidrolisis Garam Untuk Mengembangkan Soft Skill Konservasi Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(2), 134–139. Tersedia online: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii/article/view/3112>
- Safitri, I., Bancong, H., & Husain, H. (2013). Pengaruh Pendekatan Multiple Intelligences Melalui Model Pembelajaran Langsung Terhadap Sikap Dan Hasil Belajar Kimia Peserta Didik Di SMA Negeri I Tellu Limpoe. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(2), 156–160. Tersedia online: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii/article/view/2717>
- Saguni, F. (2010). Perbedaan antara Metode Cooperative Learning tipe Jigsaw dengan Metode Problem Based Learning terhadap Hubungan Interpersonal. *Jurnal Insan Media Psikologi*, 1(2), 73–80. Tersedia online: <http://journal.unair.ac.id/downloadfull/INSAN4278-805bd3fullabstract.pdf>
- Sambodo, D. A., Wardani, S., & Sunarti, W. (2018). Keefektifan Metode Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media Chemgame Untuk Meningkatkan Kemampuan Interpersonal. *Chemistry in Education*, 7(2), 22–26. Tersedia online: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined/article/view/16323>
- Sari, A. A., Hadisaputro, S., & Nurhayati, S. (2017). Penerapan Inkuiri Terbimbing Berpendekatan Multiple Intelligences Terhadap Hasil Belajar Kimia. *Chemistry in Education*, 6(2), 56–62. Tersedia online: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined/article/view/18188>
- Sari, D. P. (2016). Berpikir Matematis Dengan Metode Induktif, Deduktif, Analogi, Integratif Dan Abstrak. *Jurnal Delta Pendidikan*, 5(1), 79–89. Tersedia online: <http://www.ejournal.unkhair.ac.id/index.php/deltapi/article/viewFile/235/187>
- Sari, R. N., & Yusnita, Y. (2018). The Development of Problem Based Learning (PBL) Module on Mathematical Logic Course. *Journal of Mathematics Research and Education*, 2(1), 30–35. Tersedia online: <https://journal.uir.ac.id/index.php/JPM/article/view/2273>
- Sari, W. K. (2018). Development Of Laboratory Worksheet Based On Problem Based Learning To Improve Student Learning Outcomes. *International Education and Research Journal*, 4(4), 8–9. Tersedia online: <http://ierj.in/journal/index.php/ierj/article/view/1630>
- Sariono. (2013). Kurikulum 2013: Kurikulum Generasi Emas. *E-Jurnal Dinas Pendidikan*, 3, 1-9.
- Sastradewi, P. F., Sadia, I. W., & Karyasa, I. W. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Yang Menerapkan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *E- Journal Program*

- Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 5(2), 1–12. Tersedia online: <http://oldpasca.undiksha.ac.id/ejournal/index.php/jurnalipa/article/view/1565>
- Saufi, M., & Royani. (2016). Mengembangkan Kecerdasan Interpersonal dan Kepercayaan Diri Siswa Melalui Efektivitas Model Pembelajaran PBL. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 105–109. Tersedia online: <https://jurnal.stkipbjm.ac.id/index.php/math/article/download/35/31>
- Sihaloho, M. (2013). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Memahami Konsep Larutan Buffer pada Tingkat Makroskopis dan Mikroskopis. *Jurnal Entropi*, 8(1), 488–499. Tersedia online: http://repository.ung.ac.id/get/simlit_res/1/446/Analisis-Kesalahan-Siswa-Dalam-Memahami-Konsep-Larutan-b-Buffer.pdf
- Silaban, R., Pasaribu, M., & Sitompul, S. M. F. (2016). Inovasi Lembar Kerja Siswa Reaksi Redoks Berbasis Pemecahan Masalah Untuk Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(1), 65–70. Tersedia online: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpk/article/view/4426>
- Sudarmo, U. (2014). *Kimia SMA Kelas Xi*. Jakarta: Erlangga.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Supardi, K., & Luhbandjono, G. (2012). *Kimia Dasar 1*. Semarang: Upt Unnes Press.
- Suryani, L., Hairida, & Hadiarti, D. (2017). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Kelas XI IPA MAN 2 Pontianak. *Jurnal Ar-Razi*, 5(2), 181–194. Tersedia online: <http://openjurnal.unmuhpnk.ac.id/index.php/ar-r/article/view/631>
- Talib, A., & Kailani, I. Bin. (2014). Problem Based Learning in Cooperative Situation (PBLCS) and Its Impact on Development of Personal Intelligence. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 3(4), 236–244. Tersedia online: <https://pdfs.semanticscholar.org/937ebac20396122e7ba1a26c601833d1e90e.pdf>
- Tarhan, L., & Acar-sesen, B. (2013). Problem Based Learning In Acids And Bases : Learning Achievements And Students ' Beliefs. *Journal of Baltic Science Education*, 12(5), 565–578. Tersedia online: <http://www.scientiasocialis.lt/jbse/files/pdf/vol12/565578>.

- Tarmizi, Khaldun, I., & Mursal. (2017). Penggunaan LKS Berbasis PBL Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(1), 87–93. Tersedia online: <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JPSI/article/view/8416>
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Bloomington Indiana.
- Wahyuni, S., & Widiarti, N. (2010). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Berbasis Chemo-Entrepreneurship. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 4(1), 484–496. Tersedia online: <https://journal.unnes.ac.id/JIPK/article/download/137>
- Wardani, S., Kadarohman, A., Buchari, & Permanasari, A. (2013). Java Culture Internalization in Elektrometri Learning Based Inquiry Laboratory Activities to Increase Inter-Intrapersonal Intelligence. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 2(5), 417–421. Tersedia online: <https://www.ijsr.net/archive/v2i5/IJSRON2013930.pdf>
- Wardani, S., Permanasari, A., Kadarohman, A., & Buchari. (2013). Kecerdasan Logical Mathematics Berbasis Aktivitas Inkuiri Laboratorium. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 7(2), 1129–1138. Tersedia online: <https://journal.unnes.ac.id/JIPK/article/download/1378>
- Wardani, S., Widodo, A. T., & Priyani, N. E. (2009). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains Berbasis Problem-Based Instruction. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 3(1), 391–399. Tersedia online: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/view/1271>
- Wasonowati, R. R., Redjeki, T., & Dwi, R. (2014). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran Hukum - Hukum Dasar Kimia Ditinjau Dari Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2013 / 2014, 3(3). Tersedia online: <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/4244>
- Widjajanti, E. (2008). Kualitas Lembar Kerja Siswa. In *Makalah Seminar Pelatihan penyusunan LKS untuk Guru SMK/MAK* (pp. 1–7). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wulandari, W., & Supriyanti, F. (2011). Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 2(1), 116–121. Tersedia online: <http://journal.fpmipa.upi.edu/index.php/jpmipa/article/239>

- Yalmanci, S. G., & Gozum, A. I. (2013). The Effects Of Multiple Intelligence Theory Based Teaching On Students ' Achievement And Retention Of Knowledge. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 4(3), 27–36. Tersedia online: <http://www.ijonte.org/FileUpload/ks63207/File/04.yalmanci.pdf>
- Yaumi, M. (2012). *Pembelajaran Berbasis Multiple Intelligences*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Yuliandriati, Susilawati, & Rozalinda. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X. *Jurnal Tadris Kimia*, 4(1), 105–120. Tersedia online: <https://www.journal.uinsgd.ac.id/tadris-kimiya/article/download/4231/pdf>
- Zhou, Q., Huang, Q., & Tian, H. (2013). Developing Students ' Critical Thinking Skills by Task-Based Learning in Chemistry Experiment Teaching. *Journal Creative Education*, 4(12), 40–45. Tersedia online: <https://pdfs.semanticscholar.org/2153/f96e3cffb79d50d917c0d45d05ad788b0d1f.pdf>

Lampiran 1

KISI-KISI PEDOMAN WAWANCARA GURU KIMIA

No.	Aspek	Nomor Pertanyaan
1.	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	
	a. Kebutuhan penggunaan LKPD	1a, 1b, 1c
	b. Kelebihan dan kekurangan penggunaan LKPD	1d
	c. Keterbantuan penggunaan LKPD	1e, 1f
2.	<i>Problem Based Learning</i> pada Materi Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga	2a, 2b, 2c
3.	Kecerdasan Logis Matematis	3a, 3b
4.	Kecerdasan Interpersonal	4a, 4b

Lampiran 2

LEMBAR WAWANCARA GURU KIMIA
SMA NEGERI 6 SEMARANG

Nama : Karnawan, M.Pd
 NIP :
 Asal Instansi : SMA 6 Semarang

No.	Aspek	Pertanyaan	Jawaban
1.	Media Ajar (Lembar Kerja Peserta Didik)	a. Selama kegiatan pembelajaran, media apa saja yang digunakan untuk mendukung jalannya pembelajaran?	Bukupaket, LKPD, PPT, video pembelajaran (anunasi kimia).
		b. Apakah ada lembar kerja siswa (LKPD) atau LKPD yang dipakai oleh siswa?	Ada
		c. Apa saja konten dari LKPD yang digunakan oleh siswa?	biasanya rangkuman, soal-soal.
		d. Menurut Bapak/Ibu, apa kelebihan dari LKPD yang digunakan siswa? Apakah ada kekurangan dari LKPD yang digunakan?	Kelebihannya karena berisi rangkuman materi dan latihan soal jadi lebih ringkas. Kekurangan belum banyak yang menggunakan model pembelajaran tertentu.
		e. Apakah buku atau LKPD memuat materi kimia yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari?	Ada beberapa materi yg memuat contoh kimia dalam kehidupan.
		f. Apakah buku atau LKPD yang digunakan dapat membantu siswa dalam pemecahan masalah yang diberikan?	Sampai saat ini biasanya siswa mengerjakan soal-soal di LKPD yang ada.
2.	<i>Problem Based Learning</i> dalam Materi Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga	a. Apa metode atau model pembelajaran dalam Kurikulum 2013 yang diterapkan saat mengajarkan materi hidrolisis garam dan larutan penyangga?	Biasanya saya menggunakan pembelajaran proyek dan berbasis masalah dengan harapan siswa dapat aktif dalam KBM.

		b. Pernahkah Bapak/Ibu menerapkan model <i>Problem Based Learning</i> ?	Pemah, tapi 'sangat' selalu di setiap materi. Di samping itu, saya perlu membuat lembar kerja yang disesuaikan dengan PBL
		c. Apakah saat materi hidrolisis juga dilaksanakan diskusi dan praktikum? Jika iya, praktikum apa yang dilaksanakan?	Hidrolisis garam praktikum uji sifat garam Larutan penyangga praktikum uji pH larutan penyangga.
3.	Kecerdasan Logis Matematis	a. Bagaimana kemampuan siswa dalam menganalisis soal-soal kimia terkait soal hitungan dan pemecahan masalah?	Pada soal-soal hitungan di materi kimia biasanya masih banyak siswa yang menjawab dengan singkat.
		b. Apakah pembelajaran yang dilakukan sudah mengembangkan kecerdasan logis matematis siswa?	Belum pernah. Saya melakukan penitiran pengetahuan, sikap, keterampilan
4.	Kecerdasan Interpersonal	a. Bagaimana peran siswa saat kegiatan pembelajaran?	Peran siswa ada yg aktif ada yang tidak. Aktif bagi siswa yang pintar.
		b. Apakah pembelajaran yang diterapkan sudah mendukung untuk mengembangkan kecerdasan interpersonal siswa? Metode dan media apa saja yang digunakan?	Sudah saya lakukan kegiatan diskusi saat presentasi maupun praktikum. Mediannya presentasi dengan menggunakan PPT.

Lampiran 3**KISI-KISI PEDOMAN WAWANCARA PESERTA DIDIK**

No.	Aspek	Nomor Pertanyaan
1.	Pembelajaran Kimia	1a, 1b, 1c
2..	Kecerdasan Logis Matematis	2a, 2b
3.	Kecerdasan Interpersonal	3a, 3b
4.	Kebutuhan Bahan Ajar (LKPD)	4a, 4b, 4c, 4d, 4e,

Lampiran 4

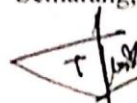
LEMBAR WAWANCARA SISWA

Nama : Tiara Putri Ifanka
 No. : 35
 Kelas : XI IPA 5

No.	Aspek	Pertanyaan	Jawaban
1.	Pembelajaran Kimia	a. Menurut Anda, bagaimana pembelajaran kimia di kelas?	Mapel kimia di kelas lumayan susah. Menggunakan banyak rumus.
		b. Apakah ada tugas atau latihan soal dari Bapak/Ibu Guru yang diberikan kepada siswa?	Ada Tugas latihan soal di LKPD
		c. Apakah saat pembelajaran kimia juga dilaksanakan praktikum?	Ada Kemarin praktikum asam basa
2.	Kecerdasan Logis Matematis	a. Apakah Anda sering merasa kesulitan ketika menjumpai soal-soal kimia yang berkaitan dengan hitungan?	Sering Terlalu banyak rumus yang digunakan.
		b. Menurut Anda, apakah pembelajaran kimia sudah menerapkan pembelajaran yang mengembangkan kecerdasan berpikir logis-matematis pada siswa?	Saya tidak tahu tentang kecerdasan logis matematis.

		b. Apakah Anda termasuk siswa yang aktif saat di kelas, baik kegiatan diskusi, presentasi ataupun praktikum?	Lumayan aktif saat praktikum.
4.	Media Penunjang	a. Selama kegiatan pembelajaran, media apa saja yang digunakan untuk mendukung jalannya pembelajaran? b. Apakah ada lembar kerja siswa (LKPD) atau LKPD yang dipakai oleh siswa?	Menggunakan buku paket pemkot, LKPD.
		c. Apakah Anda dapat memahami materi kimia dengan menggunakan buku atau LKPD yang Anda gunakan saat ini?	Lumayan karena ada ringkasan materi kalau buku paket banyak halamannya
		d. Apakah buku atau LKPD memuat materi kimia yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari?	Ada
		e. Apakah buku atau LKPD yang digunakan dapat membantu siswa dalam pemecahan masalah yang diberikan (soal evaluasi)?	Soal-soalnya berupa pilihan ganda dan uraian.

Semarang, 15 Januari 2019



(Tara Putri)

Lampiran 5

**KISI-KISI LEMBAR VALIDASI KELAYAKAN MATERI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERORIENTASI *PROBLEM BASED
LEARNING***

Kriteria	Indikator	Nomor Soal
I. Aspek Kelayakan Isi	A. Kesesuaian Materi dengan KD	1, 2, 3
	B. Keakuratan Materi	4, 5, 6, 7, 8
	C. Kemutakhiran Materi	9, 10
	D. Mendorong Keingintahuan	11, 12
II. Aspek Kelayakan Penyajian	A. Teknik penyajian	1
	B. Pendukung Penyajian	2, 3, 4, 5, 6
III. Aspek Kelayakan Kebahasaan	A. Lugas	1, 2, 3
	B. Komunikatif	4
	C. Dialogis dan Interaktif	5
	D. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta didik	6, 7
	E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	8, 9

Lampiran 6

RUBRIK LEMBAR VALIDASI KELAYAKAN MATERI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERORIENTASI *PROBLEM BASED*
LEARNING

I. ASPEK KELAYAKAN ISI MENURUT BSNP

Butir Penilaian	Deskripsi
1. Kelengkapan materi	Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam Kompetensi Dasar (KD) yaitu menganalisis garam-garam yang mengalami hidrolisis.
2. Keluasan materi	Materi yang disajikan mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian Kompetensi Dasar (KD).
3. Kedalaman materi	Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, tampilan output, contoh, kasus, latihan, sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)
4. Keakuratan konsep dan definisi	Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep definisi yang berlaku dalam hidrolisis.
5. Keakuratan fakta dan data	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.
6. Keakuratan contoh dan kasus	Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.
7. Keakuratan gambar, tabel, dan ilustrasi.	Gambar, diagram, dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik
8. Keakuratan istilah	Istilah-istilah teknis sesuai dengan kelaziman berlaku dalam materi hidrolisis penyangga.
9. Gambar, tabel dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari	Gambar, diagram dan ilustrasi diutamakan yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari, namun juga dilengkapi penjelasan.

Butir Penilaian	Deskripsi
10. Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	Contoh dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan situasi serta kondisi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
11. Mendorong rasa ingin tahu	Uraian, latihan atau contoh masalah yang disajikan mendorong peserta didik untuk aktif mencari literatur yang berkaitan dengan materi hidrolisis garam-penyangga
12. Meningkatkan KECERDASAN bertanya	Uraian, latihan atau contoh masalah yang disajikan mendorong peserta didik untuk aktif mengajukan pertanyaan

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN MENURUT BSNP

Butir Penilaian	Deskripsi
1. Keruntutan konsep	Penyajian konsep disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak dan dari yang sederhana ke kompleks.
2. Contoh soal latihan dalam setiap kegiatan belajar	Terdapat contoh-contoh soal yang dapat membantu menguatkan kecerdasan logis matematis
3. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar	Soal-soal yang diberikan dapat melatih KECERDASAN pemecahan masalah, berpikir logis matematis dan menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam kegiatan belajar.
4. Pengantar	Memuat informasi tentang peran LKPD dalam proses pembelajaran.

Butir Penilaian	Deskripsi
5. DaftarPustaka	Daftar bahan yang digunakan sebagai rujukan dalam penulisan LKPD diawali dengan nama pengarang (yang disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul buku / majalah / makalah / artikel , tempat, dan nama penerbit, nama dan lokasi situs internet serta tanggal akses situs (jika memakai acuan yang memiliki situs)
6. Keterlibatan peserta didik	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif

III. ASPEK KELAYAKAN KEBAHASAAN MENURUT BSNP

Butir Penilaian	Deskripsi
1. Ketepatan struktur kalimat.	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia.
2. Keefektifan kalimat.	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran.
3. Kebakuan istilah.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan / atau adalah istilah teknis yang telah baku digunakan dalam Hidrolisis dan larutan penyangga.
4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.	Pesan atau informasi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan lazim dalam komunikasi tulis Bahasa Indonesia.

5. KECERDASAN peserta didik.	memotivasi Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika peserta didik membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari buku tersebut secara tuntas.
6. Kesesuaian perkembangan peserta didik.	dengan intelektual Bahasa yang digunakan dalam menjelaskan suatu konsep harus sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik.
7. Kesesuaian perkembangan peserta didik.	dengan tingkat emosional Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kematangan emosional peserta didik.
8. Ketepatan tata bahasa.	Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu kepada kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
9. Ketepatan ejaan.	Ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan.

Lampiran 7

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA LKPD BERBASIS PBL

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Kesesuaian materi dengan KD	1. Kelengkapan materi				✓
	2. Keluasan Materi				✓
	3. Kedalaman materi			✓	
B. Keakuratan Materi	4. Keakuratan konsep dan definisi				✓
	5. Keakuratan data dan fakta				✓
	6. Keakuratan contoh dan kasus				✓
	7. Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi				✓
	8. Keakuratan istilah-istilah			✓	
C. Kemutakhiran Materi	9. Gambar, diagram dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari				✓
	10. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				✓
D. Mendorong keingintahuan	11. Mendorong rasa ingin tahu			✓	
	12. Menciptakan kemampuan bertanya				✓

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Teknik Penyajian	1. Keruntutan konsep				✓
B. Pendukung Penyajian	2. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar			✓	✗
	3. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar			✓	
	4. Pengantar				✓
	5. Daftar pustaka				✓
	C. Penyajian Pembelajaran	6. Keterlibatan peserta didik			✓

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Kesesuaian materi dengan KD	1. Kelengkapan materi				✓
	2. Keluasan Materi				✓
	3. Kedalaman materi			✓	
B. Keakuratan Materi	4. Keakuratan konsep dan definisi				✓
	5. Keakuratan data dan fakta				✓
	6. Keakuratan contoh dan kasus				✓
	7. Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi				✓
C. Kemutakhiran Materi	8. Keakuratan istilah-istilah			✓	
	9. Gambar, diagram dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari				✓
D. Mendorong keingintahuan	10. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				✓
	11. Mendorong rasa ingin tahu			✓	
	12. Menciptakan kemampuan bertanya				✓

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Teknik Penyajian	1. Keruntutan konsep				✓
B. Pendukung Penyajian	2. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar			✓	✗
	3. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar			✓	
	4. Pengantar				✓
	5. Daftar pustaka				✓
C. Penyajian Pembelajaran	6. Keterlibatan peserta didik			✓	

Catatan Perbaikan:

1. Plm IPK sebaiknya ada indikator menganalisis
2. Latihan soal diperbanyak
3. Untuk bagian refleksi & evaluasi sebaiknya ditambah dgn konsep yg harus dipahami.

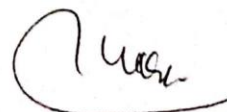
Kesimpulan Umum:

Berdasarkan penilaian dari kelayakan materi, maka Lembar Kerja Siswa (LKPD) Berorientasi *Problem Based Learning* ini dinyatakan:

1. Layak digunakan dalam penelitian tanpa revisi.*
- ② Layak digunakan dalam penelitian dengan revisi.*
3. Tidak layak produksi maupun digunakan dalam pembelajaran*

*lingkari salah satu

Semarang, 23 April2019
Validator



Dr. Woro Sumarni, M.S.

Lampiran 8**KISI-KISI LEMBAR VALIDASI KELAYAKAN MEDIA
LEMBAR KERJA SISWA (LKPD) BERORIENTASI *PROBLEM BASED LEARNING***

Kriteria	Indikator	Nomor Soal
I. Aspek	A. Ukuran LKPD	1, 2
Kelayakan	B. Desain Sampul LKPD (Cover)	3, 4, 5, 6, 7
Kegrafikan	C. Desain Isi LKPD	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Lampiran 9

RUBRIK LEMBAR VALIDASI KELAYAKAN MEDIA
LEMBAR KERJA SISWA (LKPD) BERORIENTASI *PROBLEM BASED LEARNING*

I. ASPEK KELAYAKAN KEGRAFIKAN (modifikasi menurut BSNP)

BUTIR PENILAIAN	DESKRIPSI BUTIR PENILAIAN
1. Kesesuaian ukuran LKPD dengan standar ISO	Ukuran LKPD A4 (210 x 297 mm)
2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi LKPD	Pemilihan ukuran LKPD disesuaikan dengan materi isi LKPD.
3. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten.	warna, ilustrasi, dan tipografi ditampilkan secara harmonis dan saling terkait
4. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi	Memperhatikan tampilan warna secara keseluruhan yang dapat memberikan nuansa tertentu dan dapat memperjelas materi/isi LKPD.
5. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca	
a. Ukuran huruf judul LKPD lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran LKPD, nama pengarang.	Judul LKPD harus dapat memberikan informasi secara cepat tentang materi isi LKPD
b. Warna judul LKPD kontras dengan warna latar belakang	Judul LKPD ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar belakangnya.
6. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf <i>(font style)</i>	Menggunakan dua jenis huruf agar lebih komunikatif dalam menyampaikan informasi yang disampaikan. Untuk membedakan dan mendapatkan kombinasi tampilan huruf dapat menggunakan variasi dan seri huruf
7. Ilustrasi sampul LKPD	
a. Menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek.	Dapat dengan cepat memberikan gambaran tentang materi ajar tertentu dan secara visual dapat mengungkap jenis ilustrasi yang ditampilkan berdasarkan materi ajarnya.
b. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai realita.	Ditampilkan sesuai dengan bentuk, warna dan ukuran obyeknya sehingga tidak menimbulkan salah penafsiran

BUTIR PENILAIAN	DESKRIPSI BUTIR PENILAIAN
8. Konsistensi tata letak	
a. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola	Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, kata pengantar, daftar isi, ilustrasi dll.) pada setiap awal kegiatan konsisten
b. Pemisahan antar paragraf jelas	Susunan teks pada akhir paragraf terpisah dengan jelas, dapat berupa jarak (pada susunan teks rata kiri-kanan/blok) ataupun dengan inden (pada susunan teks dengan alenia).
9. Unsur tata letak harmonis	
a. Bidang cetak dan margin proporsional	Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, teks, ilustrasi, keterangan gambar, nomor halaman) pada bidang cetak proporsional.
b. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai	Merupakan kesatuan tampilan antara teks dengan ilustrasi dalam satu halaman.
10. Unsur tata letak lengkap	
a. Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman/folio.	<ul style="list-style-type: none"> - Judul kegiatan ditulis secara lengkap disertai dengan angka kegiatan belajar (Ayo Diskusi 1, Ayo Diskusi 2, Ayo Diskusi 3, dst). - Penulisan sub judul dan sub-sub judul disesuaikan dengan hierarki penyajian materi ajar. - Penempatan nomor halaman disesuaikan dengan pola tata letak
b. Ilustrasi dan keterangan gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu memperjelas penyajian materi baik dalam bentuk, ukuran yang proporsional serta warna yang menarik. - Keterangan gambar ditempatkan berdekatan dengan ilustrasi dengan model yang berbeda dari huruf teks.
11. Tata letak mempercepat halaman	
a. Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman	Menempatkan hiasan/ilustrasi pada halaman sebagai latar belakang jangan sampai mengganggu kejelasan, penyampaian informasi pada teks, sehingga dapat menghambat pemahaman siswa.
b. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	Menempatkan judul, sub judul, ilustrasi dan keterangan gambar jangan sampai mengganggu kejelasan, penyampaian informasi pada teks, sehingga dapat menghambat pemahaman siswa.

