



**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN
BERBASIS TAKSONOMI *THE STRUCTURE OF
OBSERVED LEARNING OUTCOME* PADA MATERI
KONSEP LARUTAN PENYANGGA DAN HIDROLISIS**

skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Kimia

oleh

Puji Rahayu

4301410026

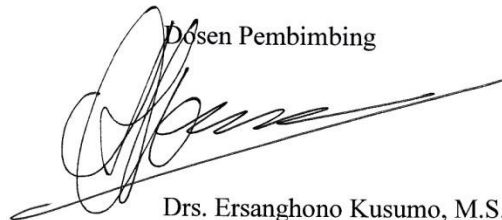
**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “ Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Taksonomi *The Structure of Observed Learning Outcome* Pada Materi Konsep Larutan Penyangga dan Hidrolisis ” telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan di sidang panitia ujian skripsi Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Semarang,

Dosen Pembimbing



Drs. Ersanghono Kusumo, M.S.

NIP. 195405101980121002

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Taksonomi *The Structure Of Observed Learning Outcome* Pada Materi Konsep Larutan Penyangga Dan Hidrolisis

disusun oleh

Puji Rahayu

4301410026

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 27 Januari 2015



Panitia
Ketua
Prof. Dr. Wiyanto, M.Si

NIP. 196310121988031001

Sekretaris

Dra. Woro Sumarni, M.Si

NIP. 196507231993032001

Ketua Penguji

Dr. Endang Susilaningsih, M.S

NIP. 195903181994122001

Anggota Penguji/

Penguji II

Dra. Sri Mantini Rahayu S., M.Si

NIP.195010171976032001

Anggota Penguji/

Pembimbing

Drs. Ersanghono Kusumo, M.S.

NIP. 195405101980121002

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan dari jiplakan dari karya orang lain. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang , 22 Januari 2015



Puji Rahayu

4301410026

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

- ❖ Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (QS. Al-Insyirah: 5-6)
- ❖ Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan? (QS. Ar-Rahman: 16)
- ❖ Tidak ada balasan kebaikan kecuali kebaikan (pula). (QS. Ar-Rahman: 60)
- ❖ Apabila Dia menghendaki sesuatu hanyalah berkata kepadanya: “Jadilah!” maka terjadilah ia (QS. Yasin: 82)
- ❖ Siapa yang mengerjakan kebaikan sebesar biji dzarrah, niscaya ia akan melihat balasan(Nya) (QS. Az-Zalzalah:7)

Persembahan:

Dengan penuh rasa syukur, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak dan ibuku tercinta, Kitriyanto dan Sri Sudarti terima kasih atas segala limpahan kasih sayang;
2. Kakakku tercinta, Dewi Hartati dan Endah D.W.;
3. Sahabat-sahabatku, Kartika, Marini, Denny, Dani yang selalu menemani dan memberi semangat dalam pembuatan skripsi ini;
4. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Kimia 2010 Rombel 2 terima kasih atas dukungannya;
5. Keluarga Kos Ceria atas dukungan dan doanya.
6. Teman-teman PPL SMA N 2 Magelang 2013

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya yang senantiasa tercurah sehingga peneliti menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Taksonomi *The Structure Of Observed Learning Outcome* Pada Materi Konsep Larutan Penyangga Dan Hidrolisis”.

Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin dan kemudahan dalam penelitian,
3. Ketua Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang yang memberikan kemudahan dalam penelitian,
4. Drs. Ersanghono Kusumo, M.S dosen pembimbing yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan, dan saran selama menyusun skripsi,
5. Dr. Endang Susilaningih, M.S dosen penguji I yang telah memberikan arahan, dan saran,
6. Dra. Sri Mantini Rahayu S., M.Si dosen penguji II yang telah memberikan arahan dan saran,
7. Maria Yekiana Mulyahati, M.Pd guru mata pelajaran kimia SMA Negeri 1 Jepara yang telah banyak membantu terlaksananya penelitian,
8. Siswa-siswi kelas XI Negeri 1 Jepara yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini dengan baik.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca khususnya dan perkembangan pendidikan pada umumnya. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu masukan berupa saran, pendapat dan kritikan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan guna penyempurnaan di masa yang akan datang. Hanya ucapan terima kasih dan doa, semoga apa yang telah diberikan tercatat sebagai amal baik dan mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam kemajuan dunia pendidikan dan secara umum kepada semua pihak

Semarang, Januari 2015

Penulis

ABSTRAK

Rahayu, Puji. 2015. *Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Taksonomi The Structure Of Observed Learning Outcome Pada Materi Konsep Larutan Penyangga Dan Hidrolisis*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Drs. Ersanghono Kusumo, M.S.

Kata kunci: Larutan Peyangga; Hidrolisis; Instrumen penilaian; Taksonomi SOLO.

Proses penilaian bukanlah merupakan hal yang baru dalam dunia pendidikan, proses penilaian biasa dilakukan guru pada setiap pembelajaran. Namun praktik pembelajaran di sekolah masih banyak guru yang belum memiliki pemahaman tentang sistem penilaian yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku pada saat ini. Untuk itu diperlukan instrumen penilaian yang dapat melihat respon siswa terhadap pertanyaan (soal) pada pokok bahasan larutan penyangga dan hidrolisis. Tujuan penelitian ini adalah (1) Mengkaji proses pengembangan instrumen penilaian berbasis Taksonomi SOLO pada materi konsep larutan penyangga dan hidrolisis (2) Memperoleh inovasi bentuk instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi SOLO pada mata pelajaran kimia kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis kelas XI SMA (3) Memperoleh instrumen penilaian berbasis Taksonomi SOLO yang memenuhi kriteria valid dan reliabel. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau R&D (*Research and Development*) yang terdiri atas beberapa langkah sebagai berikut : 1) Analisis teoritis dan praktis (2) Analisis Kebutuhan (3) Penyusunan draf produk (4) Validasi ahli atau pakar (5) Revisi draf (6) Uji coba produk (7) Pembuatan produk akhir instrumen penilaian. Hasil dari penelitian berupa instrumen berbasis taksonomi SOLO dengan kebaruan pemeringkatan pertanyaan (soal) yakni pertanyaan Unistruktural, Multistruktural, Relasional, dan Abstrak diperluas. Instrumen dinyatakan valid dan reliabel. Panduan pengembangan ini juga dilengkapi perangkat evaluasi yang terdiri atas materi pembelajaran, penyusunan kisi-kisi soal, soal esai, klasifikasi taksonomi SOLO pada soal, kunci jawaban dan panduan skoring.

ABSTRACT

Rahayu, Puji. 2015. *Development of The Structure of Observed Learning Outcome Taxonomy Skills Assessment Instrument on Buffer and Hydrolysis Material* Thesis. Department of Chemistry. Faculty of Mathematics and Natural Science. Semarang State University. Supervisor Drs. Ersanghono Kusumo, M.S.

Keywords: Buffer; Hydrolysis; Assessment Instrument; SOLO Taxonomy.

The assessment process was not a new thing on education, this process usually done by teacher in every learning. However learning practically at school, there are still a lot of teacher not have comprehension on assessment system that appropriate with recently curriculum. It required assessment instruments that can observe the student respond to subject matter buffer and hydrolysis's problem. This study aims are (1) Investigate the development process of SOLO Taxonomy assessment instruments on buffer and hydrolysis material (2) Obtain the innovation form of SOLO Taxonomy assessment instruments on buffer and hydrolysis material at eleventh grade (3) Obtain the valid and reliable SOLO Taxonomy assessment instruments. This study uses research and development or R & D (Research and Development), which consists of several steps as follows: (1) Theoretical and practical analysis (2) Necessary analysis (3) Product design (4) Expert validation (5) Product revise (6) product trials (7) Produce the final assessment instruments product. Outcome of research is SOLO Taxonomy assessment instruments with newness question level as follows : unistructural, multi-structural, relational and extended abstract. This development guide completely with evaluation set that consist of learning material, framework question, essay questions, classification SOLO Taxonomy in question, the answer and scoring guide.

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	VI
ABSTRAK.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR TABEL.....	XII
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
DAFTAR LAMPIRAN.....	XIV
BAB I	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penelitian Yang Mendukung.....	8
2.2 Landasan Teoretis	10
2.2.1 Pembelajaran Kimia.....	10
2.2.2 Instrument Penilaian.....	11
2.2.3 Teknil dalam Instrument Penilaian.....	12
2.2.4 Taksonomi.....	14

2.2.5	Taksonomi Solo.....	15
2.2.6	Pemeringkatan dalam taksonomi Solo.....	16
2.2.7	Larutan Penyangga dan Hirolisis.....	18
2.3	Kerangka Berpikir.....	31
3.	METODE PENELITIAN.....	33
3.1	Pendekatan Penelitian.....	33
3.2	Prosedur Pengembangan.....	33
3.3	Uji Coba Produk.....	38
3.4	Metode analisis data penelitian.....	41
4.	HASIL DAN PEMAHASAN.....	48
4.1	Hasil Penelitian Tahap Awal.....	48
4.2	Pengembangan instrumen penilaian.....	54
4.3	Hasil Penelitian Tahap Pengembangan.....	57
4.4	Uji Keefektifan Instrumen.....	62
4.5	Pembahasan Produk Akhir.....	64
5	SIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1	Simpulan.....	69
5.2	Saran.....	70
	DAFTAR PUSTAKA.....	71
	LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kompetensi Dasar Larutan penyangga dan hidrolisis Kelas XI SMA.....	11
3.1 Kisi-Kisi Umum Instrumen Penelitian.....	40
3.2 Kriteria Pemberian Poin.....	42
3.3 Interpretasi Realibilitas Soal.....	46
4.1 Data Hasil Ulangan Larutan Penyangga dan Hidrolisis.....	49
4.2 Hasil Normalitas Kelas Implementasi.....	50
4.3 Rekap Hasil Angket Kebutuhan Guru.....	51
4.4 Rekap Hasil Angket Kebutuhan Siswa.....	52
4.5 Skor Validasi Angket Kebutuhan Guru.....	58
4.6 Kriteria Validitas Angket Kebutuhan Guru.....	58
4.7 Skor Validasi Instrumen Kebutuhan Siswa.....	59
4.8 Kriteria Validitas Angket Kebutuhan Siswa.....	59
4.9 Skor Validasi Instrumen Penilaian.....	60
4.10 Kriteria Validitas Instrumen Penilaian.....	60
4.11 Interpretasi Reliabilitas Instrumen.....	61
4.12 Proporsi Ketuntasan.....	64
4.13 Hasil Analisis Validasi Instrumen Berbasis Taksonomi Solo.....	66
4.14 Rekap Reliabilitas Instrumen.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Berpikir Pengembangan Instrumen Penilaian.....	32
3.1 Desain Pengembangan Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Nilai Ulangan Harian Siswa	74
2. Uji Normalitas Awal.....	75
3. Angket Kebutuhan Guru.....	76
4. Angket Kebutuhan Siswa.....	78
5. Kisi-kisi Soal.....	80
6. Soal Esai A	82
7. Klasifikasi Soal Berdasarkan Taksonomi SOLO A	85
8. Kunci Jawaban dan Panduan Penilaian A	89
9. Soal Esai B	96
10. Klasifikasi Soal Berdasarkan Taksonomi SOLO B	99
11. Kunci Jawaban dan Panduan Penilaian B	103
12. Lembar Validasi Angket Kebutuhan Guru.....	111
13. Rubrik Validasi Angket Kebutuhan Guru.....	112
14. Hasil Validasi Pakar Terhadap Angket Kebutuhan Guru.....	114
15. Rekap Validasi Angket Kebutuhan Guru.....	117
16. Lembar Validasi Angket Kebutuhan Siswa.....	118
17. Rubrik Validasi Angket Kebutuhan Siswa.....	119
18. Hasil Validasi Pakar Terhadap Angket Kebutuhan Siswa.....	121
19. Rekap Validasi Angket Kebutuhan Siswa.....	124
20. Lembar Validasi Instrumen Penilaian.....	125
21. Rubrik Validasi Instrumen Penilaian.....	127

22. Hasil Validasi Pakar Terhadap Instrumen Penilaian.....	129
23. Rekap Validasi Instrumen Penilaian.....	137
24. Reliabilitas Angket Kebutuhan.....	138
25. Reliabilitas Uji Coba Skala Kecil.....	139
26. Reliabilitas Uji Coba Skala Besar.....	140
27. Reliabilitas Uji Implementasi.....	142

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan penilaian bukanlah merupakan hal yang baru dalam dunia pendidikan, kegiatan penilaian biasa dilakukan guru pada setiap pembelajaran. Namun pada kenyataannya dalam praktik pembelajaran di sekolah masih banyak guru yang belum memiliki pemahaman yang memadai tentang sistem penilaian yang sesuai dengan penerapan kurikulum yang berlaku pada saat ini. Hasil supervisi dan evaluasi implementasi keterlaksanaan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) Tahun 2009 ditemukan masih banyak guru yang belum sepenuhnya memahami pengertian dan prinsip penilaian serta kaitannya dengan nilai mata pelajaran, mekanisme dan prosedur penilaian, persiapan perangkat, dan serta implementasinya.

Rendahnya profesionalitas guru di Indonesia dilihat dari kelayakan guru mengajar, menurut Surya Dharma (2009: 28), input guru di Indonesia sangat rendah. Guru-guru yang layak mengajar tingkat SD baik negeri maupun swasta ternyata hanya 28,94%. Guru SMP negeri 54,12%, swasta 60,99%, guru SMA negeri 65,29%, swasta 64,73%, guru SMK negeri 55,91%, swasta 58,26%.

Ukuran keberhasilan dan produktivitas sekolah selama ini juga lebih banyak ditentukan seberapa besar NEM atau nilai UAN yang dicapai siswa. Padahal diketahui bersama bahwa UN hanya merupakan salah satu dari beberapa jenis penilaian yang sebenarnya hanya mengukur pencapaian kompetensi peserta

didik. Hasil ujian nasional bidang studi kimia kurang menunjukkan kualitas respon siswa yang sebenarnya dilihat dari daya serap penguasaan materi Standar Kompetensi Lulusan (SKL).

Materi konsep larutan penyangga dan hidrolisis dalam bidang studi kimia merupakan materi yang menekankan pada penguasaan konsep dan perhitungan. Kurangnya penguasaan konsep mengakibatkan siswa akan mengalami kesulitan dalam perhitungan. Karakteristik ini memerlukan upaya yang lebih cermat dalam melihat respon yang diberikan siswa pada setiap permasalahan (soal) yang ada pada konsep larutan penyangga dan hidrolisis.

Kesalahan siswa dalam merespon setiap soal yang diberikan sering kali tidak ditindak lanjuti dengan melacak latar belakang terjadinya salah respon oleh siswa tersebut. Guru hanya memusatkan perhatian pada hasil akhir dari tes yang diberikan. Ketepatan butir tes yang disusun dan ketepatan atau kualitas respon yang diberikan siswa kurang menjadi bahan perhatian.

Karakteristik materi konsep larutan penyangga dan hidrolisis menekankan pada penguasaan konsep dan perhitungan. Mengacu pada permasalahan tersebut, peneliti akan menyusun instrumen penilaian yang berupa soal-soal dengan tingkatan kesukaran yang berbeda pada mata pelajaran kimia khususnya materi konsep larutan penyangga dan hidrolisis. Kualitas hasil belajar akan terlihat dari hasil respon yang diperlihatkan siswa setelah menyelesaikan soal-soal yang diberikan.

Salah satu cara untuk mengetahui jenis respon yang diberikan siswa adalah menggunakan suatu klasifikasi atau taksonomi, salah satunya adalah taksonomi

The Structure of Observed Learning Outcome. Kegiatan evaluasi dalam penelitian ini menggunakan model taksonomi *The Structure of Observed Learning Outcome* dalam penyusunan instrumen penilaian.

Taksonomi yang dikembangkan oleh Biggs dan Collis pada tahun 1982 yang kemudian dikenal dengan taksonomi *The Structure of Observed Learning Outcome*. Hamdani (16: 2009) menyatakan taksonomi ini mengklasifikasikan tingkat kemampuan siswa pada lima level berbeda dan bersifat hirarkis, yaitu prastruktural (*prestructural*), unistruktural (*unistructural*), multistruktural (*multystructural*), relasional (*relational*), dan *extended abstract*. Selanjutnya dalam penelitian ini, taksonomi *The Structure of Observed Learning Outcome* akan di tulis sebagai taksonomi SOLO.

Klasifikasi ini didasarkan pada keragaman berpikir siswa pada saat merespon (baca: menjawab) masalah (baca: soal) yang disajikan. Collis dalam Asikin (2002:350) berpendapat bahwa penerapan taksonomi *The Structure of The Observed Learning Outcome (SOLO)* untuk mengetahui respon dan jenis kesalahan sangatlah tepat sebab mempunyai beberapa kelebihan, yakni (1) Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk menentukan tingkat respon siswa terhadap suatu pertanyaan atau soal; (2) Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk pengkategorian kesalahan dalam menyelesaikan soal atau pertanyaan; (3) Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk menyusun dan menentukan tingkat kesulitan atau kompleksitas suatu soal atau pertanyaan.

Watson dkk sebagaimana dikutip oleh Hardi Suyitno (2000: 2) juga berpendapat bahwa taksonomi SOLO sangat cocok digunakan dalam konteks yang terjadi dalam pengajaran, apa yang diharapkan dan bagaimana soal atau pertanyaan disusun.

Model taksonomi ini dipandang sangat menarik untuk diaplikasikan dalam pembelajaran di sekolah, karena disamping bersifat hirarkis juga menuntut kemampuan siswa memberikan beberapa alternatif jawaban atau penyelesaian serta mampu mengaitkan beberapa jawaban atau penyelesaian tersebut. Taksonomi ini memberikan peluang pada siswa untuk selalu berpikir alternatif (kemampuan pada level multistruktural), membandingkan antara suatu alternatif dengan alternatif yang lain (kemampuan pada level relasional), serta memberikan peluang pada siswa untuk mampu memberikan suatu yang baru dan berbeda dari biasanya (kemampuan pada level *extended abstract*). Artinya taksonomi ini disamping mengakomodasi tujuan langsung juga dipandang mampu mengakomodasi tujuan tidak langsung pembelajaran kimia dan menuntut siswa pada kemampuan kognitif tingkat tinggi.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti mengembangkan instrumen penilaian mata pelajaran kimia berdasarkan taksonomi SOLO siswa kelas XI SMA kompetensi konsep larutan penyangga dan hidrolisis.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimanakah pengembangan instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi SOLO pada mata pelajaran kimia

kelas XI SMA kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis. Rumusan masalah tersebut dapat dirinci berikut ini.

1. Bagaimanakah pengembangan instrumen penilaian berbasis Taksonomi SOLO pada mata pelajaran kimia kelas XI SMA kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis?
2. Seperti apakah karakteristik instrumen penilaian berbasis Taksonomi SOLO pada mata pelajaran kimia kelas XI SMA kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis?
3. Apakah instrumen penilaian berbasis Taksonomi SOLO yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, reliabel dan efektif?

1.3 Batasan Masalah

Peneliti membatasi penelitian ini agar masalah yang diteliti tidak terlalu luas dan arah penelitian menjadi jelas, batasan masalah sebagai berikut:

1. Jenis instrumen yang dikembangkan adalah instrumen penilaian berbasis taksonomi SOLO pada materi konsep larutan penyangga dan hidrolisis.
2. Bahan kajian yang dijadikan bahan penelitian adalah larutan penyangga dan hidrolisis yang dipelajari di kelas XI semester 2.
3. Taksonomi SOLO yang dikembangkan oleh Biggs dan Collis pada tahun 1982 mengklasifikasikan tingkat kemampuan siswa pada lima level berbeda dan bersifat hirarkis, yaitu prastruktural (*prestructural*), unistruktural (*unistructural*), multistruktural (*multystructural*), relasional (*relational*), dan *extended abstract*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah.

1. Mengkaji proses pengembangan instrumen penilaian berbasis Taksonomi SOLO.
2. Memperoleh inovasi bentuk instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi SOLO pada mata pelajaran kimia kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis kelas XI SMA.
3. Memperoleh instrumen penilaian berbasis Taksonomi SOLO yang memenuhi kriteria valid, reliabel dan efektif.

1.5 Manfaat Penelitian

Sesederhana apapun penelitian yang dilakukan, diharapkan memberi manfaat, baik praktis maupun manfaat teoretis.

1. Manfaat Praktis
 - a) Bagi guru: Sebagai pedoman untuk mengevaluasi hasil pembelajaran dan respon yang diberikan siswa dalam materi konsep larutan penyangga dan hidrolisis pada siswa Kelas XI SMA.
 - b) Bagi kepala sekolah: sebagai pedoman dan umpan balik dalam penerapan model evaluasi pembelajaran larutan penyangga dan hidrolisis pada siswa Kelas XI SMA.
 - c) Bagi manajer pendidikan pada umumnya: sebagai sumbangan pemikiran dalam mengembangkan kebijakan pendidikan baru atau model-model baru dalam penilaian hasil belajar.

2. Manfaat Teoretis

Sebagai pengembangan ilmu dalam rangka penerapan model evaluasi pembelajaran larutan penyangga dan hidrolisis pada siswa kelas XI SMA.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Yang Mendukung

Penelitian selalu beranjak dari penelitian yang sudah ada, karena suatu penelitian yang mengacu pada penelitian lain akan menjadi dasar dalam penelitian selanjutnya. Peninjauan terhadap penelitian sebelumnya sangatlah penting, sebab bisa digunakan untuk mengetahui relevansi penelitian yang telah lampau dengan penelitian yang akan dilakukan. Selain itu, peninjauan penelitian sebelumnya dapat digunakan untuk membandingkan seberapa besar keaslian dari penelitian yang akan dilakukan.

Berikut ini disajikan penelitian-penelitian yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, antara lain penelitian yang dilakukan oleh: Angraini (2008), Masruroh (2007), Widoyoko (2008), Hamdani a (2009), Hamdani b (2009), Nursiyah (2010), selain itu juga jurnal dijadikan sebagai relevansi dalam penelitian ini.

Masruroh (2007: 16) menyatakan hasil analisis soal Ujian Akhir Sekolah Mata Pelajaran Fisika di SMA Negeri Kutowinangun Kabupaten Kebumen Tahun Pelajaran 2006/2007 adalah 33,3 % pada tingkat Multistruktural, 50 % pada tingkat Relasional dan 16,7 % pada tingkat Abstrak diperluas; Respon yang tepat yang diberikan siswa dalam mengerjakan soal UAS pada tingkat Multisruktural 184,2 %, pada tingkat Relasional 148,6 % dan pada tingkat Abstrak diperluas 63,2 %; Kecenderungan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal UAS berdasarkan

kriteria dari Watson adalah jenis kesalahan data tidak tepat, ini menandakan bahwa siswa berusaha mengoperasikan pada level yang tepat pada suatu masalah, tetapi memilih sebuah informasi atau data tidak tepat.

Hasil penelitian Hamdani (2009: 32) menunjukkan bahwa model taskonomi dua dimensi ini dapat digunakan untuk menilai kualitas respon siswa terhadap terhadap masalah matematika. Realitas di lapangan menunjukkan bahwa, pada saat guru melakukan skoring terhadap kualitas jawaban soal uraian masih menggunakan pendekatan “materi”. Artinya, kualitas jawaban soal matematika bentuk uraian ditentukan oleh kompleksitas materi atau panjang pendek prosedur pengerjaan soal tersebut. Model taksonomi dua dimensi ini tidak hanya mengukur kualitas jawaban dari sisi “isi materi”, tetapi dapat mengukur kualitas berpikir subjek yang menjawab soal tersebut.

Hamdani (2009: 21-22) menyatakan bahwa: (1) Taksonomi SOLO merupakan model taksonomi tujuan pembelajaran yang terdiri dari lima level kemampuan. Kemampuan pada level-0 dinamakan prestruktural, kemampuan level-1 dinamakan unistruktural, kemampuan level-2 dinamakan multistruktural, kemampuan level-3 dinamakan relational, sedangkan kemampuan level-4 dinamakan extended abstrack; (2) Model taksonomi SOLO menunjuk pada kemampuan siswa untuk selalu berpikir dengan beberapa alternatif dan komprehensif. Level-2 taksonomi SOLO (multistruktural) menuntut pada kemampuan siswa untuk berpikir alternatif, level-3 taksonomi SOLO (relasional) menuntut kemampuan siswa untuk berpikir komprehensif, dan level-4 taksonomi

SOLO (extended abstract) menuntut siswa kemampuan berpikir komprehensif dan melakukan generalisasi solusi dari suatu masalah.

Melihat hasil yang sudah tercapai dari penelitian terdahulu, peneliti secara maksimal akan mengembangkan instrumen penilaian yang bisa diterapkan dengan mudah pada mata pelajaran kimia pada siswa kelas XI SMA kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis.

2.2 Landasan Teoretis

2.2.1 Pembelajaran Kimia

Pembelajaran pada hakikatnya adalah proses interaksi antara peserta didik dan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku kearah yang lebih baik. Banyak sekali faktor yang mempengaruhi dalam interaksi pembelajaran, baik faktor internal maupun faktor eksternal yang datang dari lingkungan. Salah satu tugas guru adalah mengkondisikan lingkungan agar dapat menunjang terjadinya perubahan perilaku bagi siswa (Mulyasa, 2008:100).

Pelajaran kimia tidak lepas dari pengertian pembelajaran dan pengertian ilmu kimia itu sendiri. Kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas apa, mengapa, bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur, dan sifat zat atau materi dari skala atom hingga molekul serta perubahannya atau transformasi serta interaksi mereka untuk membentuk materi yang ditemukan sehari-hari. Karakteristik seperti ini menyebabkan pengukuran nilai tes saja tidaklah cukup untuk mengetahui hasil belajar siswa. Diperlukan upaya yang lebih cermat untuk melihat respon yang diberikan siswa pada setiap permasalahan yang ada pada kimia.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa evaluasi merupakan proses memberikan nilai terhadap suatu hal yang telah dilaksanakan. Pemberian nilai tersebut menunjukkan kualitas dari suatu hal dan bisa dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan, sehingga dibutuhkan suatu alat penilaian (instrumen) yang memadai guna dapat melakukan penilaian yang berkualitas.

Fokus penilaian pendidikan adalah keberhasilan belajar peserta didik dalam mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Pada tingkat mata pelajaran, kompetensi yang harus dicapai berupa standar kompetensi (SK) mata pelajaran yang selanjutnya dijabarkan dalam kompetensi dasar (KD). Kompetensi dasar ini disajikan pada Tabel 2.1:

Tabel 2. 1. Kompetensi Dasar Larutan penyangga dan hidrolisis Kelas XI SMA

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran
4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.	4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan hidrolisis dan peranan larutan penyangga dan hidrolisis dalam tubuh makhluk hidup.	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan penyangga • pH larutan penyangga • Fungsi larutan penyangga
	4.4 Menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis dalam air dan pH larutan garam tersebut.	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrolisis garam • Sifat garam yang terhidrolisis • pH larutan garam yang terhidrolisis

2.2.2 Instrumen Penilaian

Instrumen adalah suatu alat yang memenuhi persyaratan akademis, sehingga dapat dipergunakan sebagai alat untuk mengukur suatu obyek ukur atau mengumpulkan data mengenai suatu variabel. Pendidikan menggunakan instrumen untuk mengukur prestasi belajar siswa, faktor-faktor yang diduga mempunyai hubungan atau berpengaruh terhadap hasil belajar, perkembangan hasil belajar siswa, keberhasilan proses belajar mengajar guru, dan keberhasilan pencapaian suatu program tertentu.

Terdapat dua kegiatan yang penting dalam evaluasi pendidikan, yaitu pengukuran dan penilaian. Mengukur adalah kegiatan membandingkan antara sesuatu dengan sesuatu yang lain. Sedangkan penilaian adalah suatu langkah lanjutan dari pengukuran. Informasi yang diperoleh dari hasil pengukuran, selanjutnya dideskripsikan dan ditafsirkan.

Jenis-jenis teknik penilaian dapat digolongkan menjadi dua yaitu:

1. Tes

Menurut Sudijono sebagaimana dikutip oleh Djali dan Muljono (2008: 56), tes adalah alat atau prosedur yang dipergunakan dalam rangka pengukuran dan penilaian. Yang termasuk dalam kelompok tes adalah tes prestasi belajar, tes intelegensi, tes bakat, dan tes kemampuan akademik.

2. Non-tes

Yang termasuk dalam kelompok non-tes ialah skala sikap, skala penilaian, pedoman observasi, pedoman wawancara, angket, pemeriksaan dokumen dan sebagainya.

2.2.3 Teknik Dalam Instrumen Penilaian

Macam-macam teknik penelitian dapat dilakukan dengan saling melengkapi sesuai dengan kompetensi yang dinilai. Teknik penilaian yang dimaksud dapat meliputi tes maupun nontes sesuai dengan karakteristik kompetensi dan tingkat perkembangan peserta didik. Setiap penilaian harus dibuatkan instrumen penilaian yang sesuai dengan karakteristiknya.

