

**LAPORAN TAHUNAN
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**PENGEMBANGAN MODEL EVALUASI BERBASIS PENDEKATAN
SISTEMIK PADA MATA PELAJARAN KIMIA SMA/MA**

Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

Erfan Priyambodo, M.Si./NIDN. 0025098203

Marfuatun, M.Si./NIDN. 0006048401

Dibiayai oleh DIPA

Direktorat Penelitian Pengabdian kepada Masyarakat Nomor DIPA-023.04.1.673453/2015,
tanggal 14 November 2014, DIPA revisi 01 tanggal 03 Maret 2015.

Skim: Penelitian Hibah Bersaing Tahun Anggaran 2015

Nomor: 062/SP2H/PL/DIT.LITABMAS/II/2015 tanggal 5 Februari 2015

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Oktober 2015**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengembangan Model Evaluasi Berbasis Pendekatan Sistemik pada Mata Pelajaran Kimia SMA/MA

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : ERFAN PRIYAMBODO S.Pd.Si.,M.Si.
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
NIDN : 0025098203
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi : Pendidikan Kimia
Nomor HP : 085643036257
Alamat surel (e-mail) : erfan@uny.ac.id

Anggota (1)

Nama Lengkap : MARFUATUN S.Pd.,Si.,M.Si
NIDN : 0006048401
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Institusi Mitra (jika ada) :
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab :
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 62.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 137.254.000,00



Mcngctahui,
Dekan FMIPA UNY
(Dr. Hartono)
NIP/NIK 196203291987021002

Yogyakarta, 30 - 10 - 2015
Ketua,

(ERFAN PRIYAMBODO S.Pd.Si.,M.Si.)
NIP/NIK 198209252005011002



Menyetujui,
Ketua LPPM UNY

Liaqis

Prof. Dr. Anik Ghufron
NIP/NIK 196211111988031001

RINGKASAN
PENGEMBANGAN MODEL EVALUASI BERBASIS PENDEKATAN SISTEMIK
PADA MATA PELAJARAN KIMIA SMA/MA

Erfan Priyambodo dan Marfuatun

Jurusan Pendidikan Kimia

FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Perangkat alat evaluasi, berupa soal, yang selama ini digunakan oleh pendidik baru sebatas mampu mengukur pengetahuan dan pemahaman peserta didik terhadap materi kimia yang telah diajarkan oleh pendidik. Hal ini menyebabkan peserta didik kurang mampu berpikir secara konstruktif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk (1) mengembangkan soal evaluasi berbasis pendekatan sistemik, (2) mengetahui validitas dan reliabilitas soal pilihan ganda sistemik yang telah dikembangkan dan (3) mengetahui tingkat kesulitan soal yang telah dikembangkan.

Penelitian ini mengadaptasi prosedur penelitian pengembangan Gall, *et al* (2003) yang meliputi tahapan (1) *research analysis, needs assessment, and proof of concept*, (2) *product planning and design*, (3) *preliminary product development*, (4) *preliminary field testing*, (5) *product revision*, (6) *Main field testing* dan (7) *The final product revision*. Kualitas soal akan dinilai oleh 15 guru kimia SMA/MA di DIY menggunakan instrumen angket yang dikembangkan peneliti dan sudah divalidasi. Validitas butir soal, reliabilitas soal dan tingkat kesukaran soal dianalisis menggunakan aplikasi *Winstep* dengan pemodelan *Rasch*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) telah berhasil dikembangkan suatu set soal pilihan ganda berbasis pendekatan sistemik untuk SMA/MA kelas X dan XI yang berkualitas sangat baik berdasarkan reviewer, (2) sebanyak 98% soal valid dengan reliabilitas istimewa dan (3) sebanyak 60% soal termasuk kategori mudah, 30% kategori sedang dan 10% kategori sulit berdasarkan hasil ujicoba soal kepada 324 siswa.

Kata kunci : pendekatan sistemik, soal pilihan ganda, evaluasi, Rasch model

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alam... Segala puji syukur tercurah kepada Allah SWT atas terselesainya laporan penelitian ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Direktorat Dikti atas bantuan pendanaan penelitian melalui skim Hibah Bersaing
2. Universitas Negeri Yogyakarta, khususnya LPPM UNY, yang memberikan kesempatan terlaksananya penelitian ini.
3. Bapak/Ibu ahli materi (Bapak Sukisman, Ibu Antuni Wiyarsi, Ibu Siti Marwati, Ibu Dina dan Ibu Anggiyani REN) yang telah memberikan saran dan masukan untuk pengembangan instrumen dan soal.
4. Bapak/Ibu reviewer yang telah bersusah payah untuk menilai dan memberikan masukan terhadap soal yang dikembangkan.
5. Bapak Kepala SMA N 2 Yogyakarta atas kesediannya mengijinkan pelaksanaan uji coba soal di SMA N 2 Yogyakarta.
6. Adik-adik siswa SMA N 2 Yogyakarta yang telah berpartisipasi mengerjakan soal ini.
7. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

Akhirnya, penulis memohon saran dan masukan yang mendukung demi kesempurnaan laporan penelitian ini.

Yogyakarta, Oktober 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan	i
RINGKASAN	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Tujuan Khusus	2
C. Keutamaan Penelitian	2
D. Target Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
A. Evaluasi Pembelajaran	5
B. Pendekatan Sistemik	6
C. Soal Pilihan Ganda Sistemik	7
D. State of Art Soal Pilihan Ganda Sistemik	9
BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	
A. Tujuan Penelitian	11
B. Manfaat Penelitian	11
BAB 4 METODE PENELITIAN	
A. Prosedur Pengembangan	12
B. Teknik Analisis Data	12
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	15
B. Pembahasan	17
BAB 6 RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA	24
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	25
B. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1	<i>State of Art</i> Soal Pilihan Ganda Sistemik	10
Tabel 2	Pedoman Penilaian Ideal	13
Tabel 3	Kualitas (persentase keideal) soal berbasis pendekatan sistemik berdasar penilaian reviewer	16
Tabel 4	Validitas dan reliabilitas soal pilihan ganda berbasis pendekatan sistemik	17
Tabel 5	Validitas butir soal kelas XI	20
Tabel 6	Reliabilitas soal kimia Kelas XI	21
Tabel 7	Reliabilitas soal kimia Kelas X	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Contoh Soal Pilihan Ganda Sistemik	9
Gambar 2	Sampul kumpulan soal mata pelajaran kimia berbasis pendekatan sistemik	15
Gambar 3	Contoh salah satu bagian dari soal kimia berbasis pendekatan sistemik ...	16
Gambar 4	Grafik persentase tingkat kesulitan soal pilihan ganda berbasis pendekatan sistemik	17
Gambar 5	Tingkat kesukaran soal kimia kelas XI	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Instrumen Penelitian	28
	A. Daftar Ahli Materi dan Reviewer	28
	B. Contoh Masukan dari Ahli Materi	29
	C. Instrumen Penilaian Soal Evaluasi Berbasis Pendekatan Sistemik ..	30
	D. Rubrik Instrumen Penilaian Soal Evaluasi Berbasis Pendekatan Sistemik	31
	E. Contoh Penilaian dari Guru	35
	F. Contoh Soal Pilihan Ganda Berbasis Pendekatan Sistemik	37
	G. Contoh Hasil Jawaban dari Siswa	43
	H. Contoh Dokumentasi Pengambilan data	44
	I. Contoh Perhitungan Kualitas Soal Berdasar Penilaian Guru untuk Kelas XI	45
	J. Data Skor Soal Evaluasi Berbasis Pendekatan Sistemik	49
	K. Hasil Analisis menggunakan Model rasch dari Data Ujicoba Soal Kelas XI	56
Lampiran 2	Personalia Tenaga peneliti dan Kualifikasi	59
Lampiran 3	Publikasi	60
Lampiran 4	Dokumen Surat Kontrak dan Berita Acara Seminar Instrumen dan Hasil Penelitian	68