12. Tipografi isi LKPD sederhana	
a. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf	Maksimal menggunakan dua jenis huruf sehingga tidak mengganggu siswa dalam

BUTIR PENILAIAN	DESKRIPSI BUTIR PENILAIAN
	menyerap informasi yang disampaikan.
b. Spasi antar baris susunan teks normal	Jarak spasi tidak terlalu lebar atau tidak terlalu sempit sehingga memudahkan dalam membaca.
c. Spasi antar huruf normal	Mempengaruhi tingkat keterbacaan susunan teks (tidak terlalu rapat atau terlalu renggang)
13. Topografi isi LKPD memudahkan pemahaman	
a. Jenjang judul-judul jelas, konsisten dan proporsional	Menunjukkan urutan/hierarki susunan teks secara berjenjang sehingga mudah dipahami. Hierarki susunan teks dapat dibuat dengan perbedaan jenis huruf, ukuran huruf dan variasi huruf (bold, italic, all capital, small caps).
b. Tanda pemotongan kata	Pemotong kata lebih dari 2 (dua) baris akan mengganggu keterbacaan susunan teks.
14. Ilustrasi isi	
a. Mampu mengungkap makna/arti dari objek	Berfungsi untuk memperjelas materi/teks sehingga mampu menambah pemahaman dan pengertian peserta didik pada informasi yang disampaikan.
b. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk dan ukuran ilustrasi harus realistis dan secara rinci dapat memberikan gambaran yang akurat tentang obyek yang dimaksud. - Bentuk ilustrasi harus proporsional sehingga tidak menimbulkan salah tafsir peserta didik.
c. Kreatif dan dinamis	Menampilkan ilustrasi yang mudah dipahami dan sesuai dengan kehidupan sehari-hari

Lampiran 10

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA LKPD BERBASIS PBL

I. ASPEK KELAYAKAN KEGRAFIKAN MENURUT BSNP

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif		Penilaian			
		1	2	3	4		
		SK	K	B	SB		
A. Ukuran LKPD	1. Kesesuaian ukuran LKPD dengan standar ISO				✓		
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi LKPD				✓		
B. Desain Sampul LKPD (Cover)	3. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten.				✓		
	4. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi				✓		
	5. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca						
	a. Ukuran huruf judul LKPD lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran LKPD, nama pengarang.				✓		
	b. Warna judul LKPD kontras dengan warna latar belakang				✓		
	6. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf				✓		
	7. Ilustrasi sampul LKPD						
	a. Menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek.			✓			
	b. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai realita.				✓		
	C. Desain Isi LKPD	8. Konsistensi tata letak					
		a. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola				✓	
b. Pemisahan antar paragraf jelas					✓		
9. Unsur tata letak harmonis							
a. Bidang cetak dan margin proporsional					✓		
b. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai					✓		
10. Unsur tata letak lengkap							
a. Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman/folio.					✓		
b. Ilustrasi dan keterangan gambar				✓			
11. Tata letak mempercepat halaman							

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif		Penilaian	
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
	mengganggu judul, teks, angka halaman				
	b. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman				✓
	12. Tipografi isi LKPD sederhana				
	a. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf				✓
	b. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, small capital</i>) tidak berlebihan				✓
	c. Lebar susunan teks normal				✓
	d. Spasi antar baris susunan teks normal				✓
	e. Spasi antar huruf normal				✓
	13. Topografi isi LKPD memudahkan pemahaman				
	a. Jenjang judul-judul jelas, konsisten dan proporsional				✓
	b. Tanda pemotongan kata				✓
	14. Ilustrasi isi				
	a. Mampu mengungkap makna/arti dari objek				✓
	b. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan				✓
	c. Kreatif dan dinamis				✓

Catatan Perbaikan:

1. Gambar ~~pd~~ sebaiknya drk. pribadi dan orisinal.
2. Ilustrasi gambar pd teks harus jelas dan informasinya dapat dibaca.


Kesimpulan Umum:


Berdasarkan penilaian dari kelayakan media, maka Lembar Kerja Siswa (LKPD) Berorientasi

Problem Based Learning ini dinyatakan:

1. Layak digunakan dalam penelitian tanpa revisi*
2. Layak digunakan dalam penelitian dengan revisi*
3. Tidak layak produksi maupun digunakan dalam pembelajaran*

*lingkari salah satu


 Semarang, 29.04.2019
 Validator


 NIP 1961114 199102 102

Lampiran 11

**PENGGALAN SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA
HIDROLISIS GARAM****Satuan Pendidikan** : SMA**Kelas** : XI**Kompetensi Inti**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pH-nya	<ul style="list-style-type: none"> Mengelompokkan sifat garam yang terhidrolisis berdasarkan kekuatan asam dan basa penyusunnya. Menganalisis sifat garam yang terhidrolisis berdasarkan persamaan reaksi ionisasi. Menghitung pH larutan garam menurut jenis garam yang terhidrolisis. Merancang percobaan untuk memprediksi pH larutan garam dengan menggunakan kertas lakmus/indikator universal/pH meter dan melaporkan hasilnya . Melakukan percobaan untuk memprediksi pH larutan garam dengan menggunakan kertas 	<ul style="list-style-type: none"> Konsep hidrolisis garam Sifat garam yang terhidrolisis pH larutan garam 	<p>Fase Orientasi Masalah</p> <p>a. Peserta didik mengidentifikasi informasi dan materi seputar :</p> <ul style="list-style-type: none"> reaksi penggaraman dan konsep hidrolisis sifat garam yang terhidrolisis pH hidrolisis <p>Organisasi Belajar</p> <p>b. Guru membagi peserta didik menjadi 6 kelompok, untuk mendiskusikan masalah yang diberikan oleh guru</p> <p>c. Peserta didik melakukan diskusi selama 15 menit dengan dipandu LKPD</p> <p>Penyelidikan Kelompok</p> <p>d. Peserta didik mengajukan pertanyaan terkait reaksi hidrolisis dan sifat hidrolisis garam.</p> <p>a. Apa yang dimaksud hidrolisis garam?</p> <p>b. Apakah sifat garam tersebut?</p>	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan untuk sifat garam yang mengalami hidrolisis <p>Observasi Kecerdasan interpersonal saat diskusi dan praktikum</p> <p>Tes tertulis uraian</p> <ul style="list-style-type: none"> Tes materi hidrolisis garam yang disertai indikator kecerdasan logis matematis 	2 mgg x 4 jp	<ul style="list-style-type: none"> Buku kimia kelas XI LKPD berbasis PBL Internet

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.11 Melaporkan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam	lakmus/indikator universal/pH meter dan melaporkan hasilnya . <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan reaksi kesetimbangan ion dalam larutan garam dari percobaan • Melaporkan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam 		c. Bagaimana cara menentukan pH larutan garam? e. Peserta didik melakukan praktikum penentuan sifat larutan garam f. Peserta didik mencatat hasil percobaan sesuai dengan hasil pengamatan g. Peserta didik dalam kelompok mengumpulkan sejumlah informasi dari buku paket kimia terkait dengan perhitungan pH garam yang terhidrolisis Penyajian Hasil h. Peserta didik menganalisis reaksi hidrolisis dari suatu garam dan sifat garam i. Melalui diskusi kelompok, siswa menjawab pertanyaan terkait dengan perhitungan pH garam yang terhidrolisis pada LKPD j. Melalui investigasi literatur, peserta didik			

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>terkait dengan peranan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari di LKPD</p> <p>k. Peserta didik menuliskan hasil diskusi kelompok</p> <p>l. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi</p> <p>m. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik dari kelompok lain untuk bertanya</p> <p>Refleksi dan Evaluasi</p> <p>n. Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil diskusi memberikan refleksi dan menarik kesimpulan</p>			

Lampiran 12

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMA Negeri 6 Semarang
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/Genap
Materi Pokok	: Hidrolisis Garam
Alokasi Waktu	: 3 kali pertemuan (3 x 2 x 45 menit)

A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
 KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong-royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
 KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
 KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pH-nya	<ul style="list-style-type: none"> Mengelompokkan sifat garam yang terhidrolisis berdasarkan kekuatan asam dan basa penyusunnya. Menganalisis sifat garam yang terhidrolisis berdasarkan persamaan reaksi ionisasi. Menghitung pH larutan garam menurut jenis garam yang terhidrolisis.
4.11 Melaporkan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam	<ul style="list-style-type: none"> Merancang percobaan untuk memprediksi pH larutan garam dengan menggunakan kertas lakmus/indikator universal/pH meter dan melaporkan hasilnya Melakukan percobaan untuk memprediksi pH larutan garam dengan menggunakan kertas lakmus/indikator universal/pH meter dan melaporkan hasilnya.

	<ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan reaksi kesetimbangan ion dalam larutan garam dari percobaan • Melaporkan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam
--	---

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menggolongkan sifat garam berdasarkan kekuatan asam dan basa pembentuknya secara tepat melalui diskusi kelompok
2. Menganalisis sifat garam yang terhidrolisis berdasarkan persamaan reaksi ionisasi melalui diskusi kelompok
3. Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis secara tepat melalui diskusi kelompok dan latihan soal
4. Merancang percobaan untuk memprediksi pH larutan garam dengan menggunakan kertas lakmus/indikator universal/pH meter dan melaporkan hasilnya
5. Melakukan percobaan untuk memprediksi pH larutan garam dengan menggunakan kertas lakmus/indikator universal/pH meter dan melaporkan hasilnya.
6. Menuliskan reaksi kesetimbangan ion dalam larutan garam dari percobaan.
7. Melaporkan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam

D. MATERI PEMBELAJARAN

- a. Reaksi penggaraman dan konsep hidrolisis garam
- b. Sifat garam yang terhidrolisis
- c. pH larutan garam

E. METODE PEMBELAJARAN

- Pendekatan : *Scientific Learning*
 Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*
 Metode Pembelajaran : Diskusi dan praktikum

F. MEDIA, ALAT, DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media :

- Laptop, proyektor, LCD
- LKPD berbasis *Problem Based Learning*
- Lembar observasi interpersonal

Alat/Bahan :

- Spidol dan Laptop

Sumber Belajar :

- Buku Kimia SMA kelas XI
- Buku referensi yang relevan

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

1. Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

Kegiatan	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Deskripsi kegiatan	Waktu
Pendahuluan		1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran	10 menit

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin secara teliti 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 4. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik ke materi yang akan dipelajari tentang <i>reaksi penggaraman, reaksi hidrolisis garam, sifat larutan garam</i> 	
Inti	<p>Orientasi siswa pada masalah</p> <p>Mengorganisasi siswa</p> <p>Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</p> <p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati masalah yang disajikan oleh guru dalam LKPD 1. Peserta didik dengan <i>kritis</i> mengajukan pertanyaan terkait hasil mengamati, seperti apakah sifat garam-garam tersebut ? 2. Guru memberikan respon terhadap pertanyaan peserta didik 1. Guru meminta peserta didik mendiskusikan ciri-ciri garam yang mengalami hidrolisis dengan yang tidak mengalami hidrolisis dan sifat garamnya 2. Guru membagi peserta didik menjadi 6 kelompok, untuk mendiskusikan masalah yang diberikan oleh guru 3. Siswa diberikan waktu 15 menit untuk berdiskusi dengan dipandu LKPD 1. Melalui diskusi kelompok, peserta didik menganalisis hidrolisis garam dari asam dan basa pembentuknya 2. Melalui diskusi kelompok, Peserta didik menganalisis reaksi hidrolisis dari suatu garam 3. Guru membimbing siswa untuk melakukan diskusi kelompok 1. Siswa dengan <i>teliti</i> menuliskan hasil diskusi kelompok di LDS 1 2. Siswa mempresentasikan hasil diskusi dengan <i>percaya diri</i> 3. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya ataupun menanggapi 4. Siswa menyimpulkan hasil diskusi dan guru memberikan penguatan mengenai hasil diskusi siswa 	65 menit

Penutup		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk mempelajari petunjuk praktikum pada LKPD tersebut sebagai panduan melaksanakan praktikum di pertemuan berikutnya 2. Guru mengakhiri kegiatan belajar 	15 menit
---------	--	---	----------

2. Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)

Kegiatan	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Deskripsi kegiatan	Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin secara teliti • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai • Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik ke materi yang akan dipelajari tentang <i>praktikum sifat larutan garam</i> 	10 menit
Inti	<p>Orientasi siswa pada masalah</p> <p>Mengorganisasi siswa</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kasus kepada peserta didik mengapa saat asam lambung naik (sakit maag) kita dianjurkan meminum antasida? 2. Peserta didik mengamati kasus yang diberikan oleh guru <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dengan <i>kritis</i> mengajukan pertanyaan terkait hasil mengamati : “apa zat yang terkandung dalam obat maag sehingga dapat menetralkan asam lambung ? 2. Peserta didik mengamati masalah pada LKPD di Ayo Praktikum. 3. Guru memberikan respon terhadap pertanyaan peserta didik 1. Guru meminta peserta didik melakukan kegiatan praktikum mengenai sifat hidrolisis garam 	65 menit

	<p>Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</p> <p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>2. Guru membagi peserta didik menjadi 6 kelompok,</p> <p>3. Siswa diberikan waktu 30 menit untuk melakukan kegiatan praktikum dengan dipandu LKPD</p> <p>1. Peserta didik menganalisis sifat hidrolisis garam dari berbagai campuran</p> <p>1. Peserta didik menuliskan hasil diskusi kelompok di LKPD</p> <p>2. Peserta didik mempresentasi hasil diskusi secara kelompok</p> <p>3. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya ataupun menanggapi</p> <p>4. Peserta didik menyimpulkan hasil diskusi dan guru memberikan penguatan mengenai hasil diskusi siswa</p>	
Penutup		<p>1. Guru memberi tugas individu untuk membuat laporan hasil percobaan dan memberi batas waktu pengumpulan selama satu minggu</p> <p>2. Guru mengakhiri kegiatan belajar</p>	15 menit

3. Pertemuan Ketiga (2 x 45 menit)

Kegiatan	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Deskripsi kegiatan	Waktu
Pendahuluan		<p>1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</p> <p>2. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin secara teliti</p> <p>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <p>4. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik ke materi yang akan dipelajari tentang <i>perhitungan pH larutan garam</i></p> <p>5. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa ke materi yang akan dipelajari:</p>	10 menit

		Bagaimana cara menentukan nilai pH dari larutan garam yang bersifat asam, basa, dan netral ?	
Inti	<p>Orientasi siswa pada masalah</p> <p>Mengorganisasi siswa</p> <p>Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</p> <p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>1. Guru memberikan contoh peristiwa penjernihan air menggunakan tawas</p> <p>2. Peserta didik mengamati kasus yang diberikan oleh guru</p> <p>1. Peserta didik dengan <i>kritis</i> diberi kesempatan mengajukan pertanyaan terkait hasil mengamati</p> <p>2. Peserta didik mengamati masalah pada LKPD di Ayo Diskusi 2</p> <p>3. Guru memberikan respon terhadap pertanyaan peserta didik</p> <p>1. Guru meminta peserta didik melakukan kegiatan diskusi mengenai pH larutan hidrolisis garam</p> <p>2. Guru membagi peserta didik menjadi 6 kelompok,</p> <p>3. Siswa diberikan waktu 30 menit diskusi dengan dipandu LKPD</p> <p>Peserta didik menganalisis perhitungan pH larutan hidrolisis garam</p> <p>1. Peserta didik menuliskan hasil diskusi kelompok di LKPD</p> <p>2. Peserta didik mempresentasi hasil diskusi secara kelompok</p> <p>3. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya ataupun menanggapi</p> <p>Peserta didik menyimpulkan hasil diskusi dan guru memberikan penguatan mengenai hasil diskusi siswa mengenai perhitungan pH garam yang terhidrolisis</p>	65 menit
Penutup		<p>1. Siswa dengan bimbingan guru menarik kesimpulan berdasarkan hasil diskusi</p> <p>2. Guru menutup pertemuan dengan salam</p>	15 menit

H. PENILAIAN

No	Aspek	Teknik Penilaian	Instrumen
1	Kecerdasan Logis Matematis	Tes tertulis	Soal uraian dengan indikator kecerdasan logis matematis
2	Kecerdasan Interpersonal	Observasi saat pembelajaran berlangsung dan saat praktikum	Lembar observasi dengan kecerdasan interpersonal

Semarang, April 2019

Guru Pembimbing

Peneliti

Karnawan, S.Pd, M.Pd**Prahasti Cynthia H, S.Pd**Mengetahui,
Kepala SMA 6 Semarang

Lampiran 13**PENGGALAN SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA
LARUTAN PENYANGGA****Satuan Pendidikan : SMA****Kelas : XI****Kompetensi Inti**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH dan peran larutan penyangga pada makhluk hidup	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian larutan penyangga Menyebutkan komponen larutan penyangga Menghitung pH larutan penyangga Menganalisis penerapan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari Merancang percobaan sederhana pada larutan penyangga 	<ul style="list-style-type: none"> Konsep larutan penyangga Komponen larutan penyangga pH larutan penyangga Peran larutan penyangga dalam kehidupan 	<p>Fase Orientasi Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengidentifikasi informasi dan materi seputar : <ol style="list-style-type: none"> Konsep larutan penyangga Komponen larutan penyangga pH larutan penyangga Peran larutan penyangga yang disajikan dalam LKPD <p>Organisasi Belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membagi peserta didik menjadi 6 kelompok, untuk mendiskusikan masalah yang diberikan oleh guru Peserta didik melakukan diskusi selama 15 menit dengan dipandu LKPD <p>Penyelidikan Kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengajukan pertanyaan terkait larutan penyangga. 	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga <p>Observasi Kecerdasan interpersona I saat diskusi dan praktikum</p> <p>Tes tertulis uraian</p> <ul style="list-style-type: none"> Tes mengenai materi larutan penyangga yang disertai indikator kecerdasan logis matematis 	2 mgg x 4 jp	<ul style="list-style-type: none"> Buku kimia kelas XI LKPD Internet
4.12 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan larutan penyangga	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis percobaan sederhana pada larutan penyangga 					

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>a. Apa yang dimaksud larutan penyangga?</p> <p>b. Bagaimana cara menentukan pH larutan penyangga?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan praktikum larutan penyangga • Peserta didik mencatat hasil percobaan sesuai dengan hasil pengamatan • Peserta didik dalam kelompok mengumpulkan sejumlah informasi dari buku paket kimia terkait dengan perhitungan pH larutan penyangga • Peserta didik dalam kelompok mengumpulkan sejumlah informasi dari buku paket kimia dan internet terkait dengan peranan larutan penyangga dalam kehidupan <p>Penyajian Hasil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menganalisis konsep larutan penyangga 			

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<ul style="list-style-type: none"> • Melalui diskusi kelompok, peserta didik menjawab pertanyaan terkait dengan perhitungan pH larutan penyangga pada LKPD • Melalui investigasi literatur, peserta didik terkait dengan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari di LKPD • Peserta didik menuliskan hasil diskusi kelompok • Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi • Guru memberikan kesempatan pada peserta didik dari kelompok lain untuk bertanya <p>Refleksi dan Evaluasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil diskusi dan memberikan penguatan mengenai kesimpulan • Peserta didik mengamati permasalahan yang disajikan dalam LKPD 			

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik mengamati kegiatan praktikum larutan peyangga			

Lampiran 14

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMA Negeri 6 Semarang
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/Genap
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Alokasi Waktu	: 3 kali pertemuan (3 x 2 x 45 menit)

A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
 KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong-royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
 KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
 KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi pengertian larutan penyangga • Menyebutkan komponen larutan penyangga • Menghitung pH larutan penyangga • Menganalisis penerapan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari
4.12 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan larutan penyangga	<ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan untuk percobaan sederhana pada larutan penyangga dan melaporkan hasilnya • Menganalisis percobaan sederhana pada larutan penyangga • Melaporkan percobaan tentang pH berbagai larutan penyangga

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menjelaskan pengertian larutan penyangga
2. Memahami penjelasan tentang pH larutan penyangga ketika ditambah sedikit asam, basa maupun diencerkan
3. Menghitung pH larutan garam penyangga secara tepat melalui diskusi kelompok dan latihan soal
4. Menjelaskan peran larutan penyangga dalam berbagai bidang di kehidupan sehari-hari
5. Menganalisis percobaan sederhana tentang pembuatan larutan penyangga secara tepat setelah melakukan percobaan
6. Mempresentasikan hasil percobaan larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan percobaan

I. MATERI PEMBELAJARAN

- a. Komposisi larutan penyangga
- b. pH larutan penyangga
- c. Peranan larutan penyangga

J. METODE PEMBELAJARAN

- Pendekatan : *Scientific Learning*
 Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*
 Metode Pembelajaran : Diskusi dan praktikum

K. MEDIA, ALAT, DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media :

- Laptop, proyektor, LCD
- LKPD berbasis *Problem Based Learning*
- Lembar penilaian

Alat/Bahan :

- Spidol dan Laptop

Sumber Belajar :

- Buku Kimia SMA kelas XI
- Buku referensi yang relevan

L. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

4. Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

Kegiatan	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Deskripsi kegiatan	Waktu
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran 2. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin secara teliti 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 4. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk 	10 menit

		mengarahkan peserta didik ke materi yang akan dipelajari tentang <i>pengertian dan komposisi larutan penyangga</i>	
Inti	<p>Orientasi siswa pada masalah</p> <p>Mengorganisasi siswa</p> <p>Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</p> <p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>Peserta didik mengamati permasalahan yang disajikan pada LKPD “Ayo Diskusi 1”</p> <p>Peserta didik dengan <i>kritis</i> mengajukan pertanyaan terkait hasil mengamati terkait <i>pengertian dan komposisi larutan penyangga</i></p> <p>Guru meminta peserta didik mendiskusikan tentang konsep dan sifat larutan penyangga</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi peserta didik menjadi 6 kelompok, untuk mendiskusikan masalah yang diberikan oleh guru 2. Siswa diberikan waktu 15 menit untuk berdiskusi dengan dipandu LKPD <p>Melalui diskusi kelompok, peserta didik menganalisis konsep dan komponen larutan penyangga</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Melalui diskusi kelompok, peserta didik mengerjakan LKPD 2. Guru membimbing siswa untuk melakukan diskusi kelompok <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menuliskan hasil diskusi kelompok 2. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi 3. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya ataupun menanggapi <p>Peserta didik menyimpulkan hasil diskusi dan guru memberikan penguatan mengenai hasil diskusi</p>	65 menit
Penutup		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk mempelajari petunjuk praktikum pada LKPD tersebut sebagai panduan melaksanakan praktikum di pertemuan berikutnya 2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan salam 	15 menit

5. Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)

Kegiatan	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Deskripsi kegiatan	Waktu
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran 2. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin secara teliti 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 4. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik ke materi yang akan dipelajari tentang <i>praktikum sifat dan pembuatan larutan penyangga</i> 	10 menit
Inti	<p>Orientasi siswa pada masalah</p> <p>Mengorganisasi siswa</p> <p>Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pertanyaan “Mengapa buah dalam kemasan kaleng awet?” 2. Peserta didik mengamati permasalahan yang diberikan oleh guru 3. Peserta didik dengan <i>kritis</i> mengajukan pertanyaan terkait hasil mengamati : “Apa zat yang terkandung dalam buah kaleng sehingga buah dapat awet?” 4. Peserta didik mengamati masalah pada LKPD di Ayo Praktikum. <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta peserta didik melakukan kegiatan praktikum mengenai cara kerja dan pembuatan larutan penyangga 2. Guru membagi peserta didik menjadi 6 kelompok, 3. Siswa diberikan waktu 30 menit untuk melakukan kegiatan praktikum dengan dipandu LKPD <p>Peserta didik menganalisis cara pembuatan larutan penyangga dari berbagai campuran</p>	65 menit

	<p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menuliskan hasil diskusi kelompok di LKPD 2. Peserta didik mempresentasi hasil diskusi secara kelompok 3. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya ataupun menanggapi <p>Peserta didik menyimpulkan hasil diskusi dan guru memberikan penguatan mengenai hasil diskusi siswa</p>	
Penutup		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi tugas individu untuk membuat laporan hasil percobaan dan memberi batas waktu pengumpulan selama satu minggu 2. Guru memberi tugas individu untuk mencari literatur terkait peran larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari melalui internet/buku 3. Guru menutup pertemuan dengan salam 	15 menit

6. Pertemuan Ketiga (2 x 45 menit)

Kegiatan	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Deskripsi kegiatan	Waktu
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran 2. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin secara teliti 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 4. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik ke materi yang akan dipelajari tentang <i>perhitungan pH dan peranan larutan penyangga</i> 5. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa ke materi yang akan dipelajari: 	10 menit

		Bagaimana cara menentukan nilai pH dari larutan penyangga?	
Inti	<p>Orientasi siswa pada masalah</p> <p>Mengorganisasi siswa</p> <p>Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</p> <p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>1. Guru memberikan contoh kepada peserta didik pada LKPD “Ayo Diskusi 2”</p> <p>2. Peserta didik mengamati kasus yang diberikan oleh guru</p> <p>3. Peserta didik dengan <i>kritis</i> mengajukan pertanyaan terkait cara menghitung pH dan peranan larutan penyangga</p> <p>1. Guru meminta peserta didik melakukan kegiatan diskusi mengenai pH dan peranan larutan hidrolisis garam</p> <p>2. Guru membagi peserta didik menjadi 6 kelompok,</p> <p>3. Siswa diberikan waktu 30 menit diskusi dengan dipandu LKPD</p> <p>Peserta didik menganalisis perhitungan pH dan peranan larutan penyangga</p> <p>1. Peserta didik menuliskan hasil diskusi kelompok di LKPD</p> <p>2. Peserta didik mempresentasi hasil diskusi secara kelompok</p> <p>3. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya ataupun menanggapi</p> <p>Peserta didik menyimpulkan hasil diskusi dan guru memberikan penguatan mengenai hasil diskusi siswa mengenai perhitungan pH dan peranan larutan penyangga</p>	65 menit
Penutup		<p>1. Siswa dengan bimbingan guru menarik kesimpulan berdasarkan hasil diskusi</p> <p>2. Guru menutup pertemuan dengan salam</p>	15 menit

M.PENILAIAN

No	Aspek	Teknik Penilaian	Instrumen
1	Kecerdasan Logis Matematis	Tes tertulis	Soal essay dengan indikator kecerdasan logis matematis
2	Kecerdasan Interpersonal	Observasi saat pembelajaran berlangsung dan saat praktikum	Lembar observasi dengan kecerdasan interpersonal

Lampiran 15

LEMBAR VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN

LEMBAR VALIDASI

SILABUS HIDROLISIS GARAM DAN LARUTAN PENYANGGA

Mata Pelajaran : Kimia
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Kelas/Semester : XI / Genap
 Materi : Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga
 Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*
 Peneliti : Prahasti Cynthia Hardiyanti
 Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis Problem Based Learning Materi Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga untuk Meningkatkan Kecerdasan Logis Matematis dan Interpersonal Peserta Didik
 Tanggal Validasi : 26 April 2019
 Validator : Dr. Sri Wardani, M.Si

Petunjuk Pengisian :

1. Mohon kepada Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian terhadap silabus yang telah dibuat dan ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum, dan saran-saran untuk merevisi silabus.
2. Dimohon Bapak/Ibu memberi nilai pada butir-butir pengembangan silabus dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk saran-saran yang diberikan, dimohon langsung dituliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau dituliskan pada lembar saran yang telah disediakan.