Dilihat dari pengertian, tujuan, serta fungsinya, penilaian dalam evaluasi pembelajaran pada dasarnya adalah suatu program yang mempunyai arti dapat digunakan dalam pembelajaran untuk menilai hasil belajar bagi peserta didik.

Penilaian pendidikan adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik. Untuk itu, diperlukan standar penilaian. Standar penilaian pendidikan adalah standar nasional pendidikan yang berkaitan dengan mekanisme, prosedur, dan instrumen penilaian hasil belajar peserta didik.

Menurut Sudjana (1990: 3) berdasarkan fungsinya evaluasi dibedakan menjadi beberapa macam yaitu:

- 1) evaluasi formatif: yaitu evaluasi yang dilaksanakan pada akhir program belajar-mengajar untuk melihat tingkat keberhasilan proses belajar mengajar itu sendiri;
- 2) evaluasi sumatif: yaitu evaluasi yang dilaksanakan pada akhir unit program, akhir semester dan akhir tahun untuk melihat hasil-hasil yang dicapai oleh para peserta didik yaitu seberapa jauh tujuan-tujuan kurikuler dikuasai peserta didik;

- 3) evaluasi diagnostik: yaitu evaluasi yang bertujuan untuk melihat kelemahan-kelemahan peserta didik serta faktor penyebabnya;
- 4) evaluasi selektif: yaitu evaluasi yang bertujuan untuk seleksi tertentu; dan
- 5) evaluasi penempatan: yaitu bertujuan untuk mengetahui keterampilan prasarat yang diperlukan bagi suatu program belajar dan penguasaan belajar seperti yang diprogramkan sebelum memulai kegiatan belajar untuk program tersebut.

Instrumen penilaian hasil belajar yang digunakan pendidik memenuhi persyaratan (a) substansi, adalah merepresentasikan kompetensi yang dinilai, (b) konstruksi, adalah memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan bentuk instrumen yang digunakan, dan (c) bahasa, adalah menggunakan bahasa yang baik dan benar serta komunikatif sesuai dengan taraf perkembangan peserta didik.

Dari segi instrumen evaluasi hasil belajar dapat dibedakan menjadi tes dan nontes. Tes ada yang diberikan secara lisan/tulisan dan tindakan. Soal-soal tes ada yang disusun dalam bentuk objektif dan uraian (*essay*) sedangkan yang nontes mencakup observasi, kuesioner, wawancara, skala, sosiometri, studi kasus, dan lain-lain.

Penelitian ini akan membahas tentang teknik penelitian tes tertulis dalam bentuk uraian dengan pengembangan respon jawaban dari siswa.

2.2.4 Taksonomi

Taksonomi adalah suatu klasifikasi khusus, yang berdasar data penelitian ilmiah mengenai hal-hal yang digolongkan dalam sistematika tertentu (Winkel, 1996: 244; Anderson, et al., 2001). Salah satu klasifikasi khusus yang dimaksud dalam penelitian ini adalah klasifikasi tujuan pembelajaran. Tujuan (*objective*)

pembelajaran menunjukkan apa yang harus dicapai siswa sebagai hasil belajar, yang dituangkan dalam “rumusan eksplisit untuk mengubah performa siswa melalui proses pendidikan”. Tujuan ini sangat penting dalam pembelajaran, sebab pembelajaran merupakan suatu tindakan yang disengaja dan beralasan (Widada, 2003). Tujuan pembelajaran ini dapat diklasifikasikan dalam suatu taksonomi, seperti Taksonomi Bloom berdimensi dua (Anderson, et al., 2001), Taksonomi SOLO (*Structure of Observed Learning Outcomes*) (Biggs & Collis, 1982).

2.2.5 Taksonomi SOLO

Bigg dan Collis (1982) menyatakan level respon seorang murid akan berbeda antara suatu konsep dengan konsep lainnya, dan perbedaan tersebut tidak akan melebihi tingkat perkembangan kognitif optimal murid seusianya. Misalnya taraf perkembangan kognitif murid usia 7-11 tahun secara teoretis dalam taksonomi SOLO optimalnya adalah pada tingkat Multistruktural. Jika membandingkan jawaban terhadap suatu pertanyaan antara murid seusia 7–11 tahun dengan murid berusia 18 tahun hasilnya tentu tidak sama, bisa jadi murid yang berusia 18 tahun dengan cara berpikir yang lebih maju dapat mencapai tingkat yang lebih abstrak diperluas. Namun demikian tidaklah mustahil dapat terjadi murid berusia 18 tahun pun akan memberikan jawaban yang setara dengan murid seusia 7-11 tahun, apabila antara lain tidak dikusainya bahan pelajaran.

Bigg dan Collis (1982) menyatakan bahwa pendekatan kognitif yang dikembangkan adalah memandang manusia dalam eksistensinya sebagai subyek yang secara bebas dan aktif dapat mengolah, mengkoordinasi, mengkombinasi stimulasi atau informasi yang masuk sehingga dapat memahami maknanya. Bigg

dan Collis menganggap bahwa klasifikasi yang diberikan oleh Piaget baru bersifat hipotesis. Mereka menyebut sebagai HCS (*Hipotetical Cognitive Structure*) dan hal ini tidak dapat diukur langsung serta bersifat tetap. Di lain pihak, respon nyata dari seorang siswa pada suatu tugas dapat sangat berbeda dari tingkatnya dalam HCS. Bigg dan Collis membuat klasifikasi respon nyata dari anak-anak yang dinamakan Taksonomi SOLO (*The Structure of the Observed Learning Outcome*) atau struktur hasil belajar yang dapat diamati.

2.2.6 Pemingkatan Pertanyaan Berdasarkan Taksonomi SOLO

Tingkatan taksonomi SOLO dari suatu pertanyaan pada penelitian ini didefinisikan sebagai tingkat respon minimum siswa yang diperlukan untuk jawaban yang memuaskan.

- a) Pertanyaan unistruktural (U): Pertanyaan dengan kriteria menggunakan sebuah informasi yang jelas dan langsung dari *stem* (teks soal). Pada soal unistruktural dapat terdiri atas dua informasi yang termuat dalam *stem*, namun dalam penyelesaiannya akhir hanya digunakan satu informasi.
- b) Pertanyaan Multistruktural (M): Pertanyaan dengan kriteria menggunakan dua informasi atau lebih dan terpisah yang termuat dalam *stem*. Semua informasi atau data yang diperlukan dapat segera digunakan untuk mendapatkan penyelesaian. Pertanyaan multistruktural memerlukan rumus secara implisit.
- c) Pertanyaan Relasional (R): Pertanyaan dengan kriteria menggunakan suatu pemahaman dari dua informasi atau lebih yang termuat dalam *stem*. Semua informasi diberikan, namun belum bisa segera digunakan untuk

mendapatkan penyelesaian soal. Dalam kasus ini tersedia data yang harus digunakan peserta didik untuk menentukan informasi sebelum dapat digunakan untuk memperoleh penyelesaian akhir. Alternatif lain adalah menghubungkan-hubungkan informasi yang tersedia dengan menggunakan prinsip umum atau rumus untuk mendapatkan informasi baru. Dari informasi atau data baru ini selanjutnya dapat digunakan untuk memperoleh penyelesaian akhir. Untuk memperoleh penyelesaian akhir dari soal relasional perlu informasi baru yang diperoleh dari hubungan informasi yang termuat dalam *stem*. Informasi baru dihubungkan dengan informasi yang termuat dalam *stem* sehingga diperoleh penyelesaian akhir.

- d) Pertanyaan Abstrak diperluas (E): pertanyaan dengan kriteria menggunakan prinsip umum yang abstrak atau hipotesis yang diturunkan dari informasi dalam *stem*. Semua informasi atau data diberikan tetapi belum dapat segera digunakan untuk mendapatkan penyelesaian akhir. Data atau informasi yang diberikan itu masih diperlukan prinsip umum yang abstrak atau menggunakan hipotesis untuk mengaitkannya sehingga informasi atau data baru. Informasi atau data baru ini kemudian disintesis sehingga diperoleh penyelesaian akhir. Informasi pada soal abstrak diperluas belum dapat digunakan untuk memperoleh penyelesaian akhir, masih perlu informasi baru yang diperoleh dengan mengaitkan ke prinsip umum. Informasi yang baru disintesis sehingga diperoleh penyelesaian akhir.

2.2.7 Larutan Penyangga dan Hidrolisis

A. Larutan Penyangga

1) Pengertian Larutan penyangga

Larutan penyangga atau larutan buffer adalah larutan yang dapat mempertahankan pH tertentu terhadap usaha mengubah pH, seperti penambahan asam, basa, ataupun pengenceran. Dengan kata lain pH larutan penyangga dan hidrolisis tidak akan berubah walaupun pada larutan tersebut ditambahkan sedikit asam kuat, basa kuat atau larutan tersebut diencerkan.

Dalam berbagai aktifitas yang melibatkan reaksi-reaksi dalam larutan seringkali diperlukan pH yang harganya tetap. Misalnya kita memerlukan suatu larutan dengan $\text{pH} = 4$ selama melakukan percobaan, dan pH-nya tidak berubah-ubah. Cairan dalam tubuh kita juga pH-nya harus tetap dijaga, yaitu pada harga 7,4. apabila pH-nya berubah misalnya kurang dari 7,0 atau lebih dari 7,8, hal tersebut akan sangat membahayakan bagi tubuh kita bahkan dapat menyebabkan kematian. Oleh karena itu, cairan dalam tubuh kita harus memiliki sifat sebagai larutan penyangga dan hidrolisis sehingga dapat mempertahankan pH cairan tubuh walaupun tubuh kita menerima berbagai penambahan, misalnya zat yang mengandung asam atau basa.

2) Komponen Larutan penyangga

Larutan penyangga dibedakan atas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

- a. Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (A).

Contoh: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCH}_3\text{COO}$ (komponen bufer: CH_3COOH dan CH_3COO^-)

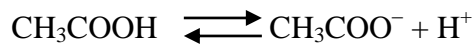
- b. Larutan penyangga dan hidrolisis basa mengandung basa lemah (B) dengan asam konjugasinya (BH^+).

Contoh: $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$ (komponen bufer: NH_3 dan NH_4^+)

3) Menghitung pH Larutan penyangga

1) Larutan penyangga Asam

Marilah kita tinjau larutan yang mengandung campuran asam lemah dengan basa konjugasinya, misalnya CH_3COOH dengan CH_3COO^- . Kita ketahui bahwa hampir semua ion CH_3COO^- dalam larutan berasal dari garam sebab CH_3COOH hanya sedikit sekali yang terionisasi.



Stb: $a - a\alpha$ $a\alpha$ $a\alpha$ (asam lemah, nilai α sangat kecil)
 $\approx a$



Stb: $g - g\alpha$ $g\alpha$ $g\alpha$ (Garam bersifat elektrolit kuat,
 g g terurai sempurna, $\alpha=1$)

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

Karena $\text{CH}_3\text{COOH} = a(1 - \alpha) \approx a$ dan $\text{CH}_3\text{COO}^- = g + a\alpha \approx g$, maka:

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{a}{g}$$

$$-\log[\text{H}^+] = -\log K_a \times \frac{a}{g}$$

$$pH = pKa - \log \frac{a}{g}$$

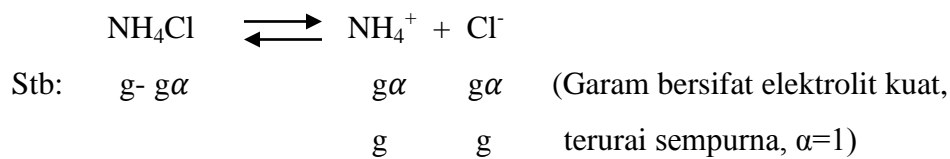
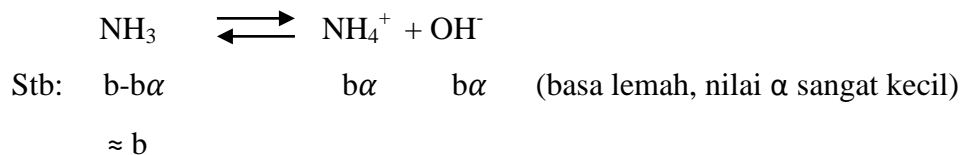
Keterangan: Ka = tetapan ionisasi asam lemah

a = jumlah mol asam lemah

g = jumlah mol basa konjugasi

2) Larutan penyangga Basa

Sekarang marilah kita tinjau larutan yang mengandung basa lemah dengan asam konjugasinya. Misalnya, NH_3 dan NH_4^+ yang berasal dari garam.



$$Kb = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

$$[\text{OH}^-] = Kb \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$$

Karena $\text{NH}_3 = b(1 - \alpha) \approx b$ dan $\text{NH}_4^+ = g + b\alpha \approx g$, maka:

$$[\text{OH}^-] = Kb \times \frac{b}{g}$$

$$-\log[\text{OH}^-] = -\log Kb \times \frac{b}{g}$$

$$pOH = pKb - \log \frac{b}{g}$$

Keterangan: Kb = tetapan ionisasi basa lemah

b = jumlah mol basa lemah

g = jumlah mol asam konjugasi

4) Pengaruh Pengenceran dan Penambahan Sedikit Asam atau Basa pada Larutan penyangga

Bagaimana pengaruh pengenceran pada pH larutan penyangga dan hidrolisis? Pengenceran atau penambahan air akan memperbesar volum komponen komponen larutan penyangga. Untuk mengetahui pH-nya perhatikan contoh soal berikut.

Contoh Soal

Ke dalam larutan penyangga yang terdiri dari 200 mL $\text{NH}_{3(\text{aq})}$ 0,6 M dengan 300 mL NH_4Cl 0,3 M ($K_b \text{NH}_{3(\text{aq})} = 1,8 \cdot 10^{-5}$) ditambahkan air sebanyak 500 mL. Tentukan pH larutan mula-mula dan pH setelah di tambah 500 mL air.

Penyelesaian:

pH mula-mula

$$\text{Jumlah mol } \text{NH}_{3(\text{aq})} = 0,6 \text{ M} \times 200 \text{ mL} = 120 \text{ mmol} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\text{Jumlah mol } \text{NH}_4^+ = 0,3 \text{ M} \times 300 \text{ mL} = 90 \text{ mmol} = 0,09 \text{ mol}$$

$$\text{Volum campuran} = 200 \text{ mL} + 300 \text{ mL} = 500 \text{ mL} = 0,5 \text{ L}$$

$$[\text{NH}_3] = \frac{0,12 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 0,24 \text{ M}$$

$$[\text{NH}_4^+] = \frac{0,09 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 0,18 \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = 1,8 \cdot 10^{-5} \frac{0,24 \text{ mol}}{0,18 \text{ mol}} = 0,051 \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log 2,4 \cdot 10^{-5} = 5 - \log 2,4 = 4,62$$

$$\text{pH} = 14 - 4,62 = 9,38$$

Jadi, pH mula-mula adalah 9,38.

pH setelah di tambah 500 mL air

Volum campuran menjadi 1.000 mL = 1 L

$$[NH_3] = \frac{0,12 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,12 \text{ M}$$

$$[NH_4^+] = \frac{0,09 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,09 \text{ M}$$

$$[OH^-] = 1,8 \cdot 10^{-5} \frac{0,12 \text{ mol}}{0,09 \text{ mol}} = 0,051 \text{ M}$$

$$pOH = -\log 2,4 \cdot 10^{-5} = 4,62$$

$$pH = 14 - 4,62 = 9,38$$

Jadi, pH setelah ditambah 500 mL air adalah 9,38.

Bagaimana pengaruh penambahan sedikit asam atau basa pada pH larutan penyangga dan hidrolisis? Untuk mengetahuinya perhatikan contoh soal berikut.

Contoh Soal

Larutan penyangga yang terdiri dari 50 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 50 mL CH_3COONa 0,1 M ($K_a CH_3COOH = 1,7 \cdot 10^{-5}$) mempunyai pH = 4,76. Berapa pH larutan setelah ditambah 1 mL HCl 0,1 M.

Penyelesaian:

Pada larutan penyangga terdapat CH_3COOH dan CH_3COO^- . Pada penambahan HCl , H^+ dari HCl akan bereaksi dengan CH_3COO^- membentuk CH_3COOH sehingga jumlah mol CH_3COOH akan bertambah sedangkan CH_3COO^- akan berkurang.

Perhitungannya:

Jika H^+ yang ditambahkan = 0,0001 mol maka akan bereaksi dengan 0,0001 mol CH_3COO^- dan membentuk 0,0001 mol CH_3COOH .

Volum campuran = 100 mL + 1 mL = 101 mL = 0,101 L

$$[CH_3COOH] = \frac{0,0051 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,051 \text{ M}$$

$$[CH_3COO^-] = \frac{0,049 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,049 \text{ M}$$

$$[H^+] = 1,7 \cdot 10^{-5} \frac{0,051}{0,049} = 1,77 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = 5 - \log 1,77 = 4,75.$$

pH mula-mula = 4,76, sedangkan pH setelah ditambah sedikit HCl = 4,75.

Jadi selisih pH sangat kecil maka dianggap pH tidak berubah.

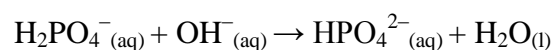
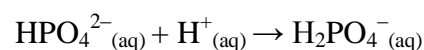
Berdasarkan perhitungan pada contoh di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Larutan penyangga dapat mempertahankan pHnya jika ditambah sedikit asam atau basa
2. pH larutan penyangga tidak berubah jika larutan diencerkan.
- 5) Kegunaan Larutan penyangga

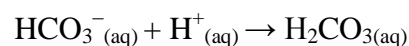
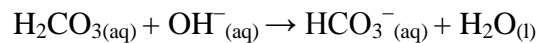
Pada makhluk hidup terdapat berbagai macam cairan seperti air, sel darah, dan kelenjar. Cairan ini berfungsi sebagai pengangkut zat makanan dan pelarut zat kimia di dalamnya. Berlangsungnya reaksi itu bergantung pada enzim tertentu, dan tiap enzim bekerja efektif pada pH tertentu (pH optimum). Oleh sebab itu, cairan dalam makhluk hidup mengandung larutan penyangga untuk mempertahankan pHnya.

Contoh:

Larutan penyangga dalam sel adalah pasangan asam-basa konjugasi $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-} . Jika pada sistem ada asam dan basa, larutan akan bereaksi dengan asam dan basa sebagai berikut:



Akibat reaksi tersebut pada sel ini tetap terdapat cairan penyangga H_2PO_4^- dengan HPO_4^{2-} . Larutan penyangga pada darah adalah pasangan asam basa konjugasi H_2CO_3 dan HCO_3^- . Jika larutan penyangga bereaksi dengan asam dan basa, maka akan terjadi reaksi:



Akibat reaksi tersebut pada darah tetap ada larutan penyangga H_2CO_3 dengan HCO_3^- . Larutan penyangga di atas membantu menjaga pH darah agar konstan, yaitu sekitar $\text{pH} = 7,4$. Jika mekanisme pengaturan pH dalam tubuh gagal, misalnya saat sakit dan pH darah turun sampai < 7 atau naik sampai $\text{pH} > 7,8$, dapat menyebabkan kerusakan permanen pada organ tubuh atau bahkan kematian. Dengan adanya larutan penyangga $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ dan $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$ cairan tubuh kita memiliki pH yang tetap.

Kegunaan larutan penyangga tidak terbatas pada tubuh makhluk hidup, reaksi-reaksi kimia di bidang industri dan di laboratorium juga menggunakan larutan penyangga.

Buah-buahan dalam kaleng biasanya ditambahkan campuran asam sitrat dan natrium sitrat untuk menjaga pHnya, agar tidak mudah rusak oleh bakteri. Demikian pula untuk keperluan kolam renang sering ditambahkan NaHCO_3 , agar pH air kolam tetap terjaga konstan.

B. Hidrolisis

Larutan air dari garam-garam dapat bersifat netral, asam atau basa. Hal ini bergantung pada jenis garamnya. Contohnya, larutan ammonium hidroksida

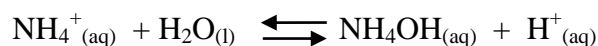
(NH_4Cl) dapat memerahkan lakmus biru, yang berarti larutan ini bersifat asam. Larutan natrium asetat (CH_3COONa) dapat membirukan lakmus merah, yang berarti larutan ini bersifat basa. Larutan natrium klorida (NaCl) dan larutan ammonium asetat ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$) tidak dapat mengubah warna lakmus yang artinya kedua larutan ini bersifat netral.

Mengapa larutan garam dapat bersifat asam, basa atau netral? Hal ini dapat dibahas sebagai berikut. Garam terdiri dari kation (ion positif) dan anion (ion negatif). Kation atau anion dari garam ini dapat bereaksi dengan air dan ada yang tidak dapat bereaksi dengan air. Hidrolisis garam dalam artian lengkap adalah reaksi penguraian garam oleh air, yaitu terdapat kation atau anion ataupun keduanya yang dapat bereaksi dengan air.

Garam dibentuk dari reaksi asam dan basa (penggaraman). Kation itu berasal dari basa dan anion berasal dari asam. Asam dan basa itu merupakan larutan elektrolit. Kation dan anion yang berasal dari elektrolit kuat tidak bereaksi dengan air (tidak terhidrolisis). Sementara itu yang berasal dari lemah dapat bereaksi dengan air (terhidrolisis). Seperti contoh diatas, larutan NH_4Cl merupakan garam bersifat asam yang berasal dari NH_3 (basa lemah) dan HCl (asam kuat). Kation NH_4^+ akan terhidrolisis sehingga larutan akan bersifat asam, maka kation NH_4^+ dikatakan sebagai kation asam. Anion Cl^- tidak terhidrolisis sehingga dikatakan anion netral. Contoh lainnya adalah larutan CH_3COONa yang berasal dari CH_3COOH (asam lemah) dan NaOH (basa kuat). Kation Na^+ tidak terhidrolisis, maka kation Na^+ disebut kation netral. Anion CH_3COO^- akan

terhidrolisis sehingga larutan bersifat basa, maka anion CH_3COO^- disebut anion basa.

Garam NH_4Cl dalam larutan air akan terionisasi menjadi ion NH_4^+ dan Cl^-



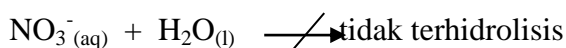
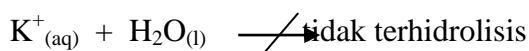
Dari contoh reaksi hidrolisis tersebut dapat kita nyatakan bahwa reaksi hidrolisis merupakan reaksi pembentukan asam-basa konjugasi dari Bronsted-Lowry.

1) Garam Dari Asam Kuat Dan Basa Kuat

Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa kuat atau kation dan anionnya berasal dari elektrolit kuat, tidak terhidrolisis. Larutannya bersifat netral ($\text{pH}=7$)

Contoh :

Larutan KNO_3 berasal dari KOH (basa kuat) dan HNO_3 (asam kuat). KNO_3 dalam larutannya akan terionisasi sempurna membentuk ion K^+ dan ion NO_3^- . Ion K^+ dan NO_3^- tidak bereaksi dengan air. Hal ini dapat dituliskan sebagai berikut:



2) Garam Dari Asam Kuat Dan Basa Lemah

Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah mengalami hidrolisis sebagian (parsial) dalam air. Pada garam ini, kationnya yang mengalami

$$[H^+] = \sqrt{K_h \times [NH_4^+]} \text{ atau } [H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [NH_4^+]}$$

$$[H^+] = \sqrt{K_h \times [M]} \text{ atau } [H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [M]}$$

$$pH = -\log\sqrt{K_h \times M} \text{ atau } pH = -\log\sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times M}$$

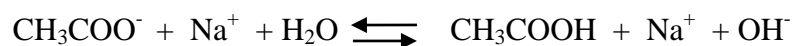
Keterangan : M adalah kemolaran kation dari garam

3) Garam Dari Asam Lemah Dan Basa Kuat

Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat mengalami hidrolisis parsial dalam air. Pada garam ini, anionnya yang mengalami hidrolisis. Dengan kata lain, garam ini mengandung anion basa (anion menerima proton dari air). Garam yang terhidrolisis sebagian ini, larutannya bersifat basa ($pH > 7$).

Contoh :

Larutan CH_3COONa



Stb: a-aα aα aα

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$$

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]} \times \frac{[H^+]}{[H^+]}$$

$$K_h = [H^+][OH^-] \times \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-][H^+]}$$

$$K_h = K_w \times \frac{1}{K_a}$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_a}$$

Keterangan : K_h adalah tetapan hidrolisis

K_w adalah tetapan kesetimbangan air = 10^{-14}

K_a adalah tetapan kesetimbangan asam

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$$

Karena $[CH_3COOH] = [OH^-]$, maka:

$$K_h = \frac{[OH^-][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$$

$$[OH^-] = \sqrt{K_h \times [CH_3COO^-]} \quad \text{atau} \quad [OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [CH_3COO^-]}$$

$$[OH^-] = \sqrt{K_h \times [M]} \quad \text{atau} \quad [OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [M]}$$

$$pOH = -\log \sqrt{K_h \times M} \quad \text{atau} \quad pOH = -\log \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times M}$$

$$pH = 14 + \log \sqrt{K_h \times M} \quad \text{atau} \quad pH = 14 + \log \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times M}$$

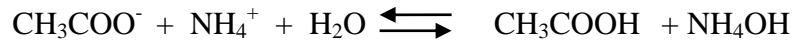
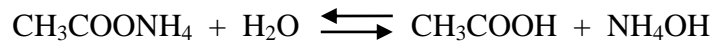
Keterangan : M adalah kemolaran anion dari garam

4) Garam Dari Asam Lemah Dan Basa Lemah

Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah mengalami hidrolisis sempurna (total) dalam air. Kation dan anion dari garam ini bereaksi dengan air. Garam ini terhidrolisis total dan larutannya dapat bersifat asam, basa

atau netral. Hal ini bergantung pada kekuatan kation terhadap anion dalam bereaksi dengan air. Garam tersebut mempunyai kation asam dan anion basa.

Contoh: Larutan $\text{CH}_3\text{COONH}_4$



Stb: a-a α a-a α a α a α

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{NH}_4^+]}$$

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{NH}_4^+]} \times \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}$$

$$K_h = [\text{H}^+][\text{OH}^-] \times \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]} \times \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}$$

$$K_h = K_w \times \frac{1}{K_a} \times \frac{1}{K_b}$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

Keterangan : K_h adalah tetapan hidrolisis

K_w adalah tetapan kesetimbangan air = 10^{-14}

K_a adalah tetapan kesetimbangan asam

K_b adalah tetapan kesetimbangan basa

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{NH}_4^+]}$$

Karena $[\text{CH}_3\text{COOH}] = [\text{NH}_4\text{OH}]$ dan $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{NH}_4^+]$ maka:

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$\sqrt{K_h} = \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$$

Dari persamaan ionisasi : $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

$$[H^+] = K_a \times \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$$

$$\sqrt{K_h} = \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} \rightarrow [H^+] = K_a \times \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$$

$$[H^+] = K_a \sqrt{K_h} \text{ atau } [H^+] = \sqrt{\frac{K_a}{K_b} \times K_w} \rightarrow K_h = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

$$pH = -\log K_a \sqrt{K_h} \text{ atau } pH = -\log \sqrt{\frac{K_a}{K_b} \times K_w}$$

Kita dapat melihat bahwa harga pH tidak bergantung pada konsentrasi garam, tetapi bergantung pada nilai K_a dan K_b sehingga dapat disimpulkan:

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

2.3 Kerangka Berpikir

Berdasarkan hasil observasi di beberapa sekolah SMA di Jepara, hampir tidak ada siswa SMA yang mendapatkan nilai 100 pada mata pelajaran kimia baik di kelas X, XI dan XII. Artinya, siswa merasakan kesulitan yang sama, baik yang pintar maupun yang tidak.