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada setiap proses pembelajaran, pasti ada proses evaluasi. Proses evaluasi merupakan salah satu cara untuk mengukur tingkat keberhasilan proses pembelajaran. Proses evaluasi sangat berpengaruh pada proses pembelajaran secara keseluruhan. Sistem evaluasi yang baik akan mendorong pendidik untuk menentukan strategi yang belajar yang tepat untuk peserta didik, sehingga motivasi peserta didik untuk belajar akan menjadi lebih baik (Djemari Mardapi, 2008 : 5). Evaluasi digunakan untuk mengetahui perubahan tingkat pengetahuan, sikap dan tingkah laku peserta didik selama dan setelah proses pembelajaran. Proses evaluasi meliputi identifikasi, pengumpulan dan interpretasi data atau informasi mengenai prestasi belajar peserta didik. Evaluasi digunakan untuk membuat keputusan mengenai peringkat dan penempatan peserta didik, kebutuhan-kebutuhan instruksional, dan rencana pembelajaran (Chiheb, dkk, 2011).

Pada pembelajaran kimia di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA), evaluasi salah satunya dilaksanakan dalam bentuk tes formatif, yang diselenggarakan sebagai ulangan harian, ujian tengah semester (UTS), maupun ujian akhir semester (UAS). Pada proses evaluasi tersebut, pendidik menggunakan berbagai alat evaluasi yang berupa soal untuk mengukur prestasi belajar peserta didik. Adapun soal yang digunakan oleh guru antara lain tipe soal pilihan ganda, soal menjodohkan, soal essay, dan lain-lain. Berbagai tipe soal yang telah disusun oleh para pendidik tersebut mampu mengukur pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap materi kimia yang telah diajarkan oleh pendidik.

Namun, soal yang selama ini digunakan belum bisa mengukur kemampuan peserta didik secara komprehensif. Soal yang digunakan masih sebatas mendorong peserta didik untuk menghafal pengetahuan yang mereka dapatkan ataupun jika telah mencapai tingkatan aplikasi dan umumnya hanya mencakup satu tema yang dipelajari. Padahal peserta didik telah mendapatkan pengetahuan mengenai kimia sejak mereka masih di Sekolah Menengah Pertama (SMP). Hal ini menyebabkan peserta didik tidak mampu berpikir secara konstruktif, sehingga mudah melupakan konsep-konsep kimia yang telah dipelajari sebelumnya. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dikembangkan model evaluasi berbasis pendekatan sistemik.

Perangkat evaluasi sistemik yang akan dikembangkan dibatasi pada tipe soal pilihan ganda. Karena umumnya pendidik lebih banyak memilih tipe soal pilihan ganda pada tes

formatif. Mengingat soal-soal pada ujian nasional (UN) berupa soal pilihan ganda. Soal yang akan dikembangkan disebut sebagai soal pilihan ganda sistemik. Soal pilihan ganda sistemik adalah soal-soal pilihan ganda yang jawabannya merupakan suatu bagan yang menunjukkan saling keterkaitan antara konsep-konsep kimia. Soal yang akan dikembangkan berguna untuk melatih dan mengkondisikan siswa untuk berfikir secara konstruktif, sehingga siswa tetap ingat pada konsep-konsep kimia yang telah mereka pelajari dan berhubungan dengan konsep kimia yang baru dipelajari.

B. Tujuan Khusus

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan di atas, secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan soal pilihan ganda sistemik pada mata pelajaran kimia di tingkat Sekolah Menengah Atas. Adapun tujuan khususnya adalah:

1. Menyusun soal pilihan ganda sistemik pada mata pelajaran kimia yang akan digunakan pada SMA
2. Menguji validitas dan reliabilitas soal pilihan ganda sistemik yang telah dikembangkan
3. Menganalisis tingkat kesukaran soal pilihan ganda sistemik yang telah dikembangkan.

C. Keutamaan Penelitian

Secara umum, alat evaluasi dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu subjektif dan objektif. Pada alat evaluasi subjektif, jawabannya dapat dijabarkan secara luas dan tidak ada penilaian pasti untuk jawaban yang ada. Sedangkan pada alat evaluasi objektif, disediakan pilihan jawaban, contohnya: soal pilihan ganda, soal benar-salah, menjodohkan, melengkapi, dan sebagainya. Soal objektif banyak digunakan karena mudah untuk menilainya. Soal objektif yang paling banyak digunakan untuk evaluasi di tingkat SMA adalah tipe soal pilihan ganda.

Soal pilihan ganda yang selama ini digunakan pada pembelajaran kimia umumnya berupa pernyataan-pertanyaan baik untuk item pertanyaan maupun alternatif jawabannya. Soal pilihan ganda tersebut hanya mampu mengevaluasi pada ranah kognitif yang rendah, misalnya ranah pengetahuan dan pemahaman, dan belum mencakup ranah kognitif yang cukup tinggi misalnya aplikasi dan analysis (Burton, dkk, 1991). Selain itu, soal pilihan ganda yang umum digunakan belum mampu menunjukkan komprehensivitas konsep-konsep kimia yang telah didapatkan oleh peserta didik selama mengikuti proses pembelajaran kimia. Oleh karena itu perlu dikembangkan soal pilihan ganda yang mampu mengevaluasi

kemampuan peserta didik secara komprehensif. Pada penelitian ini, pilihan ganda yang akan dikembangkan disebut sebagai pilihan ganda sistemik.

Diberikan istilah sistemik karena memuat suatu kumpulan peta konsep yang membentuk suatu siklis (Fahmy dan Lagowski, 2002). Siklis itu dapat berupa segitiga, segiempat, segilima, ataupun segienam bergantung pada jumlah konsep yang saling berkaitan. Pada penelitian Fahmy dan Lagowski (2006) soal pilihan ganda sistemik ini dapat menggali kemampuan peserta didik untuk membuat suatu hubungan antara konsep-konsep klasikal, unsur-unsur, senyawa dan reaksi yang terjadi.

Pengembangan soal pilihan ganda sistemik dilandasi oleh konsep pembelajaran bermakna (*meaningful learning*) yang dikemukakan oleh Ausubel. Suatu pembelajaran akan menjadi bermakna, jika kita mampu memahami hubungan antara dua atau lebih ide-ide, baik yang telah lama maupun yang baru akan kita pelajari (Ivie, 1998). Salah satu strategi dalam pembelajaran bermakna adalah penggunaan peta konsep. Peta konsep adalah suatu alat grafis yang digunakan untuk mengornasir dan merepresentasikan pengetahuan. Peta konsep mencakup berbagai konsep dan biasanya konsep-konsep tersebut digambarkan di dalam suatu lingkaran atau kotak, yang hubungan antar konsep diindikasikan dengan garis penghubung dan diberikan kata kunci pada garis penghubung tersebut (Novak dan Cañas, 2008).

Pada soal pilihan ganda sistemik, peta konsep digunakan pada bagian pilihan jawaban. Setiap pilihan jawaban merepresentasikan hubungan tiga atau lebih antara konsep-konsep kimia. Soal pilihan ganda sistemik ini dapat mengevaluasi cakupan materi yang cukup luas, karena mampu menyajikan konsep-konsep kimia secara komprehensif. Oleh karena itu, pengembangan soal pilihan ganda ini sesuai untuk dikembangkan pada mata pelajaran kimia di SMA, karena di SMA cakupan materi kimia sangat banyak dengan topik yang berbeda namun sebenarnya saling berkaitan.