No.	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1.	Kelengkapan identitas silabus				✓
2.	Kelengkapan komponen dalam silabus				✓
3.	Kesesuaian antara KD dengan materi hidrolisis dan penyangga				✓
4.	Kesesuaian antara KD dengan indikator				✓
5.	Kesesuaian antara KD dengan kegiatan pembelajaran				✓

7.	Kejelasan langkah-langkah proses pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dalam kegiatan pembelajaran			✓	
8.	Kejelasan penilaian yang akan digunakan				✓
9.	Kesesuaian antara kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan			✓	
10.	Kesesuaian model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dengan media LKPD yang digunakan				✓
11.	Diatur berdasarkan seluruh alokasi waktu yang disediakan				✓
12.	Mendukung proses tercapainya kompetensi dalam Kurikulum 2013				✓
13.	Menggunakan Bahasa Indonesia yang sesuai dengan EYD				✓
14.	Kesederhanaan struktur kalimat				U

Komentar/saran :

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan :

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen yang telah dibuat. Bapak/Ibu mohon untuk melingkari angka di bawah ini yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. Kurang baik, belum dapat digunakan karena masih banyak revisi
- ② Cukup baik, dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Baik, dapat digunakan tanpa revisi

Semarang, 26 April 2019

Validator,



LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Kimia
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Kelas/Semester : XI / Genap
 Materi : Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga
 Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*
 Peneliti : Prahasti Cynthia Hardiyanti
 Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis Problem Based Learning Materi Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga untuk Meningkatkan Kecerdasan Logis Matematis dan Interpersonal Peserta Didik
 Tanggal Validasi : 26 April 2019
 Validator : Dr. Sri Wardani, M.Si

Petunjuk Pengisian :

1. Mohon Bapak/Ibu memberi nilai pada butir-butir rencana pelaksanaan pembelajaran dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Untuk saran-saran yang Bapak/Ibu berikan, dimohon langsung dituliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau dituliskan pada lembar saran yang telah disediakan.

No.	Kriteria Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Kelengkapan identitas RPP				✓
2.	Ketepatan penjabaran kompetensi dasar dalam indikator				✓
3.	Ketepatan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran				✓

4.	Kejelasan perumusan tujuan pembelajaran dan indikatornya				✓
5.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dan indikatornya dengan tahap berfikir siswa			✓	
6.	Bahasa yang digunakan komunikatif				✓
7.	Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran				✓
8.	Kesesuaian alokasi waktu dalam langkah-langkah kegiatan (pendahuluan, inti, dan penutup)				✓
9.	Kesesuaian antara model <i>Problem Based Learning</i> yang digunakan dengan karakteristik materi hidrolisis garam dan larutan penyangga			✓	
10.	Materi ajar dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah				✓
11.	Pemilihan sumber/media pembelajaran sesuai dengan tujuan dan materi pembelajaran				✓
12.	Penggunaan media LKPD yang sesuai dengan langkah pembelajaran (PBL)				✓
13.	Kesesuaian antara instrumen penilaian kecerdasan logis matematis dan kecerdasan interpersonal dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai				✓
14.	Kejelasan skenario pembelajaran (langkah-langkah kegiatan pembelajaran: awal, inti, dan penutup)				✓
15.	Keterkaitan skenario pembelajaran (langkah-langkah kegiatan pembelajaran: awal, inti, dan penutup) dengan model PBL				✓
16.	Petunjuk penilaian yang digunakan mudah dipahami, tepat, dan jelas				✓

17.	RPP yang disusun dapat digunakan dengan mudah				✓
18.	Kelengkapan instrumen penilaian				✓
19.	Instrumen penilaian kecerdasan logis matematis dan kecerdasan interpersonal dapat mengukur kemampuan peserta didik secara mendalam berdasarkan indikator yang ada				✓
20.	Instrumen penilaian yang digunakan dapat mengukur kecerdasan logis matematis dan kecerdasan interpersonal peserta didik				✓

Komentar/saran :

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan :

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen yang telah dibuat. Bapak/Ibu mohon untuk melingkari angka di bawah ini yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. Kurang baik, belum dapat digunakan karena masih banyak revisi
2. Cukup baik, dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Baik, dapat digunakan tanpa revisi
- 4.

Semarang, 26 April 2019

Validator,

(Dr. Sri Wardani, M.P.)

Lampiran 16

LEMBAR VALIDASI SOAL

LEMBAR VALIDASI

SOAL PENILAIAN LECERDASAN LOGIS MATEMATIS

Mata Pelajaran : Kimia
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Kelas/Semester : XI / Genap
 Materi : Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga
 Peneliti : Prahasti Cynthia Hardiyanti
 Tanggal Validasi :
 Validator : Dr. Woro Sumarno, M.S.

Petunjuk Pengisian :

1. Mohon Bapak/Ibu memberi nilai pada butir-butir penilaian soal dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Untuk saran-saran yang Bapak/Ibu berikan, dimohon langsung dituliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau dituliskan pada lembar saran yang telah disediakan.

No.	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian antara standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator pembelajaran dan instrumen penilaian				✓
2.	Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan tingkatan taksonomi Bloom			✓	
3.	Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan indikator kecerdasan logis matematis			✓	
4.	Penggunaan indikator kecerdasan logis matematis				✓
5.	Pengembangan kecerdasan logis matematis pada instrumen penilaian				✓

6.	Penggunaan kriteria skoring pada alternatif jawaban				✓
7.	Kelengkapan soal tes penilaian (kisi-kisi soal, butir soal, jawaban soal, dan pedoman penskoran)				✓
8.	Keterbacaan instrumen penilaian kecerdasan logis matematis				✓
9.	Kesesuaian antara soal dengan kecerdasan logis matematis siswa				✓
10.	Kesesuaian pedoman penskoran, soal, dan jawaban soal				✓

Komentar/saran :

1. Sebaiknya diperbanyak soal-soal dgn tingkat taksonomi C4
2. Skoring tiap soal sebaiknya dibuat berjenjang.

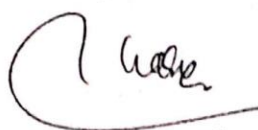
Kesimpulan :

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen yang telah dibuat. Bapak/Ibu mohon untuk melingkari angka di bawah ini yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. Kurang baik, belum dapat digunakan karena masih banyak revisi
- ② Cukup baik, dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Baik, dapat digunakan tanpa revisi

Semarang, 29 April 2019

Validator,


Dr. Woro Sunaryo, M.P.

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI KECERDASAN INTERPERSONAL

Mata Pelajaran : Kimia
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Kelas/Semester : XI / Genap
 Materi : Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga
 Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*
 Peneliti : Prahasti Cynthia Hardiyanti
 Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis Problem Based Learning Materi Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga untuk Meningkatkan Kecerdasan Logis Matematis dan Interpersonal Peserta Didik
 Tanggal Validasi : 26 April 2019
 Validator : Dr. Sri Wardani, M. Si

Petunjuk Pengisian :

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberi penilaian dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan bobot yang telah disediakan.
2. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon dituliskan pada lembar saran yang telah disediakan.

No.	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1.	Ketepatan penjabaran aspek-aspek kecerdasan interpersonal ke dalam indikator yang dinilai				✓
2.	Kejelasan penjabaran indikator kecerdasan interpersonal yang dinilai				✓
3.	Kejelasan kriteria penilaian dalam rubrik penilaian dari masing-masing indikator			✓	

4.	Kriteria penilaian dalam rubrik penilaian mudah dipahami oleh observer				✓
5.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓

Komentar/saran :

.....
 Sudah sesuai bisa digunakan

Kesimpulan :

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen yang telah dibuat. Bapak/Ibu mohon untuk melingkari angka di bawah ini yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. Kurang baik, belum dapat digunakan karena masih banyak revisi
2. Cukup baik, dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Baik, dapat digunakan tanpa revisi

Semarang, 2019
 Validator,



()

Lampiran 17**KISI-KISI SOAL UJI COBA KECERDASAN LOGIS MATEMATIS MATERI HIDROLISIS GARAM**

Tipe soal	: Uraian
Kelas	: Peminatan / IPA
Semester	: Genap
Materi Pokok	: Hidrolisis Garam
Standar Kompetensi	: Memahami sifat-sifat larutan asam basa, metode, dan terapannya

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator Materi	Indikator Kecerdasan Logis Matematis	No Soal	Jenjang Soal
3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pH-nya	Pengertian hidrolisis garam dan sifat garam yang mengalami hidrolisis	Mengelompokkan sifat dan beberapa jenis garam yang mengalami hidrolisis berdasarkan reaksi yang terjadi	Ketajaman pola abstrak	1	C2
		Menuliskan persamaan reaksi hidrolisis garam Menganalisis sifat garam yang terhidrolisis	Analisis logis	2	C4
		Menganalisis sifat garam yang dapat mengalami hidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi beberapa jenis larutan	Analisis logis	3	C4
		Menganalisis sifat garam berdasarkan reaksi hidrolisis yang terjadi	Ketajaman pola abstrak	4	C4
	Perhitungan pH hidrolisis garam	Menghitung pH larutan hidrolisis	Proses perhitungan	5,7	C3

			Perhitungan secara matematis	6,8	C3
	Hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari	Menganalisis sifat garam yang terhidrolisis dari contoh penerapan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari	Pemecahan masalah	9	C4
		Menganalisis contoh hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari	Pemecahan masalah	10	C4
	Jumlah			10	

Lampiran 18

**SOAL UJI COBA
KECERDASAN LOGIS MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Kimia
Materi Pokok : Hidrolisis Garam
Kelas/Semester : XI/Genap
Waktu : 90 menit

Petunjuk Umum :

1. Lembar soal dan lembar jawab dalam satu bendel.
2. Tuliskan dengan lengkap nama, nomor absen dan kelas Anda pada tempat yang sudah disediakan.
3. Berikan langkah pengerjaan sesuai tahapan berikut ini:
 - a. Tahap 1 : memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen
 - b. Tahap 2 : menyesuaikan dengan sumber teori
 - c. Tahap 3 : analisis data
 - d. Tahap 4 : generalisasi (simpulan)

Contoh 1.a

No.	Tahap penyelesaian	Kunci Jawaban
1.	<p>Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen</p> <p>Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori</p> <p>Tahap 3: menganalisis data Menuliskan reaksi yang terjadi</p> <p>Tahap 4: generalisasi Menentukan sifat larutan garam dan hidrolisis yang terjadi</p>	<p>Pertanyaan pada soal “Tentukan garam yang mengalami hidrolisis dan garam yang tidak terhidrolisis! Tentukan sifat-sifat garam tersebut!”</p> <p>Perubahan lakmus menjadi warna biru atau tetap merah menunjukkan larutan bersifat basa Reaksi hidrolisis yang menghasilkan ion OH⁻ menunjukkan larutan sifat basa</p> $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$ $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ <p><i>Larutan bersifat basa mengalami hidrolisis parsial</i></p>

1. Putri melakukan kegiatan praktikum untuk menentukan sifat larutan garam yang ada di laboratorium dengan menggunakan kertas lakmus. Perhatikan data hasil uji sifat asam basa dari beberapa garam berikut ini!

No	Garam	Uji Lakmus	
		Merah	Biru
1.	CH ₃ COONa	Biru	Biru
2.	NH ₄ Cl	Merah	Merah
3.	Na ₂ SO ₄	Merah	Biru

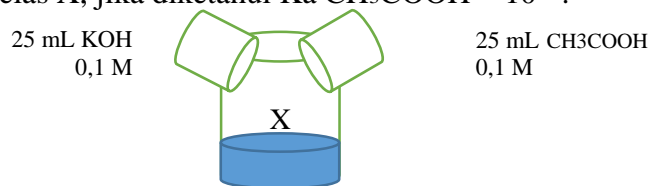
Dari hasil uji praktikum di atas, tentukan garam yang mengalami hidrolisis dan garam yang tidak terhidrolisis! Tentukan pula sifat-sifat garam tersebut!

2. Dalam kehidupan sehari-hari, proses penjernihan air yang dilakukan dengan menambahkan tawas (aluminium sulfat) dengan menggunakan prinsip hidrolisis. Aluminium sulfat merupakan salah satu contoh garam yang dapat mengalami hidrolisis.
- Berdasarkan cuplikan tersebut, tuliskan reaksi hidrolisis yang terjadi!
 - Bagaimana sifat garam pada aluminium sulfat (tawas)? Jelaskan jawabanmu!
3. Dalam suatu demonstrasi praktikum penentuan sifat larutan garam, disajikan data pengamatan sebagai berikut :

Larutan	Kation	Anion
	Basa	Asam
	Pembentuk	Pembentuk
Garam dapur		
NH ₄ Cl		
Pupuk ZA		

5. Lengkapi tabel di atas dan tuliskan reaksi hidrolisis yang terjadi serta ramalkan sifat larutan garam yang terbentuk!
4. BPOM secara berkala melakukan pemeriksaan terhadap produk-produk makanan dan minuman yang beredar di pasaran. Pada saat pemeriksaan tersebut berlangsung, seorang produsen minuman ringan mengaku kepada tim BPOM bahwa telah menambahkan bahan pengawet natrium benzoat, C₆H₅COONa minuman yang diproduksinya. Berdasarkan ilustrasi di atas, tuliskan reaksi kimia yang terjadi dan identifikasi apakah reaksi tersebut mengalami reaksi tersebut hidrolisis sparsial/total/tidak terhidrolisis?
5. Natrium sianida (NaCN) merupakan salah satu jenis garam. Garam ini dapat dibuat dengan cara melarutkan padatan NaOH ke dalam larutan HCN. Apabila dalam suatu kegiatan praktikum, seorang laboran membuat larutan NaCN dengan menambahkan padatan NaOH 8 g ke dalam 1 L larutan HCN 0.2 M. Hitung pH larutan setelah bereaksi, jika volume akibat penambahan NaOH dianggap tetap. (Jika diketahui $K_a \text{ HCN} = 2 \times 10^{-5}$, $M_r \text{ NaOH} = 40$).
6. Ammonium klorida merupakan suatu jenis garam. Di suatu laboratorium terdapat larutan garam NH₄Cl memiliki pH = 5 – log 2. Apabila Edo ingin melarutkan garam NH₄Cl tersebut ke dalam 500 mL air, berapa gram kristal NH₄Cl yang harus dilarutkan oleh Edo? Diketahui $K_b = 10^{-5}$ dan Ar N = 14; Cl = 35,5; dan H = 1.
7. Seorang siswa sedang melakukan suatu percobaan reaksi penetralan untuk menghasilkan garam. Dia mencampurkan larutan KOH 0,1 M sebanyak 50 mL

dengan larutan CH_3COOH 0,1 M sebanyak 50 mL. Tentukan pH larutan yang terbentuk pada gelas X, jika diketahui $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$!



8. Praktikan sedang melakukan praktikum titrasi 25 mL larutan amonium hidroksida dengan larutan asam klorida 0.20 M. Titik ekuivalen tercapai ketika asam klorida yang ditambahkan mencapai 25 mL.
 - a. Berapakah konsentrasi larutan Amonium Hidroksida yang dititrasi?
 - b. Hitunglah pH larutan pada saat tercapai titik ekuivalen?

9. Asam sulfat merupakan salah satu contoh asam kuat. Jika asam tersebut direaksikan dengan ammonium hidroksida yang merupakan basa lemah, ternyata dihasilkan larutan garam dengan $\text{pH} = 5$ yang berarti larutan tersebut bersifat asam. Jelaskan mengapa larutan garam yang dihasilkan tersebut dapat bersifat asam?

10. Di bidang pertanian, reaksi hidrolisis dimanfaatkan dalam penyesuaian pH tanah dengan tanaman yang ditanam. Melalui reaksi hidrolisis akan didapatkan jenis pupuk yang tidak terlalu asam maupun basa. Adapun molekul kimia yang sering digunakan untuk menurunkan pH pupuk ialah pelet padat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Jelaskan cara kerja $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ sebagai pupuk yang menjaga pH tanah dengan menerapkan prinsip hidrolisis dan tuliskan reaksi yang terjadi!

Lampiran 19

RUBRIK PENILAIAN SOAL UJICоба KECERDASAN LOGIS MATEMATIS

Tipe soal : Uraian
 Kelas : Peminatan / IPA
 Semester : Genap
 Materi Pokok : Hidrolisis Garam

No.	Tahap penyelesaian	Kunci Jawaban	Indikator Kecerdasan Logis-Matematis	Skor
1.	<p>Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen</p> <p>Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori</p>	<p>Pertanyaan pada soal “Tentukan garam yang mengalami hidrolisis dan garam yang tidak terhidrolisis! Tentukan sifat-sifat garam tersebut!”</p> <p>Perubahan lakmus menjadi warna merah atau tetap merah menunjukkan larutan bersifat asam Perubahan lakmus menjadi warna biru atau tetap merah menunjukkan larutan bersifat basa Tidak adanya perubahan warna pada kertas lakmus menunjukkan larutan bersifat netral Reaksi hidrolisis yang menghasilkan ion H^+ menunjukkan larutan sifat asam Reaksi hidrolisis yang menghasilkan ion OH^- menunjukkan larutan sifat basa</p>	<p><i>Ketajaman pola-pola abstrak :</i> Menuliskan reaksi hidrolisis yang terjadi dan menentukan sifat larutan garam</p>	<p>2</p> <p>2</p>

	<p>Tahap 3: menganalisis data Menuliskan reaksi yang terjadi</p> <p>Tahap 4: generalisasi Menentukan sifat larutan garam dan hidrolisis yang terjadi</p>	<p>1. $\text{CH}_3\text{COONa} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$ $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ <i>Larutan bersifat basa mengalami hidrolisis parsial</i></p> <p>2. $\text{NH}_4\text{Cl} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$ $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ <i>Larutan bersifat asam mengalami hidrolisis parsial</i></p> <p>3. $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ <i>Larutan bersifat netral karena tidak mengalami hidrolisis</i></p>		2 2
2.	<p>Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen</p> <p>Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori</p> <p>Tahap 3: menganalisis data Menuliskan reaksi yang terjadi</p>	<p>Pertanyaan pada soal: “Tuliskan reaksi hidrolisis yang terjadi dan sifat garam pada aluminium sulfat (tawas)?</p> <p>Rumus kimia tawas adalah $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$</p> <p>$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightleftharpoons 2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$ $\text{Al}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}^+$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$</p>	<p><i>Analisis logis:</i> Menganalisis sifat larutan garam dari reaksi yang terjadi</p>	2 2 2

	<p>Tahap 4: generalisasi Menentukan sifat larutan tawas dari reaksi hidrolisis yang terjadi</p>	<p>Garam $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (aluminium sulfat) mengalami hidrolisis parsial yang bersifat asam karena terdapat ion H^+ yang dihasilkan dari reaksi antara ion Al^{3+} dengan H_2O. Hidrolisis parsial tersebut karena adanya reaksi antara garam yang terbentuk dari basa lemah yaitu $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan asam kuat H_2SO_4. Hidrolisis parsial terjadi karena hanya ion Al^{3+} saja yang mengalami hidrolisis, sedangkan ion SO_4^{2-} tidak bereaksi dengan air.</p>		<p>2</p>														
<p>3.</p>	<p>Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen</p> <p>Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori</p> <p>Tahap 3: menganalisis data Menuliskan reaksi yang terjadi</p>	<p>Pertanyaan pada soal “Tuliskan reaksi hidrolisis yang terjadi serta ramalkan sifat larutan garam yang terbentuk”</p> <p>Rumus kimia garam dapur NaCl Rumus kimia ZA $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$</p> <table border="1" data-bbox="936 1002 1467 1278"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Larutan</th> <th>Kation</th> <th>Anion</th> </tr> <tr> <th>Basa Pembentuk</th> <th>Asam Pembentuk</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Garam dapur</td> <td>Na^+</td> <td>Cl^-</td> </tr> <tr> <td>NH_4Cl</td> <td>NH_4^+</td> <td>Cl^-</td> </tr> <tr> <td>Pupuk ZA</td> <td>2NH_4^{2+}</td> <td>SO_4^{2-}</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ 	Larutan	Kation	Anion	Basa Pembentuk	Asam Pembentuk	Garam dapur	Na^+	Cl^-	NH_4Cl	NH_4^+	Cl^-	Pupuk ZA	2NH_4^{2+}	SO_4^{2-}	<p><i>Analisis logis</i> Menganalisis sifat larutan garam dari reaksi ionisasi yang terjadi</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
Larutan	Kation	Anion																
	Basa Pembentuk	Asam Pembentuk																
Garam dapur	Na^+	Cl^-																
NH_4Cl	NH_4^+	Cl^-																
Pupuk ZA	2NH_4^{2+}	SO_4^{2-}																

	<p>Tahap 4: generalisasi Menentukan sifat larutan dari reaksi hidrolisis yang terjadi</p>	$\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ <p><i>Larutan NaCl bersifat netral (tidak mengalami hidrolisis)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> $\text{NH}_4\text{Cl} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$ $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ <i>Larutan NH₄Cl bersifat asam</i> $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-}$ $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ <i>Larutan (NH₄)₂SO₄ bersifat asam</i> 		2
4.	<p>Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen</p> <p>Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori</p> <p>Tahap 3: menganalisis data Menuliskan reaksi yang terjadi</p> <p>Tahap 4: generalisasi</p>	<p>Pertanyaan pada soal: “Tuliskan reaksi kimia yang terjadi dan identifikasi apakah reaksi tersebut mengalami reaksi tersebut hidrolisis sparsial/total/tidak terhidrolisis”.</p> <p>Menuliskan reaksi yang terjadi pada C₆H₅COONa</p> <p>C₆H₅COONa terdissosiasi menjadi $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^- + \text{Na}^+$ didalam larutannya terjadi reaksi hidrolisis : $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{OH}^-$</p>	<p><i>Ketajaman pola-pola abstrak</i> Menuliskan reaksi hidrolisis yang terjadi dan menentukan jenis hidrolisisnya</p>	2 2 2

	Menentukan sifat dari reaksi hidrolisis yang terjadi	<i>Reaksi tersebut merupakan reaksi hidrolisis parsial.</i>		2																												
5.	<p>Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen</p> <p>Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori</p> <p>Tahap 3: menganalisis data</p>	<p>Pertanyaan pada soal: pH larutan setelah bereaksi?</p> <p>Menghitung pH</p> $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} \times G$ $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$ $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$ <p> $n \text{ NaOH} = \frac{m}{Mr} = \frac{8}{40} = 0,2 \text{ mol}$ </p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>NaOH</td> <td>+</td> <td>HCN</td> <td>→</td> <td>NaCN</td> <td>+</td> <td>H₂O</td> </tr> <tr> <td>m : 0.2 mol</td> <td></td> <td>0.2 mol</td> <td></td> <td>-</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>r : 0.2 mol</td> <td></td> <td>0.2 mol</td> <td></td> <td>0.2 mol</td> <td></td> <td>0.2 mol</td> </tr> <tr> <td>s : -</td> <td></td> <td>-</td> <td></td> <td>0,2 mol</td> <td></td> <td>0,2 mol</td> </tr> </table> $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} \times G$ $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} \times \frac{0,2}{1}}$ $[\text{OH}^-] = \sqrt{0,5 \times 10^{-9} \times 0,2}$ $[\text{OH}^-] = \sqrt{10^{-10}}$ $[\text{OH}^-] = 10^{-5}$ $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$	NaOH	+	HCN	→	NaCN	+	H ₂ O	m : 0.2 mol		0.2 mol		-		-	r : 0.2 mol		0.2 mol		0.2 mol		0.2 mol	s : -		-		0,2 mol		0,2 mol	<p><i>Proses perhitungan:</i> Menuliskan rumus dan proses perhitungan secara runtut</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
NaOH	+	HCN	→	NaCN	+	H ₂ O																										
m : 0.2 mol		0.2 mol		-		-																										
r : 0.2 mol		0.2 mol		0.2 mol		0.2 mol																										
s : -		-		0,2 mol		0,2 mol																										

		<p>Pada titik ekuivalen :</p> <p>mmol NH_4Cl = mmol NH_4OH = $(25 \text{ mL})(0.1 \text{ mmol/mL}) = 2.5 \text{ mmol}$ volum total larutan = $25\text{mL} + 25\text{mL} = 50 \text{ mL}$ $[\text{NH}_4^+] = [\text{NH}_4\text{Cl}] = 0,1 \text{ M} \cdot 50 \text{ mL} = 0.05 \text{ M}$</p> $[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times G}$ $[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}} \times 0,05}$ $[\text{H}^+] = 5,27 \times 10^{-6}$ <p>pH = - log $[\text{H}^+]$ pH = $6 - \log 5,27$ pH = $6 - 0,72$ pH = 5,28</p>		2
	Tahap 4: generalisasi			2
9.	<p>Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen</p> <p>Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori</p> <p>Tahap 3: menganalisis data</p>	<p>Pertanyaan pada soal: “Mengapa larutan garam campuran $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NH}_4\text{OH}$ yang dihasilkan tersebut dapat bersifat asam?”</p> <p>Reaksi hidrolisis antara asam kuat dan bas lemah menghasilkan hidrolisis parsial bersifat asam menghasilkan H^+</p> $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-}$	<p><i>Pemecahan masalah</i> Merencanakan strategi pemecahan masalah dengan tepat dan menarik kesimpulan</p>	2 2 2