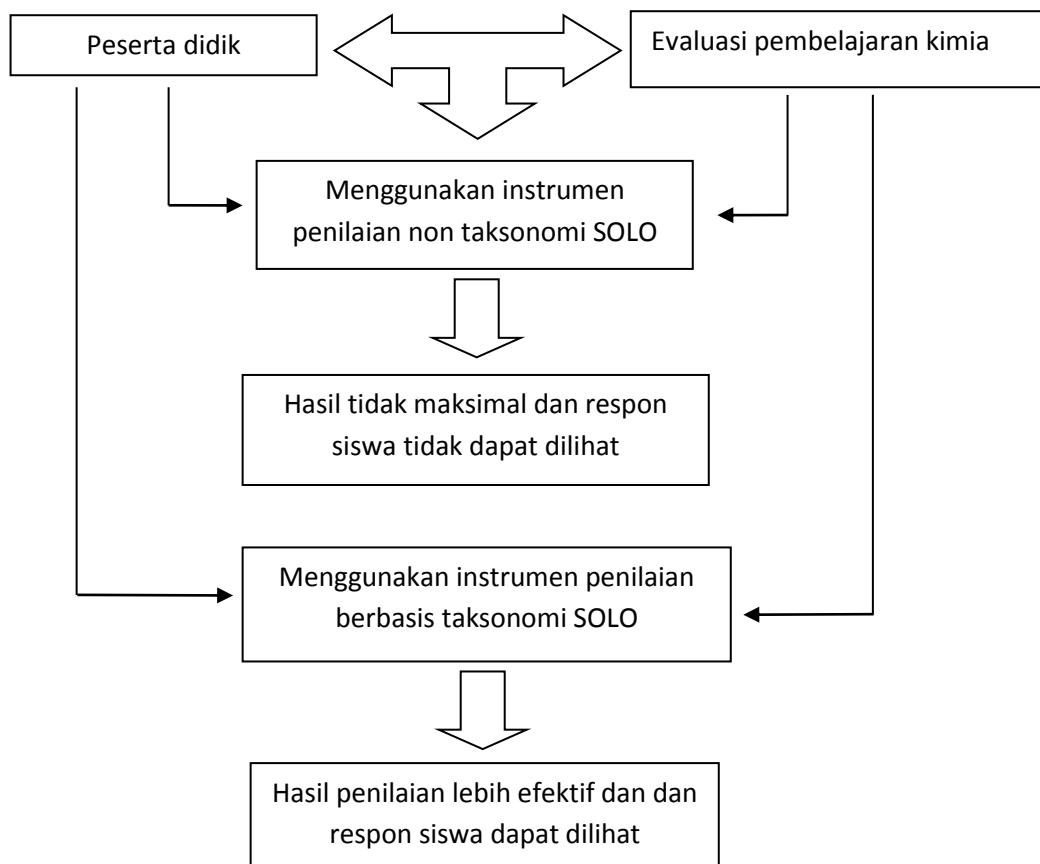
Melihat permasalahan tersebut, peneliti menyimpulkan masih adanya kekeliruan dalam proses belajar mengajar terutama dalam evaluasi pembelajaran yang diterapkan pada pelajaran kimia. Saat ini model evaluasi yang digunakan

adalah taksonomi Bloom yang belum memfasilitasi siswa berpikir kritis dan pemecahan masalah. Oleh karena itu peneliti mencoba menyampaikan bahwa model evaluasi yang sesuai saat ini adalah menggunakan taksonomi SOLO.

Penerapan Taksonomi SOLO untuk mengetahui kualitas respon siswa sangatlah tepat. Pemahaman mengenai alat evaluasi (instrumen) pembelajaran kimia berdasarkan taksonomi SOLO akan menggambarkan pentingnya hal tersebut. Selain itu, pembuatan instrumen penilaian akan menambah variasi evaluasi seperti yang sudah ada saat ini.

Bagan kerangka pikiran akan disajikan pada Gambar 2.1:

Gambar 2.1. Kerangka Pikiran



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan mengimplimentasikan taksonomi SOLO atau taksonomi hasil belajar yang teramati pada evaluasi hasil belajar peserta didik agar bisa diterapkan dalam penyusunan instrumen penilaian kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis kelas XI SMA. Selama ini taksonomi yang dikembangkan adalah taksonomi *Bloom*. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pendekatan *research and development* (penelitian dan pengembangan) dalam penyusunan instrumen penilaian kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis kelas XI SMA.

3.2 Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R & D). Tahapan Research and Development menurut Borg dan Gall (1983:775–776) adalah (1) *research and information collecting* (pengumpulan informasi dan penelitian awal), (2) *planing* (perencanaan), (3) *develop preliminary form of product* (pengembangan format atau model), (4) *preliminary field testing* (persiapan uji coba tes di lapangan), (5) *main product revision* (revisi terhadap produk yang akan diujicobakan di lapangan), (6) *main field testing* (tes di lapangan), (7) *operational product revisions* (revisi setelah mendapatkan masukan dari tes lapangan), (8) *operational field testing* (pelaksanaan tes uji coba model atau tes

pembelajaran), (9) *final product revision*, (revisi terakhir produk), (10) *dominion and implementation*.

Secara garis besar, ada empat langkah penelitian dan pengembangan. Pertama adalah studi pendahuluan, kajian teori, analisis kebutuhan, dan mengamati produk yang ada. Kedua adalah melakukan pengembangan produk atau program baru. Ketiga adalah menguji atau memvalidasi produk atau program yang dikembangkan kepada pakar. Keempat adalah memproduksi, menyebarluaskan, dan menerapkan produk hasil penelitian.

Sesuai dengan kebutuhan penelitian dan kondisi penelitian yang sebenarnya, tahapan penelitian yang dilaksanakan sampai pada tahap ketujuh berdasarkan pertimbangan (1) langkah 8,9 dan 10 dari R&D Borg dan Gall merupakan penelitian yang berujung pada penerapan dan deseminasi nasional yang membutuhkan waktu yang lama, biaya besar dan menghabiskan banyak tenaga; (2) tahapan lanjutan ini serupa dengan tahapan evaluasi sumatif yang dijelaskan bahwa pada tahapan ini bukanlah bagian dari proses desain karena biasanya tidak melibatkan perancangan melainkan melibatkan evaluator independen. (Asep, 2012: 63-64)

Tahap I: Analisis Teoretis dan Praktis

Tahap ini berupa kegiatan menelaah sumber pustaka yang relevan secara teoretis dan praktis. Penelaahan secara teoretis dilakukan terhadap berbagai macam buku dan literatur yang berkaitan dengan topik penelitian, yaitu teori tentang evaluasi pembelajaran kimia, taksonomi SOLO, dan kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis.

Penelaahan dalam tahap ini meliputi pencarian tentang materi taksonomi SOLO, larutan penyangga dan hidrolisis serta teori yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan dalam buku, hasil penelitian dan jurnal terkait. Proses analisis secara praktis juga dilakukan peneliti dengan mendatangi langsung sekolah yang akan diteliti. Penelaahan secara praktis akan meliputi melihat proses pembelajaran di kelas, buku pegangan yang digunakan guru dan siswa, sejauh mana penyampaian materi dan penerimaan dari siswa.

Segala penelaahan yang telah dilakukan merupakan analisis awal yang selanjutnya dapat memberi gambaran kepada peneliti untuk menentukan langkah-langkah dalam proses analisis kebutuhan.

Tahap II: Analisis Kebutuhan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah identifikasi kebutuhan instrumen penilaian berdasarkan taksonomi SOLO pada mata pelajaran kimia. Kebutuhan ini difokuskan pada instrumen penilaian berdasarkan taksonomi SOLO pada mata pelajaran kimia kelas XI SMA materi larutan penyangga dan hidrolisis.

Analisis yang dilakukan berupa menelaah hasil nilai ulangan siswa. Diskusi dengan guru dan siswa seputar materi penyangga dan hidrolisis juga dilakukan. Diskusi guna mengetahui seberapa dalam materi yang diketahui siswa, bagaimana penyampaian materi guru dan kesulitan yang ditemui guru dan siswa pada materi ini.

Hasil tahap analisis kebutuhan ini dijadikan bahan pertimbangan dalam penyusunan draf instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi SOLO pada mata pelajaran kimia kelas XI SMA kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis.

Tahap III: Penyusunan Draf

Hasil analisis kebutuhan siswa dan guru akan instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi SOLO kemudian dijadikan dasar dalam penyusunan draf instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi SOLO pada mata pelajaran kimia kelas XI SMA kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis. Proses penyusunan instrumen penilaian ini adalah proses yang paling penting. Penyusunan harus mempertimbangkan berbagai hal. Selain berdasarkan hasil analisis kebutuhan, draf instrumen penilaian juga disusun berdasarkan kajian teoretis dan praktis.

Tahap IV: Uji Ahli

Produk pengembangan yang masih berupa draf instrumen penilaian berdasarkan taksonomi SOLO itu kemudian dinilai kepada ahli. Para ahli diminta untuk menilai instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi SOLO berdasarkan format butir penilaian. Format penilaian ini menggunakan angka skor penilaian yang dilengkapi rubrik atau kriteria dan kolom saran untuk perbaikan.

Tahap V: Revisi Draf

Kegiatan dalam tahap ini adalah melakukan revisi dari draf instrumen penilaian yang telah dinilai pada ahli. Revisi yang dilakukan didasarkan pada saran dan masukan yang telah diberikan oleh ahli. Hasil kegiatan tahap ini adalah tersusunnya instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi SOLO pada mata pelajaran kimia kelas XI SMA kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis.

Tahap VI: Uji Coba Lapangan Secara Terbatas

Setelah draf instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi SOLO direvisi berdasarkan saran saat uji ahli, tahap berikutnya adalah uji coba lapangan. Uji

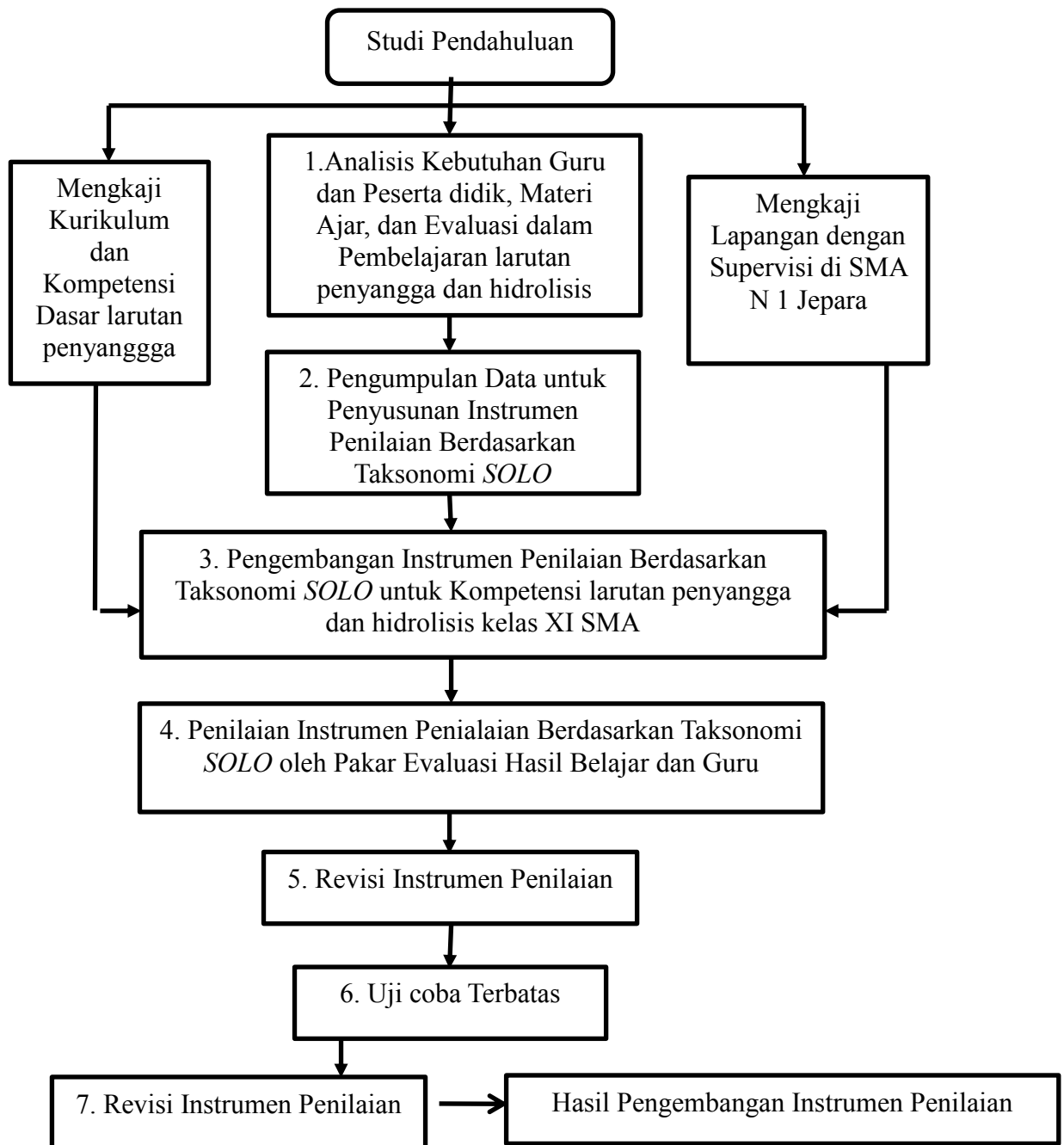
coba lapangan dilakukan secara terbatas di SMA 1 Jepara. Uji coba ini dilakukan dalam 3 tahap, yakni uji coba skala kecil, uji coba skala besar dan uji implementasi.

Tahap VII: Pembuatan Instrumen Penilaian dan Produk

Pada tahap ini peneliti membuat instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi SOLO pada mata pelajaran kimia kelas XI SMA kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis. Instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi SOLO dibuat berdasarkan dari hasil dari tahap I sampai dengan tahap VI dan pertimbangan dari saran saat uji ahli dan hasil uji coba terbatas.

Prosedur dan pengembangannya akan disajikan dalam bagan pada Gambar 3.1:

Gambar 3.1. Prosedur Pengembangan



3.3 Uji Coba Produk

1) Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi *SOLO*. Instrumen Penilaian ini didasarkan pada analisis teoretis dan praktis serta

hasil analisis kebutuhan. Responden penelitian ini adalah siswa, guru, ahli bidang kimia, dan ahli bidang pengembangan instrumen penilaian.

Pada tahap analisis kebutuhan subjek penelitiannya adalah siswa dan guru. Siswa yang menjadi subjek penelitian adalah siswa di kelas XI SMA. Guru yang menjadi subjek penelitian pada tahap analisis kebutuhan adalah guru mata pelajaran kimia.

Subjek penelitian pada tahap uji draf instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi *SOLO* adalah ahli bidang kimia dan ahli bidang pengembangan instrumen penilaian pembelajaran. Subjek penelitian pada uji coba produk instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi *SOLO* adalah siswa kelas XI SMA N 1 Jepara.

2) Data dan Sumber Data Penelitian

Data yang hendak dikumpulkan untuk keperluan penelitian ini ada tiga macam. Data pertama mengenai kebutuhan instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi *SOLO*. Data kedua mengenai penilaian ahli tentang draf instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi *SOLO*. Data ketiga mengenai uji coba lapangan tentang draf instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi *SOLO*.

Data pertama diperoleh dari siswa kelas XI SMA N 1 Jepara serta 2 orang guru mata pelajaran kimia dari sekolah tersebut. Siswa dan guru tersebut merupakan sumber data untuk memperoleh gambaran karakteristik instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi *SOLO*. Data kedua bersumber dari ahli bidang kimia serta ahli bidang evaluasi pembelajaran. Para ahli tersebut merupakan sumber data untuk memperoleh masukan perbaikan draf instrumen penilaian

berdasarkan Taksonomi *SOLO*. Data ketiga diperoleh dari sumber siswa kelas XI di SMA 1 Jepara. Siswa tersebut merupakan sumber data untuk memperoleh gambaran kevalidan produk instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi *SOLO* yang telah dibuat.

3) Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Berdasarkan data yang dikumpulkan dalam penelitian ini, instrumen penelitian ini ada tiga, yaitu (1) instrumen kebutuhan siswa dan guru terhadap instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi *SOLO*, (2) instrumen penilaian/ uji ahli terhadap draf instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi *SOLO*, dan (3) instrumen uji coba lapangan.

Gambaran umum tentang instrumen yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1. Kisi-Kisi Umum Instrumen Penelitian

Data	Sumber Data	Instrument
1. Data kebutuhan terhadap instrumen penilaian berdasarkan taksonomi <i>SOLO</i> pada kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis	- guru mata pelajaran kimia	- angket kebutuhan guru
	- peserta didik kelas XI SMA	- angket kebutuhan siswa
2. Lembar validasi instrumen penilaian berdasarkan taksonomi <i>SOLO</i> pada kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis	- guru mata pelajaran kimia	- lembar validasi
	- dosen ahli	- lembar validasi

3. Soal penilaian hasil belajar berdasarkan taksonomi SOLO untuk evaluasi kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis	- peserta didik kelas XI SMA	- instrumen penilaian berupa (soal)
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------	-------------------------------------

3.4 Metode Analisis Data Penelitian

Metode yang digunakan dalam menganalisis data penelitian adalah kualitatif dan kuantitatif. Terdapat 3 jenis analisis dari 3 jenis instrumen penilaian yang dibuat yakni: (1) analisis instrumen kebutuhan siswa dan guru terhadap instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi *SOLO*, (2) analisis instrumen penilaian/ uji ahli terhadap draf instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi *SOLO*, dan (3) analisis instrumen uji coba lapangan.

3.4.1 Teknik Analisis Kebutuhan Terhadap Instrumen Penilaian Berdasarkan Taksonomi *SOLO*

Angket kebutuhan instrumen penilaian berdasarkan taksonomi *SOLO* tersebut berupa skor dari sumber data terhadap pengembangan instrumen penilaian berdasarkan taksonomi *SOLO*. Tingkat kebutuhan akan pengembangan instrumen penilaian berdasarkan taksonomi *SOLO* digambarkan dalam kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.2. Kriteria Pemberian Poin Angket Kebutuhan

No.	Pilihan	Poin
1	Sangat Setuju	4
2	Setuju	3
3	Kurang Setuju	2
4	Tidak Setuju	1

Metode yang digunakan dalam menganalisis data penelitian adalah kualitatif dan kuantitatif. Data penelitian yang berupa jawaban dan penilaian dikelompokkan secara kualitatif, yaitu berdasarkan deskriptor yang digunakan. Tiap-tiap deskriptor mempunyai nilai. Nilai-nilai tiap deskriptor diolah secara kuantitatif.

Data pertama penelitian ini adalah data mengenai kebutuhan siswa dan guru akan instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi SOLO yang diperoleh dari angket. Angket kebutuhan siswa dan guru akan kebutuhan instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi SOLO menghasilkan data berupa skor yang menyatakan pilihan atau kehendak responden dalam penyediaan instrumen penilaian. Setiap butir pernyataan atau pernyataan diberi bobot skor 1, 2, 3, dan 4 sesuai dengan deskriptor dan indikator jawaban responden. Selanjutnya, jumlah masing-masing responden akan dihitung total sejumlah responden penelitian.

Analisis data dilanjutkan dengan menentukan karakteristik kehendak siswa dan guru dengan cara menentukan persentase jawaban setiap item pertanyaan/pernyataan. Adapun rumusnya adalah:

$$\%f = \frac{f}{N} \times 100$$

Keterangan:

f : frekuensi jawaban total dari responden

N : jumlah responden

%f : persentase kehendak responden

Artinya, dalam setiap item akan dihitung frekuensi jawaban responden, frekuensi yang paling tinggi itulah yang dijadikan pertimbangan sebagai gambaran kehendak responden dalam setiap item pertanyaan/pernyataan sehingga dalam pengembangan draf instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi *SOLO* harus memperhatikan hasil itu.

3.4.2 Teknik Analisis Hasil Lembar Angket

Instrumen lembar angket yang dipakai dalam penelitian pengembangan ini adalah angket kebutuhan guru dan angket kebutuhan siswa. Analisis yang dilakukan pada angket yang dipakai terdiri atas uji validitas dan reliabilitas.

1) Validitas

Menurut Arikunto, validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Uji validitas yang dilakukan merupakan validitas isi (construct) yang dilakukan oleh ahli atau pakar. Tujuan validasi pakar adalah untuk menguji instrumen penilaian dalam hal kesesuaian antara standar kompetensi, kompetensi dasar, taksonomi kognitif dan

materi yang digunakan dengan soal. Selain itu juga divalidasi tata bahasa dan penulisan serta keterbacaan soal.

Ahli atau pakar akan diberikan lembar penilaian yang hasilnya nanti dapat dianalisis. Ahli yang diminta validasi terdiri atas ahli kimia, ahli bidang pengembangan dan ahli bahasa.

2) Reliabilitas

Hasil perhitungan reliabilitas digunakan untuk mengukur keajegan instrumen sehingga dapat dibandingkan antar waktu untuk mengetahui perkembangan hasil belajar yang dicapai (Mardapi, 2012). Pengukuran reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus *Alpha Cronbach*.

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

dimana :

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir

σ_t^2 = varians total

Instrumen penilaian dinyatakan reliabel apabila reliabilitas masing-masing komponen instrumen memiliki nilai alpha di atas 0,70.

3.4.3 Teknik Analisis Hasil Uji Coba

Untuk mengetahui keberterimaan penerapan taksonomi *SOLO* pada pengembangan instrumen penilaian larutan penyangga dan hidrolisis untuk peserta didik kelas XI SMA dilakukan tes. Analisis hasil tes meliputi analisis soal

uraian. Analisis soal uraian meliputi validasi isi atau validasi dari ahli dan reliabilitas instrumen.

1) Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid bila instrumen itu, untuk maksud dan kelompok tertentu, mengukur apa yang semestinya diukur, derajat ketepatan mengukurnya benar dan validitasnya tinggi.

Menurut Arikunto, validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Uji validitas yang dilakukan terbagi menjadi dua, yaitu validitas pakar dan validitas isi. Validasi pakar digunakan untuk menguji validitas logis atau isi dan konstruk. Tujuan validasi pakar adalah untuk menguji instrumen penilaian dalam hal kesesuaian antara standar kompetensi, kompetensi dasar, taksonomi kognitif dan materi yang digunakan dengan soal. Selain itu juga divalidasi bahasa dan penulisan serta keterbacaan soal.

2) Reliabilitas

Reliabilitas instrumen atau alat evaluasi adalah ketetapan alat evaluasi dalam mengukur atau ketetapan peserta didik dalam menjawab alat evaluasi itu. Sebuah alat evaluasi dikatakan reliabel apabila hasil dari dua kali atau lebih pengevaluasian dengan dua atau lebih alat evaluasi yang senilai (*ekivalen*) pada masing-masing pengtesan akan sama. Suatu alat evaluasi dikatakan baik, bila reliabilitasnya tinggi.

Dalam penelitian ini, pengujian tingkat reliabilitas instrumen dilakukan dengan menggunakan reliabilitas internal yakni perhitungan dilakukan berdasarkan data dari satu kali hasil pengetesan. Perhitungan reliabilitas internal untuk instrumen ini menggunakan rumus KR-21, dengan rumus sebagai berikut:

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

dimana :

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir

σ_t^2 = varians total

Menurut Arikunto (2002), interpretasi reliabilitasnya dapat ditentukan dengan melihat tabel 3.3.

Tabel 3.3. Interpretasi Realiabilitas

Rentang	Kriteria Realiabilitas
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,6 – 0,79	Tinggi
0,4 – 0,59	Cukup
0,2 – 0,39	Rendah
0,0 – 0,19	Sangat Rendah

3) Uji Keefektifan Instrumen

Berdasarkan kriteria keberhasilan pengembangan instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis dikatakan efektif apabila memiliki rerata yang lebih tinggi dibandingkan dengan soal biasa dan proporsi ketuntasan yang meningkat

antara hasil belajar dengan keterampilan berpikir yang diukur dengan menggunakan instrumen yang dikembangkan.

a) Rerata hasil belajar materi penyangga dan hidrolisis

Penelitian ini diperlukan perbandingan antara dua keadaan, yaitu dengan membandingkan dua rerata hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga dan hidrolisis dengan instrumen penilaian yang berbeda. Untuk keperluan ini akan digunakan dasar distribusi sampling mengenai selisih statistik, misalnya selisih rata-rata (Sudjana, 2005: 238).

Jika kedua simpangan baku tidak sama tetapi populasi berdistribusi normal, hingga sekarang belum ada statistik yang dapat digunakan. Pendekatan yang cukup memuaskan adalah dengan menggunakan statistik t' sebagai berikut: (Sudjana, 2005: 240)

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2}} \quad (\text{Sudjana, 2005: 241})$$

b) Proporsi Ketuntasan Hasil Belajar

Proporsi ketuntasan hasil belajar dari instrumen penilaian berbasis taksonomi SOLO dibandingkan dengan proporsi ketuntasan ulangan harian dapat diketahui dengan rumus perbandingan sebagai berikut:

$$\text{Proporsi Ketuntasan} = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas}}{\text{jumlah total siswa}}$$

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian Tahap Awal

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R & D) menurut Borg dan Gall (1983:775–776). Tahapan penelitian meliputi (1) Analisis teoretis dan praktis, (2) Analisis Kebutuhan, (3) Penyusunan draf, (4) Uji ahli atau pakar, (5) Revisi draf, (6) Uji coba, (7) Pembuatan produk instrumen penilaian.

4.1.1 Analisis teoretis dan Praktis

Kegiatan pada tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi tentang instrumen penilaian, taksonomi SOLO dan subjek penelitian. Informasi tentang instrumen penilaian dan taksonomi SOLO diperoleh dari observasi kajian buku, jurnal dan hasil penelitian yang terkait.

Observasi terhadap subjek penelitian dilakukan guna mengetahui kondisi sebenarnya dan terkini dari subjek penelitian. Subjek penelitian adalah siswasiswi SMA N 1 Jepara kelas XI. Hasil observasi pada subjek penelitian menunjukkan bahwa lingkungan belajar atau sekolah cukup kondusif untuk proses pembelajaran. Sekolah penelitian mendukung suasana belajar yang baik walaupun terletak di jantung kota karena kondisi kota yang relatif tidak ramai. Fasilitas yang terdapat di setiap ruang pembelajaran lengkap dan memudahkan pembelajaran. Fasilitas sekolah juga dilengkapi laboratorium yang memadai dan menunjang kegiatan praktik para siswa.

Penelaahan secara praktis terhadap subjek penelitian meliputi observasi proses pembelajaran di kelas, buku pegangan yang digunakan guru dan siswa, sejauh mana penyampaian materi dan penerimaan dari siswa, serta analisis nilai ulangan siswa. Hasil dari analisis ini membantu menentukan langkah pengembangan selanjutnya.

Analisis terhadap nilai ulangan siswa secara lengkap terdapat pada lampiran 1 halaman 74. Nilai rata-rata dan tingkat ketuntasan KKM akan disajikan pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1. Data Hasil Ulangan Larutan Penyangga dan Hidrolisis

Data	Kelas Implementasi
Rerata	74,11
Nilai Terendah	43
Nilai Tertinggi	100
Proporsi Ketuntasan	19/37

Sumber: Data primer

Berdasarkan Tabel 4.1 terlihat bahwa rerata nilai ulangan kelas implementasi belum mencapai nilai ketuntasan minimal yakni 75. Siswa yang mencapai nilai tuntas adalah 19 dari 37 siswa atau sebesar 51%.

4.1.2 Hasil Uji Syarat Parametrik

Pengujian normalitas dilakukan pada kelas implementasi. Uji normalitas menggunakan rumus Chi kuadrat (Sudjana, 2005: 147), hal itu dilakukan karena sampel yang digunakan lebih dari 36 siswa. Data hasil normalitas disajikan pada Tabel 4.2:

Tabel 4.2 Hasil Normalitas Kelas Implementasi

Statistik	Nilai Ulangan Harian
χ^2_{hitung}	5,26
χ^2_{tabel}	7,81
Keterangan	Normal

Sumber: Data primer

Berdasarkan Tabel 4.2 dinyatakan bahwa kelas implementasi yang digunakan memiliki distribusi data normal karena memiliki nilai χ^2_{hitung} kurang dari χ^2_{tabel} . Penghitungan uji normalitas secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2 halaman 75. Data telah dinyatakan berdistribusi normal sehingga dapat dilanjutkan dengan analisis parametrik.

4.1.3 Analisis Kebutuhan

Proses dalam tahap ini bertujuan untuk mengorganisir tentang kebutuhan guru dan siswa pada instrumen penelitian. Analisis lebih berpusat pada instrumen penilaian berbasis taksonomi SOLO. Proses analisis kebutuhan ini menghasilkan instrumen kebutuhan berupa angket. Angket ini ditujukan kepada siswa dan guru yang akan menggunakan instrumen penilaian nantinya. Pembuatan angket ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi tentang kriteria kebutuhan instrumen penilaian dari sudut pandang guru dan siswa. Angket kebutuhan guru secara lengkap disajikan pada lampiran 3 halaman 76. Angket kebutuhan siswa secara lengkap disajikan pada lampiran 4 halaman 78.