Umumnya, kesulitan peserta didik dalam memahami konsep-konsep yang kimia yang mendasar selain karena materinya memang cenderung abstrak. Oleh karena itu, perlu suatu pendekatan yang pembelajaran yang komprehensif yang memudahkan peserta didik untuk memahami materi dan saling keterkaitannya. Salah satunya dengan menggunakan alat evaluasi soal pilihan ganda sistemik. Melalui pengembangan alat evaluasi ini, diharapkan peserta didik lebih termotivasi dan terkondisikan untuk berfikir secara konstruktif dan komprehensif.

D. Target Penelitian

Tahun I : - tersusun set soal alat evaluasi sistemik yang telah divalidasi secara logik dan empirik untuk SMA

- publikasi di jurnal (1 artikel) dan seminar (1 artikel)

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

A. Evaluasi Pembelajaran

Menurut Ralph Tyler, evaluasi adalah sebuah proses pengumpulan data untuk menentukan sejauh mana, dalam hal apa, dan bagian mana tujuan pendidikan sudah tercapai (Suharsimi Arikunto, 2010: 3). Ada tiga istilah yang biasa digunakan di dalam evaluasi, yaitu pengukuran, penilaian, dan evaluasi. Menurut Griffin dan Nix (Djemari Mardapi, 2008: 1), pengukuran, penilaian dan evaluasi membentuk suatu hirakhi. Pengukuran ialah membandingkan hasil pengamatan dengan kriteria, penilaian ialah menjelaskan dan menafsirkan hasil pengukuran, dan evaluasi adalah penetapan nilai atau implikasi suatu perilaku. Evaluasi dimulai dengan menetapkan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

Menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 57 ayat (1), evaluasi dilakukan dalam rangka pengendalian mutu pendidikan secara nasional sebagai bentuk akuntabilitas penyelenggara pendidikan kepada pihak-pihak yang berkepentingan, di antaranya terhadap peserta didik, lembaga, dan program pendidikan (Sukardi, 2011: 1). Ada tiga istilah yang biasa digunakan di dalam evaluasi, yaitu pengukuran, penilaian, dan evaluasi. Menurut Griffin dan Nix (Djemari Mardapi, 2008: 1), pengukuran, penilaian dan evaluasi membentuk suatu hirakhi. Pengukuran ialah membandingkan hasil pengamatan dengan kriteria, penilaian ialah menjelaskan dan menafsirkan hasil pengukuran, dan evaluasi adalah penetapan nilai atau implikasi suatu perilaku. Evaluasi dimulai dengan menetapkan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

Secara umum evaluasi bertujuan untuk dijadikan sebagai (Zaenal Arifin, 1991:3-4):

1. indikator kualitas dan kuantitas pengetahuan yang telah dikuasai peserta didik
2. lambang pemuasan hasrat ingin tahu.
3. bahan informasi dalam inovasi pendidikan
4. indikator intern dan ekstern dari suatu institusi pendidikan.
5. indikator terhadap daya serap (kecerdasan) peserta didik

Pada proses pembelajaran kimia, evaluasi dilakukan terhadap penguasaan materi pokok (produk) maupun terhadap proses. Evaluasi proses merupakan evaluasi terhadap kegiatan dan kemajuan peserta didik pada saat berlangsungnya kegiatan pembelajaran di kelas. Evaluasi penguasaan materi pokok (produk) merupakan evaluasi untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah proses pembelajaran.

Evaluasi pada proses dan produk pendidikan mempunyai ciri-ciri tertentu. Ciri-ciri evaluasi dalam pendidikan adalah (Suharsimi Arikunto, 2010: 11-16):

1. Evaluasi dilakukan secara tidak langsung, contoh: evaluasi akan tingkat kecerdasan peserta didik dinilai dari ukuran kemampuan menyelesaikan soal-soal yang diberikan oleh pendidik
2. Evaluasi menggunakan ukuran kuantitatif
3. Evaluasi menggunakan unit-unit atau satuan-satuan yang tetap, misal nilai IQ 110 adalah termasuk anak normal
4. Evaluasi bersifat relatif, artinya hasilnya tidak sama dari satu waktu ke waktu yang lain
5. Terkadang pada evaluasi adalah kesalahan-kesalahan. Kesalahan tersebut dapat terjadi karena empat faktor, yaitu: terletak pada alat ukurnya, terletak pada orang yang melakukan evaluasi (pendidik), terletak pada peserta didik yang dievaluasi, dan terletak pada situasi saat evaluasi berlangsung.

Alat evaluasi dikategorikan menjadi dua macam (Djemari Mardapi, 2008 : 69-70) yaitu tes objektif dan tes subjektif. Pada tes objektif, sistem penskorannya tetap, artinya siapapun yang memeriksa lembar jawaban tes akan menghasilkan jumlah skor yang sama. Misalnya: soal tes pilihan ganda, bentuk benar salah, uraian objektif, dan lain-lain. Adapun pada tes subjektif, penilaian sangat dipengaruhi oleh subjektivitas dosen. Bentuk tes subjektif, menuntut kemampuan peserta didik menyampaikan, memilih, menyusun, dan memadukan gagasan yang telah dimilikinya dengan menggunakan kata-katanya sendiri. Contoh tes subjektif adalah soal jawaban singkat dan unjuk kerja.

B. Pendekatan Sistemik

Pendekatan sistemik dalam pembelajaran dianggap sebagai salah satu cara untuk meningkatkan hasil prestasi belajar dikarenakan pendekatan sistemik menunjukkan keterkaitan interaksi antar komponen itu sendiri dengan struktur pengetahuan sehingga membantu peserta didik menghubungkan pembelajaran baru dan pembelajaran sebelumnya sehingga dapat mengatur informasi apa saja yang telah didapatnya dan dapat mengingat kembali pengetahuan apa saja yang telah didapatnya. Oleh sebab itu, pendekatan sistemik bekerja untuk mengembangkan dan meningkatkan interaksi dalam lingkungan kelas dan luar sekolah, termasuk bekerja untuk mencapai tujuan sistem pendidikan yang berefisiensi dan efektivitas tinggi (Al-bashaireh, 2011:49). Konsep pendekatan sistemik menurut Zaitoon dalam Al-bashaireh (2011:47) adalah sebagai keseluruhan yang didasari dari seperangkat

komponen yang saling berhubungan dengan hubungan timbal balik. Komponen-komponen ini bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan yang spesifik, terletak batas-batas tertentu, dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya dan pengaruh itu.

Ada beberapa tujuan dari pengembangan pendekatan sistemik (Fahmi & Lagowski, 1999: 860) yaitu:

1. Menumbuhkan kemampuan peserta didik untuk berpikir secara terstruktur sehingga mereka dapat melihat fenomena sesuatu secara global namun tidak melakukan bagian-bagian konsepnya.
2. Menumbuhkan kemampuan untuk melihat hubungan antara konsep-konsep.
3. Meningkatkan efektivitas proses pembelajaran kimia.
4. Membuat kimia menjadi suatu objek studi yang menarik
5. Menumbuhkan kemampuan berpikir analisis dan sintesis sehingga peserta didik menjadi lebih kreatif.
6. Menciptakan suatu generasi yang dapat bekerja secara positif dengan lingkungan di sekitarnya.