	Tahap 4: generalisasi	$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ <p>Garam yang bersifat asam adalah garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah jika dilarutkan di dalam air maka akan menghasilkan kation yang berasal dari basa lemah. Jika kation tersebut bereaksi dengan air akan menghasilkan ion H^+ yang menyebabkan larutan bersifat asam.</p>		2
10.	Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen	Pertanyaan pada soal: cara kerja $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ sebagai pupuk yang menjaga pH tanah dengan menerapkan prinsip hidrolisis dan tuliskan reaksi yang terjadi	<i>Pemecahan masalah</i> Megembangkan strategi pemecahan masalah dengan tepat dan menarik kesimpulan	2
	Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori	Agar tanaman tumbuh dengan baik, maka pH tanaman harus dijaga pH tanah di daerah pertanian harus disesuaikan dengan pH tanamannya. Oleh karena itu diperlukan pupuk yang dapat menjaga pH tanah agar tidak terlalu asam atau basa.		2
	Tahap 3: menganalisis data	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-}$ $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$		2
	Tahap 4: generalisasi	Garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam, ion NH_4^+ akan terhidrolisis dalam tanah membentuk NH_3 dan H^+ yang bersifat asam.		2

Lampiran 20**KISI-KISI SOAL UJI COBA KECERDASAN LOGIS MATEMATIS MATERI LARUTAN PENYANGGA**

- Tipe soal : Uraian
Kelas : Peminatan / IPA
Semester : Genap
Materi Pokok : Larutan Penyangga
Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan asam basa, metode, dan terapannya

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator Materi	Indikator Kecerdasan Logis Matematis	Nomor Soal	Jenjang Soal	
3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	Pengertian larutan penyangga	Mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan larutan penyangga	Ketajaman pola abstrak	1	C2	
		Menjelaskan komposisi larutan penyangga	Ketajaman pola abstrak	2	C2	
		Menganalisis pengaruh dari penambahan sedikit asam dan sedikit basa pada larutan penyangga	Analisis logis	3	C4	
	Perhitungan pH larutan penyangga	Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran	Perhitungan matematis	4,5	C3	
		Menghitung pH larutan penyangga	Proses perhitungan	6,7,8	C3	
	Peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari	Menganalisis cara kerja larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari	Pemecahan masalah	9	C4	
		Menganalisis prinsip kerja larutan penyangga dalam darah	Pemecahan masalah	10	C4	
	Jumlah				10	

Lampiran 21

**SOAL UJI COBA
KECERDASAN LOGIS MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Kimia
Materi Pokok : Larutan Penyangga
Kelas/Semester : XI/Genap
Waktu : 90 menit

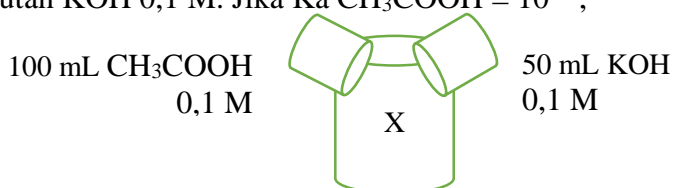
Petunjuk Umum :

4. Lembar soal dan lembar jawab dalam satu bendel.
5. Tuliskan dengan lengkap nama, nomor absen dan kelas Anda pada tempat yang sudah disediakan.
6. Berikan langkah pengerjaan sesuai tahapan berikut ini:
 - a. Tahap 1 : memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen
 - b. Tahap 2 : menyesuaikan dengan sumber teori
 - c. Tahap 3 : analisis data
 - d. Tahap 4 : generalisasi (simpulan)

Contoh 1.a

No.	Tahap Penyelesaian	Kunci Jawaban																														
1.	<p>Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen</p> <p>Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori</p> <p>Tahap 3: menganalisis data</p> <p>Tahap 4: generalisasi</p>	<p>Pertanyaan pada soal:</p> <p>a. 50 mL CH₃COOH 0,1 M + 50 mL NaOH 0,05 M c. 100 mL HCl 0,1 M + 100 mL NH₄OH 0,05 M</p> <p>Berdasarkan data tersebut, tentukan campuran yang bersifat penyangga atau bukan penyangga?</p> <p>Larutan penyangga asam terdiri dari komponen asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (A⁻). Larutan penyangga basa terdiri dari komponen basa lemah (B) dan asam konjugasinya (BH⁺).</p> <p>n CH₃COOH = M.V = 50. 0,1 = 5 mmol n NaOH = M.V = 50.0,05 = 2,5 mmol</p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>m</td> <td>5 mmol</td> <td>2,5mmol</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>2,5 mmol</td> <td>2,5mmol</td> <td>2,5mmol</td> <td>2,5mmol</td> </tr> <tr> <td>s</td> <td>2,5 mmol</td> <td>-</td> <td>2,5mmol</td> <td>2,5 mmol</td> </tr> </table> <p>n HCl = M.V = 100. 0,1 = 10 mmol n NH₄OH = M.V = 100.0,05 = 5 mmol</p> $\text{HCl} + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>m</td> <td>10 mmol</td> <td>5 mmol</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>5 mmol</td> <td>5 mmol</td> <td>5 mmol</td> <td>5mmol</td> </tr> <tr> <td>s</td> <td>5 mmol</td> <td>-</td> <td>5mmol</td> <td>5mmol</td> </tr> </table> <p>Jadi campuran larutan a bersifat penyangga, karena ada sisa asam lemah (CH₃COOH). Jadi campuran larutan c tidak bersifat penyangga, karena terdapat sisa asam kuat.</p>	m	5 mmol	2,5mmol	-	-	r	2,5 mmol	2,5mmol	2,5mmol	2,5mmol	s	2,5 mmol	-	2,5mmol	2,5 mmol	m	10 mmol	5 mmol	-	-	r	5 mmol	5 mmol	5 mmol	5mmol	s	5 mmol	-	5mmol	5mmol
m	5 mmol	2,5mmol	-	-																												
r	2,5 mmol	2,5mmol	2,5mmol	2,5mmol																												
s	2,5 mmol	-	2,5mmol	2,5 mmol																												
m	10 mmol	5 mmol	-	-																												
r	5 mmol	5 mmol	5 mmol	5mmol																												
s	5 mmol	-	5mmol	5mmol																												

- Di suatu laboratorium, seorang laboran akan membuat larutan penyangga berdasarkan larutan-larutan yang tersedia. Beberapa larutan – larutan tersebut adalah sebagai berikut:
 - 50 mL CH_3COOH 0,1 M + 50 mL NaOH 0,05 M
 - 100 mL HCl 0,1 M + 100 mL NH_4OH 0,05 M
 Berdasarkan data tersebut, tentukan campuran yang bersifat penyangga atau bukan penyangga?
- Dalam suatu percobaan, campuran antara asam asetat dengan natrium asetat dapat berperan sebagai sistem penyangga atau buffer. Jika Rio mereaksikan kedua larutan tersebut, tuliskan reaksi yang terjadi dan sebutkan komposisi zat penyusunnya!
- Pada suatu kegiatan praktikum, seorang siswa ditugaskan untuk membuat larutan penyangga. Berapakah batas maksimum penambahan asam atau basa agar suatu larutan dapat mempertahankan pH-nya!
- Pada kegiatan praktikum, Andi ingin mengubah 110 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dengan pH = 3 agar menjadi pH = 6. Tentukan volume larutan NaOH 0,1 M yang dibutuhkan oleh Andi!
- Anis membuat suatu larutan penyangga yang terbentuk dari NH_4OH 0,1 M dan HCl 0,5 M. Jika kedua larutan tersebut direaksikan dan diperoleh volume 400 mL larutan penyangga dengan pH = $9 - \log 2$. Hitunglah volume masing-masing larutan NH_4OH dan HCl jika diketahui $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$!
- Suatu larutan penyangga terbentuk dari campuran 200 mL ammonium hidroksida 0,1 M dengan 200 mL ammonium klorida 0,1 M. Berapa pH larutan penyangga tersebut jika diketahui $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$?
- Saat kegiatan praktikum, Maya mereaksikan 100 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dengan 50 mL larutan KOH 0,1 M. Jika $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$,



maka hitunglah pH larutan penyangga tersebut!

- Asam karbonat yang dicampur dengan natrium karbonat digunakan sebagai bahan pengawet makanan untuk mencegah kerusakan yang disebabkan oleh bakteri. Asam karbonat termasuk salah satu contoh sistem penyangga. Jika seorang siswa membuat larutan penyangga tersebut dengan pH 6, berapa gram NaOH yang harus ditambah kedalam 100 mL larutan H_2CO_3 0,1M? Jika diketahui $K_a \text{H}_2\text{CO}_3 = 4,5 \times 10^{-7}$. (Ar C=12, O=16, H=1).

9.



Coca cola merupakan salah satu merek dagang dari minuman bersoda. Minuman berkarbonasi merupakan minuman yang mengandung larutan penyangga.

Sebutkan larutan penyangga yang terkandung dalam minuman bersoda! Mengapa dalam minuman bersoda diperlukan larutan penyangga!

10. Darah mempunyai pH yang relatif tetap di sekitar 7,4. Hal ini dimungkinkan karena adanya larutan penyangga dalam darah, yaitu $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$, sehingga meskipun setiap saat darah kemasukan berbagai zat yang bersifat asam maupun basa, tetapi pengaruhnya terhadap perubahan pH dapat dinetralsir. Tuliskan reaksi yang terjadi dalam larutan penyangga dalam darah dan jelaskan cara kerja larutan penyangga karbonat dalam darah!

Lampiran 22

RUBRIK PENILAIAN SOAL UJICоба KECERDASAN LOGIS MATEMATIS

Tipe soal : Uraian
 Kelas : Peminatan / IPA
 Semester : Genap
 Materi Pokok : Larutan Penyangga

No.	Tahap Penyelesaian	Kunci Jawaban	Indikator Kecerdasan Logis-Matematis	Skor
1.	Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen	Pertanyaan pada soal: a. 50 mL CH ₃ COOH 0,1 M + 50 mL NaOH 0,05 M c. 100 mL HCl 0,1 M + 100 mL NH ₄ OH 0,05 M Berdasarkan data tersebut, tentukan campuran yang bersifat penyangga atau bukan penyangga?	<i>Ketajaman pola-pola abstrak :</i> Menuliskan reaksi yang terjadi dan menentukan campuran yang termasuk larutan penyangga atau bukan penyangga	2
	Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori	Larutan penyangga asam terdiri dari komponen asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (A ⁻). Larutan penyangga basa terdiri dari komponen basa lemah (B) dan asam konjugasinya (BH ⁺).		2
	Tahap 3: menganalisis data	$n \text{ CH}_3\text{COOH} = M \cdot V = 50 \cdot 0,1 = 5 \text{ mmol}$ $n \text{ NaOH} = M \cdot V = 50 \cdot 0,05 = 2,5 \text{ mmol}$ $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ m 5 mmol 2,5mmol - - r 2,5 mmol 2,5mmol 2,5mmol 2,5mmol s 2,5 mmol - 2,5mmol 2,5 mmol		2

		$n \text{ HCl} = M.V = 100. 0,1 = 10 \text{ mmol}$ $n \text{ NH}_4\text{OH} = M.V = 100.0,05 = 5 \text{ mmol}$ $\text{HCl} + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>m</td> <td>10 mmol</td> <td>5 mmol</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>5 mmol</td> <td>5 mmol</td> <td>5 mmol</td> <td>5mmol</td> </tr> <tr> <td>s</td> <td>5 mmol</td> <td>-</td> <td>5mmol</td> <td>5mmol</td> </tr> </table> <p>Jadi campuran larutan a bersifat penyangga, karena ada sisa asam lemah (CH_3COOH).</p> <p>Jadi campuran larutan c tidak bersifat penyangga, karena terdapat sisa asam kuat.</p>	m	10 mmol	5 mmol	-	-	r	5 mmol	5 mmol	5 mmol	5mmol	s	5 mmol	-	5mmol	5mmol		1
m	10 mmol	5 mmol	-	-															
r	5 mmol	5 mmol	5 mmol	5mmol															
s	5 mmol	-	5mmol	5mmol															
	Tahap 4: generalisasi			2															
				1															
2.	<p>Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen</p> <p>Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori</p> <p>Tahap 3: menganalisis data</p> <p>Tahap 4: generalisasi</p>	<p>Pertanyaan pada soal: Reaksi yang terjadi antara asam asetat dengan natrium asetat dan sebutkan komposisi zat penyusunnya</p> <p>Rumus kimia asam asetat CH_3COOH Rumus kimia natrium asetat CH_3COONa Reaksi antara keduanya menghasilkan <i>campuran asam lemah</i> dengan <i>basa konjugasinya</i></p> $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{H}^+_{(\text{aq})}$ $\text{CH}_3\text{COONa}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{Na}^+_{(\text{aq})}$ <p>Di dalam larutan penyangga tersebut terdapat <i>campuran asam lemah</i> yaitu CH_3COOH dengan <i>basa konjugasinya</i> CH_3COO^-</p>	<p><i>Ketajaman pola-pola abstrak</i> Menuliskan reaksi yang terjadi pada asam asetat dan natrium asetat</p>	2															
				2															
				2															
				2															

3.	<p>Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen</p> <p>Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori</p> <p>Tahap 3: menganalisis data</p> <p>Tahap 4: generalisasi</p>	<p>Pertanyaan pada soal: “Batas maksimum penambahan asam atau basa agar suatu larutan dapat mempertahankan pH-nya”</p> <p>Larutan penyangga merupakan larutan yang mampu mempertahankan nilai pH walaupun ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau sedikit air (pengenceran).</p> <p>Larutan penyangga dapat mempertahankan pH apabila penambahan asam atau basa tidak melebihi dari mol penyangga tersebut.</p> <p>Larutan penyangga merupakan larutan yang mampu mempertahankan nilai pH walaupun ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau sedikit air (pengenceran).</p>	<p><i>Analisis logis</i> Menganalisis konsep larutan penyangga</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
4.	<p>Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen</p> <p>Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori</p> <p>Tahap 3: menganalisis data</p>	<p>Pertanyaan pada soal: “Volume larutan NaOH 0,1 M?”</p> <p>Mencari K_a menggunakan rumus $[H^+]$ $[H^+] = \sqrt{K_a \times M}$ </p> <p>Menentukan volume menggunakan rumus penyangga asam $[H^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$ </p> <p>$n \text{ CH}_3\text{COOH} = M \times V = 0,1 \text{ M} \times 110 \text{ mL} = 11 \text{ mmol}$ $n \text{ NaOH} = M \times V = 0,1 \text{ M} \times v \text{ mL} = 0,1V$ </p>	<p><i>Perhitungan secara matematis</i> Menyelesaikan masalah sehari-hari menggunakan konsep matematis dengan cara matematis</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

	<p>Tahap 4: generalisasi</p>	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: right;">m</td> <td style="width: 20%;">11</td> <td style="width: 20%;">0,1V</td> <td style="width: 20%;">-</td> <td style="width: 20%;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">r</td> <td>0,1V</td> <td>0,1V</td> <td>0,1V</td> <td>0,1V</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">s</td> <td>11-0,1V</td> <td>-</td> <td>0,1V</td> <td>0,1V</td> </tr> </table> <p>Mencari Ka CH₃COOH pH = 3 [H⁺] = 10⁻³ [H⁺] = $\sqrt{Ka \times M}$ 10⁻³ = $\sqrt{Ka \times 10^{-1}}$ 10⁻⁶ = Ka x 10⁻¹ Ka = 10⁻⁵</p> <p>Mencari pH pH = 6 [H⁺] = 10⁻⁶ [H⁺] = Ka. $\frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$ 10⁻⁶ = 10⁻⁵ . $\frac{11-0,1 V}{0,1 V}$ 0,1 = $\frac{11-0,1 V}{0,1 V}$ 0,01 V = 11 - 0,1V 0,11 V = 11 V = 100 mL</p> <p><i>Jadi NaOH yang diperlukan adalah 100 mL.</i></p>	m	11	0,1V	-	-	r	0,1V	0,1V	0,1V	0,1V	s	11-0,1V	-	0,1V	0,1V		2
m	11	0,1V	-	-															
r	0,1V	0,1V	0,1V	0,1V															
s	11-0,1V	-	0,1V	0,1V															
5.	<p>Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen</p>	<p>Pertanyaan pada soal: “Volume larutan NH₄OH dan HCl jika diketahui Kb NH₄OH = 10⁻⁵”</p>	<p><i>Perhitungan secara matematis</i></p>	2															

	<p>Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori</p> <p>Tahap 3: menganalisis data</p>	<p>Menentukan $[\text{OH}^-]$ $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$ $[\text{OH}^-] = \text{Kb} \cdot \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$ Menentukan volume dari komposisi larutan penyangga $V_{\text{total}} = V_{\text{HCl}} + V_{\text{NH}_4\text{OH}}$</p> <p>$n_{\text{HCl}} = M \times V = 0,05 \times V = 0,05 V$ $n_{\text{NH}_4\text{OH}} = M \times V = 0,1 \times V = 0,1 V$</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>HCl</td> <td>+</td> <td>NH₄OH</td> <td>→</td> <td>NH₄Cl</td> <td>+</td> <td>H₂O</td> </tr> <tr> <td>m</td> <td>0,05V</td> <td></td> <td>0,1(400-V)</td> <td></td> <td>-</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>0,05V</td> <td></td> <td>0,05V</td> <td></td> <td>0,05V</td> <td></td> <td>0,05V</td> </tr> <tr> <td>s</td> <td>-</td> <td></td> <td>40-0,15V</td> <td></td> <td>0,05V</td> <td></td> <td>0,05V</td> </tr> </table> <p>$\text{pH} = 9 - \log 2$ $\text{pOH} = 14 - \text{pH}$ $\text{pOH} = 14 - (9 - \log 2)$ $\text{pOH} = 5 + \log 2$ $[\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-5}$ $[\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-5}$ $[\text{OH}^-] = \text{Kb} \cdot \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$ $2 \times 10^{-5} = 10^{-5} \cdot \frac{40-0,15 V}{0,05 V}$ $2 = \frac{40-0,15 V}{0,05 V}$ $0,1 V = 40 - 0,15 V$ $0,25 V = 40$ $V = 160 \text{ mL}$</p>		HCl	+	NH ₄ OH	→	NH ₄ Cl	+	H ₂ O	m	0,05V		0,1(400-V)		-		-	r	0,05V		0,05V		0,05V		0,05V	s	-		40-0,15V		0,05V		0,05V	<p>Mengkomunikasikan masalah dengan ide matematis serta melakukan analisis data secara tepat</p>	<p>2</p> <p>2</p>
	HCl	+	NH ₄ OH	→	NH ₄ Cl	+	H ₂ O																													
m	0,05V		0,1(400-V)		-		-																													
r	0,05V		0,05V		0,05V		0,05V																													
s	-		40-0,15V		0,05V		0,05V																													

	Tahap 4: generalisasi	$V \text{ NH}_4\text{OH} = 40 - 0,15V = 40 - 0,15 \cdot 160 = 16 \text{ mL}$ $V \text{ HCl} = 400 - 16 = 400 - 16 = 384 \text{ mL}$		2
6.	Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen	Pertanyaan pada soal: “Suatu larutan penyangga terbentuk. Berapa pH larutan penyangga dari campuran 200 mL ammonium hidroksida 0,1 M dengan 200 mL ammonium klorida 0,1 M tersebut jika diketahui $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$	<i>Proses perhitungan</i> Menuliskan rumus pH penyangga basa dan proses perhitungan secara runtut	2
	Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori	Menentukan pH larutan penyangga basa $[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$ $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$		2
	Tahap 3: menganalisis data	$n \text{ NH}_4\text{OH} = M \cdot V = 200 \cdot 0,1 = 20 \text{ mmol}$ $n \text{ NH}_4\text{Cl} = M \cdot V = 200 \cdot 0,1 = 20 \text{ mmol}$ $[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$ $[\text{OH}^-] = 10^{-5} \cdot \frac{20}{20}$ $[\text{OH}^-] = 10^{-5}$ $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$ $\text{pOH} = -\log 10^{-5}$ $\text{pOH} = 5$ $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$ $\text{pH} = 14 - 5$ $\text{pH} = 9$		2
	Tahap 4: generalisasi			2
7.	Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen	Pertanyaan pada soal: pH antara campuran 100 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dengan 50 mL larutan KOH 0,1 M. Jika $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$	<i>Proses perhitungan</i> Menuliskan rumus pH penyangga asam dan	2

	<p>Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori</p> <p>Tahap 3: menganalisis data</p> <p>Tahap 4: generalisasi</p>	<p>Menentukan pH larutan penyangga asam</p> $[H^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$ $pH = -\log [H^+]$ <p>n CH₃COOH = M.V = 100. 0,1 = 10 mmol n KOH = M.V = 50.0,1 = 5 mmol K_a CH₃COOH = 10⁻⁵</p> $CH_3COOH + KOH \rightarrow CH_3COOK + H_2O$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>m</td> <td>10 mmol</td> <td>5mmol</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>5 mmol</td> <td>5 mmol</td> <td>5 mmol</td> <td>5 mmol</td> </tr> <tr> <td>s</td> <td>5 mmol</td> <td>-</td> <td>5 mmol</td> <td>5 mmol</td> </tr> </table> <p>a. $[H^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$</p> $[H^+] = 10^{-5} \cdot \frac{5}{5}$ $[H^+] = 10^{-5}$ <p>pH = 5 Jadi, pH larutan penyangga = 5</p>	m	10 mmol	5mmol	-	-	r	5 mmol	5 mmol	5 mmol	5 mmol	s	5 mmol	-	5 mmol	5 mmol	<p>proses perhitungan secara runtut</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
m	10 mmol	5mmol	-	-															
r	5 mmol	5 mmol	5 mmol	5 mmol															
s	5 mmol	-	5 mmol	5 mmol															
8.	<p>Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen</p> <p>Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori</p>	<p>Pertanyaan pada soal: Massa NaOH yang harus ditambah?</p> <p>Menentukan mol asam menggunakan rumus</p> $[H^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$	<p><i>Proses perhitungan</i> Menuliskan rumus pH penyangga basa dan proses perhitungan secara runtut</p>	<p>2</p> <p>2</p>															

	<p>Tahap 3: menganalisis data</p>	<p>Massa NaOH dapat dicari dengan menggunakan konsep mol $m_{\text{NaOH}} = n_{\text{NaOH}} \times M_{\text{r NaOH}}$</p> <p>pH = 6 $n_{\text{H}_2\text{CO}_3} = M \times V = 0,1 \times 100 = 10 \text{ mmol}$ $[\text{H}^+] = 10^{-6}$ $2 \text{ H}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}(\text{HCO}_3)_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">m</td> <td style="padding-right: 20px;">10 mmol</td> <td style="padding-right: 20px;">x mmol</td> <td style="padding-right: 20px;">-</td> <td style="padding-right: 20px;">-</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>2x mmol</td> <td>x mmol</td> <td>x mmol</td> <td>2x mmol</td> </tr> <tr> <td>s</td> <td>10-2x mmol</td> <td>x mmol</td> <td>x mmol</td> <td>2x mmol</td> </tr> </table> </p> <p>$[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$ $10^{-6} = 4,5 \times 10^{-7} \cdot \frac{10-2x}{x}$ $x = 4,5 - 0,9 x$ $x + 0,9 x = 4,5$ $1,9 x = 4,5$ $x = 2,37 \text{ mmol}$</p>	m	10 mmol	x mmol	-	-	r	2x mmol	x mmol	x mmol	2x mmol	s	10-2x mmol	x mmol	x mmol	2x mmol		2
m	10 mmol	x mmol	-	-															
r	2x mmol	x mmol	x mmol	2x mmol															
s	10-2x mmol	x mmol	x mmol	2x mmol															
	<p>Tahap 4: generalisasi</p>	<p>$m_{\text{NaOH}} = n_{\text{NaOH}} \times M_{\text{r NaOH}}$ $m_{\text{NaOH}} = 2,37 \text{ mmol} \times 40$ $m_{\text{NaOH}} = 94,8 \text{ mgram} = 0,948 \text{ gram}$ <i>Jadi massa NaOH yang ditambahkan adalah 0,948 gram</i></p>		2															
9.	<p>Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen</p>	<p>Pertanyaan pada soal: Sebutkan larutan penyangga yang terkandung dalam minuman bersoda! Mengapa dalam minuman bersoda diperlukan larutan penyangga?</p>	<p><i>Pemecahan masalah</i> Menjelaskan larutan penyangga dalam minuman bersoda dan cara kerja</p>	2															
	<p>Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori</p>	<p>Larutan penyangga yang terkandung dalam minuman bersoda adalah ion phospat</p>		2															

	Tahap 3: menganalisis data	Larutan penyangga yang terkandung dalam minuman bersoda adalah ion fosfat. (H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-})		2
	Tahap 4: generalisasi	Penambahan ion fosfat dalam minuman bersoda bertujuan untuk mempertahankan pH sehingga minuman dapat tahan lebih lama dalam penyimpanan.		2
10.	Tahap 1: memfokuskan pertanyaan atau menganalisis argumen	Pertanyaan pada soal: Reaksi yang terjadi dalam larutan penyangga dalam darah dan jelaskan cara kerja larutan penyangga karbonat dalam darah	<i>Pemecahan masalah</i> Menjelaskan larutan penyangga dalam darah	2
	Tahap 2: menyesuaikan sumber dengan teori	Sistem penyangga yang terdapat dalam darah $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$		2
	Tahap 3: menganalisis data	Larutan penyangga karbonat dalam darah berfungsi untuk mempertahankan pH darah meskipun darah kemasukan berbagai zat yang bersifat asam maupun basa. Jika darah kemasukan zat yang bersifat asam maka ion H^+ dari asam tersebut akan bereaksi dengan ion HCO_3^- $\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{HCO}_3^-_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3_{(\text{aq})}$ Jika darah kemasukan zat yang bersifat basa maka ion OH^- dari asam tersebut akan bereaksi dengan ion H_2CO_3 $\text{OH}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{CO}_3_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{aq})}$		2
	Tahap 4: generalisasi	Sistem penyangga yang terdapat dalam darah $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$		2

Lampiran 23

HASIL UJI COBA SOAL HIDROLISIS DAN LARUTAN PENYANGGA

No.	Nama	Kode
1	Adelia Hasna A	UC-1
2	Adi Saputra	UC-2
3	Agung Wicaksono	UC-3
4	Annisa Dwi O	UC-4
5	Auliya Rahma	UC-5
6	Aurellia Sauva	UC-6
7	Candra Thoriq	UC-7
8	Devinda Kurniasari	UC-8
9	Dimas Ageng	UC-9
10	Dira januarti	UC-10
11	Diva A.	UC-11
12	Erika Dwi Cahyani	UC-12
13	Firda Yola AKP	UC-13
14	Fitria Wahyuni	UC-14
15	Hilda Ayu N.	UC-15
16	Hilmy Nurakmal	UC-16
17	Kartika Ega	UC-17
18	Lutfi Wicaksono	UC-18
19	Mochamad Taufik	UC-19
20	Nabiillah	UC-20
21	Nefrita Fradina	UC-21
22	Novianingrum W.A	UC-22
23	Putri Rachmawati	UC-23
24	Pratama Rizky	UC-24
25	Safrinda Sukma	UC-25
26	Riza Nur Wachid H.	UC-26
27	Sella Melinda	UC-27
28	Shabrina Cahya A	UC-28
29	Siti Nur Aisyah	UC-29
30	Variska Citra M	UC-30
31	Zulfani Amalia	UC-31