4.1.4 Hasil Penelitian Instrumen Kebutuhan

Analisis mengenai instrumen kebutuhan merupakan proses memahami kebutuhan Guru dan pemahamannya terhadap instrumen penilaian. Pemahaman

tersebut menjadi dasar dalam proses pembuatan instrumen penilaian sehingga dihasilkan instrumen penilaian yang benar dan tepat bagi siswa sesuai pemahaman guru. Angket kebutuhan guru yang telah dianalisis disajikan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Rekap hasil angket kebutuhan guru

No.	Indikator	SS	S	KS	TS
1.	Pada materi konsep larutan penyangga dan hidrolisis, siswa tidak hanya dituntut pada penghitungan rumus tapi juga pada penguasaan teori yang mantab.	2			
2.	Jenis soal yang cocok dikerjakan pada pelajaran kimia dengan materi larutan penyangga dan hidrolisis adalah soal esai.		2		
3.	Jenis evaluasi berupa soal esai dapat memberikan gambaran seberapa pemahaman siswa terhadap materi.	1	1		
4.	Terdapat 3 kompetensi dalam materi penyangga dan hidrolisis. Jumlah soal yang sesuai dalam waktu 2x45 menit adalah 1 s/d 3 soal tiap kompetensi.		1	1	
5.	Teks soal yang disertai dengan gambar atau grafik dapat membantu siswa dalam memahami dan mengerjakan soal.	2			
6.	Teks soal yang mengandung banyak informasi dapat membantu siswa dalam mengerjakan soal.		1	1	
7.	Latihan-latihan soal dapat membantu siswa dalam menjawab pertanyaan.	2			
8.	Proses pembelajaran di kelas khususnya materi larutan penyangga dan hidrolisis telah mencakup penguasaan teori dan penghitungan dengan rumus.	1	1		
9.	Cakupan materi soal evaluasi yang digunakan di sekolah sudah sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar KTSP		1	1	
10.	Siswa mendapatkan banyak latihan soal sebelum dilakukan evaluasi pembelajaran.		2		

Sumber: Data primer

Berdasarkan Tabel 4.3 terlihat bahwa responden menunjukkan hasil positif berupa pilihan sangat setuju atau setuju pada setiap indikator angket. Namun pada indikator 4, 6 dan 9 terdapat 1 responden yang memberikan respon kurang setuju. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan kelas yang diajar dan cara mengajar dari responden. Hasil analisis angket kebutuhan guru memperoleh kriteria soal dan

karakteristik instrumen penilaian yang dibutuhkan yakni materi larutan penyangga dan hidrolisis menuntut pada penghitungan rumus dan penguasaan teori; soal esai cocok untuk materi larutan penyangga dan hidrolisis; jenis evaluasi berupa soal esai dapat memberikan gambaran seberapa pemahaman siswa terhadap materi; jumlah soal yang sesuai dalam waktu 2x45 menit adalah 1 s/d 3 soal tiap kompetensi; teks soal yang disertai dengan gambar atau grafik dapat membantu siswa dalam memahami dan mengerjakan soal; teks soal yang mengandung banyak informasi belum tentu dapat membantu siswa dalam mengerjakan soal; latihan-latihan soal dapat membantu siswa dalam menjawab pertanyaan; proses pembelajaran di kelas telah mencakup penguasaan teori dan penghitungan dengan rumus; cakupan materi soal evaluasi yang digunakan di sekolah belum sepenuhnya sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar KTSP; teks soal yang mengandung banyak informasi dapat membantu siswa dalam mengerjakan soal; siswa mendapatkan banyak latihan soal sebelum dilakukan evaluasi pembelajaran.

4.1.4.2 Hasil Penelitian Instrumen Siswa

Hasil analisis angket kebutuhan siswa disajikan dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Rekap hasil angket kebutuhan siswa

No.	Indikator	SS	S	KS	TS
1.	Pada materi konsep larutan penyangga dan hidrolisis, saya dituntut tidak hanya pada penggunaan rumus tapi juga pada penguasaan teori yang mantab.	4	18	10	1
2.	Jenis soal apa yang cocok dikerjakan pada pelajaran kimia dengan materi larutan penyangga dan hidrolisis adalah soal esai.	3	28	6	0
3.	Jenis evaluasi berupa soal esai dapat memberikan gambaran seberapa pemahaman saya terhadap materi.	8	26	3	0
4.	Jumlah soal yang sesuai dalam waktu 2x45 menit adalah 5	7	20	8	2

	s/d 10 soal.				
5.	Teks soal yang disertai dengan gambar atau grafik dapat membantu saya dalam memahami dan mengerjakan soal.	6	23	6	2
6.	Teks soal yang mengandung banyak informasi dapat membantu saya dalam mengerjakan soal.	8	20	7	2
7.	Latihan-latihan soal dapat membantu saya dalam menjawab pertanyaan.	4	17	13	3
8.	Proses pembelajaran di kelas khususnya materi larutan penyangga dan hidrolisis telah mencakup penguasaan teori dan penghitungan dengan rumus.	1	18	12	3
9.	Cakupan materi soal evaluasi yang digunakan di sekolah sudah sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar KTSP	2	27	5	3
10.	Siswa mendapatkan banyak latihan soal sebelum dilakukan evaluasi pembelajaran.	4	19	11	3
11.	Soal evaluasi yang selama ini digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah seimbang berfokus pada soal teori dan soal perhitungan.	7	20	8	2
12.	Setelah memperoleh proses pembelajaran di kelas saya dapat memahami materi konsep larutan penyangga dan hidrolisis secara utuh.	14	10	5	4

Sumber: Data primer

Berdasarkan Tabel 4.4 terlihat bahwa pada indikator 2 memperoleh respon positif setuju terbanyak diantara semua indikator. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh guru yang selalu memberi evaluasi pembelajaran berupa soal bentuk esai. Pengaruh ini mengakibatkan siswa merasa terbiasa dengan jenis soal esai dan mengalami kesulitan saat mengerjakan jenis soal pilihan ganda. Hasil analisis angket kebutuhan siswa menghasilkan kriteria instrumen penilaian yang dibutuhkan siswa. Kriteria tersebut terlihat dari mayoritas 48% responden setuju materi larutan penyangga dan hidrolisis menuntut pada penghitungan rumus dan penguasaan teori; 76% responden setuju soal esai cocok untuk materi larutan penyangga dan hidrolisis; 70% responden setuju jenis evaluasi berupa soal esai dapat memberikan gambaran seberapa pemahaman siswa terhadap materi; 54% responden setuju jumlah soal yang sesuai dalam waktu 2x45 menit adalah 5 s/d 10

soal.; 62% responden setuju teks soal yang disertai dengan gambar atau grafik dapat membantu siswa dalam memahami dan mengerjakan soal; 54% responden setuju teks soal yang mengandung banyak informasi dapat membantu siswa dalam mengerjakan soal; 45% responden setuju latihan soal dapat membantu siswa dalam menjawab pertanyaan; proses pembelajaran di kelas telah mencakup penguasaan teori dan penghitungan dengan rumus; 48% responden setuju cakupan materi soal evaluasi yang digunakan di sekolah telah sepenuhnya sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar KTSP; 51% responden setuju bahwa siswa telah mendapatkan banyak latihan soal sebelum dilakukan evaluasi pembelajaran; 54% responden setuju soal evaluasi yang selama ini digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah seimbang berfokus pada soal teori dan soal perhitungan; 37% responden sangat setuju bahwa setelah memperoleh proses pembelajaran di kelas siswa dapat memahami materi konsep larutan penyangga dan hidrolisis secara utuh.

4.2 Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Taksonomi

SOLO

Tahap pengembangan ini dilakukan setelah melakukan tahapan analisis teoretis dan praktis dan analisis kebutuhan. Tahapan pengembangan berikutnya meliputi:

4.2.1 Penyusunan Draf Instrumen Penilaian Berbasis Taksonomi SOLO

Hasil analisis kebutuhan siswa dan guru memperoleh kriteria instrumen penilaian yang dibutuhkan guru dan siswa. Kriteria ini dijadikan dasar draft

penyusunan instrumen penilaian berbasis Taksonomi SOLO pada mata pelajaran kimia kelas XI SMA kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis.

Draf diawali dengan penyusunan kisi-kisi soal. Kisi-kisi soal memuat indikator Taksonomi SOLO, indikator standar kompetensi dan kompetensi dasar KTSP. Bentuk kisi-kisi soal yang telah disusun secara lengkap terdapat dalam lampiran 5 halaman 80.

Langkah pengembangan selanjutnya menyusun soal tes. Setiap soal disesuaikan dengan kisi-kisi soal yang telah disusun. Soal yang disusun berupa soal esai. Soal berjumlah 8 dengan tingkat kesulitan yang disesuaikan dengan klasifikasi Taksonomi SOLO. Susunan soal secara lengkap terdapat dalam lampiran 6 halaman 82. Klasifikasi soal berdasarkan taksonomi SOLO disajikan pada lampiran 7 halaman 85.

Kunci jawaban dan panduan penilaian disusun untuk melengkapi instrumen penilaian yang dikembangkan. Setiap soal ditentukan masing-masing skornya. Kunci jawaban dan petunjuk skoring secara lengkap terdapat pada lampiran 8 halaman 89.

4.2.2 Validasi atau Uji Ahli

Para ahli atau pakar menilai instrumen penilaian berbasis Taksonomi SOLO berdasarkan format butir lembar validasi. Format validasi ini menggunakan indikator penilaian dan angka skor penilaian yang dilengkapi rubrik atau kriteria dan kolom saran untuk perbaikan. Instrumen penilaian dinyatakan valid oleh ahli atau pakar sehingga dapat digunakan untuk penelitian.

4.2.3 Revisi Draf

Draf instrumen penilaian direvisi setelah mendapat penilaian dari pakar. Revisi yang dilakukan didasarkan pada saran dan masukan yang telah diberikan oleh pakar. Revisi yang dilakukan diantaranya perbaikan pada panduan penilaian berdasarkan saran dari praktisi lapangan dan ahli bidang pengembangan. Perbaikan pada tata bahasa dilakukan berdasarkan saran dari ahli bahasa. Perbaikan kunci jawaban dilakukan berdasarkan saran dari ahli kimia. Hasil kegiatan pada tahap ini adalah tersusunnya instrumen penilaian berdasarkan Taksonomi SOLO pada mata pelajaran kimia kelas XI SMA kompetensi larutan penyangga dan hidrolisis yang siap diuji cobakan.

4.2.4 Uji Coba

Uji coba bertujuan untuk mengetahui kelemahan pada instrumen penilaian yang dikembangkan. Data yang diperoleh dari hasil uji coba dijadikan dasar untuk perbaikan lebih lanjut bagi instrumen penilaian yang dikembangkan. Uji coba dilakukan secara terbatas di SMA 1 Jepara. Uji coba ini dilakukan dalam 3 tahap, yakni uji coba skala kecil, uji coba skala besar dan uji implementasi.

Uji coba skala kecil dilakukan pada subjek penelitian yang berjumlah 10 anak dipilih secara acak dengan 6 anak perempuan dan 4 anak laki-laki dengan kemampuan merata. Uji coba skala besar dilakukan pada 38 siswa, sementara uji implementasi dilakukan pada 37 siswa.

4.2.5 Pembuatan Produk Instrumen Penilaian Berbasis Taksonomi SOLO

Berdasar pada pertimbangan hasil dari tahap pengembangan I sampai dengan tahap VI, pertimbangan dari saran saat uji ahli, hasil uji coba dan uji

implementasi maka disusun produk instrumen penilaian. Produk ini dikemas dalam bentuk buku yang dapat digunakan sebagai referensi atau pegangan guru dalam mengajar.

4.3 Hasil Penelitian Tahap Pengembangan

4.3.1 Hasil Validasi Pakar

Menurut Arikunto (2002), validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Tujuan validasi pakar adalah untuk menguji instrumen penilaian dalam hal kesesuaian antara standar kompetensi, kompetensi dasar, taksonomi kognitif dan materi yang digunakan dengan soal. Selain itu dilakukan validasi pada tata bahasa dan penulisan serta keterbacaan soal. Oleh karena itu, uji validitas perlu dilakukan sebelum instrumen digunakan dalam penelitian.

Pakar atau ahli yang memvalidasi instrumen kebutuhan adalah Drs. Ersanghono Kusumo, M.S selaku ahli bidang kimia, Dra. Woro Sumarni, M. Si selaku ahli bidang pengembangan, Maria Yekiana Mulyahati, M. Pd selaku praktisi lapangan dan Sofyandanu Setiadi, M. Pd selaku ahli bidang bahasa.

4.3.1.1 Validitas Angket Kebutuhan Guru

Validasi angket kebutuhan guru dilakukan dengan validasi ahli. Instrumen validasi terdiri dari lembar validasi dan rubrik validasi yang secara berturut-turut disajikan pada lampiran 12 dan 13 halaman 111 dan 112. Proses validasi dilakukan oleh Ahli Bidang Kimia, Ahli Bidang Pengembangan Dan Ahli Bahasa. Hasil validasi secara lengkap disajikan pada lampiran 14 dan 15 halaman 114 dan

117. Rekap validasi angket kebutuhan guru disajikan pada Tabel 4.5 dan kriteria validitas disajikan pada Tabel 4.6:

Tabel 4.5 Skor validasi instrumen kebutuhan guru

Validator	Jumlah Skor	Kriteria
Ahli Kimia	19	Valid
Ahli Bidang Pengembangan	21	Sangat Valid
Ahli Bahasa	21	Sangat Valid

Sumber: Data primer

Tabel 4.6 Kriteria Validitas Instrumen Kebutuhan Guru

Rentang	Kriteria Valid
20 – 24	Sangat Valid
15 – 19	Valid
10 – 14	Cukup Valid
< 10	Kurang Valid

Sumber: Data primer

Instrumen hendaknya memiliki validitas konstruk dan konten yang baik sebelum digunakan. Hasil validasi yang dinyatakan valid menunjukkan bahwa instrumen dapat digunakan dalam penelitian (Lissa et al., 2012).

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa penilaian angket kebutuhan guru dikatakan valid apabila skor validasi minimal mencapai 15. Berdasarkan Tabel 4.5, ahli bidang kimia memberikan skor 19 yang artinya instrumen telah valid. Ahli bidang pengembangan dan ahli bahasa menyatakan angket kebutuhan guru sangat valid dengan memberikan skor 21.

4.3.1.2 Validitas Angket Kebutuhan Siswa

Validasi dilakukan oleh para ahli yakni Ahli Bidang Kimia, Ahli Bidang Pengembangan Dan Ahli Bahasa. Instrumen validasi terdiri dari lembar validasi dan rubrik validasi yang secara berturut-turut disajikan pada lampiran 16 dan 17 halaman 118 dan 119. Hasil validasi secara lengkap terdapat pada lampiran 18 dan 19 halaman 121 dan 124. Rekap validasi instrumen kebutuhan siswa disajikan pada Tabel 4.7 dan kriteria validitas disajikan pada Tabel 4.8:

Tabel 4.7 Skor validasi instrumen kebutuhan siswa

Validator	Jumlah Skor	Kriteria
Ahli Kimia	22	Sangat Valid
Ahli Bidang Pengembangan	22	Sangat Valid
Ahli Bahasa	21	Sangat Valid

Sumber: Data primer

Tabel 4.8 Kriteria Validitas Instrumen Kebutuhan Siswa

Rentang	Kriteria Valid
20 – 24	Sangat Valid
15 – 19	Valid
10 – 14	Cukup Valid
< 10	Kurang Valid

Sumber: Data primer

Tabel 4.8 menyatakan bahwa penilaian angket kebutuhan siswa dinyatakan valid apabila skor validasi minimal mencapai 15. Berdasarkan Tabel 4.7, ahli bidang kimia dan ahli bidang pengembangan memberikan skor 22. Ahli bahasan memberikan skor 21. Artinya ketiga validator menyatakan angket kebutuhan siswa sangat valid.

4.3.1.3 Validitas Instrumen Penilaian Berbasis Taksonomi SOLO

Instrumen penilaian yang akan divalidasi terdiri atas kisi-kisi soal, soal esai, kunci jawaban dan petunjuk penilaian. Lembar validasi terdiri dari lembar validasi dan rubrik validasi yang secara berturut-turut disajikan pada lampiran 20 dan 21 dan halaman 125 dan 127. Validasi dilakukan oleh ahli bidang kimia, ahli bidang pengembangan, praktisi lapangan dan ahli bidang bahasa.

Data hasil validasi ahli dan kriteria penilaian disajikan dalam Tabel 4.9 dan kriteria validitas disajikan pada Tabel 4.10:

Tabel 4.9 Skor Validasi Instrumen Penilaian

Validator	Jumlah Skor	Kriteria
Ahli Kimia	39	Sangat Valid
Ahli Bidang Pengembangan	37	Sangat Valid
Ahli Bahasa	36	Sangat Valid
Praktisi Lapangan	40	Sangat Valid

Sumber: Data primer

Tabel 4.10 Kriteria Validitas Instrumen Penilaian

Rentang	Kriteria Valid
33 – 40	Sangat Valid
25 – 32	Valid
17 – 24	Cukup Valid
< 17	Kurang Valid

Sumber: Data primer

Instrumen penilaian berbasis taksonomi SOLO dapat dikatakan valid apabila mendapat skor minimal 25. Keempat ahli menyatakan instrumen penilaian sangat valid untuk semua item soal dengan skor mencapai lebih dari 35. Artinya,

pengembangan deskriptif untuk setiap kategori SOLO ini dapat dioperasionalkan untuk tujuan mengkategorikan respon siswa pada penjelasan dalam setiap kategori SOLO (Lucas & Mladenovic, 2009). Hasil validitas secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 22 dan 23 halaman 129 dan 137.

4.3.2 Hasil Reliabilitas

Pengukuran reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Hasil reliabilitas instrumen dapat diinterpretasikan sebagai berikut yang disajikan dalam Tabel 4.11:

Tabel 4.11. Interpretasi Realibilitas Instrumen

Rentang	Kriteria Realiabilitas
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,6 – 0,79	Tinggi
0,4 – 0,59	Cukup
0,2 – 0,39	Rendah
0,0 – 0,19	Sangat Rendah

Sumber: Arikunto, 2002

4.3.2.1 Hasil Reliabilitas Angket Kebutuhan

Penghitungan reliabilitas angket kebutuhan siswa yang tercantum pada lampiran 24 halaman 138 menunjukkan hasil 0,97 . Interpretasi hasil penghitungan reliabilitas berdasarkan tabel 4.9. menunjukkan bahwa reliabilitas angket kebutuhan termasuk dalam kategori yang sangat tinggi.

4.3.2.2 Hasil Reliabilitas Instrumen Penilaian Berbasis Taksonomi SOLO

Pengukuran reliabilitas pada uji coba skala kecil dilakukan dengan menggunakan *Alpha Cronbach*. Reliabilitas dari instrumen tes esai dinyatakan reliabel dengan koefisien sebesar 0,82, dengan demikian disimpulkan instrumen

tes esai taksonomi SOLO dinyatakan reliabel dengan kriteria realibilitas sangat tinggi. Instrumen atau produk yang dinyatakan reliabel dalam uji coba skala kecil akan dilanjutkan pada tahap uji coba skala besar. Penghitungan reliabilitas uji coba skala kecil secara lengkap disajikan pada lampiran 25 halaman 139.

Hasil dari pengukuran reliabilitas dalam tahap uji coba skala besar menunjukkan angka koefisien reliabilitas sebesar 0,78. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen dinyatakan reliabel dengan kriteria reliabilitas tinggi. Penghitungan reliabilitas uji coba skala besar secara lengkap disajikan pada lampiran 26 halaman 140. Instrumen atau produk yang dinyatakan reliabel dalam uji coba skala besar akan dilanjutkan pada tahap implementasi.

Pengukuran produk final dalam tahap implementasi ini dinyatakan reliabel karena mempunyai koefisien *Alpha Cronbach* $> 0,70$ yakni sebesar 0,84. Instrumen ini dikatakan reliabel dengan kriteria reliabilitas sangat tinggi. Penjelasan dari hasil reliabilitas uji implementasi disajikan pada lampiran 27 halaman 142.

4.4 Uji Keefektifan Instrumen

4.4.1 Rerata Hasil Belajar

Nilai hasil ulangan harian dan implementasi produk instrumen penilaian berbasis taksonomi SOLO pada kelas implementasi adalah sebagai berikut:

- Ulangan Harian : $\bar{X} = 74,11$ dan $\sigma = 15,44$
- Uji Implementasi : $\bar{X} = 75,63$ dan $\sigma = 9,55$

Perbandingan Antara Nilai Ulangan Harian dengan Tes Esai berbasis taksonomi SOLO dapat dihitung dengan ketentuan sebagai berikut:

1. $H_0 : \mu_1 = \mu_2$
2. $\alpha = 5\% = 0,05$
3. Statistik Uji = uji t'

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2}}$$

4. Komputasi =

$$t' = \frac{75,63 - 74,11}{\sqrt{91,20/37 + 238,39/37}} = 0,524$$

$$t_{hitung} = 0,524$$

5. Daerah kritis : $-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$

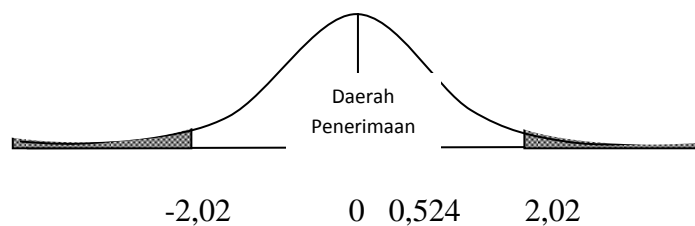
$$W_1 = \frac{91,20}{37} = 2,46, \quad W_2 = \frac{238,39}{37} = 6,44$$

$$t_1 = t_{(0,975),37} = 2,02, \quad t_2 = t_{(0,975),37} = 2,02$$

sehingga didapat:

$$\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} = \frac{(2,46)(2,02) + (6,44)(2,02)}{2,46 + 6,44} = 2,02$$

Daerah Kritis: $-2,02 < t' < 2,02$



6. Keputusan : H_0 diterima karena berada pada daerah penerimaan,

$$t' > t_{(0,975),37}; \quad -2,02 < t' < 2,02$$

7. Kesimpulan : Instrumen penilaian berbasis taksonomi SOLO dapat digunakan untuk mengukur kenaikan rata-rata nilai hasil belajar siswa. Kenaikan rata-rata

nilai pada tes ini dapat diartikan bahwa instrumen penilaian berbasis taksonomi SOLO efektif untuk dipergunakan.

4.4.2 Proporsi Ketuntasan

Proporsi ketuntasan hasil belajar dari instrumen penilaian berbasis taksonomi SOLO dibandingkan dengan proporsi ketuntasan ulangan harian disajikan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Proporsi Ketuntasan Belajar

Jenis Tes	Proporsi	Besaran
Ulangan Harian	19/37	0,51
Uji Implementasi	22/37	0,6

Sumber: Data primer

Berdasarkan Tabel 4.12, proporsi ketuntasan ulangan harian adalah 19 dari 37 siswa, dengan angka desimal sebesar 0,51. Tes uji implementasi instrumen penilaian berbasis taksonomi SOLO memiliki proporsi ketuntasan 22 dari jumlah siswa sebanyak 37 atau dengan angka decimal sebesar 0,6. Proporsi ketuntasan meningkat 0,09 lebih tinggi dari ulangan harian sehingga dapat disimpulkan bahwa tes uji implementasi efektif untuk digunakan.

4.5 Pembahasan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Metode pengembangannya menggunakan Research and Development (R & D) menurut Borg dan Gall (1983:775–776). Tahapan penelitian meliputi (1) Analisis teoretis dan praktis, (2) Analisis Kebutuhan, (3) Penyusunan draf instrumen penilaian, (4) Uji ahli atau pakar, (5) Revisi draf

instrumen penilaian, (6) Uji coba dan implementasi, 7) Pembuatan produk instrumen penilaian.

Instrumen penilaian yang dikembangkan menggunakan taksonomi SOLO sebagai dasar penyusunannya. Menurut Wardani (2012 : 80), taksonomi SOLO mengklasifikasikan tingkat kemampuan siswa pada lima level berbeda dan bersifat hierarkis, yaitu prastruktural (prestructural), unistruktural (unistructural), multistruktural (multystructural), relasional (relational), abstrak yang diperluas (extended abstract). Klasifikasi ini didasarkan pada keragaman berpikir siswa pada saat merespon (baca: menjawab) masalah (baca: soal) yang disajikan. Penelitian ini hanya menggunakan 4 level taksonomi yakni unistruktural (unistructural), multistruktural (multystructural), relasional (relational), abstrak yang diperluas (extended abstract). Model taksonomi ini dipandang sangat menarik untuk diaplikasikan dalam pembelajaran di sekolah, karena disamping bersifat hierarkis juga menuntut kemampuan peserta didik memberikan beberapa alternatif jawaban atau penyelesaian serta mampu mengaitkan beberapa jawaban atau penyelesaian tersebut.

Tujuan akhir dari penelitian ini adalah memperoleh produk instrumen penilaian yang valid, reliabel dan efektif. Validasi yang dilakukan yaitu validasi isi (*construct*) dari instrumen penilaian. Validasi pakar menjadi bagian yang penting untuk memulai pengembangan. Hasil validasi instrumen disajikan pada Tabel 4.13

Tabel 4.13. Hasil analisis validasi instrumen penilaian berbasis Taksonomi SOLO

Instrumen	Skor Rata-Rata	Kategori
Angket kebutuhan guru	3,55	Sangat valid
Angket kebutuhan siswa	3,61	Sangat valid
Instrumen penilaian berbasis taksonomi SOLO	3,63	Sangat valid
Skor rata – rata	3,60	Sangat valid

Sumber: Data primer

Hasil validasi ahli untuk ketiga instrumen menunjukkan hasil yang sangat baik dengan nilai rata-rata 3,60. Selama proses uji validitas dilakukan perbaikan instrumen penilaian yang dikembangkan. Perbaikan dilakukan dengan bimbingan dan saran dari ahli validasi. Perbaikan yang dilakukan diantaranya perbaikan pada panduan penilaian berdasarkan saran dari praktisi lapangan dan ahli bidang pengembangan. Perbaikan pada tata bahasa dilakukan berdasarkan saran dari ahli bahasa. Perbaikan pada kunci jawaban dilakukan berdasarkan saran dari ahli kimia.

Analisis selanjutnya adalah uji reliabilitas. Data yang diperoleh pada uji coba dianalisis untuk mengetahui reliabilitasnya. Hasil perhitungan reliabilitas digunakan untuk mengukur keajegan instrumen sehingga dapat dibandingkan antar waktu untuk mengetahui perkembangan hasil belajar yang dicapai (Mardapi, 2012). Pengukuran reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Adapun data reliabilitas instrumen penilaian disajikan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Rekap Reliabilitas Instrumen

No	Instrumen	Reliabilitas	Keterangan
1.	Angket Kebutuhan	0,97	Reliabel
2.	Soal Untuk Penilaian Uji Coba Skala Kecil	0,82	Reliabel
3.	Soal Untuk Penilaian Uji Coba Skala Besar	0,78	Reliabel
4.	Soal Untuk Penilaian Uji Implementasi	0,84	Reliabel

Sumber: Data primer

Hasil penghitungan reliabilitas pada Tabel 4.14 menunjukkan uji coba skala kecil memiliki reliabilitas 0,82. Terjadi penurunan reliabilitas pada saat uji coba skala besar dari 0,82 menjadi 0,78. Penurunan tersebut terjadi karena siswa pada uji coba skala kecil merupakan siswa pilihan dalam ekstrakurikuler olimpiade kimia dengan kemampuan yang merata sementara siswa pada uji coba skala besar lebih kompleks kemampuannya. Penurunan tersebut tidak terlalu berpengaruh karena angka reliabilitas pada semua uji coba masih dalam kategori reliabel. Instrumen penilaian dinyatakan reliabel apabila reliabilitas masing-masing komponen instrumen memiliki nilai alpha di atas 0,70 (Mardapi, 2012). Tahapan pengujian selanjutnya adalah uji efektifitas pada instrumen yang telah disusun. Keefektifan instrumen dilihat dari rerata hasil belajar dan proporsi ketuntasan belajar.

Rerata hasil belajar dianalisis dengan cara membandingkan nilai ulangan harian materi larutan penyangga dan hidrolisis dengan nilai tes esai berbasis taksonomi SOLO. Analisis dilakukan dengan statistik uji t' , hasilnya H_0 diterima karena berada pada daerah penerimaan. Jadi dapat disimpulkan bahwa instrumen penilaian berbasis taksonomi SOLO dapat digunakan untuk mengukur kenaikan

rata-rata nilai hasil belajar siswa. Kenaikan rata-rata nilai pada tes ini dapat diartikan bahwa instrumen penilaian berbasis taksonomi SOLO efektif untuk dipergunakan.

Analisis proporsi dilakukan dengan cara membandingkan nilai ulangan harian materi larutan penyangga dan hidrolisis dengan nilai tes esai berbasis taksonomi SOLO. Proporsi ketuntasan ulangan harian adalah 19 dari 37 siswa, dengan angka desimal 0,51. Tes uji implementasi memiliki proporsi ketuntasan 22 dari jumlah siswa sebanyak 37 atau 0,6. Proporsi meningkat dari 0,51 menjadi 0,6 atau meningkat sebesar 0,09 lebih tinggi dari ulangan harian, sehingga dapat disimpulkan bahwa tes uji implementasi efektif untuk digunakan.