Sedangkan menurut hasil penelitian Fahmy (2013: 56) dapat disimpulkan bahwa pendekatan sistemik memiliki keunggulan sebagai berikut:

1. Meningkatkan kemampuan peserta didik untuk melihat materi kimia dari perspektif yang lebih global.
2. Meningkatkan kemampuan peserta didik untuk belajar materi pelajaran dalam konteks yang lebih besar.
3. Membantu peserta didik untuk mengembangkan kerangka berpikir mereka sendiri di tingkat yang lebih tinggi dalam proses kognitif (aplikasi, analisis, dan sintesis)

C. Soal Pilihan Ganda Sistemik

Soal pilihan ganda adalah alat evaluasi (tes) yang jawabannya dapat diperoleh dengan memilih alternatif jawaban yang telah disediakan (Djemari Mardapi, 2008: 71). Soal pilihan ganda dapat digunakan untuk mengukur berbagai bentuk hasil belajar. Soal pilihan ganda dapat digunakan untuk mengukur berbagai tingkatan pengetahuan kognitif (taksonomi bloom), yaitu dari tingkat pengetahuan sampai ke tingkat evaluasi.

Soal pilihan ganda mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan (Zimmaro, 2004). Kelebihan dari soal pilihan ganda antara lain:

1. Dapat mengukur hasil pembelajaran dari tingkatan yang sederhana sampai ke tingkat yang kompleks (pengetahuan sampai dengan evaluasi)

2. Lebih sistemik dibandingkan bentuk soal yang lain, dan memuat tugas-tugas yang jelas
3. Dapat digunakan untuk mengukur suatu sampel dalam jumlah yang besar
4. Alternatif-alternatif jawaban yang salah dapat digunakan sebagai informasi untuk tes diagnostik
5. Skor tidak terlalu terpengaruh oleh “terkaan” peserta didik dibandingkan dengan soal jawaban benar-salah
6. Skor lebih reliabel dibandingkan soal essay
7. Memudah untuk proses pemberian skor
8. Dapat mencakup materi pembelajaran yang cukup banyak

Adapun kelemahan dari soal pilihan ganda adalah:

1. Pada penyusunan yang dilakukan secara baik, membutuhkan waktu yang banyak
2. Seringkali susah untuk menyusun jawaban pengecoh yang masuk akal
3. Tidak efektif untuk mengukur pembelajaran yang menggunakan pendekatan *problem solving*, kemampuan peserta didik untuk mengorganisasi, dan mengemukakan ide-idenya.
4. Skor dapat dipengaruhi oleh kemampuan peserta didik untuk membaca soal
5. Terkadang mengandung lebih dari satu jawaban yang benar.

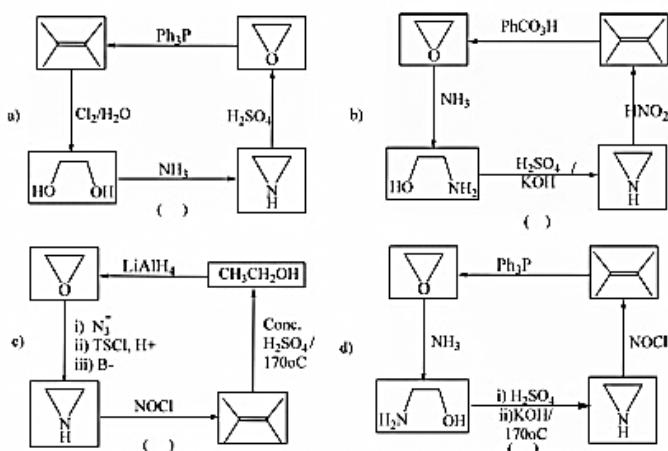
Prinsip dasar dari penyusunan soal pilihan ganda adalah:

1. Setiap butir pertanyaan disebut sebagai item
2. Setiap item hendaknya menyatakan satu masalah yang dikemukakan dengan jelas dan bahasa yang sederhana. Tidak boleh mengandung kata-kata yang ambigu
3. Materi-materi yang tidak ada kaitannya dengan pertanyaan tidak boleh dituliskan. Informasi yang ditulis hanya yang diperlukan untuk memperjelas pertanyaan
4. Penulisan item-item diurutkan berdasarkan tingkat kesulitannya, dimulai dari yang termudah.

Soal pilihan ganda yang selama ini digunakan belum mampu mengungkap konsep-konsep kimia secara komprehensif. Umumnya, soal-soal tersebut hanya mengkondisikan peserta didik untuk mengingat kembali pengetahuan yang sesuai dengan topik yang diujikan dan mengaplikasikan pernyataan-pernyataan yang ada (Fahmy dan Lagowski, 2006). Hal ini menyebabkan peserta didik tidak mampu berpikir secara konstruktif, sehingga peserta didik cenderung melupakan konsep-konsep dasar kimia yang telah mereka pelajari sebelumnya. Secara jangka panjang, hal ini tidak baik untuk peserta didik. Jika mereka mudah melupakan konsep-konsep dasar kimia, maka tidak tercapai tujuan pembelajaran kimia. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan pendekatan pembelajaran yang sistemik, yang diterapkan pada penyusunan soal pilihan ganda.

Soal pilihan ganda sistemik merupakan salah satu pengembangan pendekatan pembelajaran sistemik yang dicetuskan oleh Lagowski (2008). Sistemik yang dimaksud adalah penyusunan konsep-konsep pembelajaran yang saling berhubungan di dalam suatu bagan siklis. Pada soal pilihan ganda sistemik, setiap pilihan jawaban dapat memuat tiga sampai lima konsep-konsep kimia yang saling berhubungan. Adapun contoh soal pilihan ganda terstruktur yang telah dikembangkan pada kimia organik dapat dilihat pada Gambar 1 (Fahmy dan Lagowski, 2006).

Q7. Which Systemic diagram represents the chemical relations between oxirane, aziridine, ethanolamine, and ethylene?



Gambar 1. Contoh Soal Pilihan Ganda Sistemik

Melalui pengembangan soal pilihan ganda sistemik, diharapkan peserta didik dapat lebih mudah memahami hubungan antara konsep-konsep yang ada di dalam kimia. Sehingga peserta didik dapat berfikir secara konstruktif dan mencapai kemampuan kognitif pada tingkat sintesis dan evaluasi (C₅ dan C₆).

D. *State of Art* Soal Pilihan Ganda Sistemik

Pada Tabel 1 berikut ini disajikan perkembangan terkini (*state of art*) dari pengembangan soal pilihan ganda sistemik.

Tabel 1. *State of Art* Soal Pilihan Ganda Sistemik

Jenis Penelitian	Hasil	Referensi
Penyusunan soal pilihan ganda sistemik untuk kimia di Perguruan Tinggi	<ul style="list-style-type: none">• Format soal pilihan ganda dapat diadaptasi untuk mengevaluasi mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode SATL• Soal pilihan ganda sistemik dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa membuat hubungan antara konsep-konsep klasik, unsur, senyawa dan reaksinya	Fahmy dan Lagowski, 2006

BAB 3

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Secara umum, tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan suatu model evaluasi (dalam hal ini berupa soal pilihan ganda) berbasis pendekatan sistemik yang valid dan reliabel pada mata pelajaran kimia di SMA/MA.

Secara khusus, tujuan penelitian pada tahun I adalah :

1. Menyusun soal pilihan ganda sistemik pada mata pelajaran kimia yang akan digunakan pada SMA
2. Menguji validitas dan reliabilitas soal pilihan ganda sistemik yang telah dikembangkan
3. Menganalisis tingkat kesukaran soal pilihan ganda berbasis pendekatan sistemik yang telah dikembangkan.

B. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat :

1. Sebagai alternatif model evaluasi yang dapat dilakukan di SMA/MA
2. Membangun kemampuan berpikir konstruktif siswa SMA/MA
3. Membangun budaya mendidik yang konstruktif dan logis pada proses belajar mengajar kimia di SMA/MA.