Lampiran 24

ANALISIS HASIL UJI COBA SOAL HIDROLISIS GARAM

Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Skor Total		
UC-1	8	2	8	4	6	6	6	4	6	4	54		
UC-2	6	2	8	2	8	6	8	6	2	2	50		
UC-3	4	2	8	2	8	8	6	8	4	4	54		
UC-4	6	8	6	4	6	6	4	8	4	6	58		
UC-5	2	2	2	2	6	4	2	2	2	4	28		
UC-6	4	4	6	4	4	6	6	4	2	4	44		
UC-7	8	6	8	6	4	6	8	6	6	6	64		
UC-8	4	4	4	6	4	2	4	2	2	2	34		
UC-9	6	6	8	4	6	4	8	4	6	6	58		
UC-10	8	4	6	6	6	8	4	6	6	6	60		
UC-11	8	2	6	2	8	6	8	8	4	6	58		
UC-12	2	4	8	6	6	6	6	4	6	6	54		
UC-13	2	2	4	2	2	8	4	2	0	2	28		
UC-14	6	2	6	2	4	6	8	8	4	2	48		
UC-15	4	4	6	4	4	2	2	0	0	4	30		
UC-16	8	2	4	4	4	6	6	2	2	2	40		
UC-17	4	6	6	2	6	8	6	8	6	4	56		
UC-18	6	4	8	4	6	6	4	4	2	4	48		
UC-19	4	0	4	2	6	0	6	2	0	0	24		
UC-20	6	4	8	6	6	8	8	6	4	6	62		
UC-21	6	0	4	4	2	4	4	0	6	0	30		
UC-22	4	2	4	0	6	2	8	0	0	2	28		
UC-23	4	2	6	4	8	2	6	2	2	0	36		
UC-24	4	2	8	6	8	6	8	4	4	6	56		

UC-25	4	2	4	2	4	4	4	2	4	4	34		
UC-26	6	6	4	6	4	6	8	6	6	4	56		
UC-27	4	2	2	2	2	2	4	4	2	0	24		
UC-28	4	0	6	0	6	0	6	0	0	2	24		
UC-29	6	0	6	2	4	6	4	6	4	2	40		
UC-30	6	2	2	4	4	6	6	2	2	2	36		
UC-31	4	6	6	4	2	4	2	0	0	0	28		
VARIAN BUTIR	3,055	4,096	3,638	3,088	3,297	5,128	3,721	6,951	4,587	4,271	171,97	VARIAN TOTAL	
											41,831	JUMLAH VARIANS BUTIR	
												RELIABILITAS	0,85

ANALISIS HASIL UJI COBA SOAL LARUTAN PENYANGGA

Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Skor Total		
UC-1	6	4	8	4	6	8	6	8	6	2	58		
UC-2	4	2	4	0	4	8	4	6	4	2	38		
UC-3	4	4	6	4	6	8	8	8	4	4	56		
UC-4	6	4	6	0	4	6	6	8	2	2	44		
UC-5	4	6	4	2	6	4	8	2	4	4	44		
UC-6	8	4	2	2	2	8	4	2	0	0	32		
UC-7	4	6	8	4	4	8	6	0	2	4	46		
UC-8	4	4	6	4	6	6	4	6	2	4	46		
UC-9	6	2	4	4	4	6	6	4	2	2	40		
UC-10	8	4	6	2	6	8	4	8	4	2	52		
UC-11	6	4	4	2	8	6	8	4	4	6	52		
UC-12	8	2	2	2	6	6	6	4	6	4	46		
UC-13	4	4	4	4	6	4	6	4	0	6	42		
UC-14	6	8	6	4	4	6	8	8	4	0	54		
UC-15	4	6	4	0	4	4	4	2	0	2	30		
UC-16	6	2	8	2	2	0	0	2	0	0	22		
UC-17	8	4	2	2	4	0	6	2	0	2	30		
UC-18	6	4	4	2	0	2	2	0	2	0	22		
UC-19	8	4	4	2	6	8	8	2	0	4	46		
UC-20	2	2	8	4	6	4	2	2	2	0	32		
UC-21	4	4	2	4	4	6	4	0	4	2	34		
UC-22	6	6	6	2	6	6	6	6	2	4	50		
UC-23	4	4	2	2	2	2	6	2	0	4	28		
UC-24	4	0	8	2	4	6	2	2	0	0	28		
UC-25	2	6	6	4	6	6	6	4	4	2	46		

UC-26	8	2	8	4	4	4	8	6	2	0	46		
UC-27	6	4	8	4	6	6	8	4	2	2	50		
UC-28	4	4	6	2	2	6	6	0	2	0	32		
UC-29	4	6	2	2	4	0	4	2	4	0	28		
UC-30	8	8	6	4	6	8	6	4	4	2	56		
UC-31	4	4	2	2	2	2	0	0	2	0	18		
VARIAN BUTIR	3,197	3,08	4,612	1,648	3,088	6,11	5,078	6,818	3,205	3,338	147,65	VARIAN TOTAL	
											40,025	JUMLAH VARIANS BUTIR	
												RELIABILITAS	0,82

Lampiran 25**DATA NILAI PRETEST DAN POSTTEST HIDROLISIS GARAM**

No	Kode	Pretest	Posttest				
1	A-01	45	78				
2	A-02	35	81				
3	A-03	47	83				
4	A-04	31	78				
5	A-05	55	83				
6	A-06	63	83				
7	A-07	51	81				
8	A-08	47	83				
9	A-09	45	78				
10	A-10	56	83				
11	A-11	58	81				
12	A-12	36	78				
13	A-13	52	88				
14	A-14	45	90				
15	A-15	43	68				
16	A-16	56	71				
17	A-17	58	65				
18	A-18	55	88				
19	A-19	42	74				
20	A-20	52	90				
21	A-21	42	68				
22	A-22	42	65				
23	A-23	48	85				
24	A-24	62	73				
25	A-25	56	85				
26	A-26	45	87				
27	A-27	38	66				
28	A-28	36	82				
29	A-29	56	73				
30	A-30	48	81				
31	A-31	54	78				
32	A-32	62	84	Jumlah	1752,00	2851,00	1099,00
33	A-33	42	92	Rata	48,67	79,19	30,53
34	A-34	45	75	Minimal	31,00	65,00	7,00
35	A-35	50	78	Maksimal	63,00	92,00	50,00
36	A-36	54	75	Varians	66,69	52,56	105,46

Lampiran 26

ANALISIS KETUNTASAN KLASIKAL HIDROLISIS (KKM = 75)

No	Kode	Pre-test	Post-test
1	A-01	45	78
2	A-02	35	81
3	A-03	47	83
4	A-04	31	78
5	A-05	55	83
6	A-06	63	83
7	A-07	51	81
8	A-08	47	83
9	A-09	45	78
10	A-10	56	83
11	A-11	58	81
12	A-12	36	78
13	A-13	52	88
14	A-14	45	90
15	A-15	43	68
16	A-16	56	71
17	A-17	58	65
18	A-18	55	88
19	A-19	42	74
20	A-20	52	90
21	A-21	42	68
22	A-22	42	65
23	A-23	48	85
24	A-24	62	73
25	A-25	56	85
26	A-26	45	87
27	A-27	38	66
28	A-28	36	82
29	A-29	56	73
30	A-30	48	81
31	A-31	54	78
32	A-32	62	84
33	A-33	42	92
34	A-34	45	75
35	A-35	50	78
36	A-36	54	75
	Tuntas		31
	Tidak		5
Proporsi Ketuntasan			86,11%

Lampiran 27

ANALISIS N-GAIN KECERDASAN LOGIS MATEMATIS HIDROLISIS

Kode	Nilai	Kode	Nilai	N-Gain	Kriteria
A-01	45	A-01	78	0,60	Sedang
A-02	35	A-02	81	0,71	Tinggi
A-03	47	A-03	83	0,68	Sedang
A-04	31	A-04	78	0,68	Sedang
A-05	55	A-05	83	0,62	Sedang
A-06	63	A-06	83	0,54	Sedang
A-07	51	A-07	81	0,61	Sedang
A-08	47	A-08	72	0,47	Sedang
A-09	45	A-09	78	0,60	Sedang
A-10	56	A-10	83	0,61	Sedang
A-11	58	A-11	81	0,55	Sedang
A-12	36	A-12	78	0,66	Sedang
A-13	52	A-13	88	0,69	Sedang
A-14	45	A-14	73	0,51	Sedang
A-15	43	A-15	68	0,44	Sedang
A-16	56	A-16	71	0,34	Sedang
A-17	58	A-17	67	0,21	Rendah
A-18	55	A-18	89	0,76	Tinggi
A-19	42	A-19	74	0,55	Sedang
A-20	52	A-20	87	0,73	Tinggi
A-21	42	A-21	68	0,45	Sedang
A-22	42	A-22	65	0,40	Sedang
A-23	48	A-23	76	0,54	Sedang
A-24	62	A-24	73	0,29	Rendah
A-25	56	A-25	85	0,66	Sedang
A-26	45	A-26	87	0,76	Tinggi
A-27	38	A-27	66	0,45	Sedang
A-28	36	A-28	82	0,72	Tinggi
A-29	56	A-29	73	0,39	Sedang
A-30	48	A-30	71	0,44	Sedang
A-31	54	A-31	78	0,52	Sedang
A-32	62	A-32	84	0,58	Sedang
A-33	42	A-33	82	0,69	Sedang
A-34	45	A-34	75	0,55	Sedang
A-35	50	A-35	78	0,56	Sedang
A-36	54	A-36	75	0,46	Sedang
			Rerata Ngain	0,56	Sedang

Lampiran 28

N-GAIN KETAJAMAN POLA ABSTRAK MATERI HIDROLISIS

No	Testee	Pretest	Posttest	g	Kriteria
1	A-01	10	14	0,67	Sedang
2	A-02	8	14	0,75	Tinggi
3	A-03	8	12	0,50	Sedang
4	A-04	4	14	0,83	Tinggi
5	A-05	10	12	0,33	Sedang
6	A-06	8	14	0,75	Tinggi
7	A-07	8	14	0,75	Tinggi
8	A-08	10	12	0,33	Sedang
9	A-09	10	12	0,33	Sedang
10	A-10	12	14	0,50	Sedang
11	A-11	8	14	0,75	Tinggi
12	A-12	10	12	0,33	Sedang
13	A-13	12	14	0,50	Sedang
14	A-14	10	12	0,33	Sedang
15	A-15	10	12	0,33	Sedang
16	A-16	8	12	0,50	Sedang
17	A-17	10	10	0,00	Rendah
18	A-18	10	16	1,00	Tinggi
19	A-19	8	14	0,75	Tinggi
20	A-20	10	14	0,67	Sedang
21	A-21	8	12	0,50	Sedang
22	A-22	10	12	0,33	Sedang
23	A-23	12	14	0,50	Sedang
24	A-24	12	12	0,00	Rendah
25	A-25	10	14	0,67	Sedang
26	A-26	8	12	0,50	Sedang
27	A-27	8	10	0,25	Rendah
28	A-28	6	14	0,80	Tinggi
29	A-29	10	12	0,33	Sedang
30	A-30	8	14	0,75	Tinggi
31	A-31	10	12	0,33	Sedang
32	A-32	10	14	0,67	Sedang
33	A-33	8	16	1,00	Tinggi
34	A-34	8	12	0,50	Sedang
35	A-35	10	12	0,33	Sedang
36	A-36	10	14	0,67	Sedang
Rata-rata				0,53	Sedang
Kriteria	Tinggi	10			
	Sedang	23			
	Rendah	3			

N-GAIN ANALISIS LOGIS MATERI HIDROLISIS

No	Testee	Pretest	Posttest	g	Kriteria
1	A-01	4	12	0,67	Sedang
2	A-02	6	14	0,80	Tinggi
3	A-03	8	14	0,75	Tinggi
4	A-04	2	12	0,71	Tinggi
5	A-05	6	14	0,80	Tinggi
6	A-06	8	12	0,50	Sedang
7	A-07	6	14	0,80	Tinggi
8	A-08	8	14	0,75	Tinggi
9	A-09	8	14	0,75	Tinggi
10	A-10	10	12	0,33	Sedang
11	A-11	10	10	0,00	Rendah
12	A-12	8	10	0,25	Rendah
13	A-13	10	12	0,33	Sedang
14	A-14	10	16	1,00	Tinggi
15	A-15	8	10	0,25	Rendah
16	A-16	12	12	0,00	Rendah
17	A-17	10	12	0,33	Sedang
18	A-18	8	12	0,50	Sedang
19	A-19	10	10	0,00	Rendah
20	A-20	8	10	0,25	Rendah
21	A-21	8	10	0,25	Rendah
22	A-22	8	14	0,75	Tinggi
23	A-23	10	14	0,67	Sedang
24	A-24	12	12	0,00	Rendah
25	A-25	10	12	0,33	Sedang
26	A-26	10	16	1,00	Tinggi
27	A-27	8	14	0,75	Tinggi
28	A-28	8	14	0,75	Tinggi
29	A-29	10	14	0,67	Sedang
30	A-30	8	10	0,25	Rendah
31	A-31	10	14	0,67	Sedang
32	A-32	12	14	0,50	Sedang
33	A-33	10	14	0,67	Sedang
34	A-34	10	12	0,33	Sedang
35	A-35	8	12	0,50	Sedang
36	A-36	8	10	0,25	Rendah
Rata-rata		8,61	12,56	0,50	Sedang
Kriteria	Tinggi	12			
	Sedang	14			
	Rendah	10			

N-GAIN PEMECAHAN MASALAH MATERI HIDROLISIS

No	Testee	Pretest	Posttest	g	Kriteria
1	A-01	6	10	0,40	Sedang
2	A-02	4	14	0,83	Tinggi
3	A-03	8	12	0,50	Sedang
4	A-04	6	12	0,60	Sedang
5	A-05	8	14	0,75	Tinggi
6	A-06	10	12	0,33	Sedang
7	A-07	10	12	0,33	Sedang
8	A-08	8	12	0,50	Sedang
9	A-09	6	14	0,80	Tinggi
10	A-10	6	12	0,60	Sedang
11	A-11	8	12	0,50	Sedang
12	A-12	2	14	0,86	Tinggi
13	A-13	6	14	0,80	Tinggi
14	A-14	4	12	0,67	Sedang
15	A-15	6	10	0,40	Sedang
16	A-16	6	12	0,60	Sedang
17	A-17	6	10	0,40	Sedang
18	A-18	8	12	0,50	Sedang
19	A-19	6	14	0,80	Tinggi
20	A-20	8	16	1,00	Tinggi
21	A-21	6	14	0,80	Tinggi
22	A-22	6	10	0,40	Sedang
23	A-23	8	12	0,50	Sedang
24	A-24	10	10	0,00	Rendah
25	A-25	8	10	0,25	Rendah
26	A-26	6	12	0,60	Sedang
27	A-27	8	12	0,50	Sedang
28	A-28	4	12	0,67	Sedang
29	A-29	8	10	0,25	Rendah
30	A-30	8	14	0,75	Tinggi
31	A-31	8	10	0,25	Rendah
32	A-32	4	14	0,83	Tinggi
33	A-33	6	12	0,60	Sedang
34	A-34	6	10	0,40	Sedang
35	A-35	8	12	0,50	Sedang
36	A-36	8	14	0,75	Tinggi
Rata-rata		6,78	12,17	0,58	Sedang
Kriteria	Tinggi	12			
	Sedang	21			
	Rendah	3			

N-GAIN POLA PERHITUNGAN MATERI HIDROLISIS

No	Testee	Pretest	Posttest	g	Kriteria
1	A-01	8	14	0,75	Tinggi
2	A-02	6	14	0,80	Tinggi
3	A-03	8	14	0,75	Tinggi
4	A-04	8	14	0,75	Tinggi
5	A-05	10	14	0,67	Sedang
6	A-06	12	14	0,50	Sedang
7	A-07	8	12	0,50	Sedang
8	A-08	6	14	0,80	Tinggi
9	A-09	6	14	0,80	Tinggi
10	A-10	10	14	0,67	Sedang
11	A-11	10	16	1,00	Tinggi
12	A-12	4	14	0,83	Tinggi
13	A-13	8	16	1,00	Tinggi
14	A-14	6	16	1,00	Tinggi
15	A-15	6	12	0,60	Sedang
16	A-16	10	10	0,00	Rendah
17	A-17	10	10	0,00	Rendah
18	A-18	10	16	1,00	Tinggi
19	A-19	6	14	0,80	Tinggi
20	A-20	8	16	1,00	Tinggi
21	A-21	6	10	0,40	Sedang
22	A-22	6	10	0,40	Sedang
23	A-23	4	14	0,83	Tinggi
24	A-24	8	12	0,50	Sedang
25	A-25	8	16	1,00	Tinggi
26	A-26	6	16	1,00	Tinggi
27	A-27	4	10	0,50	Sedang
28	A-28	6	14	0,80	Tinggi
29	A-29	8	12	0,50	Sedang
30	A-30	8	14	0,75	Tinggi
31	A-31	8	14	0,75	Tinggi
32	A-32	10	14	0,67	Sedang
33	A-33	4	16	1,00	Tinggi
34	A-34	6	14	0,80	Tinggi
35	A-35	8	14	0,75	Tinggi
36	A-36	8	12	0,50	Sedang
Rata-rata		7,44	13,61	0,70	Tinggi
Kriteria	Tinggi	22			
	Sedang	12			
	Rendah	2			

N-GAIN PERHITUNGAN MATEMATIS MATERI HIDROLISIS

No	Testee	Pretest	Posttest	g	Kriteria
1	A-01	8	12	0,50	Sedang
2	A-02	4	8	0,33	Sedang
3	A-03	6	14	0,80	Sedang
4	A-04	6	12	0,60	Sedang
5	A-05	10	12	0,33	Tinggi
6	A-06	12	14	0,50	Sedang
7	A-07	8	12	0,50	Tinggi
8	A-08	6	14	0,80	Sedang
9	A-09	6	10	0,40	Sedang
10	A-10	8	14	0,75	Tinggi
11	A-11	10	12	0,33	Tinggi
12	A-12	4	12	0,67	Sedang
13	A-13	6	14	0,80	Rendah
14	A-14	6	16	1,00	Rendah
15	A-15	4	10	0,50	Tinggi
16	A-16	8	10	0,25	Sedang
17	A-17	10	10	0,00	Tinggi
18	A-18	8	14	0,75	Sedang
19	A-19	4	10	0,50	Rendah
20	A-20	8	16	1,00	Tinggi
21	A-21	4	10	0,50	Sedang
22	A-22	4	6	0,17	Tinggi
23	A-23	4	14	0,83	Tinggi
24	A-24	8	12	0,50	Sedang
25	A-25	8	16	1,00	Sedang
26	A-26	6	14	0,80	Rendah
27	A-27	4	8	0,33	Tinggi
28	A-28	6	12	0,60	Sedang
29	A-29	8	10	0,25	Sedang
30	A-30	6	14	0,80	Tinggi
31	A-31	6	12	0,60	Sedang
32	A-32	10	12	0,33	Sedang
33	A-33	4	16	1,00	Rendah
34	A-34	6	12	0,60	Sedang
35	A-35	6	12	0,60	Rendah
36	E-36	8	10	0,25	Rendah
Rata-rata		6,67	12,11	0,63	Sedang
Kriteria	Tinggi	11			
	Sedang	19			
	Rendah	6			

Lampiran 29

UJI NORMALITAS DATA *PRETEST* HIDROLISIS GARAM

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $c^2 < c^2_{\text{tabel}}$

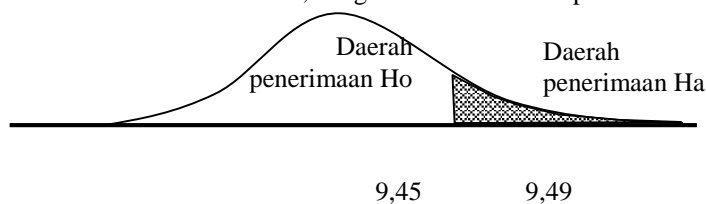
Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	63,00	Panjang Kelas	=	6,4
Nilai minimal	=	31,00	Rata-rata (x)	=	48,67
Rentang	=	32,00	s	=	8,17
Banyak kelas	=	5	n	=	36

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kelas.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
31,0 - 37,4	30,995	-2,16	0,4848	0,1533	5,5187	4	0,417
37,4 - 43,8	37,405	-1,38	0,3315	0,2366	8,5190	6	0,744
43,8 - 50,2	43,815	-0,59	0,0948	0,5796	20,865	10	5,658
50,2 - 56,6	50,225	0,19	0,4848	0,2610	9,3954	11	0,274
56,6 - 63,0	56,635	0,98	0,2238	0,2724	9,8072	5	2,356
	63,045	1,76	0,4962				

$$c^2 = 9,45$$

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 5 - 1 = 4$ diperoleh $c^2_{\text{tabel}} = 9,49$



Karena c^2 pada daerah penerimaan H_0 , maka data tersebut berdistribusi normal normal

Lampiran 30

UJI NORMALITAS DATA POST TEST HIDROLISIS GARAM

Hipotesis

- Ho : Data berdistribusi normal
Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

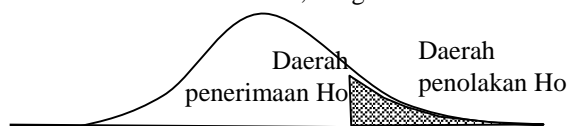
Ho diterima jika $c^2 < c^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	90,00	Panjang Kelas	=	5
Nilai minimal	=	65,00	Rata-rata(x)	=	78,90
Rentang	=	25,00	s	=	7,58
Banyak kelas	=	5	n	=	36

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
65,00 - 70,0	64,995	-1,83	0,4904	0,1107	3,98	5	0,257	
70,01 - 75,0	70,005	-1,17	0,3796	0,1839	6,62	6	0,058	
75,02 - 80,0	75,015	-0,51	0,1957	0,2549	9,17	6	1,099	
80,03 - 85,0	80,025	0,15	0,0592	0,2318	8,34	13	2,596	
85,04 - 90,0	85,035	0,81	0,2910	0,0920	3,31	5	0,860	
	90,045	1,47	0,3830					
						c^2	=	4,87

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 5 - 1 = 4$ diperoleh $c^2_{\text{tabel}} = 9,49$



4,87 9,49

Karena c^2 pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 31

UJI PENINGKATAN KECERDASAN LOGIS MATEMATIS HIDROLISIS GARAM Uji *paired sample t-test*

Hipotesis:

$$H_0 : m_2 \leq m_1$$

$$H_a : m_2 > m_1$$

Uji Hipotesis:

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{s_B}{\sqrt{n}}}$$

H_a diterima jika $t > t_{(1-\alpha)(n-1)}$

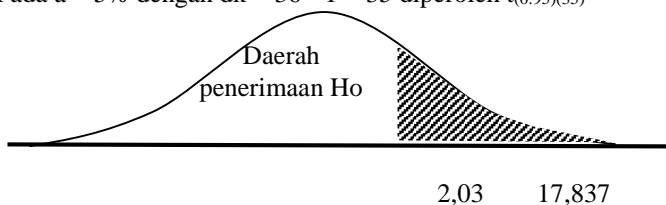
Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

Sumber variasi	Nilai
Jumlah	1099,0
\bar{n}	36
B	30,53
Standart deviasi (s)	10,27

$$t = \frac{30,53}{\frac{10,27}{\sqrt{36}}}$$

$$= 17,84$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 36 - 1 = 35$ diperoleh $t_{(0.95)(35)} = 2,03$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan hasil tes kecerdasan logis matematis yang signifikan.