Tahap akhir pengembangan instrumen penilaian taksonomi SOLO menghasilkan produk berupa buku. Produk buku ini ditujukan kepada guru sebagai pegangan dan referensi dalam melaksanakan evaluasi pembelajaran kepada siswa. Buku tersebut berisi kisi-kisi soal, soal esai, kunci jawaban dan petunjuk penilaian.

Penelitian pengembangan ini ditujukan tidak hanya untuk sekolah tempat penelitian. Namun penelitian mengalami keterbatasan pada pelaksanaannya. Uji implementasi hanya terbatas pada sekolah penelitian sehingga proses disseminasi belum dapat dilakukan pada pengembangan ini. Keterbatasan ini didasari pada waktu penelitian yang diberikan oleh sekolah dan mengingat biaya serta daya yang sangat besar apabila implementasi dilaksanakan secara menyeluruh. Oleh karena itu instrumen penilaian ini masih memungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pengembangan instrumen penilaian berbasis Taksonomi SOLO maka peneliti dapat menyimpulkan sebagai berikut.

1. Instrumen penilaian berbasis Taksonomi SOLO pada materi konsep larutan penyangga dan hidrolisis yang dikembangkan melalui beberapa tahapan yaitu (1) Analisis teoretis dan praktis, (2) Analisis Kebutuhan, (3) Penyusunan draf instrumen penilaian, (4) Uji ahli atau pakar, (5) Revisi draf instrumen penilaian, (6) Uji coba skala kecil, 7) Uji coba skala besar, 8) implementasi, 9) Analisis Data, 10) Penyempurnaan instrumen, 11) Pembuatan produk instrumen penilaian yang telah teruji.
2. Instrumen penilaian berbasis Taksonomi SOLO yang dikembangkan memiliki karakteristik prastruktural (*prestructural*), unistruktural (*unistructural*), multistruktural (*multystructural*), relasional (*relational*), dan *extended abstract*.
3. Instrumen penilaian yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, reliabel dan efektif. Nilai validitas yang diperoleh sebesar 3,63 dan koefisien reliabilitas sebesar 0,84. Efektifitas instrumen penilaian ditunjukkan dengan kenaikan rerata hasil belajar dari 74,11 menjadi 75,63 dan kenaikan proporsi ketuntasan sebesar 0,09.

5.2 Saran

Instrumen penilaian berbasis Taksonomi SOLO yang telah dikembangkan mempunyai beberapa kelemahan. Kelemahan tersebut meliputi keterbatasan pada proses uji coba dan terbatas pada materi larutan penyangga dan hidrolisis.

Penelitian pengembangan seharusnya mencapai proses disseminasi, namun pada penelitian ini proses tersebut tidak dapat terlaksana. Hal ini dikarenakan keterbatasan alokasi dana dan waktu yang dimiliki. Penelitian pengembangan ini juga masih terbatas hanya pada materi larutan penyangga dan hidrolisis. Jadi, aplikasi instrumen penilaian berbasis Taksonomi SOLO pada materi yang berbeda belum dapat dilakukan dengan instrumen ini. Berdasar atas kelemahan dan keterbatasan pengembangan instrumen penilaian ini maka masih dimungkinkan untuk pengembangan secara lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Lorin W.; Krathwohl, David R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing*. New York: Addison Wesley Logman.
- Arikunto, Suharsimi. 1996. *Evaluasi pendidikan*. Jakarta : Rineka cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan : Edisi Revisi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asikin, M. 2002. *Penerapan Taksonomi SOLO Dalam Penyusunan Item dan Interpretasi Respon Mahasiswa Pada Perkuliahan*. LJK UNNES. 31(2). 348:373
- Bigg, J. B. dan Collis. 1982. *Evaluating The Quality of Learning : The SOLO Taxonomy*. New York : Akademik Press Inc.
- Djaali dan Muljono. 2008. *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Gall, Meredith D., Joyce P. Gall, dan Walter R. Borg. 1983. *Educational Research An Introduction (4th ed.)*. New York : Pearson Education, Inc.
- Hamdani, A. Saepul. 2009. *Pengembangan Sistem Evaluasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Berbasis Taksonomi SOLO*. Jurnal Pendidikan Islam. Vol. 01, No. 01, Juni 2009 ISSN 2085-3033, 15:23.
- Hamdani, A. Saepul. 2009. *Taksonomi Bloom dan SOLO untuk Menentukan Kualitas Respon Siswa terhadap Masalah Matematika*. Tersedia di <http://batang-karso.blogspot.com/2009/11/taksonomi-bloom-dan-SOLO-untuk.html?m=1> [diakses pada 28 Desember 2013]
- Hardi, S, dkk. 2000. *Pengembangan Item tes dan Interpretasi Respon Mahasiswa Dalam Pembelajaran Geometri Analit Berpandu Pada Taksonomi SOLO dan Model Pembelajaran Perubahan Konseptual*. Semarang: UNNES.
- Lissa, Prasetyo, A.P. & Indriyanti, D.R., 2012. *Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Materi Sistem Respirasi Dan Ekskresi*. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 41(1). 27-32.

- Lucas, U. & Mladenovic, R., 2009. The identification of variation in students' understandings of disciplinary concepts: the application of the SOLO taxonomy within introductory accounting. *Springer science+bussines media*, 09(58). 257-83.
- Mardapi, D., 2012. *Pengukuran penilaian evaluasi pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Masruroh, Siti. 2007. *Analisis Taksonomi SOLO (The Structure of The Observed Learning Outcome) pada Soal Ujian Akhir Sekolah Mata Pelajaran Fisika di SMA Negeri Kutowinangun Kabupaten Kebumen Tahun Pelejaran 2006/2007*. Skripsi tidak diterbitkan. Semarang:Unnes.
- Mulyasa, E. 2008. *Standar Kompetensi dan Sertifikasi Guru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nursiyah. 2010. *Alat Evaluasi Pengajaran Bahasa Indonesia di SMP Negeri 2 Surakarta*. Skripsi. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ovianti, Merinda. 2013. Pengembangan instrumen penilaian autentik pada proses dan hasil pembelajaran matematika materi persamaan garis lurus di kelas VIII SMP berdasarkan Standar KTSP. *Jurnal Edumatica*. 3 (1): 1-10.
- Parning dkk. 2007. *KIMIA 2*. Jakarta: Yudhistira.
- Siti Kalsum dkk. 2009. *KIMIA 2*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Subyantoro. 2012. Pengembangan Perangkat Evaluasi Berdasarkan Taksonomi SOLO Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia. *Seloka: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*
- Sudjana, N. 1990. *Penilaian Hasil Proses Belajar-Mengajar*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Wardani, Oktarina Puspita. 2012. Pengembangan Perangkat Evaluasi Berdasarkan Taksonomi *The Structure Of Observed Learning Outcome (SOLO)* Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Kompetensi Membaca Peserta Didik Kelas

X SMA. *Seloka: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*.1 (2): 79-84.

Widoyoko, Eko Putro. 2008. *Pengembangan Model Evaluasi Program Pembelajaran IPS di SMP*. Penelitian Hibah Bersaing Ditjan Dikti tahun 2007-2008.

Winkel,W.S.,1996. *Psikologi Pengajaran (Edisi Revisi) Cetakan ke-5*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.

Lampiran 1

**NILAI ULANGAN HARIAN
KELAS XI IPA 4**

No.	Nama	Nilai	Ketuntasan Belajar
1	UH-001	81	TUNTAS
2	UH-002	75	TIDAK TUNTAS
3	UH-003	59	TIDAK TUNTAS
4	UH-004	50	TIDAK TUNTAS
5	UH-005	66	TIDAK TUNTAS
6	UH-006	95	TUNTAS
7	UH-007	92	TUNTAS
8	UH-008	65	TIDAK TUNTAS
9	UH-009	68	TIDAK TUNTAS
10	UH-010	70	TIDAK TUNTAS
11	UH-011	51	TIDAK TUNTAS
12	UH-012	54	TIDAK TUNTAS
13	UH-013	45	TIDAK TUNTAS
14	UH-014	100	TUNTAS
15	UH-015	73	TIDAK TUNTAS
16	UH-016	78	TUNTAS
17	UH-017	86	TUNTAS
18	UH-018	48	TIDAK TUNTAS
19	UH-019	37	TIDAK TUNTAS
20	UH-020	58	TIDAK TUNTAS
21	UH-021	95	TUNTAS
22	UH-022	30	TIDAK TUNTAS
23	UH-023	65	TIDAK TUNTAS
24	UH-024	100	TUNTAS
25	UH-025	72	TIDAK TUNTAS
26	UH-026	86	TUNTAS
27	UH-027	95	TUNTAS
28	UH-028	87	TUNTAS
29	UH-029	78	TUNTAS
30	UH-030	78	TUNTAS
31	UH-031	84	TUNTAS
32	UH-032	59	TIDAK TUNTAS
33	UH-033	87	TUNTAS
34	UH-034	100	TUNTAS
35	UH-035	71	TIDAK TUNTAS
36	UH-036	40	TIDAK TUNTAS
37	UH-037	79	TUNTAS
38	UH-038	84	TUNTAS
JUMLAH		2741	
RATA-RATA		72.13157895	

**NILAI ULANGAN HARIAN
KELAS IPA 5**

No.	Nama	Nilai	Ketuntasan Belajar
1	UH-001	48	TIDAK TUNTAS
2	UH-002	70	TIDAK TUNTAS
3	UH-003	72	TIDAK TUNTAS
4	UH-004	90	TUNTAS
5	UH-005	78	TUNTAS
6	UH-006	83	TUNTAS
7	UH-007	54	TIDAK TUNTAS
8	UH-008	68	TIDAK TUNTAS
9	UH-009	100	TUNTAS
10	UH-010	72	TIDAK TUNTAS
11	UH-011	43	TIDAK TUNTAS
12	UH-012	70	TIDAK TUNTAS
13	UH-013	79	TUNTAS
14	UH-014	83	TUNTAS
15	UH-015	70	TIDAK TUNTAS
16	UH-016	83	TUNTAS
17	UH-017	58	TIDAK TUNTAS
18	UH-018	89	TUNTAS
19	UH-019	78	TUNTAS
20	UH-020	48	TIDAK TUNTAS
21	UH-021	81	TUNTAS
22	UH-022	72	TIDAK TUNTAS
23	UH-023	100	TUNTAS
24	UH-024	88	TUNTAS
25	UH-025	62	TIDAK TUNTAS
26	UH-026	94	TUNTAS
27	UH-027	71	TIDAK TUNTAS
28	UH-028	60	TIDAK TUNTAS
29	UH-029	85	TUNTAS
30	UH-030	86	TUNTAS
31	UH-031	55	TIDAK TUNTAS
32	UH-032	78	TUNTAS
33	UH-033	87	TUNTAS
34	UH-034	73	TIDAK TUNTAS
35	UH-035	71	TIDAK TUNTAS
36	UH-036	82	TUNTAS
37	UH-037	84	TUNTAS
38	UH-038	51	TIDAK TUNTAS
JUMLAH		2816	
RATA-RATA		74.10526316	

Lampiran 2

UJI NORMALITAS NILAI KELAS IMPLEMENTASI

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

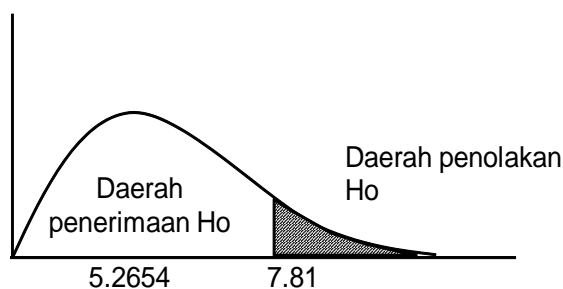
Rumus yang digunakan:

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

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

Nilai maksimal	=	100	Panjang Kelas	=	9.5
Nilai minimal	=	43.00	Rata-rata (\bar{x})	=	78.84
Rentang	=	57	s	=	15.44
Banyak kelas	=	6	n	=	38

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
43.00 - 52.00	42.50	-2.35	0.4907	0.0347	1.3188	3	2.1431	
53.00 - 62.00	52.50	-1.71	0.4560	0.1009	3.8356	2	0.8785	
63.00 - 72.00	62.50	-1.06	0.3551	0.1957	7.4363	9	0.3288	
73.00 - 82.00	72.50	-0.41	0.1594	0.2530	9.6142	7	0.7108	
83.00 - 92.00	82.50	0.24	0.0936	0.2182	8.2904	11	0.8856	
93.00 - 102.00	92.50	0.88	0.3118	0.1255	4.7676	6	0.3186	
	102.50	1.53	0.4373					
χ^2							=	5.2654

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 7.81$ Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 3

**ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU TERHADAP INSTRUMEN
PENILAIAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO PADA MATA PELAJARAN
KIMIA KELAS XI SMA KOMPETENSI LARUTAN PENYANGGA DAN
HIDROLISIS**

Perhatikan petunjuk berikut dengan baik!

1. Bacalah terlebih dahulu pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan seksama sebelum menjawabnya, kemudian tentukanlah jawaban terhadap masing-masing pernyataan tersebut, sesuai dengan apa yang paling sesuai dengan Bapak/Ibu!
2. Tidak ada jawaban yang salah. Jawaban yang paling benar adalah yang sesuai pilihan Bapak/Ibu.
3. Isilah dengan lengkap identitas Bapak/Ibu, setelah itu barulah menjawab butir-butir pernyataan!
4. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur sesuai dengan keadaan sebenarnya!

Selamat Mengerjakan!

Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai !

No.	Indikator	SS	S	KS	TS
1.	Pada materi konsep larutan penyangga dan hidrolisis, siswa tidak hanya dituntut pada penghitungan rumus tapi juga pada penguasaan teori yang mantab.				
2.	Jenis soal yang cocok dikerjakan pada pelajaran kimia dengan materi larutan penyangga dan hidrolisis adalah soal esai.				
3.	Jenis evaluasi berupa soal esai dapat memberikan gambaran seberapa pemahaman siswa terhadap materi.				
4.	Terdapat 3 kompetensi dalam materi penyangga dan hidrolisis. Jumlah soal yang sesuai dalam waktu 2x45 menit adalah 1 s/d 3 soal tiap kompetensi.				
5.	Teks soal yang disertai dengan gambar atau grafik dapat membantu siswa dalam memahami dan mengerjakan soal.				
6.	Teks soal yang mengandung banyak informasi dapat membantu siswa dalam mengerjakan soal.				
7.	Latihan-latihan soal dapat membantu siswa dalam menjawab pertanyaan.				
8.	Proses pembelajaran di kelas khususnya materi larutan penyangga dan hidrolisis telah mencakup penguasaan teori dan penghitungan dengan rumus.				
9.	Cakupan materi soal evaluasi yang digunakan di sekolah sudah sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar KTSP				
10.	Siswa mendapatkan banyak latihan soal sebelum dilakukan evaluasi pembelajaran.				

Keterangan :

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

KS = Kurang Setuju

TS = Tidak Setuju

**ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN SISWA TERHADAP
INSTRUMEN PENILAIAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO
PADA MATA PELAJARAN KIMIA KELAS XI SMA KOMPETENSI
LARUTAN PENYANGGA DAN HIDROLISIS**

Perhatikan petunjuk berikut dengan baik!

1. Bacalah terlebih dahulu pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan seksama sebelum menjawabnya, kemudian tentukanlah jawaban terhadap masing-masing pernyataan tersebut
2. Tidak ada jawaban yang salah. Jawaban yang paling benar adalah yang sesuai pilihan.
3. Isilah dengan lengkap identitas diri, setelah itu barulah menjawab butir-butir pernyataan!
4. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur sesuai dengan keadaan sebenarnya!

Selamat Mengerjakan

Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai !

No.	Indikator	SS	S	KS	TS
1.	Pada materi konsep larutan penyangga dan hidrolisis, saya dituntut tidak hanya pada penghitungan rumus tapi juga pada penguasaan teori yang mantab.				
2.	Jenis soal yang cocok dikerjakan pada pelajaran kimia dengan materi larutan penyangga dan hidrolisis adalah soal esai.				
3.	Jenis evaluasi berupa soal esai dapat memberikan gambaran seberapa pemahaman saya terhadap materi.				
4.	Jumlah soal yang sesuai dalam waktu 2x45 menit adalah 5 s/d 10 soal.				
5.	Teks soal yang disertai dengan gambar atau grafik dapat membantu saya dalam memahami dan mengerjakan soal.				
6.	Teks soal yang mengandung banyak informasi dapat membantu saya dalam mengerjakan soal.				
7.	Latihan-latihan soal dapat membantu saya dalam menjawab pertanyaan.				
8.	Proses pembelajaran di kelas khususnya materi larutan penyangga dan hidrolisis telah mencakup penguasaan teori dan penghitungan dengan rumus.				
9.	Cakupan materi soal evaluasi yang digunakan di sekolah sudah sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar KTSP				
10.	Siswa mendapatkan banyak latihan soal sebelum dilakukan evaluasi pembelajaran.				
11.	Soal evaluasi yang selama ini digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah seimbang berfokus pada soal teori dan soal perhitungan.				
12.	Setelah memperoleh proses pembelajaran di kelas saya dapat memahami materi konsep larutan penyangga dan hidrolisis secara utuh.				

Keterangan :

SS = Sangat Setuju

KS = Kurang Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

KISI-KISI SOAL INSTRUMEN PENILAIAN BERBASIS TAKSONOMI SOLO

Nama Sekolah : SMA
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : XI / genap
 Materi : Larutan Penyangga dan Hidrolisis

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian	Jumlah Soal	Tingkatan Taksonomi Solo	Nomor Soal
4.3	Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.	1. Siswa mampu mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan penyangga.	1	Multistruktural	1
		2. Siswa mampu menghitung pH atau pOH larutan penyangga. 3. Siswa mampu menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan dengan penambahan sedikit asam atau basa atau bila diencerkan.	1	Abstrak Diperluas	2
		4. Siswa mampu menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh	1	Unistruktural	3

4.4	Menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis dalam air dan pH larutan garam tersebut.	5. Siswa mampu menentukan cirri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air	1	Multistruktural	5
		6. Siswa mampu menentukan sifat garam yang terhidrolisis.			
		7. Siswa mampu menentukan pH larutan garam yang terhidrolisis melalui perhitungan.	2	Multistruktural	5
				Abstrak Diperluas	6
4.5	Menggunakan kurva perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan larutan penyangga dan hidrolisis	8. Menganalisis grafik hasil titrasi asam kuat dan basa kuat, asam kuat dan basa lemah, asam lemah dan basa kuat untuk menjelaskan larutan penyangga dan hidrolisis	1	Relasional	7
				Relasional	8

SOAL ULANGAN

MATERI LARUTAN PENYANGGA DAN HIDROLISIS

KODE SOAL : A

Petunjuk:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
2. Tulislah identitas Anda dan kode soal pada lembar jawab yang telah disediakan.
3. Kerjakanlah semua soal dan dahulukan soal-soal yang Anda anggap paling mudah.
4. Telitilah terlebih dahulu pekerjaan Anda sebelum dikumpulkan.

Soal:

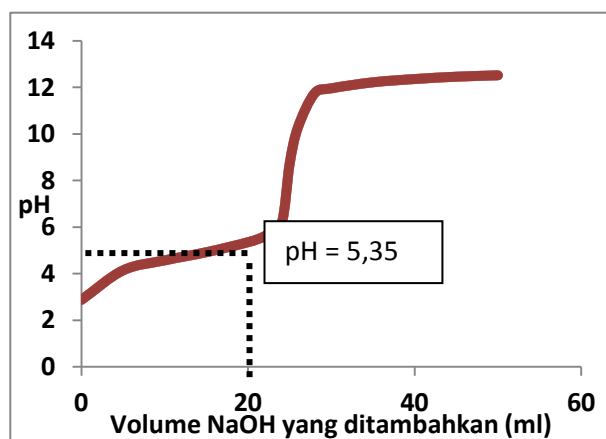
1. Berikut merupakan tabel campuran-campuran larutan.

No.	Larutan
1.	20 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 10 mL NaOH 0,1 M
2.	10 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 10 mL NaOH 0,1 M
3.	20 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 30 mL NaOH 0,1 M
4.	20 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 40 mL NaOH 0,05 M
5.	60 mL CH ₃ COOH 0,05 M dan 15 mL NaOH 0,1 M

Dari beberapa campuran larutan di atas, campuran larutan manakah yang dapat berfungsi untuk mempertahankan harga pH?

2. Sebanyak 100 mL larutan asam cuka 0.4 M bereaksi dengan 100 mL barium hidroksida menghasilkan larutan penyangga dengan pH= 5. ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$)
 - a) Berapakah molaritas Ba(OH)₂?
 - b) Berapakah pH yang terjadi apabila kedalam campuran larutan asam cuka dan barium hidroksida di atas ditambahkan lagi dengan 10 mL NaOH 0.1 M?
 - c) Berapakah pH yang terjadi apabila kedalam campuran larutan asam cuka dan barium hidroksida di atas ditambahkan dengan 10 mL HCl 0.1 M?
 - d) Berapakah pH yang terjadi apabila ke dalam campuran larutan asam cuka dan barium hidroksida di atas ditambahkan air sebanyak 200 mL air?

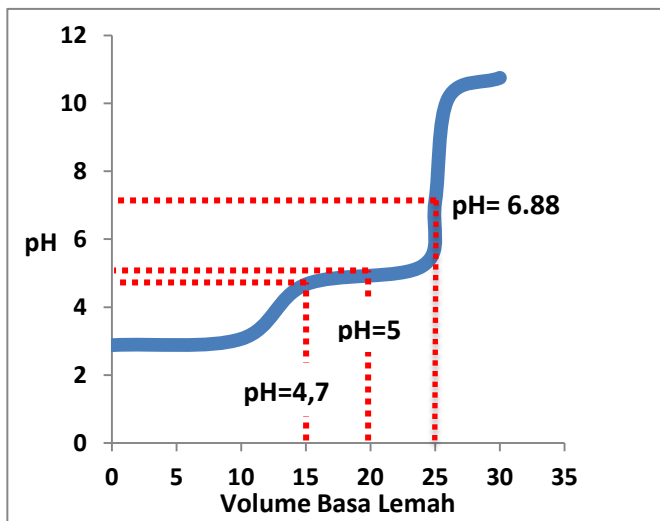
3. Fungsi larutan penyangga erat kaitannya dalam tubuh makhluk hidup, salah satunya dalam sel tubuh. Larutan apakah itu? Seberapa pentingkah perannya dalam tubuh?
4. a) Berasal dari senyawa apakah garam $K_2C_2O_4$?
 b) Apabila diketahui nilai K_a dari asam oksalat ($H_2C_2O_4$) sebesar 5.89×10^{-2} , maka bersifat asam, basa atau netralkah suatu larutan garam $K_2C_2O_4$ dalam air? (jelaskan dengan reaksi)
5. Dalam laboratorium terdapat larutan CH_3COONH_4 yang terbuat dari campuran asam lemah dan basa lemah. Etiket botol larutan CH_3COONH_4 menunjukkan bahwa molaritas larutan tersebut adalah 0.001 M. Berapakah tetapan hidrolisis dan pH larutan tersebut?
 ($K_a CH_3COOH = 1.8 \times 10^{-5}$ dan $K_b NH_3 = 1.8 \times 10^{-5}$)
6. Seorang siswa diberi tugas membuat larutan NH_4Br dengan $pH = 5,2$. Berapa gram NH_4Br yang harus dilarutkan dalam 1500 mL air pada temperatur $25^\circ C$?
 ($K_b NH_3 = 1.8 \times 10^{-5}$ dan Ar N:14 ; H:1 ; Br:80)
7. Percobaan titrasi 25 mL CH_3COOH 0.1 M ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) dengan larutan NaOH menghasilkan kurva sebagai berikut:



Berdasarkan grafik di atas, berapakah konsentrasi larutan NaOH yang digunakan pada titrasi?

($K_a CH_3COOH = 1.8 \times 10^{-5}$)

8. Grafik dibawah ini adalah titrasi asam lemah bervalensi satu dan basa lemah:

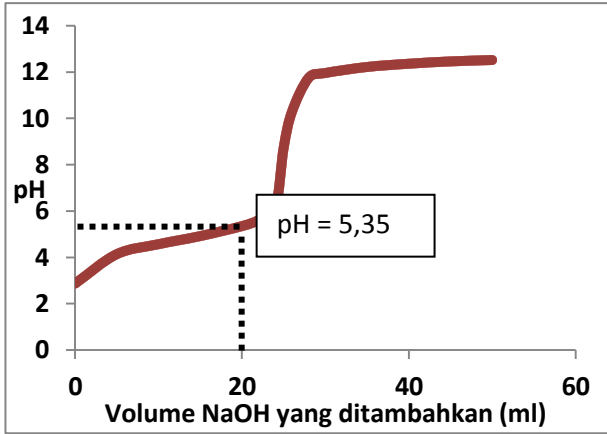


Berdasarkan grafik di atas, berapakah tetapan kesetimbangan basa lemah apabila K_a asam lemah = 1.8×10^{-5} ?

KLASIFIKASI TAKSONOMI SOLO PADA SOAL ESAI A

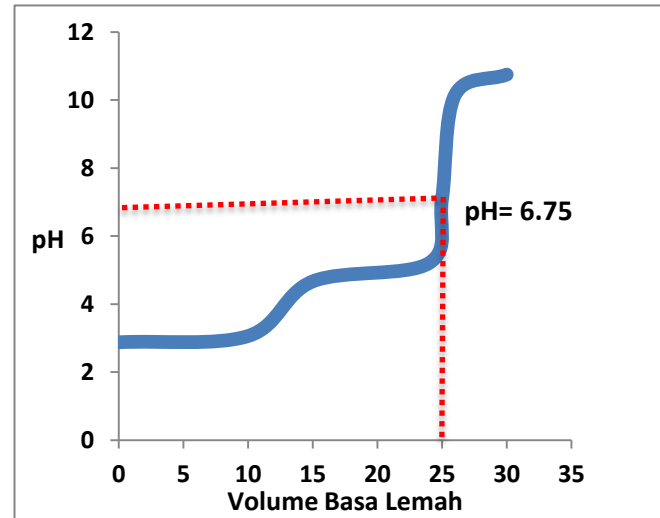
No.	Indikator Pencapaian	Tingkatan Taksonomi Solo	Soal												
1.	Siswa mampu mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan penyangga.	Multistruktural	<p>Berikut merupakan tabel campuran-campuran larutan.</p> <table border="1" data-bbox="1160 563 1962 903"> <thead> <tr> <th data-bbox="1160 563 1243 619">No.</th> <th data-bbox="1243 563 1962 619">Larutan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1160 619 1243 675">1.</td> <td data-bbox="1243 619 1962 675">20 mL CH₃COOH 0,1 M dan 10 mL NaOH 0,1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1160 675 1243 730">2.</td> <td data-bbox="1243 675 1962 730">10 mL CH₃COOH 0,1 M dan 10 mL NaOH 0,1 M</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1160 730 1243 786">3.</td> <td data-bbox="1243 730 1962 786">20 mL CH₃COOH 0,1 M dan 30 mL NaOH 0,1 M</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1160 786 1243 842">4.</td> <td data-bbox="1243 786 1962 842">20 mL CH₃COOH 0,1 M dan 40 mL NaOH 0,05 M</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1160 842 1243 898">5.</td> <td data-bbox="1243 842 1962 898">60 mL CH₃COOH 0,05 M dan 15 mL NaOH 0,1 M</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari beberapa campuran larutan di atas, campuran larutan manakah yang dapat berfungsi untuk mempertahankan harga pH?</p>	No.	Larutan	1.	20 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 10 mL NaOH 0,1	2.	10 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 10 mL NaOH 0,1 M	3.	20 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 30 mL NaOH 0,1 M	4.	20 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 40 mL NaOH 0,05 M	5.	60 mL CH ₃ COOH 0,05 M dan 15 mL NaOH 0,1 M
No.	Larutan														
1.	20 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 10 mL NaOH 0,1														
2.	10 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 10 mL NaOH 0,1 M														
3.	20 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 30 mL NaOH 0,1 M														
4.	20 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 40 mL NaOH 0,05 M														
5.	60 mL CH ₃ COOH 0,05 M dan 15 mL NaOH 0,1 M														
2.	Siswa mampu menghitung pH atau pOH larutan penyangga.	Abstrak Diperluas	<p>Sebanyak 100 mL larutan asam cuka 0.4 M bereaksi dengan 100 mL barium hidroksida menghasilkan larutan penyangga dengan pH= 5. (K_a CH₃COOH = 1,8. 10⁻⁵)</p> <p>a) Berapakah molaritas Ba(OH)₂?</p> <p>b) Berapakah pH yang terjadi apabila kedalam campuran larutan asam cuka dan barium hidroksida di atas ditambahkan lagi dengan</p>												
3.	Siswa mampu menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan dengan														

	penambahan sedikit asam atau basa atau bila diencerkan		<p>10 mL NaOH 0.1 M?</p> <p>c) Berapakah pH yang terjadi apabila kedalam campuran larutan asam cuka dan barium hidroksida di atas ditambahkan dengan 10 mL HCl 0.1 M?</p> <p>d) Berapakah pH yang terjadi apabila ke dalam campuran larutan asam cuka dan barium hidroksida di atas ditambahkan air sebanyak 200 mL air?</p>
4.	Siswa mampu menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh	Unistruktural	ii. Fungsi larutan penyangga erat kaitannya dalam tubuh makhluk hidup, salah satunya dalam sel tubuh. Larutan apakah itu? Seberapa pentingkah perannya dalam tubuh?
5.	Siswa mampu menentukan cirri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air.	Unistruktural	i. a) Berasal dari senyawa apakah garam $K_2C_2O_4$?
6.	Siswa mampu menentukan sifat garam yang terhidrolisis		b) Apabila diketahui nilai K_a dari ion oksalat sebesar 5.89×10^{-2} , maka bersifat asam, basa atau netralkah suatu larutan garam $K_2C_2O_4$ dalam air? (jelaskan dengan reaksi)
7.	Siswa mampu menentukan pH larutan garam yang terhidrolisis melalui perhitungan.	Multistruktural	i. Dalam laboratorium terdapat larutan CH_3COONH_4 yang terbuat dari campuran asam lemah dan basa lemah. Etiketbotol larutan CH_3COONH_4 menunjukkan bahwa molaritas larutan tersebut adalah

		Abstrak Diperluas	<p>0.001 M. Berapakah tetapan hidrolisis dan pH larutan tersebut? ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1.8 \times 10^{-5}$ dan $K_b \text{ NH}_3 = 1.8 \times 10^{-5}$)</p> <p>Seorang siswa diberi tugas membuat larutan NH_4Br dengan $\text{pH} = 4.54$. Berapa gram NH_4Br yang harus dilarutkan dalam 1500 mL air pada temperatur 25°C? ($K_b \text{ NH}_3 = 1.8 \times 10^{-5}$)</p>
8.	Menganalisis grafik hasil titrasi asam kuat dan basa kuat, asam kuat dan basa lemah, asam lemah dan basa kuat untuk menjelaskan larutan penyangga dan hidrolisis	Relasional	<p>ii. Percobaan titrasi 25 mL CH_3COOH 0.1 M ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) dengan larutan NaOH menghasilkan kurva sebagai berikut:</p>  <p>Berdasarkan grafik di atas, berapakah konsentrasi larutan NaOH yang digunakan pada titrasi?</p>

Relasional

Grafik dibawah ini adalah titrasi asam lemah bervalensi satu dan basa lemah:



Berdasarkan grafik di atas, berapakah tetapan kesetimbangan basa lemah apabila K_a asam lemah = 1.8×10^{-5} ?