BAB 4

METODE PENELITIAN

A. Prosedur Pengembangan

Pengembangan soal evaluasi pembelajaran kimia berbasis pendekatan sistemik mengadaptasi prosedur pengembangan Gall, *et al* (2003), yaitu :

1. *Research analysis, needs assessment, and proof of concept*

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan sumber acuan materi hidrolisis garam dan larutan penyanga sebagai materi yang akan dikembangkan menjadi soal berbasis pendekatan sistemik.

2. *Product planning and design*

Pada tahap ini dilakukan pembuatan kisi-kisi soal evaluasi serta membuat instrumen penilaian kualitas soal evaluasi untuk penilaian yang akan dilakukan oleh guru SMA/MA.

3. *Preliminary product development*

Pada tahap ini dilakukan pembuatan soal evaluasi pembelajaran kimia berbasis pendekatan sistemik yang nantinya akan di-review oleh ahli materi (*expert judgement*)

4. *Preliminary field testing*

Pada tahap ini dilakukan penilaian soal evaluasi oleh 15 *reviewer* (guru kimia SMA/MA) menggunakan instrumen penilaian angket.

5. *Product revision*

Pada tahap ini dilakukan revisi soal evaluasi berbasis pendekatan sistemik materi sesuai dengan saran dan masukan 15 guru kimia SMA/MA.

6. *Main field testing*

Pada tahap ini dilakukan uji tes soal evaluasi berbasis pendekatan sistemik pada siswa SMA/MA kelas X dan XI.

7. *The final product revision*

Pada tahap ini dilakukan *revisi akhir* sehingga soal evaluasi berbasis pendekatan sistemik yang dikembangkan dapat digunakan oleh SMA/MA sebagai alat evaluasi.

B. Teknik Analisis Data

Kualitas soal evaluasi dilakukan melalui analisis terhadap angket penilaian kualitas soal evaluasi yang telah dinilai oleh responden (15 guru kimia SMA/MA). Analisis data kualitas soal evaluasi dilakukan secara deskriptif.

Data juga diperoleh dari skor siswa mengerjakan soal evaluasi berbasis pendekatan sistemik yang di analisis validitas butir soal, reliabilitas soal evaluasi, dan tingkat kesukaran butir soal. Berikut langkah-langkah untuk menganalisis kualitas soal evaluasi, validitas butir soal, reliabilitas soal evaluasi, dan tingkat kesulitan butir soal.

1. Kualitas soal evaluasi

a. Menghitung skor rata-rata setiap aspek yang dinilai dari produk, dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n}$$

Keterangan : \bar{X} : Skor rata-rata

ΣX : Jumlah skor total tiap aspek

n : jumlah *reviewer*

Mengubah skor rata-rata masing-masing instrumen dikonversi menjadi tingkat kelayakan produk perangkat pembelajaran secara kualitatif dengan pedoman penilaian ideal seperti pada tabel 1.(S. Eko Widoyoko, 2010: 238)

Tabel 2. Pedoman Penilaian Ideal

No	Rentang skor	Kategori
1	$\bar{X} > (Xi + 1,8 SBi)$	Sangat Baik (SB)
2	$(Xi + 0,6 SBi) < \bar{X} \leq (Xi + 1,8 SBi)$	Baik (B)
3	$(Xi - 0,6 SBi) < \bar{X} \leq (Xi + 0,6 SBi)$	Cukup (C)
4	$(Xi - 1,8 SBi) < \bar{X} \leq (Xi - 0,6 SBi)$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq (Xi - 1,8 SBi)$	Sangat Kurang (SK)

Keterangan: \bar{X} = Skor akhir rata – rata

Xi = rerata ideal (mean ideal), yang dihitung dengan rumus:

$$Xi = \frac{1}{2} (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal})$$

SBi = simpangan baku ideal, yang dihitung dengan rumus :

$$Sbi = \frac{1}{6} (\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal})$$

Skor maksimal ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor minimal ideal = \sum butir kriteria x skor terendah

b. Menghitung persentase keidealannya setiap komponen penilaian menggunakan rumus :

$$\text{Persentase keidealannya} = \frac{\sum \text{skor seluruh kriteria dari reviewer}}{\sum \text{skor tertinggi ideal seluruh kriteria dari reviewer}} \times 100\%$$

2. Validitas butir soal

Instrumen soal evaluasi harus memenuhi syarat validitas, sehingga perlu dilakukan validitas empiris soal dengan mengujikan soal pada subjek penelitian yaitu peserta didik kelas XI. Validitas butir soal evaluasi diuji dengan model aplikasi Rasch (Bambang Sumintono dan Wahyu Widhiarso, 2014) yang akan ditunjukkan pada *Output Tables. Item (column):fit order* dengan kriteria seperti berikut:

- a. Nilai *Outfit Mean Square (MNSQ)* yang diterima : $0,5 < MNSQ < 1,5$
- b. Nilai *Outfit Z-Standard (ZSTD)* yang diterima : $-2,0 < ZSTD < +2,0$
- c. Nilai *Point Measure Coorelation (Pt Mean Corr)* : $0,4 < Pt Measure < 0,85$

Soal yang valid minimal memenuhi salah satu kriteria diatas agar soal tersebut dikatakan valid.

3. Reliabilitas soal evaluasi

Reliabilitas soal evaluasi diuji dengan model aplikasi Rasch yang akan ditunjukkan pada *Output Tables* nomor 3.1 *Summary statistics* dengan kriteria nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability* seperti berikut:

- a. $< 0,67$ = Lemah
- b. $0,67 - 0,80$ = Cukup
- c. $0,81 - 0,90$ = Bagus
- d. $0,91 - 0,94$ = Bagus sekali
- e. $> 0,94$ = Istimewa

4. Tingkat kesulitan butir soal

Tingkat kesulitan butir soal evaluasi diuji dengan model aplikasi Rasch yang akan ditunjukkan pada *Output Tables* nomor 1. *Variable map* yang akan menampilkan hasil berupa grafik vertikal. Grafik tersebut memberikan informasi *person* dan *item*. Untuk menentukan kategori mudah, sedang, atau sulit sebuah soal dengan memperhatikan:

- a. Kelompok butir soal mudah, dapat diketahui dari nilai batas bawah yang diperoleh dari rata-rata *item logit* dari tabel *item measure*.
- b. Kelompok butir soal sulit, dapat diketahui dari nilai batas atas yang diperoleh dari rata-rata *person logit* dari tabel *person measure*.
- c. Kelompok butir soal sedang berada diantara batas atas dan batas bawah.

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini dihasilkan 2 set soal evaluasi (dalam bentuk soal pilihan ganda) berbasis pendekatan sistemik pada mata pelajaran kimia di SMA/MA kelas X dan XI.



Gambar 2. Sampul kumpulan soal mata pelajaran kimia berbasis pendekatan sistemik.

Soal kimia berbasis pendekatan sistemik berupa soal pilihan ganda yang berisikan 5 buah alternatif jawaban, dimana masing-masing alternatif jawaban memuat 3 konsep kimia yang saling berkaitan. Adapun contoh soal pilihan ganda berbasis penekatan sistemik yang telah disusun terlihat pada Gambar 3 berikut. Jumlah soal yang telah dikembangkan adalah sebanyak 110 butir soal untuk kelas X dan 150 soal untuk kelas XI.

50. Pernyataan berikut ini yang **benar** mengenai NaCl adalah....

A. Reaksi peruraian NaCl dalam air:

$$\text{NaCl (l)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ (\text{aq}) + \text{Cl}^- (\text{aq})$$

NaCl yang terurai dalam air membentuk kation dan anion yang bergerak bebas.