Lampiran 32**DATA NILAI PRETEST DAN POSTTEST LARUTAN PENYANGGA**

No	Kode	Pretest	Posttest				
1	A-01	37	81				
2	A-02	43	75				
3	A-03	42	78				
4	A-04	34	83				
5	A-05	41	67				
6	A-06	58	78				
7	A-07	48	83				
8	A-08	50	87				
9	A-09	48	83				
10	A-10	53	87				
11	A-11	42	90				
12	A-12	38	77				
13	A-13	63	75				
14	A-14	55	85				
15	A-15	48	87				
16	A-16	60	93				
17	A-17	55	87				
18	A-18	60	65				
19	A-19	65	87				
20	A-20	55	83				
21	A-21	45	87				
22	A-22	48	65				
23	A-23	46	78				
24	A-24	58	78				
25	A-25	32	85				
26	A-26	46	71				
27	A-27	48	77				
28	A-28	49	81				
29	A-29	38	78				
30	A-30	45	81				
31	A-31	46	87				
32	A-32	62	90	Jumlah	1758,00	2886,00	1128,00
33	A-33	58	63	Rata	48,83	81,17	31,33
34	A-34	49	90	Minimal	32,00	63,00	5,00
35	A-35	48	78	Maksimal	65,00	93,00	53,00
36	A-36	45	76	Varians	68,83	61,06	123,54

Lampiran 33

ANALISIS KETUNTASAN KLASIKAL LARUTAN PENYANGGA

No	Kode Siswa	Nilai Pre-test	Nilai Post-test
1	A-01	37	81
2	A-02	43	75
3	A-03	42	78
4	A-04	34	83
5	A-05	41	67
6	A-06	58	78
7	A-07	48	83
8	A-08	50	87
9	A-09	48	83
10	A-10	53	87
11	A-11	42	90
12	A-12	38	77
13	A-13	63	75
14	A-14	55	85
15	A-15	48	87
16	A-16	60	93
17	A-17	55	87
18	A-18	60	65
19	A-19	65	87
20	A-20	55	83
21	A-21	45	87
22	A-22	48	65
23	A-23	46	78
24	A-24	58	78
25	A-25	32	85
26	A-26	46	71
27	A-27	48	77
28	A-28	49	81
29	A-29	38	78
30	A-30	45	81
31	A-31	46	87
32	A-32	62	90
33	A-33	58	63
34	A-34	49	90
35	A-35	48	78
36	A-36	45	76
Tuntas			32
Tidak tuntas			4
Proporsi Ketuntasan			88.89%

Lampiran 34

ANALISIS *N-GAIN* KECERDASAN LOGIS MATEMATIS PENYANGGA

Kode	Nilai	Kode	Nilai	N-Gain	Kriteria
A-01	37	A-01	81	0,70	Sedang
A-02	43	A-02	73	0,53	Sedang
A-03	42	A-03	78	0,62	Sedang
A-04	34	A-04	83	0,74	Tinggi
A-05	41	A-05	67	0,44	Sedang
A-06	58	A-06	78	0,48	Sedang
A-07	48	A-07	83	0,67	Sedang
A-08	50	A-08	87	0,74	Tinggi
A-09	48	A-09	83	0,67	Sedang
A-10	53	A-10	87	0,72	Tinggi
A-11	42	A-11	90	0,83	Tinggi
A-12	38	A-12	77	0,63	Sedang
A-13	63	A-13	71	0,22	Rendah
A-14	55	A-14	85	0,67	Sedang
A-15	48	A-15	87	0,75	Tinggi
A-16	60	A-16	93	0,83	Tinggi
A-17	55	A-17	87	0,71	Tinggi
A-18	60	A-18	65	0,13	Rendah
A-19	65	A-19	87	0,63	Sedang
A-20	55	A-20	83	0,62	Sedang
A-21	45	A-21	87	0,76	Tinggi
A-22	48	A-22	65	0,33	Sedang
A-23	46	A-23	78	0,41	Sedang
A-24	58	A-24	73	0,36	Sedang
A-25	32	A-25	85	0,78	Tinggi
A-26	46	A-26	71	0,46	Sedang
A-27	48	A-27	77	0,56	Sedang
A-28	49	A-28	81	0,63	Sedang
A-29	38	A-29	78	0,65	Sedang
A-30	45	A-30	81	0,65	Sedang
A-31	46	A-31	87	0,76	Tinggi
A-32	62	A-32	90	0,74	Tinggi
A-33	58	A-33	63	0,12	Rendah
A-34	49	A-34	90	0,80	Tinggi
A-35	48	A-35	78	0,58	Sedang
A-36	45	A-36	76	0,56	Sedang
			Rerata Ngain	0,60	Sedang

Lampiran 35

N-GAIN KETAJAMAN POLA ABSTRAK MATERI PENYANGGA

No	Testee	Pretest	Posttest	g	Kriteria
1	A-01	10	12	0,33	Sedang
2	A-02	12	14	0,50	Sedang
3	A-03	10	14	0,67	Sedang
4	A-04	10	16	1,00	Tinggi
5	A-05	10	12	0,33	Sedang
6	A-06	12	14	0,50	Sedang
7	A-07	10	14	0,67	Sedang
8	A-08	10	14	0,67	Sedang
9	A-09	10	14	0,67	Sedang
10	A-10	10	14	0,67	Sedang
11	A-11	10	16	1,00	Tinggi
12	A-12	8	14	0,75	Tinggi
13	A-13	10	14	0,67	Sedang
14	A-14	12	14	0,50	Sedang
15	A-15	10	14	0,67	Sedang
16	A-16	10	16	1,00	Tinggi
17	A-17	12	14	0,50	Sedang
18	A-18	14	12	-1,00	Rendah
19	A-19	14	14	0,00	Rendah
20	A-20	12	16	1,00	Tinggi
21	A-21	10	14	0,67	Sedang
22	A-22	10	14	0,67	Sedang
23	A-23	10	12	0,33	Sedang
24	A-24	12	14	0,50	Sedang
25	A-25	8	14	0,75	Tinggi
26	A-26	8	12	0,50	Sedang
27	A-27	10	14	0,67	Sedang
28	A-28	12	14	0,50	Sedang
29	A-29	8	14	0,75	Tinggi
30	A-30	14	16	1,00	Tinggi
31	A-31	10	16	1,00	Tinggi
32	A-32	10	16	1,00	Tinggi
33	A-33	10	10	0,00	Rendah
34	A-34	10	16	1,00	Tinggi
35	A-35	10	14	0,67	Sedang
36	A-36	10	14	0,67	Sedang
Rata-rata		10,50	14,06	0,60	Sedang
Kriteria	Tinggi	11			
	Sedang	22			
	Rendah	3			

N-GAIN ANALISIS LOGIS MATERI PENYANGGA

No	Testee	Pretest	Posttest	g	Kriteria
1	A-01	8	14	0,75	Tinggi
2	A-02	10	14	0,67	Sedang
3	A-03	8	12	0,50	Sedang
4	A-04	8	14	0,75	Tinggi
5	A-05	8	10	0,25	Rendah
6	A-06	10	10	0,00	Rendah
7	A-07	8	12	0,50	Sedang
8	A-08	10	14	0,67	Sedang
9	A-09	8	14	0,75	Tinggi
10	A-10	8	14	0,75	Tinggi
11	A-11	10	14	0,67	Sedang
12	A-12	8	12	0,50	Sedang
13	A-13	8	10	0,25	Rendah
14	A-14	10	14	0,67	Sedang
15	A-15	8	14	0,75	Tinggi
16	A-16	8	14	0,75	Tinggi
17	A-17	10	12	0,33	Sedang
18	A-18	8	12	0,50	Sedang
19	A-19	8	12	0,50	Sedang
20	A-20	8	16	1,00	Tinggi
21	A-21	10	12	0,33	Sedang
22	A-22	8	10	0,25	Rendah
23	A-23	10	10	0,00	Rendah
24	A-24	10	12	0,33	Sedang
25	A-25	8	12	0,50	Sedang
26	A-26	10	12	0,33	Sedang
27	A-27	10	14	0,67	Sedang
28	A-28	10	10	0,00	Rendah
29	A-29	8	12	0,50	Sedang
30	A-30	8	12	0,50	Sedang
31	A-31	8	12	0,50	Sedang
32	A-32	8	14	0,75	Tinggi
33	A-33	10	12	0,33	Sedang
34	A-34	10	14	0,67	Sedang
35	A-35	8	12	0,50	Sedang
36	A-36	10	14	0,67	Sedang
Rata-rata		8,83	12,56	0,51	Sedang
Kriteria	Tinggi	8			
	Sedang	22			
	Rendah	6			

N-GAIN PEMECAHAN MASALAH MATERI PENYANGGA

No	Testee	Pretest	Postest	g	Kriteria
1	A-01	4	12	0,67	Sedang
2	A-02	6	8	0,20	Rendah
3	A-03	8	10	0,25	Rendah
4	A-04	4	10	0,50	Sedang
5	A-05	6	10	0,40	Sedang
6	A-06	8	12	0,50	Sedang
7	A-07	8	10	0,25	Rendah
8	A-08	6	12	0,60	Sedang
9	A-09	8	10	0,25	Rendah
10	A-10	6	12	0,60	Sedang
11	A-11	6	14	0,80	Tinggi
12	A-12	6	10	0,40	Sedang
13	A-13	8	14	0,75	Tinggi
14	A-14	8	12	0,50	Sedang
15	A-15	8	12	0,50	Sedang
16	A-16	12	12	0,00	Rendah
17	A-17	8	14	0,75	Tinggi
18	A-18	10	14	0,67	Sedang
19	A-19	10	14	0,67	Sedang
20	A-20	8	14	0,75	Tinggi
21	A-21	4	14	0,83	Tinggi
22	A-22	8	8	0,00	Rendah
23	A-23	4	10	0,50	Sedang
24	A-24	8	14	0,75	Tinggi
25	A-25	4	12	0,67	Sedang
26	A-26	8	12	0,50	Sedang
27	A-27	6	10	0,40	Sedang
28	A-28	6	12	0,60	Sedang
29	A-29	6	10	0,40	Sedang
30	A-30	4	12	0,67	Sedang
31	A-31	8	12	0,50	Sedang
32	A-32	10	12	0,33	Sedang
33	A-33	10	10	0,00	Rendah
34	A-34	6	12	0,60	Sedang
35	A-35	8	12	0,50	Sedang
36	A-36	6	10	0,40	Sedang
Rata-rata		7,06	11,61	0,52	Sedang
Kriteria	Tinggi	6			
	Sedang	23			
	Rendah	7			

N-GAIN POLA PERHITUNGAN MATERI PENYANGGA

No	Testee	Pretest	Postest	g	Kriteria
1	A-01	6	14	0,80	Tinggi
2	A-02	4	14	0,83	Tinggi
3	A-03	4	14	0,83	Tinggi
4	A-04	2	14	0,86	Tinggi
5	A-05	4	12	0,67	Sedang
6	A-06	10	14	0,67	Sedang
7	A-07	6	16	1,00	Tinggi
8	A-08	8	16	1,00	Tinggi
9	A-09	6	14	0,80	Tinggi
10	A-10	8	16	1,00	Tinggi
11	A-11	4	16	1,00	Tinggi
12	A-12	4	14	0,83	Tinggi
13	A-13	10	10	0,00	Rendah
14	A-14	8	16	1,00	Tinggi
15	A-15	6	16	1,00	Tinggi
16	A-16	10	16	1,00	Tinggi
17	A-17	8	14	0,75	Tinggi
18	A-18	8	8	0,00	Rendah
19	A-19	10	16	1,00	Tinggi
20	A-20	8	10	0,25	Rendah
21	A-21	6	16	1,00	Tinggi
22	A-22	6	10	0,40	Sedang
23	A-23	6	10	0,40	Sedang
24	A-24	8	12	0,50	Sedang
25	A-25	4	16	1,00	Tinggi
26	A-26	6	12	0,60	Sedang
27	A-27	6	12	0,60	Sedang
28	A-28	6	16	1,00	Tinggi
29	A-29	4	14	0,83	Tinggi
30	A-30	6	12	0,60	Sedang
31	A-31	6	16	1,00	Tinggi
32	A-32	12	16	1,00	Tinggi
33	A-33	8	10	0,25	Rendah
34	A-34	6	16	1,00	Tinggi
35	A-35	6	12	0,60	Sedang
36	A-36	4	12	0,67	Sedang
Rata-rata		6,50	13,67	0,69	Sedang
Kriteria	Tinggi	22			
	Sedang	10			
	Rendah	4			

N-GAIN PERHITUNGAN MATEMATIS MATERI PENYANGGA

No	Testee	Pretest	Postest	g	Kriteria
1	A-01	2	12	0,71	Tinggi
2	A-02	2	12	0,71	Tinggi
3	A-03	4	12	0,67	Sedang
4	A-04	2	12	0,71	Tinggi
5	A-05	4	10	0,50	Sedang
6	A-06	8	12	0,50	Sedang
7	A-07	6	14	0,80	Tinggi
8	A-08	6	14	0,80	Tinggi
9	A-09	6	14	0,80	Tinggi
10	A-10	6	14	0,80	Tinggi
11	A-11	4	12	0,67	Sedang
12	A-12	2	12	0,71	Tinggi
13	A-13	10	12	0,33	Sedang
14	A-14	6	12	0,60	Sedang
15	A-15	6	14	0,80	Tinggi
16	A-16	8	16	1,00	Tinggi
17	A-17	6	16	1,00	Tinggi
18	A-18	8	8	0,00	Rendah
19	A-19	10	14	0,67	Sedang
20	A-20	8	10	0,25	Rendah
21	A-21	6	14	0,80	Tinggi
22	A-22	6	10	0,40	Sedang
23	A-23	6	12	0,60	Sedang
24	A-24	8	10	0,25	Rendah
25	A-25	2	14	0,86	Tinggi
26	A-26	4	10	0,50	Sedang
27	A-27	6	12	0,60	Sedang
28	A-28	6	12	0,60	Sedang
29	A-29	4	12	0,67	Sedang
30	A-30	4	12	0,67	Sedang
31	A-31	4	14	0,83	Tinggi
32	A-32	10	14	0,67	Sedang
33	A-33	8	8	0,00	Rendah
34	A-34	6	14	0,80	Tinggi
35	A-35	6	12	0,60	Sedang
36	A-36	6	10	0,40	Sedang
Rata-rata		4,36	12,28	0,62	Sedang
Kriteria	Tinggi	15			
	Sedang	15			
	Rendah	4			

Lampiran 36

UJI NORMALITAS DATA *PRETEST* LARUTAN PENYANGGA**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakanHo diterima jika $c^2 < c^2_{\text{tabel}}$ **Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	=	65,00	Panjang Kelas	=	6,600
Nilai minimal	=	32,00	Rata-rata (x)	=	48,83
Rentang	=	33,00	s	=	8,30
Banyak kelas	=	5	n	=	36

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
32,00 - 38,60	31,995	-2,03	0,4788	0,1473	5,3039	5	0,0174	
38,61 - 45,22	38,605	-1,23	0,3315	0,2366	8,5190	7	0,2708	
45,22 - 51,83	45,215	-0,44	0,0948	0,5736	20,6509	12	3,6240	
51,83 - 58,44	51,825	0,36	0,4788	0,3102	11,1661	7	1,5544	
58,44 - 65,04	58,435	1,16	0,1686	0,3276	11,7927	5	3,9127	
	65,045	1,95	0,4962					
						c^2	=	9,38

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 5 - 1 = 4$ diperoleh $c^2_{\text{tabel}} =$

9,49



9,379 9,49

Karena c^2 pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 37

UJI NORMALITAS DATA POST TEST LARURAN PENYANGGA

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

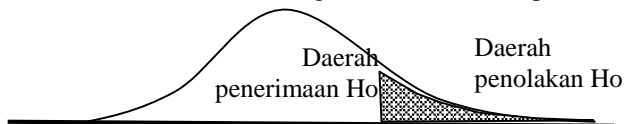
Ho diterima jika $c^2 < c^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	93,00	Panjang Kelas	=	###
Nilai minimal	=	65,00	Rata-rata (\bar{x})	=	80,03
Rentang	=	28,00	s	=	7,51
Banyak kelas	=	5	n	=	36

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
65,00 - 70,0	64,995	-2,00	0,4904	0,0950	3,4190	4	0,0987	
70,61 - 76,2	70,605	-1,26	0,3954	0,2009	7,2321	4	1,444	
76,22 - 81,8	76,215	-0,51	0,1945	0,2887	10,3939	10	0,014	
81,83 - 87,4	81,825	0,24	0,0942	0,2436	8,7689	13	2,041	
87,44 - 93,0	87,435	0,99	0,3378	0,0452	1,6260	4	3,466	
	93,045	1,73	0,3830					
						c^2	=	7,07

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 5 - 1 = 4$ diperoleh $c^2_{tabel} = 9,49$



7,06567 9,49

Karena c^2 pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 38

UJI PENINGKATAN KECERDASAN LOGIS MATEMATIS LARUTAN PENYANGGA

Hipotesis:

Ho : $m_2 \leq m_1$

Ha : $m_2 > m_1$

Uji Hipotesis:

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{s_B}{\sqrt{n}}}$$

Ha diterima jika $t > t_{(1-a)(n-1)}$

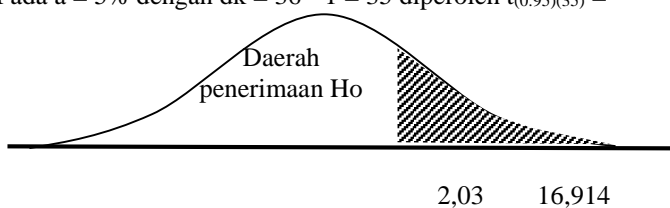
Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

Sumber variasi	Nilai
Jumlah	1128,0
\bar{n}	36
B	31,33
Standart deviasi (s)	11,11

$$t = \frac{31,33}{\frac{11,11}{\sqrt{36}}}$$

$$= 16,91$$

Pada $a = 5\%$ dengan $dk = 36 - 1 = 35$ diperoleh $t_{(0.95)(35)} = 2,03$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan hasil tes kecerdasan logis matematis yang signifikan.

Lampiran 39

KISI-KISI LEMBAR OBSERVASI KECERDASAN INTERPERSONAL

No	Indikator yang diamati	Nomor indikator penilaian
1	<i>Emphatetic process</i> (Pengolahan empati)	1
2	<i>Giving feedback</i> (Memberi umpan balik)	2
3	<i>Listening to the others</i> (Mendengarkan orang lain)	3
4	<i>Team building</i> (Kerja tim)	4
5	<i>Inquiry and Questioning</i> (Menemukan dan menanya)	5

Lampiran 40

RUBRIK PENILAIAN KECERDASAN INTERPERSONAL

No.	Indikator yang diamati	Indikator rubrik
1.	<i>Emphatetic process</i> (Pengolahan empati)	a. Memperhatikan guru ketika pembelajaran b. Memperhatikan teman ketika sedang presentasi c. Mengucapkan kata “terimakasih” atas jawaban teman saat diskusi d. Tidak menyinggung perasaan teman
2.	<i>Giving feedback</i> (Memberi umpan balik)	a. Menanggapi saran kepada teman b. Menanyakan hal-hal/materi yang lebih dalam c. Menjawab pertanyaan saat diskusi d. Menambahkan jawaban/tanggapan saat diskusi
3.	<i>Listening to the others</i> (Mendengarkan orang lain)	a. Mendengarkan pendapat teman b. Menghargai pendapat teman c. Menerima saran dari teman d. Tidak menyela/memotong pembicaraan teman
4.	<i>Team building</i> (Kerja tim)	a. Fokus melaksanakan kegiatan diskusi dan praktikum b. Aktif dalam kegiatan diskusi dan praktikum c. Komunikatif dengan teman sekelompok d. Bekerja secara kelompok
5.	<i>Inquiry and Questioning</i> (Menemukan dan menanya)	a. Menyiapkan materi presentasi b. Menjelaskan hasil dari diskusi dan praktikum c. Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi d. Menyimpulkan hasil presentasi

Lampiran 41

LEMBAR OBSERVASI KECERDASAN INTERPERSONAL

Petunjuk:

Berilah tanda (√) pada kolom, skor:

4 jika keempat indikator pada rubrik sesuai dengan kenyataan

3 jika ada tiga yang sesuai di antara empat indikator

2 jika ada dua yang sesuai di antara empat indikator

1 jika hanya ada satu indikator yang sesuai

Kode Siswa	Aspek yang dinilai																				Skor Total
	Emphatic process				Giving feedback				Listening to the others				Team building				Inquiry and Questioning				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
A-01				√																	
A-2			√				√					√								√	
A-3				√				√												√	
A-4				√			√					√								√	
A-5			√				√					√								√	
A-6				√			√					√								√	
A-7			√				√					√								√	
A-8				√			√					√								√	
A-9				√			√					√								√	
A-10				√			√					√	√							√	
A-11			√				√					√								√	
A-12				√			√					√								√	
A-13				√			√					√								√	
A-14				√			√					√								√	
A-15			√				√					√								√	
A-16				√			√					√								√	
A-17				√			√					√								√	
A-18			√				√					√								√	
A-19			√				√					√								√	
A-20				√			√					√								√	
A-21				√			√					√								√	
A-22			√				√					√								√	
A-23			√				√					√								√	
A-24			√				√					√								√	
A-25				√			√					√			√					√	
A-26				√			√					√			√					√	
A-27			√				√					√			√					√	
A-28			√				√					√			√					√	
A-29			√				√					√			√					√	
A-30			√				√				√				√					√	
A-31			√			√						√			√					√	
A-32			√				√					√			√		√			√	
A-33			√				√					X	√				√			√	
A-34			√			√						√			√					√	
A-35			√				√				√				√					√	
A-36				√			√					√			√					√	

Widada, observer

[Signature]
Sabrina Arik.

Lampiran 42

ANALISIS LEMBAR OBSERVASI INTERPERSONAL HIDROLISIS (1)							
Kode	Rater			Total	Rerata	Kriteria	
	I	II	III				
1	16	17	16	49	16,33	Sangat Baik	
2	17	16	16	49	16,33	Sangat Baik	
3	18	17	16	51	17,00	Sangat Baik	
4	17	17	16	50	16,67	Sangat Baik	
5	16	16	16	48	16,00	Baik	
6	16	15	16	47	15,67	Baik	
7	17	16	15	48	16,00	Baik	
8	16	15	15	46	15,33	Baik	
9	17	17	16	50	16,67	Sangat Baik	
10	18	17	17	52	17,33	Sangat Baik	
11	17	17	16	50	16,67	Sangat Baik	
12	17	16	16	49	16,33	Sangat Baik	
13	15	14	15	44	14,67	Baik	
14	18	16	17	51	17,00	Sangat Baik	
15	14	14	15	43	14,33	Baik	
16	16	15	16	47	15,67	Baik	
17	17	17	17	51	17,00	Sangat Baik	
18	17	16	16	49	16,33	Sangat Baik	
19	17	18	17	52	17,33	Sangat Baik	
20	15	16	17	48	16,00	Baik	
21	18	18	17	53	17,67	Sangat Baik	
22	17	17	16	50	16,67	Sangat Baik	
23	16	15	15	46	15,33	Baik	
24	17	17	18	52	17,33	Sangat Baik	
25	16	15	15	46	15,33	Baik	
26	18	18	17	53	17,67	Sangat Baik	
27	17	18	17	52	17,33	Sangat Baik	
28	15	15	16	46	15,33	Baik	
29	16	15	16	47	15,67	Baik	
30	17	17	16	50	16,67	Sangat Baik	
31	16	17	17	50	16,67	Sangat Baik	
32	15	17	14	46	15,33	Baik	
33	14	14	14	42	14,00	Baik	
34	17	16	16	49	16,33	Sangat Baik	
35	16	15	16	47	15,67	Baik	
36	16	16	16	48	16,00	Baik	
				Rerata	16,21	Baik	
				%	81,06		

Lampiran 43

ANALISIS LEMBAR OBSERVASI INTERPERSONAL HIDROLISIS (2)

No	Rater			Total	Rerata	Kriteria
	I	II	III			
1	16	17	16	49	16,33	Sangat Baik
2	16	16	15	47	15,67	Sangat Baik
3	16	17	17	50	16,67	Sangat Baik
4	16	16	15	47	15,67	Sangat Baik
5	14	15	16	45	15,00	Baik
6	17	18	17	52	17,33	Sangat Baik
7	15	14	16	45	15,00	Baik
8	16	16	17	49	16,33	Sangat Baik
9	17	18	16	51	17,00	Sangat Baik
10	18	18	17	53	17,67	Sangat Baik
11	17	18	17	52	17,33	Sangat Baik
12	16	17	17	50	16,67	Sangat Baik
13	18	18	18	54	18,00	Sangat Baik
14	17	16	17	50	16,67	Sangat Baik
15	16	17	18	51	17,00	Sangat Baik
16	18	17	17	52	17,33	Sangat Baik
17	16	15	14	45	15,00	Baik
18	17	17	16	50	16,67	Sangat Baik
19	16	17	17	50	16,67	Sangat Baik
20	17	17	16	50	16,67	Sangat Baik
21	17	16	17	50	16,67	Sangat Baik
22	17	17	17	51	17,00	Sangat Baik
23	17	16	18	51	17,00	Sangat Baik
24	15	16	16	47	15,67	Sangat Baik
25	18	18	17	53	17,67	Sangat Baik
26	17	17	18	52	17,33	Sangat Baik
27	17	16	16	49	16,33	Sangat Baik
28	16	17	17	50	16,67	Sangat Baik
29	17	17	16	50	16,67	Sangat Baik
30	14	15	14	43	14,33	Baik
31	15	14	13	42	14,00	Baik
32	16	16	17	49	16,33	Sangat Baik
33	16	16	16	48	16,00	Sangat Baik
34	15	15	15	45	15,00	Baik
35	15	15	16	46	15,33	Sangat Baik
36	16	15	16	47	15,67	Sangat Baik
				Rerata	16,34	Sangat Baik
				%	81,71	

Lampiran 44

ANALISIS RELIABILITAS LEMBAR OBSERVASI KECERDASAN INTERPERSONAL HIDROLISIS

No.	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek																		Rerata
		Observer I						Observer II						Observer III						
		1	2	3	4	5	Σ	1	2	3	4	5	Σ	1	2	3	4	5	Σ	
1	1	3	3	4	3	3	16	3	4	3	4	3	17	4	3	3	3	3	16	16,33
2	2	3	3	3	4	4	17	3	4	3	3	3	16	4	3	3	3	3	16	16,33
3	3	4	3	4	4	3	18	3	4	4	3	3	17	4	3	3	3	3	16	17
4	4	3	3	4	3	4	17	4	3	3	3	4	17	3	4	3	3	3	16	16,67
5	5	3	3	4	3	3	16	3	4	3	3	3	16	3	3	4	3	3	16	16
6	6	3	4	2	4	3	16	3	3	4	2	3	15	3	3	4	3	3	16	15,67
7	7	4	3	3	3	4	17	3	4	3	3	3	16	3	4	3	2	3	15	16
8	8	4	3	3	2	4	16	4	3	2	3	3	15	4	2	3	3	3	15	15,33
9	9	4	2	4	4	3	17	4	3	3	4	3	17	3	4	3	3	3	16	16,67
10	10	4	3	4	3	4	18	4	3	3	4	3	17	4	3	4	3	3	17	17,33
11	11	3	4	3	4	3	17	3	4	3	3	4	17	3	3	4	3	3	16	16,67
12	12	4	4	3	3	3	17	4	4	3	2	3	16	4	3	3	3	3	16	16,33
13	13	4	3	3	2	3	15	3	3	2	3	3	14	3	3	3	3	3	15	14,67
14	14	4	3	3	4	4	18	3	3	3	4	3	16	4	3	3	4	3	17	17
15	15	3	2	4	3	2	14	3	2	3	3	3	14	3	3	3	3	3	15	14,33
16	16	3	4	4	2	3	16	3	4	3	3	2	15	3	4	3	3	3	16	15,67
17	17	3	4	3	3	4	17	3	4	3	4	3	17	3	3	4	3	4	17	17
18	18	3	3	4	3	4	17	3	4	3	3	3	16	3	3	4	3	3	16	16,33
19	19	3	3	3	4	4	17	3	4	4	4	3	18	3	3	4	3	4	17	17,33
20	20	4	3	2	3	3	15	3	4	3	3	3	16	3	4	3	3	4	17	16
21	21	4	3	4	4	3	18	4	4	3	3	4	18	4	3	4	3	3	17	17,67
22	22	3	4	3	4	3	17	3	3	4	3	4	17	3	2	4	3	4	16	16,67