PANDUAN PENILAIAN A

INSTRUMEN PENILAIAN BERBASIS TAKSONOMI SOLO

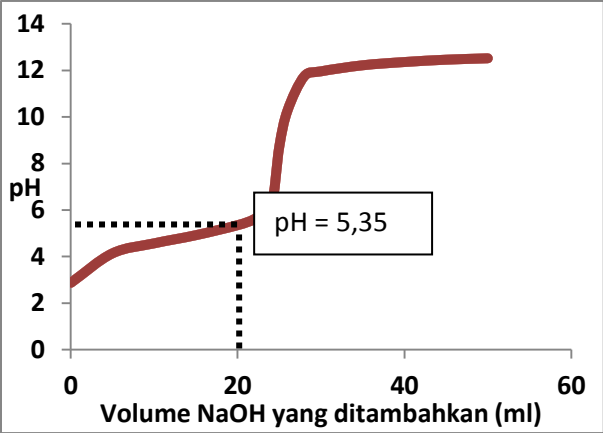
No.	Soal	Jawaban																																
1.	<p>Berikut merupakan tabel campuran-campuran larutan.</p> <table border="1" data-bbox="304 568 882 1034"> <thead> <tr> <th data-bbox="304 568 389 611">No.</th> <th data-bbox="389 568 882 611">Larutan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="304 611 389 699">1.</td> <td data-bbox="389 611 882 699">20 mL CH₃COOH 0,1 M dan 10 mL NaOH 0,1 M</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 699 389 786">2.</td> <td data-bbox="389 699 882 786">10 mL CH₃COOH 0,1 M dan 10 mL NaOH 0,1 M</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 786 389 874">3.</td> <td data-bbox="389 786 882 874">20 mL CH₃COOH 0,1 M dan 30 mL NaOH 0,1 M</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 874 389 962">4.</td> <td data-bbox="389 874 882 962">20 mL CH₃COOH 0,1 M dan 40 mL NaOH 0,05 M</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 962 389 1034">5.</td> <td data-bbox="389 962 882 1034">60 mL CH₃COOH 0,05 M dan 15 mL NaOH 0,1 M</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari beberapa campuran larutan di atas, campuran larutan manakah yang dapat berfungsi untuk mempertahankan harga pH?</p>	No.	Larutan	1.	20 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 10 mL NaOH 0,1 M	2.	10 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 10 mL NaOH 0,1 M	3.	20 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 30 mL NaOH 0,1 M	4.	20 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 40 mL NaOH 0,05 M	5.	60 mL CH ₃ COOH 0,05 M dan 15 mL NaOH 0,1 M	<p>(Skor: 6 poin)</p> <p>Campuran yang dapat berfungsi untuk mempertahankan harga pH adalah campuran larutan nomor 1 dan 5.</p> <p>Pembuktian: nomor 1</p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ <table data-bbox="1016 810 1697 954"> <tr> <td>2 mmol</td> <td>1 mmol</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><u>1 mmol</u></td> <td><u>1 mmol</u></td> <td><u>1 mmol</u></td> <td><u>1 mmol</u></td> </tr> <tr> <td>1 mmol</td> <td>-</td> <td>1 mmol</td> <td>1 mmol</td> </tr> </table> <p>Setelah bereaksi, sisanya adalah asam lemah dan basa konjugasinya yang merupakan komponen larutan penyangga sehingga dapat mempertahankan harga pH. (3 poin)</p> <p>Pembuktian: nomor 5</p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ <table data-bbox="1016 1257 1738 1345"> <tr> <td>3 mmol</td> <td>1,5 mmol</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><u>1,5 mmol</u></td> <td><u>1,5 mmol</u></td> <td><u>1,5 mmol</u></td> <td><u>1,5 mmol</u></td> </tr> </table>	2 mmol	1 mmol			<u>1 mmol</u>	<u>1 mmol</u>	<u>1 mmol</u>	<u>1 mmol</u>	1 mmol	-	1 mmol	1 mmol	3 mmol	1,5 mmol			<u>1,5 mmol</u>	<u>1,5 mmol</u>	<u>1,5 mmol</u>	<u>1,5 mmol</u>
No.	Larutan																																	
1.	20 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 10 mL NaOH 0,1 M																																	
2.	10 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 10 mL NaOH 0,1 M																																	
3.	20 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 30 mL NaOH 0,1 M																																	
4.	20 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 40 mL NaOH 0,05 M																																	
5.	60 mL CH ₃ COOH 0,05 M dan 15 mL NaOH 0,1 M																																	
2 mmol	1 mmol																																	
<u>1 mmol</u>	<u>1 mmol</u>	<u>1 mmol</u>	<u>1 mmol</u>																															
1 mmol	-	1 mmol	1 mmol																															
3 mmol	1,5 mmol																																	
<u>1,5 mmol</u>	<u>1,5 mmol</u>	<u>1,5 mmol</u>	<u>1,5 mmol</u>																															

		1,5 mmol - 1,5 mmol 1,5 mmol Setelah bereaksi, sisanya asam lemah dan basa konjugasinya yang merupakan komponen larutan penyangga sehingga dapat mempertahankan harga pH. (3 poin)
2.	Sebanyak 100 mL larutan asam cuka 0.4 M bereaksi dengan 100 mL barium hidroksida menghasilkan larutan penyangga dengan pH= 5. ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$) a) Berapakah molaritas $\text{Ba}(\text{OH})_2$? b) Berapakah pH yang terjadi apabila kedalam campuran larutan asam cuka dan barium hidroksida di atas ditambahkan lagi dengan 10 mL NaOH 0.1 M? c) Berapakah pH yang terjadi apabila kedalam campuran larutan asam cuka dan barium hidroksida di atas ditambahkan dengan 10 mL HCl 0.1 M? d) Berapakah pH yang terjadi apabila ke dalam campuran larutan asam cuka dan barium hidroksida di atas ditambahkan air sebanyak 200 mL air?	(Skor: 20 poin) a) Asam lemah + Basa Kuat $2 \text{ CH}_3\text{COOH} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba} + 2 \text{ H}_2\text{O}$ $\begin{array}{cccc} 40 \text{ mmol} & 100x \text{ mmol} & & \\ \hline 200x \text{ mmol} & 100x \text{ mmol} & 100x \text{ mmol} & 100x \text{ mmol} \end{array}$ $(40-200x)\text{mmol} \quad - \quad 100x \text{ mmol} \quad 100x \text{ mmol}$ $\text{pH}=5 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-5}$ $[\text{H}^+] = 1,8 \cdot 10^{-5} \times \frac{40 - 200x}{200x}$ $[10^{-5}] = 1,8 \cdot 10^{-5} \times \frac{40 - 200x}{200x}$ $200x = 72 - 360x$ $x = \frac{72}{560} = 0,128 \text{ M}$ <i>(5 poin)</i> b) Ditambah 1 mmol NaOH $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{cccc} 14,4 \text{ mmol} & 1 \text{ mmol} & 25,6 \text{ mmol} & \\ \hline 1 \text{ mmol} & 1 \text{ mmol} & 1 \text{ mmol} & 1 \text{ mmol} \end{array}$

		<p>13,4 mmol - 26,6 mmol 1 mmol</p> $[H^+] = 1,8 \cdot 10^{-5} \times \frac{13,4 \text{ mmol}}{26,6 \text{ mmol}} = 9,06 \times 10^{-6}$ <p>$pH = 6 - \log 9,06 = 5,04$</p> <p>(5 poin)</p> <p>c) Ditambah 1 mmol HCl</p> $H^+ + CH_3COO^- \rightarrow CH_3COOH$ <p>1 mmol 25,6 mmol 14,46 mmol</p> <p><u>1 mmol 1 mmol 1 mmol</u></p> <p>- 24,6 mmol 15,4 mmol</p> $[H^+] = 1,8 \cdot 10^{-5} \times \frac{15,4 \text{ mmol}}{24,6 \text{ mmol}} = 1,2 \cdot 10^{-5}$ <p>$pH = 5 - \log 1,2 = 4,92$ (5 poin)</p> <p>d) Ditambah air sebanyak 200 mL</p> <p>Volume campuran menjadi $200 + 200 = 400 \text{ mL} = 0,4 \text{ L}$</p> $[CH_3COOH] = \frac{14,4 \text{ mmol}}{400 \text{ mL}} = 0,036 \text{ M}$ $[CH_3COO^-] = \frac{25,6 \text{ mmol}}{400 \text{ mL}} = 0,064 \text{ M}$ $[H^+] = 1,8 \cdot 10^{-5} \times \frac{0,036 \text{ M}}{0,064 \text{ M}} = 1 \cdot 10^{-5}$ <p>$pH = 5 - \log 1 = 5$ (5 poin)</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

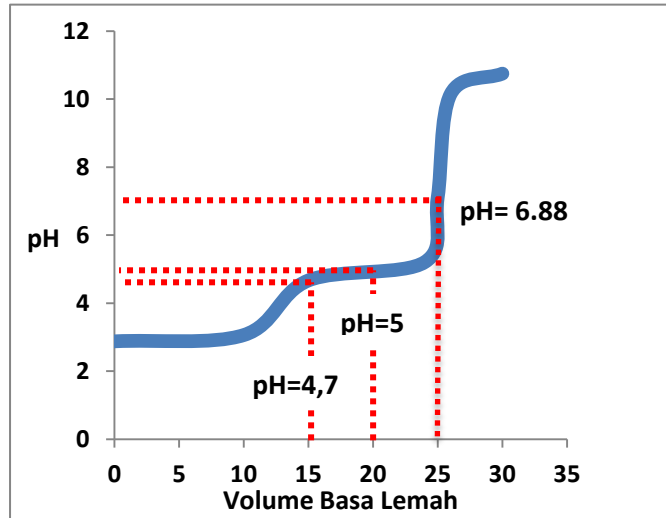
3.	Fungsi larutan penyangga erat kaitannya dalam tubuh makhluk hidup, salah satunya dalam sel tubuh. Larutan apakah itu? Seberapa pentingkah perannya dalam tubuh?	<p>(Skor: 3 poin)</p> <p>Larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup berperan sangat penting untuk menjaga kestabilan harga pH dalam cairan intrasel dan ekstrasel. Larutan penyangga dalam sel adalah pasangan asam-basa konjugasi H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}. Larutan ini berfungsi menjaga pH sel hampir konstan walaupun zat bersifat asam dan basa masuk ke dalam sel. Jika mekanisme pengaturan pH tubuh gagal, misalnya sakit dan pH turun atau naik maka tubuh akan mengalami kerusakan yang tidak dapat diperbaiki.</p> <p>Keaktifan enzim sebagai katalis juga peka terhadap perubahan pH walaupun perubahannya sedikit. Suatu perubahan pH 7,4 menjadi 7,0 dalam tubuh dapat berakibat fatal.</p>
4.	<p>a) Berasal dari senyawa apakah garam $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$?</p> <p>b) Apabila diketahui nilai K_a dari asam oksalat ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) sebesar 5.89×10^{-2}, maka bersifat asam, basa atau netralkah suatu larutan garam $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ dalam air? (jelaskan dengan reaksi)</p>	<p>(Skor: 6 poin)</p> <p>a) Garam $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ merupakan garam yang berasal dari senyawa basa kuat KOH dan asam lemah $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$. (3 poin)</p> <p>b) Garam $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ bersifat basa.</p> $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq}) \longrightarrow 2 \text{K}^+(\text{aq}) + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}(\text{aq})$ $2 \text{K}^+ + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2 \text{K}^+ + \underbrace{2 \text{OH}^-}_{\text{Basa}} + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

<p>5.</p>	<p>Dalam laboratorium terdapat larutan $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ yang terbuat dari campuran asam lemah dan basa lemah. Etiket botol larutan $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ menunjukkan bahwa molaritas larutan tersebut adalah 0.001 M. Berapakah tetapan hidrolisis dan pH larutan tersebut? ($K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1.8 \times 10^{-5}$ dan $K_b \text{NH}_3 = 1.8 \times 10^{-5}$)</p>	<p>(Skor: 7 poin)</p> <p>Larutan $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ berasal dari CH_3COOH (asam lemah) dan NH_3 (basa lemah) sehingga terhidrolisis sempurna dalam air.</p> $K_h = \frac{K_w}{K_a \times K_b} = \frac{10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-5} \times 1,8 \cdot 10^{-5}} = 3,09 \times 10^{-5} \quad (3 \text{ poin})$ $[H^+] = K_a \cdot \sqrt{K_h} = 1.8 \times 10^{-5} \sqrt{3,09 \times 10^{-5}} = 1 \times 10^{-7}$ $pH = -\log[H^+] = -\log[1 \times 10^{-7}] = 7 \quad (4 \text{ poin})$
<p>6.</p>	<p>Seorang siswa diberi tugas membuat larutan NH_4Br dengan $pH = 5,2$. Berapa gram NH_4Br yang harus dilarutkan dalam 1500 mL air pada temperatur 25°C? ($K_b \text{NH}_3 = 1.8 \times 10^{-5}$ dan Ar N:14 ; H:1 ; Br:80)</p>	<p>(Skor: 8 poin)</p> <p>Larutan NH_4Br terbentuk dari NH_3 dan HBr sehingga menjadi garam yang terhidrolisis sebagian.</p> $pH = -\log[H^+]$ $5,2 = -\log[H^+]$ $[H^+] = 6,3 \times 10^{-6} \quad (2 \text{ poin})$ $[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b}} \times [M]$ $[6,3 \times 10^{-6}] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}}} \times [M]$ $[M] = 0,07 \text{ M} \quad (3 \text{ poin})$

		$n = M \times V = 0,07 \times 1,5 = 0,105 \text{ mol}$ $\text{massa} = n \times MM = 0,105 \times 98 = 10,29 \text{ gram} \quad (3 \text{ poin})$												
<p>7.</p>	<p>Percobaan titrasi 25 mL CH₃COOH 0.1 M (K_a = 1.8 x 10⁻⁵) dengan larutan NaOH menghasilkan kurva sebagai berikut:</p>  <p>Berdasarkan grafik di atas, berapakah konsentrasi larutan NaOH yang digunakan pada titrasi? (K_a CH₃COOH = 1.8 x 10⁻⁵)</p>	<p>(Skor: 7 poin)</p> <p>Pada saat penambahan 20 mL larutan NaOH, pH yang terjadi 5,35 atau $6 - \log 4,5$</p> <p>Jadi $[H^+] = 4,5 \cdot 10^{-6}$</p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">2.5 mmol</td> <td style="text-align: center;">20x mmol</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><u>20x mmol</u></td> <td style="text-align: center;"><u>20x mmol</u></td> <td style="text-align: center;"><u>20x mmol</u></td> <td style="text-align: center;"><u>20x mmol</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">(2.5 - 20x)mmol</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">20x mmol</td> <td style="text-align: center;">20x mmol</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">(3 poin)</p> $[H^+] = 1,8 \cdot 10^{-5} \times \frac{(2,5 - 20x) \text{ mmol}}{20x \text{ mmol}}$ $[4,5 \cdot 10^{-6}] = 1,8 \cdot 10^{-5} \times \frac{(2,5 - 20x) \text{ mmol}}{20x \text{ mmol}}$ $0,25 = \frac{(2,5 - 20x) \text{ mmol}}{20x \text{ mmol}}$ $5x = 2,5 - 20x$ $x = \frac{2,5}{25} = 0,1 \text{ M} \quad (4 \text{ poin})$	2.5 mmol	20x mmol			<u>20x mmol</u>	<u>20x mmol</u>	<u>20x mmol</u>	<u>20x mmol</u>	(2.5 - 20x)mmol	-	20x mmol	20x mmol
2.5 mmol	20x mmol													
<u>20x mmol</u>	<u>20x mmol</u>	<u>20x mmol</u>	<u>20x mmol</u>											
(2.5 - 20x)mmol	-	20x mmol	20x mmol											

8.

Grafik dibawah ini adalah titrasi asam lemah bervalensi satu dan basa lemah:



Berdasarkan grafik di atas, berapakah tetapan kesetimbangan basa lemah apabila K_a asam lemah = 1.8×10^{-5} ?

(Skor : 8 poin)

Dari grafik terlihat bahwa titrasi antara asam lemah dan basa lemah mempunyai titik ekuivalen pada $\text{pH} = 6,88$ saat penambahan basa lemah tepat 25 mL.

Asam lemah + Basa lemah \rightarrow Garam yang terhidrolisis sempurna.

$\text{pH} = 6,88$ (3 poin)

$$[H^+] = 1,32 \times 10^{-7}$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \times K_a}{K_b}} \quad (2 \text{ poin})$$

$$[1,32 \times 10^{-7}] = \sqrt{\frac{10^{-14} \times 1,8 \times 10^{-5}}{K_b}}$$

$$[1,74 \times 10^{-14}] = \frac{1,8 \times 10^{-19}}{K_b}$$

$$K_b = 1,03 \times 10^{-5} \quad (3 \text{ poin})$$

Skor maksimal : 65

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

SOAL ULANGAN

MATERI LARUTAN PENYANGGA DAN HIDROLISIS

KODE SOAL : B

Petunjuk:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
2. Tulislah identitas Anda dan kode soal pada lembar jawab yang telah disediakan.
3. Kerjakanlah semua soal dan dahulukan soal-soal yang Anda anggap paling mudah.
4. Telitilah terlebih dahulu pekerjaan Anda sebelum dikumpulkan.

Soal:

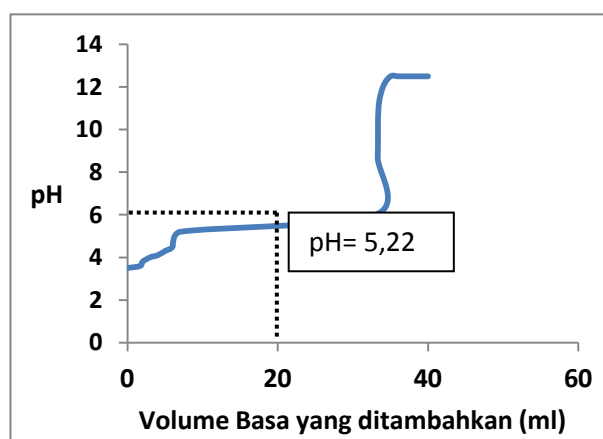
1. Berikut merupakan tabel campuran-campuran larutan.

No.	Larutan
1.	60 mL NH_4OH 0,05 M dan 15 mL HCl 0,1 M
2.	20 mL NH_4OH 0,1 M dan 30 mL HCl 0,1 M
3.	20 mL NH_4OH 0,1 M dan 10 mL HCl 0,1 M
4.	20 mL NH_4OH 0,1 M dan 40 mL HCl 0,05 M
5.	10 mL NH_4OH 0,1 M dan 10 mL HCl 0,1 M

Dari beberapa campuran larutan di atas, campuran larutan manakah yang dapat berfungsi untuk mempertahankan harga pH?

2. Sebanyak 100 mL larutan asam klorida 0.4 M bereaksi dengan 100 mL amonia menghasilkan larutan penyangga dengan pH = 9. ($K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$)
 - e) Berapakah molaritas NH_4OH ?
 - a) Berapakah pH yang terjadi apabila kedalam campuran larutan asam klorida dan amonia di atas ditambahkan lagi dengan 10 mL NaOH 0.2 M?
 - b) Berapakah pH yang terjadi apabila kedalam campuran larutan asam klorida dan amonia di atas ditambahkan dengan 5 mL HCl 0.1 M?
 - c) Berapakah pH yang terjadi apabila ke dalam campuran larutan asam klorida dan amonia di atas ditambahkan air sebanyak 300 mL air?

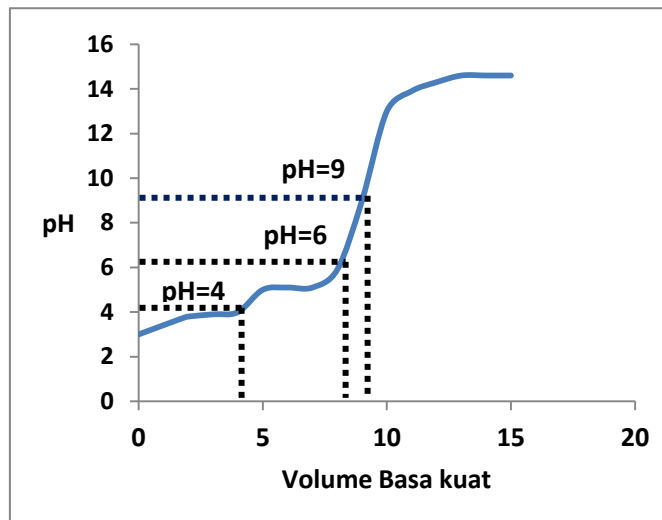
3. Larutan penyangga merupakan larutan yang dapat mempertahankan harga derajat keasaman. Dengan kaitannya dalam tubuh makhluk hidup, seberapa pentingkah peran larutan penyangga? Mengapa?
4. a) Berasal dari senyawa apakah garam NH_4CN ?
 b) Apabila diketahui nilai K_b sebesar 1.8×10^{-5} dan K_a sebesar 4.9×10^{-10} , maka bersifat asam, basa atau netralkah suatu larutan garam NH_4CN dalam air? (jelaskan dengan reaksi)
5. Dalam laboratorium terdapat larutan $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ yang terbuat dari campuran basa kuat dan asam lemah. Etiket botol larutan 1000 mL $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ menunjukkan bahwa molaritas larutan tersebut adalah 0.025 M. Berapakah tetapan hidrolisis dan pH larutan tersebut?
 ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1.8 \times 10^{-5}$)
6. Seorang siswa diberi tugas membuat larutan CH_3COOK dengan $\text{pH} = 8,5$. Berapa gram CH_3COOK yang harus dilarutkan dalam 1000 mL air pada temperatur 25°C ?
 ($K_b \text{ CH}_3\text{COOH} = 1.8 \times 10^{-5}$ dan Ar C:12 ; O:16 ; K:39 ; H:1)
7. Percobaan titrasi 25 mL CH_3COOH 0.1 M ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) dengan larutan $\text{Ba}(\text{OH})_2$ menghasilkan kurva sebagai berikut:



Berdasarkan grafik di atas, berapakah konsentrasi larutan $\text{Ba}(\text{OH})_2$ yang digunakan pada titrasi?

($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1.8 \times 10^{-5}$)

8. Grafik dibawah ini adalah titrasi asam lemah dan basa kuat (bervalensi satu):

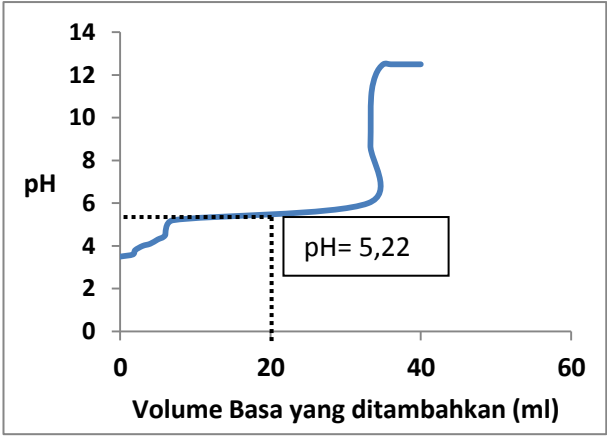


Berdasarkan titik ekuivalen yang terjadi, berapakah konsentrasi larutan basa kuat yang digunakan ?