Ikatan kimia yang terbentuk pada NaCl adalah ikatan ion.

B. Reaksi peruraian NaCl dalam air:

$$\text{NaCl (s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na} (\text{aq}) + \text{Cl}^- (\text{aq})$$

Dalam bentuk kristalnya, ion Na^+ dan ion Cl^- tidak dapat bergerak bebas.

Ikatan kimia yang terbentuk pada NaCl adalah ikatan kovalen.

C. Reaksi peruraian NaCl dalam air:

Gambar 3. Contoh salah satu bagian dari soal kimia berbasis pendekatan sistemik.

Soal yang dihasilkan sudah melalui tahap validasi oleh ahli materi, yaitu sebanyak 5 dosen Pendidikan Kimia yang berkompeten dan dinilai oleh guru kimia sebanyak 15 orang untuk mengetahui kualitasnya. Hasil penilaian tersebut tersaji pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kualitas (persentase keideal) soal berbasis pendekatan sistemik berdasar penilaian reviewer

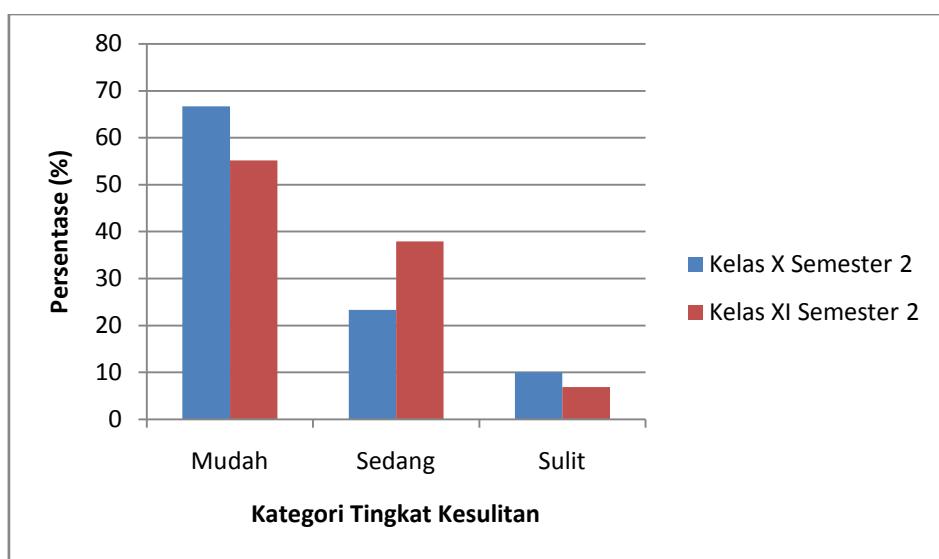
Aspek	Percentase Keideal (%)	
	Kelas X Semester 2	Kelas XI Semester 2
Bahasa	90,66	86,20
Materi	88,00	84,94
Konstruk	88,00	84,66
Rerata	88,89	85,27
Kategori	Sangat Baik	Sangat Baik

Setelah direvisi, soal kemudian diujicobakan kepada sejumlah siswa SMA yang ada di Yogyakarta. Hasil dari uji coba ini berupa data validitas dan reliabilitas soal yang tersaji pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Validitas dan reliabilitas soal pilihan ganda berbasis pendekatan sistemik.

	Kelas X	Kelas XI
Materi pokok	<ul style="list-style-type: none"> • Redoks • Larutan Elektrolit dan non Elektrolit 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan Penyangga • Hidrolisis Garam
Jumlah soal diujicobakan	30 soal	30 soal
Subyek	160 siswa	164 siswa
Soal yang valid	30 soal	29 soal
Reliabilitas	0,95 (istimewa)	0,93 (bagus sekali)

Selain data validitas dan reliabilitas, ujicoba soal juga diperoleh data tentang tingkat kesulitan soal seperti yang disajikan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Grafik persentase tingkat kesulitan soal pilihan ganda berbasis pendekatan sistemik

B. Pembahasan

Soal pilihan ganda berbasis pendekatan sistemik maupun instrumen yang telah disusun diujikan kepada 5 dosen ahli materi untuk *di-review*. Hasil dari *review*, digunakan untuk memperbaiki beberapa kesalahan yang masih muncul di soal ataupun instrumen untuk menilai soal. Setelah direvisi, soal dinilai oleh 15 guru kimia SMA/MA untuk mengetahui kualitas soal yang disusun.

Soal berbasis pendekatan sistemik yang telah disusun dapat digunakan sebagai alat evaluasi khususnya pada redoks dan larutan elektrolit dan non elektrolit pada kelas X serta materi hidrolisis garam dan larutan penyangga pada kelas XI. Hal ini berdasarkan hasil uji

kualitas yang diperoleh dari 15 guru yang menilai soal tersebut berdasarkan angket menunjukkan kriteria sangat baik, sehingga soal ini siap untuk diujikan kepada siswa.

Berikut ulasan mengenai masing – masing aspek yang terdapat di dalam angket yang digunakan sebagai instrumen penilaian soal berbasis pendekatan sistemik.

1. Aspek bahasa

Aspek bahasa dalam soal evaluasi ini meliputi tiga butir indikator, yaitu kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, bahasa yang komunikatif, dan bahasa yang tidak menimbulkan persepsi ganda. Secara keseluruhan penilaian kualitas soal evaluasi aspek bahasa sangat baik. Beberapa guru hanya menyarankan untuk memperbaiki beberapa narasi pada pertanyaan dalam soal sehingga mudah dipahami oleh siswa.

2. Aspek materi

Aspek materi dalam soal evaluasi belajar ini meliputi tujuh butir indikator, yaitu kesesuaian dengan Kompetensi Dasar, kemampuan soal dalam melatih siswa berfikir konstruktif , muatan konsep kimia yang benar, soal memiliki satu pilihan jawaban yang benar, soal memiliki tingkat kesulitan yang beragam, pilihan jawaban bersifat homogen dan logis, dan pilihan jawaban memuat konsep yang saling berkaitan. Secara keseluruhan penilaian kualitas soal evaluasi aspek materi sangat baik. Namun, pada beberapa butir soal perlu diteliti kembali konsep kimia yang benar sesuai dengan saran dan masukan yang diberikan oleh reviewer.

3. Aspek Konstruk

Aspek konstruk dalam soal evaluasi belajar ini meliputi sepuluh butir indikator, yaitu pokok soal dirumuskan secara jelas, rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan, pokok soal memberi petunjuk ke arah pilihan jawaban yang benar, pokok soal sebagian besar tidak mengandung pernyataan yang bermakna ganda, panjang rumusan pilihan jawaban pada masing-masing pokok soal relatif sama, soal tidak mengandung pernyataan “semua pernyataan jawaban benar” atau “semua pernyataan jawaban salah”, gambar, tabel, dan grafik relevan dengan pokok soal, setiap pokok soal yang dibuat tidak bergantung dari pilihan jawaban soal sebelumnya, jenis huruf dapat dibaca dengan jelas, ukuran huruf dapat dibaca dengan jelas. Secara keseluruhan penilaian kualitas soal evaluasi aspek konstruk sangat baik. Namun, pada beberapa butir soal perlu diperbaiki beberapa pilihan jawabannya sesuai dengan saran dan masukan yang diberikan oleh reviewer.

Setelah dilakukan revisi pada soal, selanjutnya dilakukan ujicoba terhadap soal kepada siswa SMA/MA. Jumlah siswa yang terlibat dalam ujicoba ini sejumlah 324 siswa dengan rincian 160 siswa di kelas X dan 164 siswa di kelas XI.