23	23	3	3	3	4	3	16	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	3	15	15,33
24	24	4	3	3	3	4	17	4	3	3	4	3	17	3	4	3	4	4	18	17,33
25	25	4	3	2	3	4	16	4	2	3	3	3	15	3	3	3	4	2	15	15,33
26	26	4	4	4	3	3	18	3	4	4	4	3	18	4	4	3	3	3	17	17,67
27	27	3	4	3	3	4	17	3	4	4	4	3	18	3	3	4	4	3	17	17,33
28	28	3	2	3	4	3	15	3	3	3	3	3	15	3	3	4	3	3	16	15,33
29	29	3	4	3	3	3	16	3	3	3	2	4	15	3	3	3	3	4	16	15,67
30	30	3	3	4	4	3	17	3	3	3	4	4	17	3	3	3	4	3	16	16,67
31	31	4	3	4	3	2	16	4	3	4	3	3	17	4	4	3	3	3	17	16,67
32	32	3	2	4	3	3	15	3	4	3	4	3	17	3	3	2	3	3	14	15,33
33	33	2	3	3	3	3	14	2	3	3	3	3	14	3	2	3	3	3	14	14
34	34	4	3	3	4	3	17	4	3	3	3	3	16	3	4	3	3	3	16	16,33
35	35	3	3	3	3	4	16	3	3	3	3	3	15	3	3	4	3	3	16	15,67
36	36	3	3	4	3	3	16	3	3	3	4	3	16	3	3	3	4	3	16	16
Rata-rata		3,39	3,14	3,33	3,28	3,31		3,25	3,39	3,14	3,25	3,14		3,28	3,17	3,31	3,14	3,14		

Lampiran 45

ANALISIS RELIABILITAS OBSERVASI INTERPERSONAL HIDROLISIS (1)

No	Kode siswa	Rater			$\sum X_p$	$(\sum X_p)^2$	A ²	B ²	C ²
		1	2	3					
1	A-01	16	17	16	49	2401	256	289	256
2	A-02	17	16	16	49	2401	289	256	256
3	A-03	18	17	16	51	2601	324	289	256
4	A-04	17	17	16	50	2500	289	289	256
5	A-05	16	16	16	48	2304	256	256	256
6	A-06	16	15	16	47	2209	256	225	256
7	A-07	17	16	15	48	2304	289	256	225
8	A-08	16	15	15	46	2116	256	225	225
9	A-09	17	17	16	50	2500	289	289	256
10	A-10	18	17	17	52	2704	324	289	289
11	A-11	17	17	16	50	2500	289	289	256
12	A-12	17	16	16	49	2401	289	256	256
13	A-13	15	14	15	44	1936	225	196	225
14	A-14	18	16	17	51	2601	324	256	289
15	A-15	14	14	15	43	1849	196	196	225
16	A-16	16	15	16	47	2209	256	225	256
17	A-17	17	17	17	51	2601	289	289	289
18	A-18	17	16	16	49	2401	289	256	256
19	A-19	17	18	17	52	2704	289	324	289
20	A-20	15	16	17	48	2304	225	256	289
21	A-21	18	18	17	53	2809	324	324	289
22	A-22	17	17	16	50	2500	289	289	256
23	A-23	16	15	15	46	2116	256	225	225
24	A-24	17	17	18	52	2704	289	289	324
25	A-25	16	15	15	46	2116	256	225	225
26	A-26	18	18	17	53	2809	324	324	289
27	A-27	17	18	17	52	2704	289	324	289
28	A-28	15	15	16	46	2116	225	225	256
29	A-29	16	15	16	47	2209	256	225	256
30	A-30	17	17	16	50	2500	289	289	256
31	A-31	16	17	17	50	2500	256	289	289
32	A-32	15	17	14	46	2116	225	289	196
33	A-33	14	14	14	42	1764	196	196	196
34	A-34	17	16	16	49	2401	289	256	256
35	A-35	16	15	16	47	2209	256	225	256
36	A-36	16	16	16	48	2304	256	256	256
$\sum X_p$		592	582	577	1751	85423	9774	9456	9275
$(\sum X_p)^2$		350464	338724	332929	3066001				

JKT	116,1				Variasi	JK	Db	MK	
dbt	107				JKT	116,102	107,000		
JKT	3,2407				JKt	3,241	2,000		
dbt	2				JKs	85,435	35,000	2,441	
JKs	85,435	2,44101			JKr	27,426	70,000	0,392	
dbt	35								
JKr	27,426	0,3918							
dbt	70								
r11	0,811	Sangat tinggi							

Lampiran 46

PERHITUNGAN RELIABILITAS LEMBAR OBSERVASI INTERPERSONAL HIDROLISIS (2)

No.	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek																		
		Observer I						Observer II						Observer III						Rerata
		1	2	3	4	5	Σ	1	2	3	4	5	Σ	1	2	3	4	5	Σ	
1	1	4	3	3	3	3	16	4	4	3	3	3	17	3	4	3	3	3	16	16,33
2	2	3	4	3	3	3	16	4	3	3	3	3	16	4	3	2	3	3	15	15,67
3	3	4	2	3	4	3	16	3	3	4	4	3	17	4	3	3	4	3	17	16,67
4	4	4	3	3	3	3	16	3	4	3	3	3	16	4	3	2	3	3	15	15,67
5	5	3	2	3	3	3	14	4	2	3	3	3	15	4	3	3	3	3	16	15
6	6	4	4	3	3	3	17	4	4	3	3	4	18	4	4	3	3	3	17	17,33
7	7	3	3	3	3	3	15	4	3	2	3	2	14	3	3	3	4	3	16	15
8	8	4	3	3	3	3	16	3	4	3	3	3	16	4	3	3	3	4	17	16,33
9	9	4	3	4	3	3	17	4	3	4	3	4	18	3	3	4	3	3	16	17
10	10	4	4	3	3	4	18	4	3	4	3	4	18	3	4	3	4	3	17	17,67
11	11	3	4	4	3	3	17	4	3	4	3	4	18	4	3	4	3	3	17	17,33
12	12	4	3	3	3	3	16	4	4	3	3	3	17	4	3	4	3	3	17	16,67
13	13	4	3	4	3	4	18	4	4	3	3	4	18	3	4	4	4	3	18	18
14	14	4	3	4	3	3	17	3	3	4	3	3	16	3	3	4	4	3	17	16,67
15	15	3	4	3	3	3	16	3	4	4	3	3	17	4	3	4	4	3	18	17
16	16	4	3	4	4	3	18	4	4	3	3	3	17	3	4	3	4	3	17	17,33
17	17	4	3	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	3	3	2	3	3	14	15
18	18	3	3	4	3	4	17	3	3	4	4	3	17	3	3	3	3	4	16	16,67
19	19	3	3	4	3	3	16	3	3	4	4	3	17	3	4	4	3	3	17	16,67
20	20	4	4	3	3	3	17	3	4	3	3	4	17	3	4	3	3	3	16	16,67
21	21	4	3	3	4	3	17	3	3	3	4	3	16	3	3	4	4	3	17	16,67
22	22	3	3	4	3	4	17	3	4	3	4	3	17	3	4	3	4	3	17	17
23	23	3	4	3	3	4	17	3	3	4	3	3	16	4	3	3	4	4	18	17

24	24	3	3	4	2	3	15	3	3	4	3	3	16	3	3	4	3	3	16	15,67
25	25	4	3	4	3	4	18	3	4	4	4	3	18	3	3	4	3	4	17	17,67
26	26	4	3	4	3	3	17	4	3	4	3	3	17	4	4	3	4	3	18	17,33
27	27	3	4	3	4	3	17	3	3	3	4	3	16	3	3	4	3	3	16	16,33
28	28	3	4	3	3	3	16	3	4	3	4	3	17	3	3	4	4	3	17	16,67
29	29	3	3	4	4	3	17	3	3	4	3	4	17	3	4	3	3	3	16	16,67
30	30	3	3	2	3	3	14	3	3	3	3	3	15	2	3	3	3	3	14	14,33
31	31	3	2	3	3	4	15	4	2	3	3	2	14	3	2	2	3	3	13	14
32	32	3	4	3	4	2	16	3	3	4	2	4	16	3	4	3	4	3	17	16,33
33	33	3	3	4	3	3	16	3	3	3	3	4	16	4	2	3	3	4	16	16
34	34	3	2	4	3	3	15	3	2	4	3	3	15	3	4	2	3	3	15	15
35	35	3	4	2	3	3	15	4	3	2	3	3	15	4	3	3	3	3	16	15,33
36	36	4	3	3	3	3	16	4	3	3	2	3	15	4	3	2	4	3	16	15,67
Rata-rata		3,47	3,19	3,33	3,14	3,17		3,42	3,25	3,36	3,17	3,19		3,36	3,28	3,17	3,39	3,14		

Lampiran 47**ANALISIS RELIABILITAS LEMBAR OBSERVASI INTERPERSONAL HIDROLISIS (2)**

No	Kode siswa	Rater			$\sum X_p$	$(\sum X_p)^2$	A ²	B ²	C ²
		1	2	3					
1	A-01	16	17	16	49	2401	256	289	256
2	A-02	16	16	15	47	2209	256	256	225
3	A-03	16	17	17	50	2500	256	289	289
4	A-04	16	16	15	47	2209	256	256	225
5	A-05	14	15	16	45	2025	196	225	256
6	A-06	17	18	17	52	2704	289	324	289
7	A-07	15	14	16	45	2025	225	196	256
8	A-08	16	16	17	49	2401	256	256	289
9	A-09	17	18	16	51	2601	289	324	256
10	A-10	18	18	17	53	2809	324	324	289
11	A-11	17	18	17	52	2704	289	324	289
12	A-12	16	17	17	50	2500	256	289	289
13	A-13	18	18	18	54	2916	324	324	324
14	A-14	17	16	17	50	2500	289	256	289
15	A-15	16	17	18	51	2601	256	289	324
16	A-16	18	17	17	52	2704	324	289	289
17	A-17	16	15	14	45	2025	256	225	196
18	A-18	17	17	16	50	2500	289	289	256
19	A-19	16	17	17	50	2500	256	289	289
20	A-20	17	17	16	50	2500	289	289	256
21	A-21	17	16	17	50	2500	289	256	289
22	A-22	17	17	17	51	2601	289	289	289
23	A-23	17	16	18	51	2601	289	256	324
24	A-24	15	16	16	47	2209	225	256	256
25	A-25	18	18	17	53	2809	324	324	289
26	A-26	17	17	18	52	2704	289	289	324
27	A-27	17	16	16	49	2401	289	256	256
28	A-28	16	17	17	50	2500	256	289	289
29	A-29	17	17	16	50	2500	289	289	256
30	A-30	14	15	14	43	1849	196	225	196
31	A-31	15	14	13	42	1764	225	196	169
32	A-32	16	16	17	49	2401	256	256	289
33	A-33	16	16	16	48	2304	256	256	256
34	A-34	15	15	15	45	2025	225	225	225
35	A-35	15	15	16	46	2116	225	225	256
36	A-36	16	15	16	47	2209	256	225	256
$\sum X_p$		587	590	588	1765	86827	9609	9714	9650
$(\sum X_p)^2$		344569	348100	345744	3115225				

JKT	128,32407				Variasi	JK	Db	MK		
dbt	107				JKT	128,324	107			
JKT	0,1296296				JKt	0,130	2			
dbt	2				JKs	97,657	35	2,7902116		
JKs	97,657407	2,79021			JKr	30,537	70	0,4362434		
dbt	35									
JKr	30,537037	0,43624								
dbt	70									
r11	0,837	(Kriteria sangat tinggi)								

Lampiran 48

ANALISIS LEMBAR OBSERVASI INTERPERSONAL PENYANGGA (1)

No	Kode	Rater			Total	Rerata	Kriteria
		I	II	III			
1	A-01	16	16	16	48	16,00	Baik
2	A-02	16	16	17	49	16,33	Sangat Baik
3	A-03	17	17	18	52	17,33	Sangat Baik
4	A-04	16	18	18	52	17,33	Sangat Baik
5	A-05	14	16	17	47	15,67	Baik
6	A-06	17	16	16	49	16,33	Sangat Baik
7	A-07	15	16	16	47	15,67	Baik
8	A-08	16	17	17	50	16,67	Sangat Baik
9	A-09	17	16	17	50	16,67	Sangat Baik
10	A-10	18	15	15	48	16,00	Sangat Baik
11	A-11	17	16	17	50	16,67	Sangat Baik
12	A-12	16	17	18	51	17,00	Sangat Baik
13	A-13	18	18	19	55	18,33	Sangat Baik
14	A-14	17	17	18	52	17,33	Sangat Baik
15	A-15	16	16	17	49	16,33	Sangat Baik
16	A-16	16	15	15	46	15,33	Baik
17	A-17	17	16	17	50	16,67	Sangat Baik
18	A-18	17	17	18	52	17,33	Sangat Baik
19	A-19	17	17	18	52	17,33	Sangat Baik
20	A-20	19	18	19	56	18,67	Sangat Baik
21	A-21	18	17	18	53	17,67	Sangat Baik
22	A-22	18	18	17	53	17,67	Sangat Baik
23	A-23	19	18	19	56	18,67	Sangat Baik
24	A-24	16	16	17	49	16,33	Sangat Baik
25	A-25	18	18	19	55	18,33	Sangat Baik
26	A-26	18	18	18	54	18,00	Sangat Baik
27	A-27	16	16	16	48	16,00	Baik
28	A-28	19	18	19	56	18,67	Sangat Baik
29	A-29	18	18	18	54	18,00	Sangat Baik
30	A-30	18	18	19	55	18,33	Sangat Baik
31	A-31	16	16	16	48	16,00	Baik
32	A-32	16	15	15	46	15,33	Baik
33	A-33	17	17	18	52	17,33	Sangat Baik
34	A-34	18	17	18	53	17,67	Sangat Baik
35	A-35	16	16	16	48	16,00	Baik
36	A-36	14	15	14	43	14,33	Baik
						16,93	Sangat Baik
						%	84,63

Lampiran 49

ANALISIS RELIABILITAS OBSERVASI INTERPERSONAL PENYANGGA (2)

Kode	Rater			Total	Rerata	Kriteria
	I	II	III			
A-01	18	18	19	55	18,33	Sangat Baik
A-02	16	17	17	50	16,67	Sangat Baik
A-03	17	16	17	50	16,67	Sangat Baik
A-04	19	17	18	54	18,00	Sangat Baik
A-05	17	17	18	52	17,33	Sangat Baik
A-06	19	18	19	56	18,67	Sangat Baik
A-07	18	17	18	53	17,67	Sangat Baik
A-08	18	18	17	53	17,67	Sangat Baik
A-09	19	18	19	56	18,67	Sangat Baik
A-10	16	17	17	50	16,67	Sangat Baik
A-11	18	18	19	55	18,33	Sangat Baik
A-12	18	18	18	54	18,00	Sangat Baik
A-13	16	16	16	48	16,00	Baik
A-14	19	18	19	56	18,67	Sangat Baik
A-15	18	18	18	54	18,00	Sangat Baik
A-16	18	18	19	55	18,33	Sangat Baik
A-17	18	17	18	53	17,67	Sangat Baik
A-18	17	17	17	51	17,00	Sangat Baik
A-19	17	17	18	52	17,33	Sangat Baik
A-20	18	17	18	53	17,67	Sangat Baik
A-21	16	16	16	48	16,00	Baik
A-22	16	16	17	49	16,33	Sangat Baik
A-23	18	17	18	53	17,67	Sangat Baik
A-24	19	18	18	55	18,33	Sangat Baik
A-25	17	16	17	50	16,67	Sangat Baik
A-26	16	16	16	48	16,00	Baik
A-27	17	16	17	50	16,67	Sangat Baik
A-28	18	17	17	52	17,33	Sangat Baik
A-29	18	16	17	51	17,00	Sangat Baik
A-30	16	15	15	46	15,33	Baik
A-31	17	16	17	50	16,67	Sangat Baik
A-32	18	17	18	53	17,67	Sangat Baik
A-33	19	18	19	56	18,67	Sangat Baik
A-34	18	17	18	53	17,67	Sangat Baik
A-35	16	16	17	49	16,33	Sangat Baik
A-36	16	15	15	46	15,33	Baik
					17,31	Sangat Baik
				%	86,53	

Lampiran 50

PERHITUNGAN RELIABILITAS LEMBAR OBSERVASI INTERPERSONAL MATERI PENYANGGA (1)

No.	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek																		Rerata
		Observer I						Observer II						Observer III						
		1	2	3	4	5	Σ	1	2	3	4	5	Σ	1	2	3	4	5	Σ	
1	1	4	3	3	3	3	16	3	3	4	3	3	16	3	3	3	3	4	16	16
2	2	3	4	3	3	3	16	4	3	3	3	3	16	3	3	4	4	3	17	16,33
3	3	4	3	3	4	3	17	4	3	3	4	3	17	4	4	3	4	3	18	17,33
4	4	4	3	3	3	3	16	3	4	4	4	3	18	4	3	4	3	4	18	17,33
5	5	3	2	3	3	3	14	4	3	3	3	3	16	3	3	4	4	3	17	15,67
6	6	4	4	3	3	3	17	4	3	3	3	3	16	3	3	4	3	3	16	16,33
7	7	3	3	3	3	3	15	4	3	3	3	3	16	4	3	3	3	4	17	16
8	8	4	3	3	3	3	16	4	3	4	3	3	17	3	4	3	3	4	17	16,67
9	9	4	3	4	3	3	17	3	3	3	4	3	16	3	4	3	3	4	17	16,67
10	10	4	4	3	3	4	18	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	3	15	16
11	11	3	4	4	3	3	17	3	3	4	3	3	16	3	3	4	4	3	17	16,67
12	12	4	3	3	3	3	16	4	3	3	4	3	17	4	4	3	4	3	18	17
13	13	4	3	4	3	4	18	4	4	3	3	4	18	4	3	4	4	4	19	18,33
14	14	4	3	4	3	3	17	4	4	3	3	3	17	4	3	3	4	4	18	17,33
15	15	3	4	3	3	3	16	4	3	3	3	3	16	3	3	3	4	4	17	16,33
16	16	4	3	3	3	3	16	3	2	3	3	4	15	3	2	4	3	3	15	15,33
17	17	4	3	3	4	3	17	3	4	3	3	3	16	3	4	3	4	3	17	16,67
18	18	4	3	3	3	4	17	4	3	4	3	3	17	4	3	4	3	4	18	17,33
19	19	3	4	3	4	3	17	4	3	3	3	4	17	3	3	4	4	4	18	17,33
20	20	4	4	4	4	3	19	4	4	3	4	3	18	4	4	4	4	3	19	18,67
21	21	4	4	3	4	3	18	4	3	4	3	3	17	4	3	4	3	4	18	17,67
22	22	4	4	3	4	3	18	4	4	3	3	4	18	3	4	4	3	3	17	17,67

23	23	4	4	3	4	4	19	4	4	3	3	4	18	4	3	4	4	4	19	18,67
24	24	3	4	4	2	3	16	3	4	3	3	3	16	3	4	4	3	3	17	16,33
25	25	3	3	4	4	4	18	3	4	3	4	4	18	4	4	4	4	3	19	18,33
26	26	4	3	4	3	4	18	4	3	3	4	4	18	4	4	3	3	4	18	18
27	27	4	4	2	3	3	16	4	3	3	3	3	16	4	4	2	3	3	16	16
28	28	4	4	4	4	3	19	4	4	4	3	3	18	4	4	4	4	3	19	18,67
29	29	4	3	4	4	3	18	3	4	4	4	3	18	3	4	4	4	3	18	18
30	30	4	4	4	3	3	18	4	4	4	3	3	18	4	4	4	4	3	19	18,33
31	31	3	3	3	4	3	16	3	3	3	4	3	16	3	3	3	4	3	16	16
32	32	4	3	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	3	15	15,33
33	33	3	3	4	4	3	17	4	3	4	3	3	17	3	4	4	4	3	18	17,33
34	34	3	3	4	4	4	18	3	3	4	4	3	17	4	4	3	4	3	18	17,67
35	35	3	3	4	3	3	16	3	3	4	3	3	16	3	3	3	3	4	16	16
36	36	3	3	3	2	3	14	3	3	3	3	3	15	3	3	3	2	3	14	14,33
Rata-rata		3,64	3,36	3,36	3,31	3,19		3,58	3,31	3,33	3,28	3,19		3,44	3,42	3,5	3,5	3,39		

Lampiran 51

RELIABILITAS OBSERVASI INTERPERSONAL MATERI PENYANGGA (1)

No	Kode siswa	Rater			ΣXp	$(\Sigma Xp)^2$	A ²	B ²	C ²
		1	2	3					
1	A-01	16	16	16	48	2304	256	256	256
2	A-02	16	16	17	49	2401	256	256	289
3	A-03	17	17	18	52	2704	289	289	324
4	A-04	16	18	18	52	2704	256	324	324
5	A-05	14	16	17	47	2209	196	256	289
6	A-06	17	16	16	49	2401	289	256	256
7	A-07	15	16	16	47	2209	225	256	256
8	A-08	16	17	17	50	2500	256	289	289
9	A-09	17	16	17	50	2500	289	256	289
10	A-10	18	15	15	48	2304	324	225	225
11	A-11	17	16	17	50	2500	289	256	289
12	A-12	16	17	18	51	2601	256	289	324
13	A-13	18	18	19	55	3025	324	324	361
14	A-14	17	17	18	52	2704	289	289	324
15	A-15	16	16	17	49	2401	256	256	289
16	A-16	16	15	15	46	2116	256	225	225
17	A-17	17	16	17	50	2500	289	256	289
18	A-18	17	17	18	52	2704	289	289	324
19	A-19	17	17	18	52	2704	289	289	324
20	A-20	19	18	19	56	3136	361	324	361
21	A-21	18	17	18	53	2809	324	289	324
22	A-22	18	18	17	53	2809	324	324	289
23	A-23	19	18	19	56	3136	361	324	361
24	A-24	16	16	17	49	2401	256	256	289
25	A-25	18	18	19	55	3025	324	324	361
26	A-26	18	18	18	54	2916	324	324	324
27	A-27	16	16	16	48	2304	256	256	256
28	A-28	19	18	19	56	3136	361	324	361
29	A-29	18	18	18	54	2916	324	324	324
30	A-30	18	18	19	55	3025	324	324	361
31	A-31	16	16	16	48	2304	256	256	256
32	A-32	16	15	15	46	2116	256	225	225
33	A-33	17	17	18	52	2704	289	289	324
34	A-34	18	17	18	53	2809	324	289	324
35	A-35	16	16	16	48	2304	256	256	256
36	A-36	14	15	14	43	1849	196	225	196
ΣXp		607	601	620	1828	93190	10289	10069	10738
$(\Sigma Xp)^2$		368449	361201	384400	3341584				

JKT	155,40741				Variasi	JK	Db	MK	
dbt	107				JKT	155,41	107,00		
JKT	5,2407407				JKt	5,24	2,00		
dbt	2				JKs	122,74	35,00	3,51	
JKs	122,74074	3,50688			JKr	27,43	70,00	0,39	
dbt	35								
JKr	27,425926	0,3918							
dbt	70								
r11	0,8260	Sangat tinggi							

Lampiran 52

RELIABILITAS OBSERVASI KECERDASAN INTERPERSONAL MATERI PENYANGGA (2)

No.	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek																		Rerata
		Observer I						Observer II						Observer III						
		1	2	3	4	5	Σ	1	2	3	4	5	Σ	1	2	3	4	5	Σ	
1	A-01	4	4	3	4	3	18	4	4	3	4	3	18	4	4	3	4	4	19	18,33
2	A-02	3	3	3	4	3	16	3	3	3	4	4	17	4	3	4	3	3	17	16,67
3	A-03	4	3	3	4	3	17	3	4	3	3	3	16	3	4	3	4	3	17	16,67
4	A-04	4	3	4	4	4	19	4	3	4	3	3	17	4	3	4	3	4	18	18
5	A-05	3	4	3	4	3	17	4	3	3	3	4	17	3	3	4	4	4	18	17,33
6	A-06	4	4	4	4	3	19	4	4	3	4	3	18	4	4	4	4	3	19	18,67
7	A-07	4	4	3	4	3	18	4	3	4	3	3	17	4	3	4	3	4	18	17,67
8	A-08	4	4	3	4	3	18	4	4	3	3	4	18	3	4	4	3	3	17	17,67
9	A-09	4	4	3	4	4	19	4	4	3	3	4	18	4	3	4	4	4	19	18,67
10	A-10	3	4	4	2	3	16	4	4	3	3	3	17	3	4	4	3	3	17	16,67
11	A-11	3	3	4	4	4	18	3	4	3	4	4	18	4	4	4	4	3	19	18,33
12	A-12	4	3	4	3	4	18	4	3	3	4	4	18	4	4	3	3	4	18	18
13	A-13	4	4	2	3	3	16	4	3	3	3	3	16	4	4	2	3	3	16	16
14	A-14	4	4	4	4	3	19	4	4	4	3	3	18	4	4	4	4	3	19	18,67
15	A-15	4	3	4	4	3	18	3	4	4	4	3	18	3	4	4	4	3	18	18
16	A-16	4	4	4	3	3	18	4	4	4	3	3	18	4	4	4	4	3	19	18,33
17	A-17	3	4	4	4	3	18	3	3	4	4	3	17	3	3	4	4	4	18	17,67
18	A-18	4	4	3	3	3	17	4	3	3	3	4	17	3	3	4	3	4	17	17
19	A-19	3	3	4	4	3	17	4	3	4	3	3	17	3	4	4	4	3	18	17,33
20	A-20	3	3	4	4	4	18	3	3	4	4	3	17	4	4	3	4	3	18	17,67
21	A-21	3	3	4	3	3	16	3	3	4	3	3	16	3	3	3	3	4	16	16
22	A-22	3	4	4	2	3	16	4	3	3	3	3	16	3	3	4	4	3	17	16,33