KLASIFIKASI TAKSONOMI SOLO PADA SOAL ESAI B

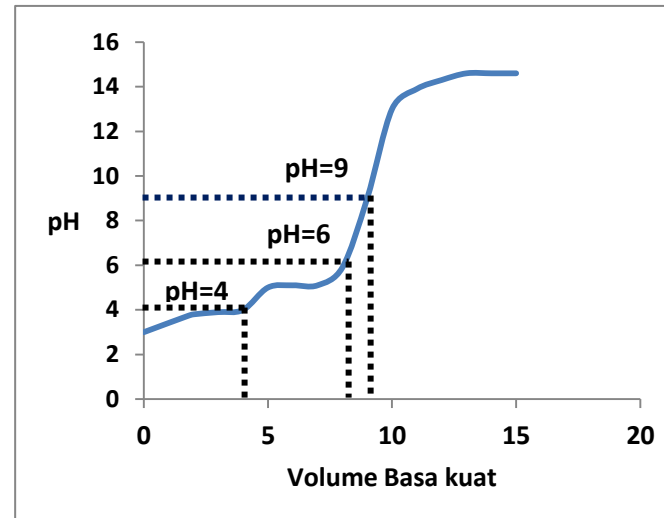
No.	Indikator Pencapaian	Tingkatan Taksonomi Solo	Soal												
1.	Siswa mampu mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan penyangga.	Multistruktural	<p>1. Berikut merupakan tabel campuran-campuran larutan.</p> <table border="1" data-bbox="1234 507 1939 850"> <thead> <tr> <th data-bbox="1234 507 1319 564">No.</th> <th data-bbox="1319 507 1939 564">Larutan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1234 564 1319 620">1.</td> <td data-bbox="1319 564 1939 620">60 mL NH₄OH 0,05 M dan 15 mL HCl 0,1 M</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1234 620 1319 676">2.</td> <td data-bbox="1319 620 1939 676">20 mL NH₄OH 0,1 M dan 30 mL HCl 0,1 M</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1234 676 1319 732">3.</td> <td data-bbox="1319 676 1939 732">20 mL NH₄OH 0,1 M dan 10 mL HCl 0,1 M</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1234 732 1319 788">4.</td> <td data-bbox="1319 732 1939 788">20 mL NH₄OH 0,1 M dan 40 mL HCl 0,05 M</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1234 788 1319 850">5.</td> <td data-bbox="1319 788 1939 850">10 mL NH₄OH 0,1 M dan 10 mL HCl 0,1 M</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari beberapa campuran larutan di atas, campuran larutan manakah yang dapat berfungsi untuk mempertahankan harga pH?</p>	No.	Larutan	1.	60 mL NH ₄ OH 0,05 M dan 15 mL HCl 0,1 M	2.	20 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 30 mL HCl 0,1 M	3.	20 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 10 mL HCl 0,1 M	4.	20 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 40 mL HCl 0,05 M	5.	10 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 10 mL HCl 0,1 M
No.	Larutan														
1.	60 mL NH ₄ OH 0,05 M dan 15 mL HCl 0,1 M														
2.	20 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 30 mL HCl 0,1 M														
3.	20 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 10 mL HCl 0,1 M														
4.	20 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 40 mL HCl 0,05 M														
5.	10 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 10 mL HCl 0,1 M														
2.	Siswa mampu menghitung pH atau pOH larutan penyangga.	Abstrak Diperluas	<p>2. Sebanyak 100 mL larutan asam klorida 0.4 M bereaksi dengan 100 mL amonia menghasilkan larutan penyangga dengan pH = 9. (K_b NH₄OH = 1,8. 10⁻⁵)</p> <p>a) Berapakah molaritas NH₄OH?</p> <p>b) Berapakah pH yang terjadi apabila kedalam campuran larutan asam klorida dan amonia di atas ditambahkan lagi</p>												
3.	Siswa mampu menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan dengan penambahan sedikit asam atau basa atau bila														

	diencerkan		<p>dengan 10 mL NaOH 0.2 M?</p> <p>c) Berapakah pH yang terjadi apabila kedalam campuran larutan asam klorida dan amonia di atas ditambahkan dengan 5 mL HCl 0.1 M?</p> <p>d) Berapakah pH yang terjadi apabila ke dalam campuran larutan asam klorida dan amonia di atas ditambahkan air sebanyak 300 mL air?</p>
4.	Siswa mampu menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh	Unistruktural	3. Larutan penyangga merupakan larutan yang dapat mempertahankan harga derajat keasaman. Dengan kaitannya dalam tubuh makhluk hidup, seberapa pentingkah peran larutan penyangga? Mengapa?
5.	Siswa mampu menentukan cirri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air.	Unistruktural	4. a) Berasal dari senyawa apakah garam NH_4CN ?
6.	Siswa mampu menentukan sifat garam yang terhidrolisis		b) Apabila diketahui nilai K_b sebesar 1.8×10^{-5} dan K_a sebesar 4.9×10^{-10} , maka bersifat asam, basa atau netralkah suatu larutan garam NH_4CN dalam air? (jelaskan dengan reaksi)
7.	Siswa mampu menentukan pH larutan garam yang terhidrolisis melalui perhitungan.	Multistruktural	5. Dalam laboratorium terdapat larutan $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ yang terbuat dari campuran basa kuat dan asam lemah. Etiket botol larutan 1000 mL $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ menunjukkan bahwa molaritas larutan tersebut adalah 0.025 M. Berapakah tetapan hidrolisis dan pH

		Abstrak Diperluas	<p>larutan tersebut? ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1.8 \times 10^{-5}$)</p> <p>6. Seorang siswa diberi tugas membuat larutan CH_3COOK dengan $\text{pH} = 8,5$. Berapa gram CH_3COOK yang harus dilarutkan dalam 1000 mL air pada temperatur 25°C? ($K_b \text{ CH}_3\text{COOH} = 1.8 \times 10^{-5}$ dan Ar C:12 ; O:16 ; K:39 ; H:1)</p>
8.	Menganalisis grafik hasil titrasi asam kuat dan basa kuat, asam kuat dan basa lemah, asam lemah dan basa kuat untuk menjelaskan larutan penyangga dan hidrolisis	Relasional	<p>7. Percobaan titrasi 25 mL CH_3COOH 0.1 M ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) dengan larutan $\text{Ba}(\text{OH})_2$ menghasilkan kurva sebagai berikut:</p>  <p>Berdasarkan grafik di atas, berapakah konsentrasi larutan $\text{Ba}(\text{OH})_2$ yang digunakan pada titrasi? ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1.8 \times 10^{-5}$)</p>

Relasional

8. Grafik dibawah ini adalah titrasi asam lemah dan basa kuat (bervalensi satu):



Jika titik ekivalen terjadi saat pH=9, maka berapakah konsentrasi larutan yang terbentuk?

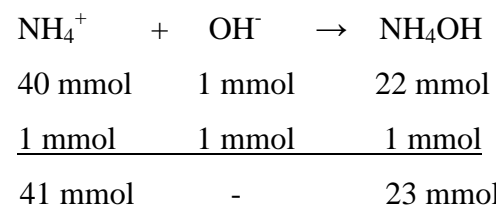
PANDUAN PENILAIAN B

INSTRUMEN PENILAIAN BERBASIS TAKSONOMI SOLO

No.	Soal	Jawaban																												
1.	<p>Berikut merupakan tabel campuran-campuran larutan.</p> <table border="1" data-bbox="271 587 958 1206"> <thead> <tr> <th data-bbox="271 587 353 639">No.</th> <th data-bbox="353 587 958 639">Larutan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="271 639 353 756">1.</td> <td data-bbox="353 639 958 756">60 mL NH₄OH 0,05 M dan 15 mL HCl 0,1 M</td> </tr> <tr> <td data-bbox="271 756 353 873">2.</td> <td data-bbox="353 756 958 873">20 mL NH₄OH 0,1 M dan 30 mL HCl 0,1 M</td> </tr> <tr> <td data-bbox="271 873 353 989">3.</td> <td data-bbox="353 873 958 989">20 mL NH₄OH 0,1 M dan 10 mL HCl 0,1 M</td> </tr> <tr> <td data-bbox="271 989 353 1106">4.</td> <td data-bbox="353 989 958 1106">20 mL NH₄OH 0,1 M dan 40 mL HCl 0,05 M</td> </tr> <tr> <td data-bbox="271 1106 353 1206">5.</td> <td data-bbox="353 1106 958 1206">10 mL NH₄OH 0,1 M dan 10 mL HCl 0,1 M</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari beberapa campuran larutan di atas, campuran larutan manakah yang dapat berfungsi untuk mempertahankan harga pH?</p>	No.	Larutan	1.	60 mL NH ₄ OH 0,05 M dan 15 mL HCl 0,1 M	2.	20 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 30 mL HCl 0,1 M	3.	20 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 10 mL HCl 0,1 M	4.	20 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 40 mL HCl 0,05 M	5.	10 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 10 mL HCl 0,1 M	<p>(Skor: 6 poin)</p> <p>Campuran yang dapat berfungsi untuk mempertahankan harga pH adalah campuran larutan nomor 1 dan 3.</p> <p><u>Pembuktian: nomor 1</u></p> $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>3 mmol</td> <td>1.5 mmol</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.5 mmol</td> <td>1.5 mmol</td> <td>1.5 mmol</td> <td>1.5 mmol</td> </tr> <tr> <td>1.5 mmol</td> <td>-</td> <td>1.5 mmol</td> <td>1.5 mmol</td> </tr> </table> <p>Setelah bereaksi, sisanya adalah basa lemah dan asam konjugasinya yang merupakan komponen larutan penyangga sehingga dapat mempertahankan harga pH. (3 poin)</p> <p><u>Pembuktian: nomor 3</u></p> $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>2 mmol</td> <td>1 mmol</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	3 mmol	1.5 mmol			1.5 mmol	1.5 mmol	1.5 mmol	1.5 mmol	1.5 mmol	-	1.5 mmol	1.5 mmol	2 mmol	1 mmol		
No.	Larutan																													
1.	60 mL NH ₄ OH 0,05 M dan 15 mL HCl 0,1 M																													
2.	20 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 30 mL HCl 0,1 M																													
3.	20 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 10 mL HCl 0,1 M																													
4.	20 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 40 mL HCl 0,05 M																													
5.	10 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 10 mL HCl 0,1 M																													
3 mmol	1.5 mmol																													
1.5 mmol	1.5 mmol	1.5 mmol	1.5 mmol																											
1.5 mmol	-	1.5 mmol	1.5 mmol																											
2 mmol	1 mmol																													

		$\begin{array}{cccc} \underline{1 \text{ mmol}} & \underline{1 \text{ mmol}} & \underline{1 \text{ mmol}} & \underline{1 \text{ mmol}} \\ 1 \text{ mmol} & - & 1 \text{ mmol} & 1 \text{ mmol} \end{array}$ <p>Setelah bereaksi, sisanya basa lemah dan asam konjugasinya yang merupakan komponen larutan penyangga sehingga dapat mempertahankan harga pH. (3 poin)</p>
2.	<p>Sebanyak 100 mL larutan asam klorida 0.4 M bereaksi dengan 100 mL amonia menghasilkan larutan penyangga dengan pH = 9. ($K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$)</p> <p>a) Berapakah molaritas NH_4OH?</p> <p>b) Berapakah pH yang terjadi apabila kedalam campuran larutan asam klorida dan amonia di atas ditambahkan lagi dengan 10 mL NaOH 0.2 M?</p> <p>c) Berapakah pH yang terjadi apabila kedalam campuran larutan asam klorida dan amonia di atas ditambahkan dengan 5 mL HCl 0.1 M?</p> <p>d) Berapakah pH yang terjadi apabila ke dalam campuran larutan asam klorida dan amonia di atas ditambahkan air sebanyak 300 mL air?</p>	<p>(Skor : 20 poin)</p> <p>a) Asam lemah + Basa Kuat</p> $\text{HCl} + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{cccc} 40 \text{ mmol} & 100x \text{ mmol} & & \\ \underline{40 \text{ mmol}} & \underline{40 \text{ mmol}} & \underline{40 \text{ mmol}} & \underline{40 \text{ mmol}} \\ - & (100x-40) \text{ mmol} & 40 \text{ mmol} & 40 \text{ mmol} \end{array}$ <p>pH = 9 \rightarrow pOH = 5</p> $[\text{OH}^-] = 10^{-5}$ $[\text{OH}^-] = 1,8 \cdot 10^{-5} \times \frac{100x - 40}{40}$ $[10^{-5}] = 1,8 \cdot 10^{-5} \times \frac{100x - 40}{40}$ $40 = 1,8(100x - 40)$ $40 = 180x - 72$ $x = \frac{76}{180} = 0,62 \text{ M}$ <p>(5 poin)</p>

b) Ditambah 1 mmol NaOH



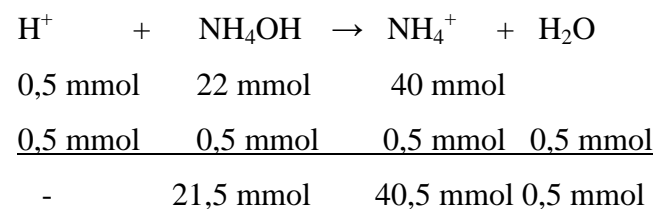
$$[\text{OH}^-] = 1,8 \cdot 10^{-5} \times \frac{23 \text{ mmol}}{41 \text{ mmol}} = 1,01 \cdot 10^{-5}$$

$$pOH = 5 - \log 1,01 = 4,99$$

$$pH = 14 - 4,99 = 9,01$$

(5 poin)

c) Ditambah 0,5 mmol HCl



$$[\text{OH}^-] = 1,8 \cdot 10^{-5} \times \frac{21,5 \text{ mmol}}{40,5 \text{ mmol}} = 0,95 \cdot 10^{-5}$$

$$pOH = 5 - \log 0,95 = 5,02$$

$$pH = 14 - 5,02 = 8,98$$

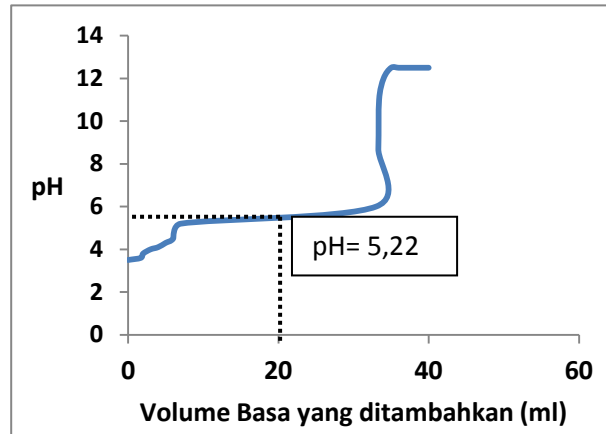
(5 poin)

		<p>d) Ditambah air sebanyak 300 mL</p> <p>Volume campuran menjadi $200 + 300 = 500 \text{ mL} = 0,5 \text{ L}$</p> $[NH_4OH] = \frac{22 \text{ mmol}}{500 \text{ ml}} = 0,044 \text{ M}$ $[NH_4^+] = \frac{40 \text{ mmol}}{500 \text{ ml}} = 0,08 \text{ M}$ $[OH^-] = 1,8 \cdot 10^{-5} \times \frac{0,044 \text{ M}}{0,08 \text{ M}} = 1 \cdot 10^{-5}$ <p>$pOH = 5 - \log 1 = 5$</p> <p>$pH = 14 - 5 = 9$</p> <p>(5 poin)</p>
3.	<p>Larutan penyangga merupakan larutan yang dapat mempertahankan harga derajat keasaman. Dengan kaitannya dalam tubuh makhluk hidup, seberapa pentingkah peran larutan penyangga? Mengapa?</p>	<p>(Skor : 3 poin)</p> <p>Larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup berperan sangat penting untuk menjaga kestabilan harga pH dalam cairan intrasel dan ekstrasel. Larutan penyangga asam basa konjugasi karbonat bikarbonat (H_2CO_3 dan HCO_3^-) terdapat pada cairan tubuh dan menjaga pH darah hampir konstan yaitu 7,4 walaupun zat bersifat asam dan basa terus menerus masuk ke aliran darah. Jika mekanisme pengaturan pH tubuh gagal, misalnya sakit dan pH turun dibawah 7,0 atau naik diatas 7,8 maka tubuh akan mengalami kerusakan yang tidak dapat diperbaiki.</p> <p>Keaktifan enzim sebagai katalis juga peka terhadap perubahan pH walaupun perubahannya sedikit. Suatu perubahan pH 7,4 menjadi 7,0 dalam tubuh dapat</p>

		berakibat fatal. (3 poin)
4.	<p>a) Berasal dari senyawa apakah garam NH_4CN ?</p> <p>b) Apabila diketahui nilai K_b sebesar 1.8×10^{-5} dan K_a sebesar 4.9×10^{-10}, maka bersifat asam, basa atau netralkah suatu larutan garam NH_4CN dalam air? (jelaskan dengan reaksi)</p>	<p>(Skor : 6 poin)</p> <p>a) Garam NH_4CN merupakan garam yang berasal dari senyawa asam lemah HCN dan basa lemah NH_4OH. (3 poin)</p> <p>b) Garam NH_4CN bersifat basa karena nilai $K_b > K_a$.</p> $\text{NH}_4\text{CN}_{(aq)} \longrightarrow \text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{CN}^-_{(aq)}$ $\text{NH}_4^+ + \text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{HCN} \quad (3 \text{ poin})$
5.	<p>Dalam laboratorium terdapat larutan $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ yang terbuat dari campuran basa kuat dan asam lemah. Etiket botol larutan 1000 mL $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ menunjukkan bahwa molaritas larutan tersebut adalah 0.025 M. Berapakah tetapan hidrolisis dan pH larutan tersebut?</p> <p>($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1.8 \times 10^{-5}$)</p>	<p>(Skor: 7 poin)</p> <p>Larutan $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ berasal dari CH_3COOH (asam lemah) dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (basa kuat) sehingga terhidrolisis sebagian dalam air.</p> $K_h = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-5}} = 5,56 \times 10^{-10} \quad (2 \text{ poin})$ $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_{2(aq)} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)} + 2 \text{Ca}^+$ <p style="text-align: center;">0,025 0,025 0,05 (2 poin)</p> $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [M]}$ $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-5}} \times [0,05]} = 5,27 \times 10^{-6}$ $p\text{OH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log [5,27 \times 10^{-6}] = 5,28$ $p\text{H} = 14 - 5,28 = 8,72 \quad (3 \text{ poin})$

6.	<p>Seorang siswa diberi tugas membuat larutan CH_3COOK dengan $\text{pH} = 8,5$. Berapa gram CH_3COOK yang harus dilarutkan dalam 1000 mL air pada temperatur 25°C?</p> <p>($K_b \text{ CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$ dan Ar C:12 ; O:16 ; K:39 ; H:1)</p>	<p>(Skor: 8 poin)</p> <p>Larutan CH_3COOK terbentuk dari CH_3COOH dan KOH sehingga menjadi garam yang terhidrolisis sebagian.</p> <p>$\text{pH} = 8,5 \rightarrow \text{pOH} = 5,5$</p> <p>$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$</p> <p>$5,5 = -\log[\text{OH}^-]$</p> <p>$[\text{OH}^-] = 3,16 \times 10^{-6}$ (2 poin)</p> $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} \times [M]$ $[3,16 \times 10^{-6}] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}}} \times [M]$ <p>$[M] = 0,018$ (3 poin)</p> <p>$n = M \times V = 0,018 \times 1 = 0,018 \text{ mol}$</p> <p>$\text{massa} = n \times MM = 0,018 \times 98 = 1,765 \text{ gram}$ (3 poin)</p>
----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7. Percobaan titrasi 25 mL CH_3COOH 0.1 M dengan larutan $\text{Ba}(\text{OH})_2$ menghasilkan kurva sebagai berikut:

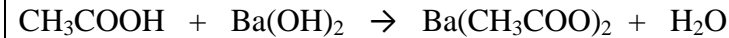


Berdasarkan grafik di atas, berapakah konsentrasi larutan $\text{Ba}(\text{OH})_2$ yang digunakan pada titrasi? ($K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1.8 \times 10^{-5}$)

(Skor: 7 poin)

Pada saat penambahan 20 mL larutan $\text{Ba}(\text{OH})_2$, pH yang terjadi 5,22 atau $6 - \log 6$

Jadi $[\text{H}^+] = 6 \cdot 10^{-6}$



2.5 mmol 20x mmol

20x mmol 20x mmol 20x mmol 20x mmol

(2,5 - 20x) mmol - 20x mmol 20x mmol (3 poin)

$$[\text{H}^+] = 1,8 \cdot 10^{-5} \times \frac{(2,5 - 20x) \text{ mmol}}{40x \text{ mmol}}$$

$$[6 \cdot 10^{-6}] = 1,8 \cdot 10^{-5} \times \frac{(2,5 - 20x) \text{ mmol}}{20x \text{ mmol}}$$

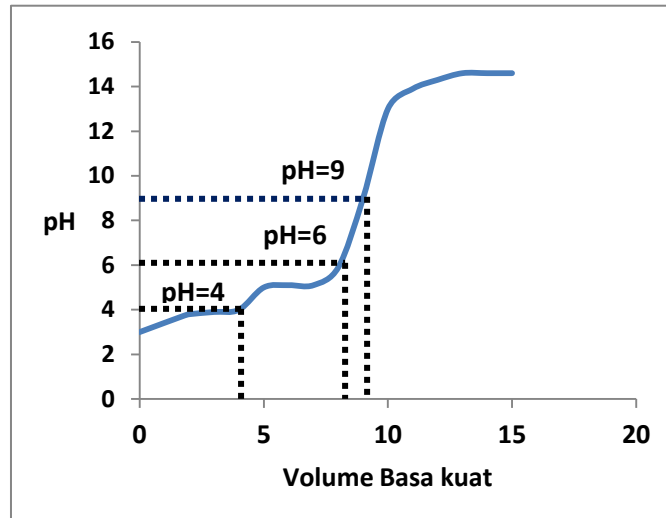
$$0,33 = \frac{(2,5 - 20x) \text{ mmol}}{40x \text{ mmol}}$$

$$13,2x = 2,5 - 20x$$

$$33,2x = 2,5$$

$$x = \frac{2,5}{33,2} = 0,075 \text{ M} \quad (4 \text{ poin})$$

8. Grafik dibawah ini adalah titrasi asam lemah dan basa kuat (bervalensi satu):



Jika titik ekuivalen terjadi saat pH=9, maka berapakah konsentrasi larutan yang terbentuk?

(Skor: 8 poin)

Dari grafik terlihat bahwa titrasi antara asam lemah dan basa kuat mempunyai titik ekuivalen pada pH= 9 saat penambahan basa kuat tepat 9 mL.

Asam lemah + Basa kuat → Garam yang terhidrolisis sebagian.

$$\text{pH} = 9 \rightarrow \text{pOH} = 5$$

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

$$5 = -\log[\text{OH}^-]$$

$$[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-5} \quad (3 \text{ poin})$$

$$[\text{OH}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [M]} \quad (2 \text{ poin})$$

$$[1 \times 10^{-5}] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}} \times [M]}$$

$$M = 0,18 M \quad (3 \text{ poin})$$

Skor maksimal : 65

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

LEMBAR VALIDASI**ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU TERHADAP INSTRUMEN
PENILAIAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO**

Mata Pelajaran : Larutan Penyangga dan Hidrolisis
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Kelas / Semester : XI IPA /Genap
 Peneliti : Puji Rahayu
 Tanggal Validasi :
 Validator :

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket				
2.	Pemilihan pertanyaan angket				
3.	Jumlah keseluruhan pertanyaan pada angket				
4.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket				
5.	Penggunaan tata bahasa dalam angket				
6.	Identifikasi format angket				

Komentar/ saran :

Kesimpulan:

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

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,
 Validator,

Lampiran 13

RUBRIK KRITERIA VALIDASI
ANGKET RESPON GURU TERHADAP INSTRUMEN PENILAIAN
BERBASIS TAKSONOMI SOLO

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor
1	Ketepatan penggunaan indikator pada angket	Indikator yang digunakan mewakili respon yang diharapkan.	4
		Indikator yang digunakan cukup mewakili respon yang diharapkan.	3
		Indikator yang digunakan kurang mewakili respon yang diharapkan.	2
		Indikator yang digunakan tidak mewakili respon yang diharapkan.	1
2	Pemilihan pertanyaan angket	Pertanyaan angket sesuai dengan tujuan penggunaan angket.	4
		Pertanyaan angket cukup sesuai dengan tujuan penggunaan angket.	3
		Pertanyaan angket kurang sesuai dengan tujuan penggunaan angket.	2
		Pertanyaan angket tidak sesuai dengan tujuan penggunaan angket.	1
3	Jumlah keseluruhan pertanyaan pada angket	Jumlah pertanyaan sudah mewakili tujuan penggunaan angket	4
		Jumlah pertanyaan cukup mewakili tujuan penggunaan angket.	3
		Jumlah pertanyaan kurang mewakili tujuan penggunaan angket.	2
		Jumlah pertanyaan tidak mewakili tujuan penggunaan angket.	1
4	Pemilihan alternatif jawaban respon angket	Alternatif jawaban respon sesuai dengan tujuan penggunaan angket.	4
		Alternatif jawaban respon cukup sesuai dengan tujuan penggunaan angket.	3
		Alternatif jawaban respon kurang sesuai dengan tujuan penggunaan angket.	2
		Alternatif jawaban respon tidak sesuai dengan tujuan penggunaan angket.	1
5	Penggunaan tata bahasa dalam angket	Bahasa yang digunakan sesuai untuk dapat dipahami.	1
		Bahasa yang digunakan cukup sesuai	2

		untuk dapat dipahami.	
		Bahasa yang digunakan kurang sesuai untuk dapat dipahami.	3
		Bahasa yang digunakan tidak sesuai untuk dapat dipahami.	4
6	Identifikasi format angket	Setiap bagian teridentifikasi dengan jelas	1
		Setiap bagian teridentifikasi dengan cukup jelas	2
		Setiap bagian teridentifikasi dengan kurang jelas	3
		Setiap bagian teridentifikasi dengan tidak jelas	4

LEMBAR VALIDASI

**ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU TERHADAP INSTRUMEN
PENILAIAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO**

Mata Pelajaran : Larutan Penyangga dan Hidrolisis
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Kelas / Semester : XI IPA / Genap
 Peneliti : Puji Rahayu
 Tanggal Validasi :
 Validator :

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket			✓	
2.	Pemilihan pertanyaan angket			✓	
3.	Jumlah keseluruhan pertanyaan pada angket			✓	
4.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket				✓
5.	Penggunaan tata bahasa dalam angket			✓	
6.	Identifikasi format angket			✓	

Komentar/ saran :

Kesimpulan:

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

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,
Validator,


Drs. Ersanghone Kusuma, M.S
 NIP.195405101980121002

LEMBAR VALIDASI

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU TERHADAP INSTRUMEN PENILAIAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO

Mata Pelajaran : Larutan Penyangga dan Hidrolisis
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Kelas / Semester : XI IPA /Genap
 Peneliti : Puji Rahayu
 Tanggal Validasi :
 Validator :

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket			✓	
2.	Pemilihan pertanyaan angket				✓
3.	Jumlah keseluruhan pertanyaan pada angket			✓	
4.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket				✓
5.	Penggunaan tata bahasa dalam angket			✓	
6.	Identifikasi format angket				✓

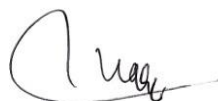
Komentar/ saran :

Kesimpulan:

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

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,
 Validator, 24 Juli 2014.



Dra. Woro Sumarni, M.Si
 NIP. 196507231993032001

LEMBAR VALIDASI

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU TERHADAP INSTRUMEN PENILAIAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO

Mata Pelajaran : Larutan Penyangga dan Hidrolisis
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Kelas / Semester : XI IPA /Genap
 Peneliti : Puji Rahayu
 Tanggal Validasi : 1 April 2014
 Validator :

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket				✓
2.	Pemilihan pertanyaan angket			✓	
3.	Jumlah keseluruhan pertanyaan pada angket				✓
4.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket			✓	
5.	Penggunaan tata bahasa dalam angket			✓	
6.	Identifikasi format angket				✓

Komentar/ saran :

Kesimpulan:

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

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,
Validator,



Sofyandanu Setiadi, M.Pd

REKAP VALIDASI**INSTRUMEN KEBUTUHAN GURU**

No.	Validator	Aspek yang dinilai						JUMLA H	RATA- RATA	KATEGORI
		1	2	3	4	5	6			
1	Ahli Kimia	3	3	3	4	3	3	19	3.1	Valid
2	Ahli Pengembangan	3	4	3	4	3	4	21	3.5	Sangat Valid
3	Ahli Bahasa	4	4	3	3	4	3	21	3.5	Sangat Valid

**KRITERIA
INSTRUMENT**

Rentang	Kriteria Validasi
20 - 24	Sangat Valid
15 - 19	Valid
10 - 14.	Cukup Valid
< 10	Tidak Valid

*Lampiran 16***LEMBAR VALIDASI****ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN SISWA TERHADAP INSTRUMEN
PENILAIAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO**

Mata Pelajaran : Larutan Penyangga dan Hidrolisis
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Kelas / Semester : XI IPA /Genap
 Peneliti : Puji Rahayu
 Tanggal Validasi :
 Validator :

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket				
2.	Pemilihan pertanyaan angket				
3.	Jumlah keseluruhan pertanyaan pada angket				
4.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket				
5.	Penggunaan tata bahasa dalam angket				
6.	Identifikasi format angket				

Komentar/ saran :

Kesimpulan:

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

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,
 Validator,

Lampiran 17

RUBRIK KRITERIA VALIDASI
ANGKET RESPON SISWA TERHADAP INSTRUMEN PENILAIAN
BERBASIS TAKSONOMI SOLO

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor
1	Ketepatan penggunaan indikator pada angket	Indikator yang digunakan mewakili respon yang diharapkan.	4
		Indikator yang digunakan cukup mewakili respon yang diharapkan.	3
		Indikator yang digunakan kurang mewakili respon yang diharapkan.	2
		Indikator yang digunakan tidak mewakili respon yang diharapkan.	1
2	Pemilihan pertanyaan angket	Pertanyaan angket sesuai dengan tujuan penggunaan angket.	4
		Pertanyaan angket cukup sesuai dengan tujuan penggunaan angket.	3
		Pertanyaan angket kurang sesuai dengan tujuan penggunaan angket.	2
		Pertanyaan angket tidak sesuai dengan tujuan penggunaan angket.	1
3	Jumlah keseluruhan pertanyaan pada angket	Jumlah pertanyaan sudah mewakili tujuan penggunaan angket	4
		Jumlah pertanyaan cukup mewakili tujuan penggunaan angket.	3
		Jumlah pertanyaan kurang mewakili tujuan penggunaan angket.	2
		Jumlah pertanyaan tidak mewakili tujuan penggunaan angket.	1
4	Pemilihan alternatif jawaban respon angket	Alternatif jawaban respon sesuai dengan tujuan penggunaan angket.	4
		Alternatif jawaban respon cukup sesuai dengan tujuan penggunaan angket.	3
		Alternatif jawaban respon kurang sesuai dengan tujuan penggunaan angket.	2
		Alternatif jawaban respon tidak sesuai dengan tujuan penggunaan angket.	1
5	Penggunaan tata bahasa dalam angket	Bahasa yang digunakan sesuai untuk dapat dipahami.	1
		Bahasa yang digunakan cukup sesuai	2

		untuk dapat dipahami.	
		Bahasa yang digunakan kurang sesuai untuk dapat dipahami.	3
		Bahasa yang digunakan tidak sesuai untuk dapat dipahami.	4
6	Identifikasi format angket	Setiap bagian teridentifikasi dengan jelas	1
		Setiap bagian teridentifikasi dengan cukup jelas	2
		Setiap bagian teridentifikasi dengan kurang jelas	3
		Setiap bagian teridentifikasi dengan tidak jelas	4

LEMBAR VALIDASI

**ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN SISWA TERHADAP INSTRUMEN
PENILAIAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO**

Mata Pelajaran : Larutan Penyangga dan Hidrolisis
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Kelas / Semester : XI IPA / Genap
 Peneliti : Puji Rahayu
 Tanggal Validasi :
 Validator :

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket			✓	
2.	Pemilihan pertanyaan angket			✓	
3.	Jumlah keseluruhan pertanyaan pada angket				✓
4.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket				✓
5.	Penggunaan tata bahasa dalam angket				✓
6.	Identifikasi format angket				✓

Komentar/ saran :

Kesimpulan:

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

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,
Validator,



Drs. Ersanghono Kusuma, M.S
NIP.195405101980121002

LEMBAR VALIDASI

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN SISWA TERHADAP INSTRUMEN PENILAIAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO

Mata Pelajaran : Larutan Penyangga dan Hidrolisis
Jenjang Pendidikan : SMA
Kelas / Semester : XI IPA /Genap
Peneliti : Puji Rahayu
Tanggal Validasi :
Validator :

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket				✓
2.	Pemilihan pertanyaan angket				✓
3.	Jumlah keseluruhan pertanyaan pada angket			✓	
4.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket				✓
5.	Penggunaan tata bahasa dalam angket			✓	
6.	Identifikasi format angket				✓

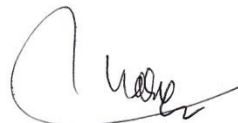
Komentar/ saran :

Kesimpulan:

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

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,
Validator,



Dra. Woro Sumarni, M.Si
NIP. 196507231993032001

LEMBAR VALIDASI

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN SISWA TERHADAP INSTRUMEN PENILAIAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO

Mata Pelajaran : Larutan Penyangga dan Hidrolisis
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Kelas / Semester : XI IPA / Genap
 Peneliti : Puji Rahayu
 Tanggal Validasi :
 Validator :

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket				✓
2.	Pemilihan pertanyaan angket			✓	
3.	Jumlah keseluruhan pertanyaan pada angket				✓
4.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket			✓	
5.	Penggunaan tata bahasa dalam angket			✓	
6.	Identifikasi format angket				✓

Komentar/ saran :

Kesimpulan:

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

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, 1 April 2014
Validator,



Sofyandanu Setiadi, M.Pd

*Lampiran 19***REKAP VALIDASI****INSTRUMEN KEBUTUHAN SISWA**

No.	Validator	Aspek yang dinilai						JUMLAH	RATA-RATA	KATEGORI
		1	2	3	4	5	6			
1	Ahli Kimia	3	3	4	4	4	4	22	3.6	Sangat Valid
2	Ahli Pengembangan	4	4	3	4	3	4	22	3.6	Sangat Valid
3	Ahli Bahasa	4	4	3	3	4	3	21	3.5	Sangat Valid

**KRITERIA
INSTRUMENT**

Rentang	Kriteria Validasi
20 - 24	Sangat Valid
15 - 19	Valid
10 - 14.	Cukup Valid
< 10	Tidak Valid

Lampiran 20

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN
BERBASIS TAKSONOMI SOLO**

Mata Pelajaran : Larutan penyangga dan hidrolisis
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Kelas / Semester : XI IPA /Genap
 Peneliti : Puji Rahayu
 Tanggal Validasi :
 Validator :

Petunjuk validasi instrumen penilaian berbasis taksonomi solo:

- Mohon beri tanda (√) pada kolom 1,2,3, dan 4
- Mohon diberikan komentar/ saran secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan

No	Aspek yang dinilai		Skor			
			1	2	3	4
1.	Isi	Kesesuaian antara kompetensi dasar, indikator pencapaian dan instrumen penilaian.				
		Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan tingkatan taksonomi solo				
		Penggunaan tingkatan taksonomi solo dalam instrumen penilaian				
		Penggunaan kriteria skoring pada alternatif jawaban				
		Kelengkapan instrumen penilaian (kisi-kisi soal, butir soal, jawaban dan kunci jawaban, dan pedoman penskoran)				
2.	Format	Setiap bagian teridentifikasi dengan jelas				
		Sistem penomoran jelas				
		Ada keseimbangan antara teks bacaan atau gambar/grafik dengan stem soal				
3.	Bahasa	Menggunakan tata bahasa yang benar				
		Menggunakan bahasa yang sesuai dengan perkembangan peserta didik				

Komentar/ saran :

Kesimpulan:

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan, validator dimohon untuk melingkari angka di bawah ini yang sesuai.

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,

Validator

Lampiran 21

**RUBRIK KRITERIA VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN
BERBASIS TAKSONOMI SOLO**

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor
1.	Kesesuaian antara kompetensi dasar, indikator pencapaian dan instrumen penilaian	Keterhubungkaitan yang jelas dan tepat	4
		Keterhubungkaitan jelas namun kurang tepat	3
		Keterhubungkaitan jelas dan kurang tepat	2
		Keterhubungkaitan tidak jelas dan tidak tepat	1
2.	Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan tingkatan taksonomi solo	Instrumen sesuai dengan tingkatan taksonomi Solo	4
		Instrumen cukup sesuai dengan tingkatan taksonomi Solo	3
		Instrumen kurang sesuai dengan tingkatan taksonomi Solo	2
		Instrumen tidak sesuai dengan tingkatan taksonomi Solo	1
3.	Penggunaan tingkatan taksonomi Solo dalam instrumen penilaian	Tingkatan taksonomi Solo yang digunakan sesuai dengan materi	4
		Tingkatan taksonomi Solo yang digunakan cukup sesuai dengan materi	3
		Tingkatan taksonomi Solo yang digunakan kurang sesuai dengan materi	2
		Tingkatan taksonomi Solo yang digunakan tidak sesuai dengan materi	1
4.	Penggunaan kriteria skoring pada alternatif jawaban	Kriteria skoring sesuai dan relevan	4
		Kriteria skoring cukup sesuai dan relevan	3
		Kriteria skoring kurang sesuai dan relevan	2
		Kriteria skoring tidak sesuai dan relevan	1
5.	Kelengkapan instrumen penilaian(kisi-kisi soal, butir soal, jawaban dan kunci	Memenuhi empat komponen kelengkapan	4
		Memenuhi tiga komponen	3

	jawaban, dan pedoman penskoran)	kelengkapan	
		Memenuhi dua komponen kelengkapan	2
		Memenuhi satu komponen kelengkapan	1
6.	Setiap bagian teridentifikasi dengan jelas	Bagian-bagian instrument teridentifikasi dengan sangat jelas	4
		Bagian-bagian instrument teridentifikasi dengan cukup jelas	3
		Bagian-bagian instrument teridentifikasi dengan kurang jelas	2
		Bagian-bagian instrument teridentifikasi dengan tidak jelas sama sekali	1
7.	Sistem penomoran jelas	Penomorannya sangat jelas	4
		Penomorannya cukup jelas	3
		Penomorannya kurang jelas	2
		Penomorannya tidak jelas	1
8.	Ada keseimbangan antara teks bacaan atau gambar/grafik dengan stem soal	Ada keseimbangan	4
		Kurang seimbang	3
		Tidak seimbang	2
		Kacau	1
9.	Menggunakan tata bahasa yang benar	Tata bahasanya benar dan dapat dipahami	4
		Tata bahasa kurang benar namun dapat dipahami	3
		Tata bahasa kurang benar dan kurang dapat dipahami	2
		Tata bahasa salah dan tidak dapat dipahami	1
10.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan perkembangan peserta didik	Bahasa yang digunakan sangat sesuai dengan peserta didik	4
		Bahasa yang digunakan cukup sesuai dengan peserta didik	3
		Bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan peserta didik	2
		Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan peserta didik	1

Lampiran 22

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN
BERBASIS TAKSONOMI SOLO**

Mata Pelajaran : Larutan penyangga dan hidrolisis
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Kelas / Semester : XI IPA /Genap
 Peneliti : Puji Rahayu
 Tanggal Validasi :
 Validator : Drs.Ersanghono Kusuma, M.S

Petunjuk validasi instrumen penilaian berbasis taksonomi solo:

- Lembar validasi ini diisi oleh ahli keterampilan berpikir kritis
- Mohon beri tanda (√) pada kolom 1,2,3, dan 4
- Mohon diberikan komentar/ saran secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan

No	Aspek yang dinilai		Skor			
			1	2	3	4
1.	Isi	Kesesuaian antara kompetensi dasar, indikator pencapaian dan instrumen penilaian.				✓
		Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan tingkatan taksonomi solo				✓
		Penggunaan tingkatan taksonomi solo dalam instrumen penilaian			✓	
		Penggunaan kriteria skoring pada alternatif jawaban				✓
		Kelengkapan instrumen penilaian (kisi-kisi soal, butir soal, jawaban dan kunci jawaban, dan pedoman penskoran)				✓
2.	Format	Setiap bagian teridentifikasi dengan jelas				✓
		Sistem penomoran jelas				✓
		Ada keseimbangan antara teks bacaan atau gambar/grafik dengan stem soal				✓
3.	Bahasa	Menggunakan tata bahasa yang benar				✓
		Menggunakan bahasa yang sesuai dengan perkembangan peserta didik				✓

Komentar/ saran :

Kesimpulan:

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan, validator dimohon untuk melingkari angka di bawah ini yang sesuai.

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, April 2013

Validator,



Drs. Ersanghono Kusuma, M.S

NIP.195405101980121002

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN
BERBASIS TAKSONOMI SOLO**

Mata Pelajaran : Larutan penyangga dan hidrolisis
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Kelas / Semester : XI IPA / Genap
 Peneliti : Puji Rahayu
 Tanggal Validasi :
 Validator : Dra. Woro Sumarni, M.Si

Petunjuk validasi instrumen penilaian berbasis taksonomi solo:

- Lembar validasi ini diisi oleh ahli keterampilan berpikir kritis
- Mohon beri tanda (√) pada kolom 1,2,3, dan 4
- Mohon diberikan komentar/ saran secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan

No	Aspek yang dinilai		Skor			
			1	2	3	4
1.	Isi	Kesesuaian antara kompetensi dasar, indikator pencapaian dan instrumen penilaian.				✓
		Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan tingkatan taksonomi solo				✓
		Penggunaan tingkatan taksonomi solo dalam instrumen penilaian				✓
		Penggunaan kriteria skoring pada alternatif jawaban				✓
		Kelengkapan instrumen penilaian (kisi-kisi soal, butir soal, jawaban dan kunci jawaban, dan pedoman penskoran)				✓
2.	Format	Setiap bagian teridentifikasi dengan jelas				✓
		Sistem penomoran jelas				✓
		Ada keseimbangan antara teks bacaan atau gambar/grafik dengan item soal				✓
3.	Bahasa	Menggunakan tata bahasa yang benar				✓
		Menggunakan bahasa yang sesuai dengan perkembangan peserta didik				✓

Komentar/ saran :

Kriteria skoring pd masing² poin gw6

Kesimpulan:

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan, validator dimohon untuk melingkari angka di bawah ini yang sesuai.

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,

Validator,



Dra. Woro Sumarni, M.Si
NIP. 196507231993032001

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN
BERBASIS TAKSONOMI SOLO**

Mata Pelajaran : Larutan penyangga dan hidrolisis
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Kelas / Semester : XI IPA / Genap
 Peneliti : Puji Rahayu
 Tanggal Validasi :
 Validator : Maria Yekiana Mulyahati, M. Pd.

Petunjuk validasi instrumen penilaian berbasis taksonomi solo:

- Lembar validasi ini diisi oleh ahli keterampilan berpikir kritis
- Mohon beri tanda (√) pada kolom 1,2,3, dan 4
- Mohon diberikan komentar/ saran secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan

No	Aspek yang dinilai		Skor			
			1	2	3	4
1.	Isi	Kesesuaian antara kompetensi dasar, indikator pencapaian dan instrumen penilaian.				√
		Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan tingkatan taksonomi solo				√
		Penggunaan tingkatan taksonomi solo dalam instrumen penilaian			√	
		Penggunaan kriteria skoring pada alternatif jawaban			√	
		Kelengkapan instrumen penilaian (kisi-kisi soal, butir soal, jawaban dan kunci jawaban, dan pedoman penskoran)			√	
2.	Format	Setiap bagian teridentifikasi dengan jelas				√
		Sistem penomoran jelas				√
		Ada keseimbangan antara teks bacaan atau gambar/grafik dengan stem soal				√
3.	Bahasa	Menggunakan tata bahasa yang benar				√
		Menggunakan bahasa yang sesuai dengan perkembangan peserta didik				√

Komentar/ saran :

- pedoman penskoran untuk dapat ditingkatkan ketelitiannya.
- Bahasa dan variasi tingkat kesulitan soal sudah bagus.

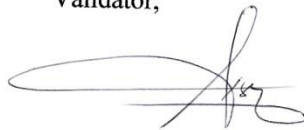
Kesimpulan:

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan, validator dimohon untuk melingkari angka di bawah ini yang sesuai.

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, 20 Maret 2014

Validator,



Maria Yekiana Mulyahati, M.Pd.
NIP 19780303 200701 2 018

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN
BERBASIS TAKSONOMI SOLO**

Mata Pelajaran : Larutan penyangga dan hidrolisis
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Kelas / Semester : XI IPA /Genap
 Peneliti : Puji Rahayu
 Tanggal Validasi : 1 April 2014
 Validator :

Petunjuk validasi instrumen penilaian berbasis taksonomi solo:

- Mohon beri tanda (√) pada kolom 1,2,3, dan 4
- Mohon diberikan komentar/ saran secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan

No	Aspek yang dinilai		Skor			
			1	2	3	4
1.	Isi	Kesesuaian antara kompetensi dasar, indikator pencapaian dan instrumen penilaian.				√
		Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan tingkatan taksonomi solo				√
		Penggunaan tingkatan taksonomi solo dalam instrumen penilaian			√	
		Penggunaan kriteria skoring pada alternatif jawaban			√	
		Kelengkapan instrumen penilaian (kisi-kisi soal, butir soal, jawaban dan kunci jawaban, dan pedoman penskoran)				√
2.	Format	Setiap bagian teridentifikasi dengan jelas				√
		Sistem penomoran jelas				√
		Ada keseimbangan antara teks bacaan atau gambar/grafik dengan stem soal				√
3.	Bahasa	Menggunakan tata bahasa yang benar			√	
		Menggunakan bahasa yang sesuai dengan perkembangan peserta didik			√	

Komentar/ saran :

Kesimpulan:

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan, validator dimohon untuk melingkari angka di bawah ini yang sesuai.

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,

Validator,



Sofyandanu Setiadi, M.Pd

Lampiran 23

**REKAP VALIDASI
INSTRUMEN PENILAIAN BERBASIS
TAKSONOMI SOLO**

No.	Validator	ASPEK YANG DINILAI										JUMLAH	RATA-RATA	KATEGORI	
		ISI					FORMA T			BAHASA					
		1	2	3	4	5	1	2	3	1	2				
1	Ahli Kimia	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	39	3.9	Sangat Valid
2	Ahli Pengembangan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	4	Sangat Valid
3	Ahli Bahasa	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	35	3.5	Sangat Valid
4	Praktisi Lapangan	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	37	3.7	Sangat Valid

**KRITERIA
INSTRUMENT**

Rentang	Kriteria Validasi
34 - 40	Sangat Valid
26 - 33	Valid
18 - 25	Cukup Valid
< 17	Tidak Valid

Lampiran 25

**ANALISIS TES ESAI BERBASIS TAKSONOMI SOLO
PADA SKALA KECIL**

NO	NAMA	1	2	3	4	5	6	7	8	JUMLAH	JUMLAH KUADRAT								
		6	20	3	6	7	8	7	8			1	2	3	4	5	6	7	8
1	SB - 001	6	11	3	6	7	5	6	8	52	2704	36	121	9	36	49	25	36	64
2	SB - 002	3	9	2	5	4	8	5	6	42	1764	9	81	4	25	16	64	25	36
3	SB - 003	6	11	3	5	7	6	7	8	53	2809	36	121	9	25	49	36	49	64
4	SB - 004	6	15	2	6	5	8	7	8	57	3249	36	225	4	36	25	64	49	64
5	SB - 005	6	11	3	5	7	6	5	8	51	2601	36	121	9	25	49	36	25	64
6	SB - 006	6	15	3	6	7	8	7	8	60	3600	36	225	9	36	49	64	49	64
7	SB - 007	6	15	3	6	7	6	7	8	58	3364	36	225	9	36	49	36	49	64
8	SB - 008	6	12	3	5	7	6	5	5	49	2401	36	144	9	25	49	36	25	25
9	SB - 009	6	20	3	6	5	8	5	8	61	3721	36	400	9	36	25	64	25	64
10	SB - 010	3	10	3	2	3	4	2	4	31	961	9	100	9	4	9	16	4	16
JUMLAH		54	129	28	52	59	65	56	71	514	27174	30	176	8	28	36	44	33	52
JUMLAH KUADRAT		291	166	78	270	348	422	313	504	26419		6	3	0	4	9	1	6	5

Penghitungan Reliabilitas

S^2_t	75.44
S^2_1	1.44
S^2_2	9.89
S^2_3	0.16
S^2_4	1.36
S^2_5	2.09
S^2_6	1.85
S^2_7	2.24
S^2_8	2.09
$\sum S^2_i$	21.12
r11	0.822905 62

*Lampiran 26***ANALISIS TES ESAI BERBASIS TAKSONOMI SOLO PADA SKALA BESAR**

NO	NAMA	1	2	3	4	5	6	7	8	JUMLA H	JUMLAH KUADRAT								
		20	6	7	3	7	8	6	8			1	2	3	4	5	6	7	8
1	IM - 001	14	6	6	3	7	6	6	8	56	3136	196	36	36	9	49	36	36	64
2	IM - 002	13	6	7	2	7	8	6	8	57	3249	169	36	49	4	49	64	36	64
3	IM - 003	4	6	0	2	3	0	4	6	25	625	16	36	0	4	9	0	16	36
4	IM - 004	19	6	4	2	7	8	4	8	58	3364	361	36	16	4	49	64	16	64
5	IM - 005	7	6	2	2	4	8	4	8	41	1681	49	36	4	4	16	64	16	64
6	IM - 006	12	6	7	2	2	6	6	8	49	2401	144	36	49	4	4	36	36	64
7	IM - 007	15	3	7	3	7	6	6	8	55	3025	225	9	49	9	49	36	36	64
8	IM - 008	15	6	7	2	5	8	4	8	55	3025	225	36	49	4	25	64	16	64
9	IM - 009	13	6	7	3	7	8	6	8	58	3364	169	36	49	9	49	64	36	64
10	IM - 010	10	6	6	2	5	6	2	6	43	1849	100	36	36	4	25	36	4	36
11	IM - 011	14	6	7	2	7	6	6	8	56	3136	196	36	49	4	49	36	36	64
12	IM - 012	11	6	7	2	5	8	6	8	53	2809	121	36	49	4	25	64	36	64
13	IM - 013	11	6	5	2	2	4	4	8	42	1764	121	36	25	4	4	16	16	64
14	IM - 014	15	3	7	3	4	8	6	8	54	2916	225	9	49	9	16	64	36	64
15	IM - 015	16	6	7	3	3	6	6	6	53	2809	256	36	49	9	9	36	36	36
16	IM - 016	15	6	5	2	7	8	6	8	57	3249	225	36	25	4	49	64	36	64
17	IM - 017	18	6	7	2	7	8	4	8	60	3600	324	36	49	4	49	64	16	64
18	IM - 018	7	6	3	1	4	6	6	0	33	1089	49	36	9	1	16	36	36	0
19	IM - 019	5	3	5	1	5	4	6	8	37	1369	25	9	25	1	25	16	36	64
20	IM - 020	12	6	7	2	5	6	4	8	50	2500	144	36	49	4	25	36	16	64
21	IM - 021	10	6	5	2	5	7	6	8	49	2401	100	36	25	4	25	49	36	64
22	IM - 022	17	6	7	2	7	8	4	8	59	3481	289	36	49	4	49	64	16	64
23	IM - 023	12	6	6	2	5	0	4	8	43	1849	144	36	36	4	25	0	16	64
24	IM - 024	13	6	7	3	5	8	6	8	56	3136	169	36	49	9	25	64	36	64
25	IM - 025	17	6	7	1	7	0	4	0	42	1764	289	36	49	1	49	0	16	0
26	IM - 026	16	6	7	2	7	7	6	8	59	3481	256	36	49	4	49	49	36	64
27	IM - 027	20	6	5	1	7	8	4	8	59	3481	400	36	25	1	49	64	16	64

28	IM - 028	7	6	5	2	3	8	4	3	38	1444	49	36	25	4	9	64	16	9
29	IM - 029	9	6	3	2	6	8	4	5	43	1849	81	36	9	4	36	64	16	25
30	IM - 030	11	6	5	2	2	4	4	8	42	1764	121	36	25	4	4	16	16	64
31	IM - 031	9	6	7	2	7	8	6	3	48	2304	81	36	49	4	49	64	36	9
32	IM - 032	11	6	5	2	2	4	6	8	44	1936	121	36	25	4	4	16	36	64
33	IM - 033	10	6	5	2	4	8	6	8	49	2401	100	36	25	4	16	64	36	64
34	IM - 034	17	6	7	1	5	8	6	8	58	3364	289	36	49	1	25	64	36	64
35	IM - 035	15	6	6	3	5	6	6	8	55	3025	225	36	36	9	25	36	36	64
36	IM - 036	18	6	5	3	7	6	6	6	57	3249	324	36	25	9	49	36	36	36
37	IM - 037	18	6	7	2	7	8	4	8	60	3600	324	36	49	4	49	64	16	64
38	IM - 038	18	6	5	3	5	8	6	8	59	3481	324	36	25	9	25	64	36	64
JUMLAH		494	219	217	80	199	242	194	267	1912	98970	702	128	133		115	173	103	204
		6	7	9	182	3	8	6											
JUMLAH KUADRAT		24403	4796	4708	640	3960	5856	3763	7128	365574									
		6	1	9	0	1	4	6	9	4									

Penghitungan Reliabilitas

S^2_t	134.1788
S^2_1	19.7094
S^2_2	1.467456
S^2_3	3.374096
S^2_4	0.458909
S^2_5	3.527942
S^2_6	6.060487
S^2_7	1.819855
S^2_8	5.514793
$\sum S^2_i$	41.93294
r11	0.7857

Lampiran 27

ANALISIS TES ESAI UJI IMPLEMENTASI

NO	NAMA	1	2	3	4	5	6	7	8	JUMLAH	JUMLAH KUADRAT	Σx^2							
		6	20	3	6	7	8	7	8			1	2	3	4	5	6	7	8
1	SB - 001	3	9	2	5	4	8	5	6	42	1764	9	81	4	25	16	64	25	36
2	SB - 002	6	11	1	4	5	6	4	8	45	2025	36	121	1	16	25	36	16	64
3	SB - 003	6	15	3	6	7	6	7	8	58	3364	36	225	9	36	49	36	49	64
4	SB - 004	6	11	3	6	7	5	6	8	52	2704	36	121	9	36	49	25	36	64
5	SB - 005	6	9	2	2	2	6	2	8	37	1369	36	81	4	4	4	36	4	64
6	SB - 006	6	15	3	6	7	8	7	8	60	3600	36	225	9	36	49	64	49	64
7	SB - 007	6	13	2	6	7	8	7	8	57	3249	36	169	4	36	49	64	49	64
8	SB - 008	6	15	2	6	5	8	7	8	57	3249	36	225	4	36	25	64	49	64
9	SB - 009	6	17	3	5	7	8	5	8	59	3481	36	289	9	25	49	64	25	64
10	SB - 010	6	9	2	3	7	6	5	6	44	1936	36	81	4	9	49	36	25	36
11	SB - 011	6	10	3	3	7	8	7	8	52	2704	36	100	9	9	49	64	49	64
12	SB - 012	6	15	2	6	7	8	7	8	59	3481	36	225	4	36	49	64	49	64
13	SB - 013	6	13	1	3	4	8	5	6	46	2116	36	169	1	9	16	64	25	36
14	SB - 014	6	14	2	4	5	4	4	8	47	2209	36	196	4	16	25	16	16	64
15	SB - 015	6	11	2	3	6	6	7	6	47	2209	36	121	4	9	36	36	49	36
16	SB - 016	6	15	2	4	4	8	7	8	54	2916	36	225	4	16	16	64	49	64
17	SB - 017	6	10	2	5	4	8	2	6	43	1849	36	100	4	25	16	64	4	36
18	SB - 018	6	11	2	2	7	8	5	8	49	2401	36	121	4	4	49	64	25	64
19	SB - 019	6	20	2	6	4	8	5	8	59	3481	36	400	4	36	16	64	25	64
20	SB - 020	6	17	3	5	7	8	5	8	59	3481	36	289	9	25	49	64	25	64
21	SB - 021	6	10	3	5	5	8	5	8	50	2500	36	100	9	25	25	64	25	64
22	SB - 022	6	10	2	3	3	4	2	1	31	961	36	100	4	9	9	16	4	1
23	SB - 023	6	13	2	6	7	8	7	8	57	3249	36	169	4	36	49	64	49	64
24	SB - 024	6	9	2	4	6	5	3	3	38	1444	36	81	4	16	36	25	9	9
25	SB - 025	3	7	2	3	7	8	0	0	30	900	9	49	4	9	49	64	0	0
26	SB - 026	6	11	3	5	7	6	5	8	51	2601	36	121	9	25	49	36	25	64

27	SB - 027	3	6	3	5	7	6	3	5	38	1444	9	36	9	25	49	36	9	25
28	SB - 028	6	9	2	4	7	5	5	8	46	2116	36	81	4	16	49	25	25	64
29	SB - 030	6	12	2	5	7	6	5	8	51	2601	36	144	4	25	49	36	25	64
30	SB - 031	6	5	2	4	7	6	0	0	30	900	36	25	4	16	49	36	0	0
31	SB - 032	6	15	3	5	7	8	7	8	59	3481	36	225	9	25	49	64	49	64
32	SB - 033	6	11	3	5	7	6	7	8	53	2809	36	121	9	25	49	36	49	64
33	SB - 034	6	12	3	5	7	6	5	5	49	2401	36	144	9	25	49	36	25	25
34	SB - 035	6	18	3	3	7	6	7	8	58	3364	36	324	9	9	49	36	49	64
35	SB - 036	6	7	1	5	4	8	4	8	43	1849	36	49	1	25	16	64	16	64
36	SB - 037	6	10	3	5	7	6	5	8	50	2500	36	100	9	25	49	36	25	64
37	SB - 038	6	17	3	5	7	8	5	8	59	3481	36	289	9	25	49	64	25	64
JUMLAH		213	442	86	167	222	253	184	252	1819	92189	1251	5722	214	805	1408	1791	1052	1904
JUMLAH KUADRAT		4536	1953	73	278	492	640	338	635	33087									
		9	64	96	89	84	09	56	04	61									

**Penghitungan
Reliabilitas**

S^2t	134.64058
S^2_1	1.5020776
S^2_2	15.285319
S^2_3	0.5096953
S^2_4	1.8704986
S^2_5	2.9224377
S^2_6	2.8040166
S^2_7	4.2382271
S^2_8	6.1274238
$\sum S^2_i$	35.259695
r11	0.8435655



Uji Coba Skala Kecil



Uji Coba Skala Besar



Uji Implementasi



**PEMERINTAH KABUPATEN JEPARA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
UNIT PELAKSANA TEKNIS
SMA NEGERI 1 JEPARA**



JL. K.S TUBUN NO.1 TELP (0291) 591148 | FAX (0291) 591189 JEPARA 59419
Web : www.sman1jepara.sch.id | E-mail : info@sman1jepara.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomór : 070 / 483

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri 1 Jepara menerangkan bahwa

Nama : **PUJI RAHAYU**
NIM : 4301410026
Jurusan : Kimia/ Pendidikan Kimia
Universitas : UNNES

yang bersangkutan telah melakukan penelitian di SMA Negeri 1 Jepara pada tanggal **3 Maret 2014 s/d 22 Mei 2014**, dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul skripsi **“Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Taksonomi The Structure of Observe Learning Outcome Pada Materi Konsep Larutan Penyangga dan Hidrolisis”**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jepara, 2 Juni 2014

Kepala SMA Negeri 1 Jepara



Edi Prayitno, S.Pd., M.Si

NIP. 19601212 198501 1 003