23	A-23	4	4	3	4	3	18	4	3	3	4	3	17	4	4	3	4	3	18	17,67
24	A-24	3	4	4	4	4	19	3	4	4	4	3	18	4	3	4	3	4	18	18,33
25	A-25	3	3	4	4	3	17	4	3	3	3	3	16	3	3	4	4	3	17	16,67
26	A-26	4	3	3	3	3	16	4	3	3	3	3	16	3	3	4	3	3	16	16
27	A-27	4	2	3	4	4	17	4	3	3	3	3	16	4	3	3	3	4	17	16,67
28	A-28	4	4	3	3	4	18	4	3	4	3	3	17	3	4	3	3	4	17	17,33
29	A-29	4	3	3	4	4	18	3	3	3	4	3	16	3	4	3	3	4	17	17
30	A-30	3	4	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	3	15	15,33
31	A-31	3	3	4	4	3	17	3	3	4	3	3	16	3	3	4	4	3	17	16,67
32	A-32	4	4	3	4	3	18	4	3	3	4	3	17	4	4	3	4	3	18	17,67
33	A-33	4	4	4	3	4	19	4	4	3	3	4	18	4	3	4	4	4	19	18,67
34	A-34	4	4	3	4	3	18	4	4	3	3	3	17	4	3	3	4	4	18	17,67
35	A-35	3	3	3	3	4	16	4	3	3	3	3	16	3	3	3	4	4	17	16,33
36	A-36	4	3	3	3	3	16	3	2	3	3	4	15	3	2	4	3	3	15	15,33
Rata-rata		4	4	3,4	4	3		3,7	3,33	3,3	3,3	3,3		3,5	3,4	3,6	3,6	3,4		

Lampiran 53

ANALISIS RELIABILITAS OBSERVASI INTERPERSONAL PENYANGGA (2)

No	Kode siswa	Rater			$\sum Xp$	$(\sum Xp)^2$	A ²	B ²	C ²
		1	2	3					
1	A-01	18	18	19	55	3025	324	324	361
2	A-02	16	17	17	50	2500	256	289	289
3	A-03	17	16	17	50	2500	289	256	289
4	A-04	19	18	18	55	3025	361	324	324
5	A-05	17	17	18	52	2704	289	289	324
6	A-06	19	18	19	56	3136	361	324	361
7	A-07	18	17	18	53	2809	324	289	324
8	A-08	18	18	17	53	2809	324	324	289
9	A-09	19	18	19	56	3136	361	324	361
10	A-10	16	17	17	50	2500	256	289	289
11	A-11	18	18	19	55	3025	324	324	361
12	A-12	18	18	18	54	2916	324	324	324
13	A-13	16	16	16	48	2304	256	256	256
14	A-14	19	18	19	56	3136	361	324	361
15	A-15	18	18	18	54	2916	324	324	324
16	A-16	18	18	19	55	3025	324	324	361
17	A-17	18	17	18	53	2809	324	289	324
18	A-18	17	17	17	51	2601	289	289	289
19	A-19	17	17	18	52	2704	289	289	324
20	A-20	18	17	18	53	2809	324	289	324
21	A-21	16	16	16	48	2304	256	256	256
22	A-22	16	16	17	49	2401	256	256	289
23	A-23	18	17	18	53	2809	324	289	324
24	A-24	19	18	18	55	3025	361	324	324
25	A-25	17	16	17	50	2500	289	256	289
26	A-26	16	16	16	48	2304	256	256	256
27	A-27	17	16	17	50	2500	289	256	289
28	A-28	18	17	17	52	2704	324	289	289

29	A-29	18	16	17	51	2601	324	256	289
30	A-30	16	15	15	46	2116	256	225	225
31	A-31	17	16	17	50	2500	289	256	289
32	A-32	18	17	18	53	2809	324	289	324
33	A-33	19	18	19	56	3136	361	324	361
34	A-34	18	17	18	53	2809	324	289	324
35	A-35	16	16	17	49	2401	256	256	289
36	A-36	16	15	15	46	2116	256	225	225
ΣXp		629	610	631	1870	97424	11029	10366	11101
$(\Sigma Xp)^2$		395641	372100	398161	3496900				

JKT	117,2963	
dbt	107	
JKT	7,462963	
dbt	2	
JKs	95,962963	2,7418
dbt	35	
JKr	13,87037	0,19815
dbs	70	
r11	0,811	Sangat tinggi

Variasi	JK	Db	MK
JKT	117,29630	107	
JKt	7,4629630	2	
JKs	95,962963	35	2,7417989
JKr	13,87037	70	0,1981481

Lampiran 54

Kisi-kisi Lembar Angket Uji Skala Kecil
Lembar Kerja Siswa (LKPD) Berorientasi *Problem Based Learning* Materi
Hidrolisis dan Larutan Penyangga

Kriteria	Indikator	Nomor Pernyataan
Respon Siswa	Bahasa	1, 2
	Gambar	3,4,5,6
	Desain	7,8, 9, 10, 11, 12
	Pembelajaran	13, 14, 15

Lampiran 55

LEMBAR ANGGKET UJI COBA SKALA KECIL

Angket Uji Coba Skala Kecil

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning*
Materi Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga

Nama : Rizka Amalia

Kelas / Absen : XI IPA 6 | 28

Petunjuk pengisian

1. Sebelum mengisi angket ini, pastikan Anda telah membaca dan menggunakan LKPD Berbasis *Problem Based Learning*.
2. Bacalah semua pertanyaan dengan teliti dan cermat
3. Pilih satu kriteria yang sesuai dengan pendapat Anda, dengan cara memberi tanda (✓) pada salah satu kriteria skor.
4. Keterangan kriteria skor.
 - 4 : SS (Sangat Setuju)
 - 3 : S (Setuju)
 - 2 : KS (Kurang Setuju)
 - 1 : TS (Tidak Setuju)

Respon Anda sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD

No.	Pernyataan	Pendapat Anda			
		SS	S	KS	TS
1.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami (tidak menimbulkan penafsiran ganda).		✓		
2.	Bahasa yang digunakan komunikatif dan tidak rancu		✓		
3.	Gambar dan tabel yang disajikan secara jelas (dapat terbaca)		✓		
4.	LKPD menampilkan keterangan gambar atau tabel yang disajikan	✓			
5.	Gambar yang disajikan pada LKPD berkaitan dengan materi hidrolisis garam		✓		
6.	Informasi pendukung dalam LKS menarik dan mudah dipahami.		✓		
7.	LKPD menampilkan komposisi warna yang bersesuaian		✓		
8.	Tampilan desain LKPD menarik		✓		
9.	Petunjuk penggunaan dalam LKPD mudah dipahami.	✓			
10.	Penggunaan jenis huruf dan ukuran huruf dalam LKPD dapat terbaca dengan jelas.		✓		

11.	Desain sampul disajikan dengan kombinasi huruf, warna, tulisan, dan gambar yang menarik.	✓			
12.	LKPD memberi ruang yang cukup untuk menulis dan menggambar terkait dengan pembelajaran.		✓		
13.	Contoh permasalahan kimia yang akan disajikan digambarkan secara jelas dan singkat dalam LKPD.		✓		
14.	LKPD memuat kegiatan yang mengaktifkan kerjasama dalam kelompok		✓		
15.	LKPD ini membuat pembelajaran lebih mudah dipahami	✓			

Saran & Komentar :

Desain dan tampilan sudah menarik, tetapi halaman sampul diubah lebih berwarna.

Lampiran 56

ANALISIS ANGKET UJI SKALA KECIL

No	Indikator															Skor	Skor Kuadrat	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	57	3249	SB
2	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	53	2809	SB
3	3	3	4	4	3	3	3	2	3	3	4	3	2	3	3	46	2116	B
4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	54	2916	SB
5	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	55	3025	SB
6	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	55	3025	SB
7	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	56	3136	SB
8	4	4	3	4	4	3	2	4	4	4	3	4	4	4	3	54	2916	SB
9	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	2	3	3	48	2304	B
10	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	49	2401	SB
11	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	56	3136	SB
12	3	4	2	3	2	3	2	3	3	4	3	4	2	3	3	44	1936	B
13	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	55	3025	SB
14	3	3	2	4	3	4	2	2	4	4	3	3	3	3	3	46	2116	B
15	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	58	3364	SB
Rata-rata	3,6	3,6	3,27	3,87	3,53	3,67	3,2	3,27	3,67	3,4	3,33	3,53	3,4	3,53	3,53	52,4		SB
Kriteria	ST	ST	ST	ST	ST	ST	T	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST			
$\sum X$	54	54	49	58	53	55	48	49	55	51	50	53	51	53	53	786	41474	
s^2	0,257	0,26	0,5	0,12	0,41	0,24	0,6	0,5	0,24	0,26	0,24	0,27	0,7	0,27	0,27	5,095	r11	0,786

Lampiran 57**ANALISIS RELIABILITAS ANGKET SKALA KECIL**

Rumus :

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

Keterangan :

k	:	Banyaknya butir soal
$\sum s_i^2$:	Jumlah varians butir
s_t^2	:	Varians total

Kriteria :

Interval koefisien	Kriteria
$0.80 < r_{11} \leq 1.00$	Sangat tinggi
$0.60 < r_{11} \leq 0.80$	Tinggi
$0.40 < r_{11} \leq 0.60$	Sedang
$0.20 < r_{11} \leq 0.40$	Rendah
$0.00 < r_{11} \leq 0.20$	Sangat rendah

berdasarkan tabel pada analisis diperoleh :

$$\sum s_i^2 = 5.095$$

$$s_t^2 = \frac{41474 - \frac{(786)^2}{15}}{15} = 19,17$$

$$r =$$

$$=0,786$$

Analisis angket tanggapan siswa menghasilkan harga r_{11} sebesar 0.786 dalam kategori sangat tinggi

Lampiran 58

**Kisi-kisi Lembar Angket Respon Peserta Didik (*User*)
Lembar Kerja Siswa (LKPD) Berorientasi *Problem Based Learning* Materi
Hidrolisis dan Larutan Penyangga**

Aspek	Nomor pernyataan
Bahasa	1,2,3
Gambar	4,5
Desain	6,7
<i>Problem Based Learning</i>	8,9,10,11,12,13,14,15
Kecerdasan Logis Matematis dan Interpersonal	16,17,18,19,20

Lampiran 59

Angket Respon Peserta Didik

**Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi *Problem Based Learning*
Materi Hidrolisis dan Larutan Penyangga**

Nama : Lulu Eva Sari
Kelas / Absen : XI MIRA 5 (20)

Petunjuk pengisian

1. Sebelum mengisi angket ini, pastikan Anda telah membaca dan menggunakan LKPD Berorientasi *Problem Based Learning* Materi Hidrolisis dan Larutan Penyangga.
2. Bacalah semua pertanyaan dengan teliti dan cermat
3. Pilih satu kriteria yang sesuai dengan pendapat Anda, dengan cara memberi tanda (√) pada salah satu kriteria skor.
4. Keterangan kriteria skor.
 - 4 : SS (Sangat Setuju)
 - 3 : S (Setuju)
 - 2 : KS (Kurang Setuju)
 - 1 : TS (Tidak Setuju)

Respon Anda sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD

A. ASPEK TAMPILAN

No.	Pernyataan	Pendapat Anda			
		SS	S	KS	TS
1.	Menurut saya, tulisan pada LKPD ini disajikan secara jelas (dapat terbaca)	√			
2.	Menurut saya, gambar dan tabel ini disajikan secara jelas (dapat terbaca)	√			
3.	Menurut saya, LKPD menampilkan keterangan gambar atau tabel yang disajikan	√			
4.	Menurut saya, gambar yang disajikan pada LKPD berkaitan dengan materi hidrolisis garam dan larutan penyangga	√			
5.	Menurut saya, LKPD menampilkan komposisi warna yang bersesuaian		√		
6.	Menurut saya, tampilan desain LKPD menarik		√		
7.	Menurut saya, bahasa yang digunakan dalam LKPD jelas dan mudah dipahami	√			

B. ASPEK PENYAJIAN MATERI

No.	Pernyataan	Pendapat Anda			
		SS	S	KS	TS
8.	Ilustrasi masalah yang disajikan dalam LKPD berorientasi <i>Problem Based Learning</i> berkaitan dengan konsep hidrolisis dan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari		✓		
9.	Penyajian materi dalam LKPD berorientasi <i>Problem Based Learning</i> berkaitan dengan sintaks (langkah) pemecahan masalah		✓		
10.	Materi disajikan dalam LKPD berorientasi <i>Problem Based Learning</i> secara runtut dan jelas	✓			
11.	Penggunaan LKPD memudahkan saya untuk mengikuti kegiatan pembelajaran berorientasi <i>Problem Based Learning</i>		✓		
12.	Penggunaan LKPD mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman		✓		
13.	Penggunaan LKPD meningkatkan kemampuan saya dalam pemecahan masalah terkait soal-soal hidrolisis garam dan larutan penyangga		✓		
14.	Kegiatan dalam LKPD mendorong saya untuk membuat hipotesis terkait materi hidrolisis garam dan larutan penyangga		✓		
15.	Kegiatan dalam LKPD mendorong saya untuk berpikir mengenai alternatif pemecahan masalah materi hidrolisis garam dan larutan penyangga	✓			

C. ASPEK MANFAAT

No.	Pernyataan	Pendapat Anda			
		SS	S	KS	TS
16.	Penggunaan LKPD berorientasi <i>Problem Based Learning</i> membuat saya mudah mempelajari materi hidrolisis dan garam larutan penyangga		✓		
17.	Penggunaan LKPD berorientasi <i>Problem Based Learning</i> membuat saya tertarik dalam mempelajari materi hidrolisis garam dan larutan penyangga	✓			
18.	Penggunaan LKPD berorientasi <i>Problem Based Learning</i> dapat mendorong rasa keingintahuan saya untuk memecahkan masalah yang diberikan	✓			
19.	Penggunaan LKPD berorientasi <i>Problem Based Learning</i> dapat meningkatkan kemampuan menganalisis soal-soal hitungan dalam materi hidrolisis garam dan larutan penyangga		✓		
20.	Penggunaan LKPD berorientasi <i>Problem Based Learning</i> dapat meningkatkan kemampuan kerjasama saya dalam kelompok diskusi	✓			

ANALISIS ANGKET UJI SKALA BESAR

No	Indikator																				Skor	Skor Kuadrat	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	77	5929	SB
2	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	69	4761	SB
3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	3	4	66	4356	SB
4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	71	5041	SB
5	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	73	5329	SB
6	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	73	5329	SB
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	76	5776	SB
8	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	73	5329	SB
9	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	65	4225	B
10	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	66	4356	SB
11	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	74	5476	SB
12	3	4	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	4	3	4	2	3	3	3	57	3249	B
13	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	73	5329	SB
14	3	3	2	4	3	3	2	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	67	4489	SB
15	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	79	6241	SB
16	4	3	3	4	2	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	65	4225	B
17	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	66	4356	SB
18	4	3	4	4	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	67	4489	SB

19	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	78	6084	SB
20	4	3	2	2	2	2	3	3	3	4	4	3	2	2	4	3	2	3	3	3	57	3249	B
21	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	73	5329	SB
22	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	74	5476	SB
23	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	64	4096	B
24	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	70	4900	SB
25	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	75	5625	SB
26	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	67	4489	SB
27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	79	6241	SB
28	4	4	3	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	2	4	3	3	66	4356	SB
29	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	2	3	2	3	3	4	3	4	3	3	65	4225	B
30	3	3	4	3	3	4	3	2	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	66	4356	SB
31	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	2	3	4	4	4	4	4	3	4	4	72	5184	SB
32	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	2	3	3	3	4	3	4	3	65	4225	B
33	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	2	66	4356	SB
34	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	61	3721	B
35	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	74	5476	SB
36	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	77	5929	SB
Rata-rata	3,64	3,44	3,4	3,6	3,3	3,36	3,4	3,6	3,6	3,6	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,58	3,4	3,6	3,4	3,6	69,6		SB
Kriteria	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST			
$\sum X$	131	124	121	131	119	121	121	128	128	130	121	122	126	125	125	129	123	129	124	128	2506	175602	
s^2	0,237	0,254	0,41	0,29	0,5	0,35	0,35	0,37	0,31	0,24	0,41	0,3	0,429	0,31	0,26	0,25	0,48	0,25	0,25	0,31	6,578	r11	0,832

Lampiran 61

ANALISIS RELIABILITAS ANGGKET SKALA BESAR

Rumus :

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

Keterangan :

k	:	Banyaknya butir soal
$\sum s_i^2$:	Jumlah varians butir
s_t^2	:	Varians total

Kriteria :

Interval koefisien	Kriteria
$0.80 < r_{11} \leq 1.00$	Sangat tinggi
$0.60 < r_{11} \leq 0.80$	Tinggi
$0.40 < r_{11} \leq 0.60$	Sedang
$0.20 < r_{11} \leq 0.40$	Rendah
$0.00 < r_{11} \leq 0.20$	Sangat rendah

berdasarkan tabel pada analisis diperoleh :

$$\sum s_i^2 = 6.59$$

$$s_t^2 = \frac{175995 - \frac{(2509)^2}{36}}{36} = 31.4$$

$$r = 0.832$$

Analisis angket tanggapan menghasilkan harga r_{11} sebesar 0.832 dalam kategori sangat tinggi

Lampiran 62

HASIL LKPD

AYO DISKUSI 1

Konsep Hidrolisis Garam

- KOMPETENSI DASAR**

3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dan larutan garam dan menentukan pH-nya

- INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI**

- Mengelompokkan sifat garam yang terhidrolisis berdasarkan kekuatan asam dan basa penyusunnya.
- Menganalisis sifat garam yang terhidrolisis berdasarkan persamaan reaksi ionisasi.

- TUJUAN PEMBELAJARAN**

- Peserta didik mampu mengklasifikasikan sifat garam yang terhidrolisis berdasarkan kekuatan asam dan basa penyusunnya.
- Peserta didik mampu menganalisis sifat garam yang terhidrolisis berdasarkan persamaan reaksi ionisasi.



Fase 1. Orientasi Masalah



Gambar 1. Pupuk ZA
Sumber tokopedia.com

Pada materi asam dan basa, kita telah mempelajari reaksi yang terjadi antara asam dan basa. Salah satunya adalah reaksi netralisasi. Reaksi netralisasi adalah reaksi yang terjadi antara asam dan basa yang menghasilkan garam dan air. Sebagai contoh, NaCl atau garam dapur yang kita ketahui memiliki pH netral. Apakah pH netral tersebut berlaku pada semua contoh garam?

Pasti kalian tidak asing dengan jenis pupuk ZA? Pupuk ZA atau *zwalvezure ammoniak* termasuk senyawa garam yang digunakan dalam pertanian yang mengandung ammonium sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Biasanya, pupuk ini digunakan pada tanah yang dengan kondisi terlalu basa. Setelah pemberian pupuk, tanah akan menjadi netral dan tanaman akan tumbuh subur. Mengapa hal ini dapat terjadi? Mengapa pH tanah yang semula basa dapat turun?



Fase 2. Organisasi Belajar

Dari ilustrasi di atas, kita ketahui bahwa tidak semua garam bersifat netral tetapi tergantung kekuatan asam dan basa pembentuk garam tersebut. Untuk mengetahui lebih lanjut tentang sifat larutan garam, mari kita diskusikan secara bersama-sama!

- Garam dari asam lemah dan basa kuat bersifat basa dengan pH >7 Contohnya CH_3COONa
- Garam dari asam kuat dan basa lemah bersifat asam dengan pH <7 Contohnya NH_4Cl
- Garam dari asam kuat dan basa kuat bersifat netral dengan pH $=7$ Contohnya NaCl
- Garam dari asam lemah dan basa lemah bersifat dengan pH Contohnya NH_4NO_3
sifat tergantung harga K_a dan K_b

Larutan Garam	Persamaan Reaksi	Bereaksi atau tidak	Jenis hidrolisis
$Al_2(SO_4)_3$	(K) $Al^{3+}_{(aq)} + H_2O(l) \rightleftharpoons Al(OH)_3 + H^+_{(aq)}$ (A) $SO_4^{2-}_{(aq)} + H_2O(l) \not\rightleftharpoons \dots_{(aq)} + \dots_{(aq)}$	bereaksi tidak	parsial
C_6H_5COONa	(K) $C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_2O(l) \rightleftharpoons C_6H_5COOH + OH^-_{(aq)}$ (A) $Na^+_{(aq)} + H_2O(l) \not\rightleftharpoons \dots_{(aq)} + \dots_{(aq)}$	bereaksi tidak	parsial
$NaOCl$	(K) $Na^+_{(aq)} + H_2O(l) \not\rightleftharpoons \dots_{(aq)} + \dots_{(aq)}$ (A) $OCl^-_{(aq)} + H_2O(l) \rightleftharpoons HOCl + OH^-_{(aq)}$	tidak bereaksi	parsial
NH_4NO_3	(K) $NH_4^+_{(aq)} + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_3 + H^+_{(aq)}$ (A) $NO_3^-_{(aq)} + H_2O(l) \rightleftharpoons HNO_3 + OH^-_{(aq)}$	bereaksi bereaksi	total

Ketajaman Pola Abstrak

SKOR

6.

Berdasarkan identifikasi yang telah dikerjakan pada Tabel 1 dan 2, diskusikanlah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Menurut pendapat kalian, apakah yang dimaksud dengan hidrolisis garam?

Jawab: Hidrolisis garam : reaksi penguraian garam oleh air.

2. Sebutkan jenis-jenis hidrolisis garam dan sifat-sifat garamnya?

Jawab: 1. Hidrolisis garam dari asam kuat dan basa kuat = netral.

2. Asam lemah dan basa lemah = tergantung K_a, K_b

3. Diantara larutan yang terbentuk, manakah garam yang kation dan anionnya tidak bereaksi dengan air? Mengapa demikian?

Jawab: $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$
karena hidrolisis tidak terjadi pada asam kuat dan basa kuat.

4. Mengapa pupuk ZA (ammonium sulfat) tergolong garam yang bersifat asam? Jelaskan jawabanmu

Jawab: $(NH_4)_2SO_4 \rightarrow 2NH_4^+ + SO_4^{2-}$
 $2NH_4^+ + H_2O \rightarrow NH_4OH + (H^+)$ sifat asam
 $SO_4^{2-} + H_2O \not\rightarrow$

Analisis Logis

SKOR

4



Fase 4. Penyajian Hasil

Setelah diskusi kelompok selesai, satu kelompok wajib mewakili untuk

1. Mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas bersama anggotanya
2. Setiap kelompok menanggapi pertanyaan dan saran dari kelompok lain



Fase 5. Refleksi dan Evaluasi

Dari kegiatan diskusi yang telah kalian lakukan, simpulan apa yang kalian dapatkan hari ini?

Hidrolisis garam adalah reaksi penguraian garam oleh air.

Sifat-sifat larutan yang mengalami hidrolisis garam diantaranya

Sifat asam apabila garam dari ASAM kuat + Basa lemah

Sifat basa apabila garam dari Basa kuat + asam lemah

Sifat netral apabila garam dari ASAM kuat + basa kuat

Macam-macam hidrolisis garam diantaranya

Hidrolisis total

Hidrolisis parsial

Tidak hidrolisis

Nilai:

85

Paraf Guru:

Lampiran 63

HASIL TES KECERDASAN LOGIS MATEMATIS PESERTA DIDIK

Nama : Farzal Tri	
No. : 12	
Kelas : XI IPA 5	
1. Tahap 1	
Memfokuskan pertanyaan	Tentukan garam yang mengalami hidrolisis dan tidak! Tentukan sifat garam. 2
Tahap 2	
Menghubungkan sumber dengan teori	Perubahan lakmus jadi warna merah (tetap merah) = sifat asam Perubahan lakmus jadi warna biru (tetap biru) = sifat basa Tidak ada perubahan warna = netral 2
Tahap 3	
Menganalisis data	$\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$ $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ bersifat basa $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$ $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ bersifat asam. $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ bersifat <u>asam</u> 1
Tahap 4	
Generalisasi	CH_3COONa = sifat asam = hidrolisis parsial 1 NH_4Cl = sifat asam = hidrolisis parsial Na_2SO_4 = <u>asam</u> = hidrolisis parsial
2. Tahap 1	
Memfokuskan pertanyaan	Reaksi hidrolisis yg terjadi pada tawar dan sifat garam. 2
Tahap 2	
Menghubungkan sumber dengan teori	Tawar (aluminium sulfat). Rumus $(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)$
Tahap 3	
analisis data	aluminium sulfat $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$ $2\text{Al}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}^+$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ sifat asam 2

7

3. Tahap 1 Memfokuskan pertanyaan	Tuliskan reaksi hidrolisis yang terjadi dan sifat garam yang terbentuk
Tahap 2 Menyesuaikan sumber dengan teori	Hidrolisis parsial Hidrolisis total Hidrolisis $EA = (NH_4)_2SO_4$
Tahap 3 Analisis data	$NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$ $Na^+ + H_2O \nrightarrow$ $Cl^- + H_2O \nrightarrow$ } tidak terhidrolisis $NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$ $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$ $Cl^- + H_2O \nrightarrow$ $(NH_4)_2SO_4 \rightarrow NH_4^+ + SO_4^-$ $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$ $SO_4^- + H_2O \nrightarrow H_2SO_4$
Tahap 4 Generalisasi	$NaCl =$ netral $NH_4Cl =$ asam $(NH_4)_2SO_4 =$ asam
4. Tahap 1 Memfokuskan pertanyaan	Reaksi pada natrium benzoat
Tahap 2 Menyesuaikan sumber dengan teori	C_6H_5COONa (natrium benzoat)
Tahap 3 Analisis data	$C_6H_5COONa \rightleftharpoons C_6H_5COO^- + Na^+$ $C_6H_5COO^- + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COOH + OH^-$ $Na^+ + H_2O \nrightarrow$
Tahap 4 Generalisasi	Hidrolisis parsial

Lampiran 64

DOKUMENTASI PENELITIAN



Uji Skala Kecil



Kegiatan Praktikum



Kegiatan Presentasi