Soal pilihan ganda berbasis pendekatan sistemik merupakan alat evaluasi yang baru dikembangkan. Menurut Wand da Brown dalam Wina Sanjawa (2008 : 335), evaluasi sebagai “...refer to act or process to determining the value of something” atau evaluasi mengacu kepada suatu proses untuk menentukan nilai sesuatu yang dievaluasi . Dalam hal ini proses pembelajaran kimia yang akan dievaluasi dengan model evaluasi yang baru yaitu menggunakan soal yang pilihan jawabannya menggunakan diagram siklik yang memuat beberapa konsep pembelajaran kimia yang telah dipelajari sebelumnya.

Pada penelitian ini, soal yang telah diuji ke siswa dinilai dengan skor dikotomi asli yaitu skor satu (1) untuk jawaban yang benar dan skor nol (0) untuk jawaban yang salah. Selanjutnya yang akan dianalisis adalah validitas, reliabilitas dan tingkat kesukaran soal. Data hasil uji coba dianalisis menggunakan aplikasi *Winsteps* dengan model analisis *Rasch*.

1. Validitas

Validitas suatu instrumen evaluasi adalah derajat yang menunjukkan dimana suatu tes mengukur apa yang hendak di ukur (Sukardi, 2011:31). Pada penelitian ini untuk mengatahui validitas butir soal menggunakan aplikasi *Winstep* dengan model analisis *Rasch*. Contoh hasil validitas butir soal untuk kelas XI tersaji pada Tabel 5.

Untuk mengetahui apakah suatu *item* valid, maka harus memenuhi salah satu dari kriteria MNSQ, ZSTD, dan Pt Mean Coor seperti yang sudah disebutkan pada metode penelitian. Kriteria yang berwarna hijau pada Tabel 5 menandakan bahwa *item* tersebut memenuhi syarat kriteria yang ditentukan.

Berdasarkan tabel terlihat bahwa tidak semua item memenuhi ketiga kategori yang disyaratkan agar *item* tersebut valid, berikut uraiannya:

- a) Pada *item* (soal) nomor 7 dan nomor 9 hanya memenuhi kriteria ZSTD.
- b) Pada *item* (soal) nomor 24 hanya memenuhi kriteria MNSQ dan Pt Mean Coor.
- c) Pada *item* (soal) nomor 13, 27, 21, 12, 29, 4, 16, 11, 3, 19, 17, 10, 20, 2, 22, 25, 18, 23, 30, 1, 6, dan 8 hanya memenuhi kriteria MNSQ dan ZSTD.
- d) Pada *item* (soal) nomor 5, 26, 15, dan 28 memenuhi kriteria MNSQ, ZSTD, dan Pt Mean Coor.

Meskipun hanya 4 item yang memenuhi ketiga kategori yang disyaratkan, *item* lainnya yang hanya memenuhi satu atau dua kategori tetap dikatakan valid. Sehingga

dari 30 soal terdapat 29 soal yang valid dan satu butir soal yang tidak valid yaitu nomor 14, hal ini dikarenakan nilai dari MNSQ, ZSTD, dan Pt Mean Coor tidak ada yang memenuhi kriteria.

Tabel 5. Validitas butir soal kelas XI.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PT-MEASURE		EXACT		MATCH Item
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	
14	30	164	90.94	2.27	1.73	4.6	2.28	3.9	A-.11	.43	70.1	83.8	14
7	156	164	36.96	3.71	.99	.1	1.60	1.0	B .16	.18	95.1	95.1	7
13	142	164	48.86	2.42	1.00	.1	1.38	1.1	C .24	.29	86.6	86.6	13
27	163	164	15.29	10.08	1.02	.4	1.28	.6	D .02	.07	99.4	99.4	27
21	153	164	40.52	3.22	1.05	.3	1.26	.6	E .15	.21	93.3	93.3	21
12	101	164	65.34	1.80	1.14	1.9	1.04	.4	F .36	.44	64.6	70.5	12
29	115	164	60.63	1.88	1.13	1.7	1.03	.3	G .32	.41	75.0	73.5	29
4	114	164	60.98	1.87	1.12	1.6	1.00	.1	H .33	.41	69.5	73.1	4
16	155	164	38.26	3.52	.97	.0	1.11	.4	I .20	.19	94.5	94.5	16
11	136	164	52.07	2.22	1.09	.7	1.05	.3	J .25	.32	82.9	83.1	11
3	147	164	45.64	2.68	1.04	.3	1.03	.2	K .22	.26	89.6	89.6	3
19	158	164	33.83	4.24	1.03	.2	.89	.0	L .13	.16	96.3	96.3	19
17	154	164	39.44	3.36	1.01	.1	1.02	.2	M .19	.20	93.9	93.9	17
10	142	164	48.86	2.42	1.01	.1	.97	.0	N .27	.29	86.6	86.6	10
20	158	164	33.83	4.24	.99	.1	.99	.2	O .17	.16	96.3	96.3	20
2	140	164	49.99	2.34	.99	.0	.87	.3	O .32	.30	86.0	85.4	2
22	84	164	70.75	1.78	.97	-.4	.98	-.2	n .49	.47	72.6	70.7	22
25	135	164	52.55	2.19	.98	-.2	.77	-.8	m .37	.33	82.3	82.5	25
18	155	164	38.26	3.52	.96	-.0	.82	-.1	l .23	.19	94.5	94.5	18
23	148	164	44.90	2.74	.95	-.2	.63	-.9	k .32	.25	90.2	90.3	23
30	138	164	51.06	2.27	.95	-.4	.75	-.8	j .37	.31	84.8	84.2	30
5	98	164	66.31	1.79	.95	-.7	.90	-.8	i .49	.45	77.4	70.3	5
1	135	164	52.55	2.19	.95	-.4	.72	-.1	h .39	.33	82.3	82.5	1
6	154	164	39.44	3.36	.93	-.2	.51	-.9	g .29	.20	93.9	93.9	6
8	139	164	50.53	2.31	.93	-.5	.82	-.5	f .36	.31	85.4	84.8	8
26	117	164	59.91	1.90	.90	-.1.2	.78	-.1.2	e .48	.40	76.2	74.3	26
9	160	164	29.53	5.13	.89	-.1	.25	-.1.3	d .27	.13	97.6	97.6	9
15	144	164	47.65	2.51	.88	-.7	.51	-.1.5	c .41	.28	87.8	87.8	15
28	69	164	75.58	1.82	.81	-.2.5	.83	-.1.6	b .62	.49	76.2	72.4	28
24	118	164	59.55	1.91	.76	-.3.0	.60	-.2.4	a .58	.40	80.5	74.6	24
MEAN	131.9	164.0	50.00	2.92	1.00	-.0	.96	-.2			85.4	85.4	
S.D.	30.0	.0	14.90	1.58	.16	1.3	.36	1.1			9.3	9.1	

2. Reliabilitas

Reliabilitas adalah sama dengan konsistensi atau keajegan. Suatu instrumen evauasi dikatakan mempunyai nilai reliabilitas tinggi, apabila tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur yang hendak diukur (Sukardi, 2011: 29).

Analisa reliabilitas soal dengan menggunakan aplikasi *Winsteps* dengan model analisis *Rasch*. Pada soal pilihan ganda dengan pendekatan sistemik kelas XI, data soal nomor 14 dihapus karena soal tersebut tidak valid. Sehingga data yang digunakan untuk menentukan nilai reliabilitas soal hanya berdasarkan 29 soal yang valid.

Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 6, pada dasarnya tabel dibagi menjadi dua tabel, yaitu tabel ringkasan mengenai responden (siswa) pada bagian atas dan tabel ringkasan mengenai *item* (soal) pada bagian bawah. Berdasarkan tabel di tersebut, untuk soal kelas XI reliabilitas responden dapat diketahui dari nilai *person reliability* sebesar

0,62 atau 62% yang menunjukkan bahwa reliabilitas responden lemah dengan kata lain dari 164 peserta didik yang mengerjakan soal kesalahan menjawab setiap peserta didik pada soal yang berbeda meskipun jumlah skor mereka sama. Reliabilitas butir soal dapat diketahui dari nilai *item reliability* sebesar 0,93 atau 93% yang menunjukkan bahwa reliabilitas butir soal bagus sekali dengan kata lain soal dapat mengukur kemampuan siswa dengan baik.

Tabel 6. Reliabilitas soal kimia Kelas XI

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT MNSQ	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	24.0	29.0	74.34	7.44			
S.D.	3.5	.0	14.23	4.36			
MAX.	29.0	29.0	103.64	18.59			
MIN.	15.0	29.0	50.91	4.29	.63	-1.5	.15
REAL RMSE	8.81	TRUE SD	11.17	SEPARATION	1.27	Person RELIABILITY	.62
MODEL RMSE	8.62	TRUE SD	11.32	SEPARATION	1.31	Person RELIABILITY	.63
S.E. OF Person MEAN	= 1.11						

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .94
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .73

SUMMARY OF 29 MEASURED Item

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT MNSQ	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	135.4	164.0	50.00	2.96	.99	.0	1.07
S.D.	23.7	.0	13.24	1.59	.09	1.0	.39
MAX.	163.0	164.0	78.11	10.08	1.18	2.6	2.31
MIN.	69.0	164.0	16.54	1.84	.78	-3.0	.29
REAL RMSE	3.39	TRUE SD	12.80	SEPARATION	3.77	Item RELIABILITY	.93
MODEL RMSE	3.36	TRUE SD	12.81	SEPARATION	3.81	Item RELIABILITY	.94
S.E. OF Item MEAN	= 2.50						

Hasil analisis reliabilitas soal kelas X disajikan pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Reliabilitas soal kimia kelas X.

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT MNSQ	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	25.8	30.0	74.77	6.65			
S.D.	2.6	.0	10.31	1.81			
MAX.	30.0	30.0	110.83	19.00			
MIN.	17.0	30.0	52.22	4.44	.48	-1.8	.07
REAL RMSE	7.30	TRUE SD	7.28	SEPARATION	1.00	Person RELIABILITY	.50
MODEL RMSE	6.89	TRUE SD	7.67	SEPARATION	1.11	Person RELIABILITY	.55
S.E. OF Person MEAN	= .82						

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .96
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .59

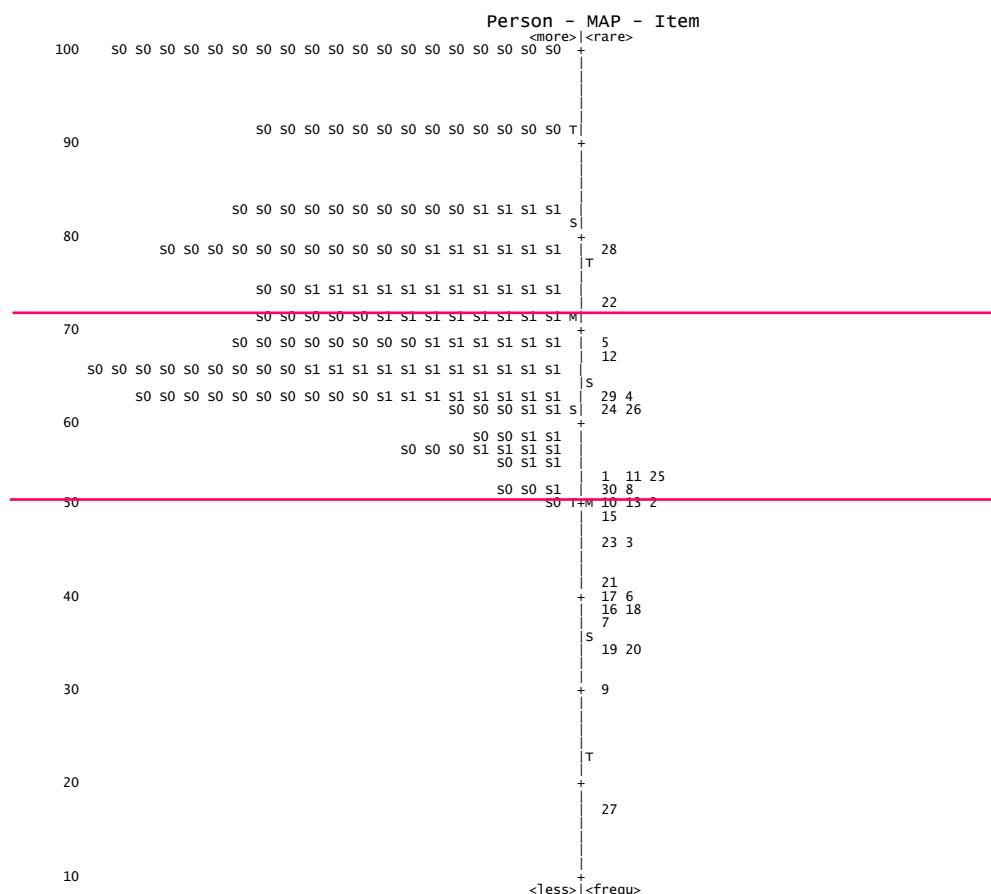
SUMMARY OF 30 MEASURED (NON-EXTREME) Item

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT MNSQ	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	133.5	160.0	50.00	3.29	.99	.2	.84
S.D.	31.4	.0	15.43	1.29	.06	.6	.25
MAX.	158.0	160.0	93.33	7.15	1.16	2.3	1.33
MIN.	28.0	160.0	26.50	1.75	.90	-.4	.34
REAL RMSE	3.55	TRUE SD	15.02	SEPARATION	4.24	Item RELIABILITY	.95
MODEL RMSE	3.53	TRUE SD	15.02	SEPARATION	4.25	Item RELIABILITY	.95
S.E. OF Item MEAN	= 2.87						

Untuk soal kelas X reliabilitas responden sebesar 0,50 atau 50% yang menunjukkan bahwa reliabilitas responden lemah dengan kata lain dari 160 peserta didik yang mengerjakan soal kesalahan menjawab setiap peserta didik pada soal yang berbeda meskipun jumlah skor mereka sama. Reliabilitas butir soal dapat diketahui dari nilai *item reliability* sebesar 0,95 atau 95% yang menunjukkan bahwa reliabilitas butir soal bagus sekali dengan kata lain soal dapat mengukur kemampuan siswa dengan baik.

3. Tingkat kesukaran soal

Nilai *person logit* (*mean measure*) pada tabel bagian atas sebesar 74,34 digunakan untuk memberi batas atas pada data *variable maps* sedangkan batas bawah menggunakan nilai *item logit* (*mean measure*) pada tabel bagian bawah sebesar 50,00. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada kelas XI, dari 29 soal yang valid dapat dikategorikan dalam tingkat kesukaran yaitu soal mudah, soal sedang, dan soal sulit. Soal yang dikategorikan mudah sebanyak 16 soal, soal yang dikategorikan sedang sebanyak 11 soal, dan soal yang dikategorikan sulit sebanyak 2 soal. Berikut data tingkat kesukaran yang dapat dilihat pada Gambar 5:



Gambar 5. Tingkat kesukaran soal kimia kelas XI

Menurut Oemar Hamalik (1989: 37) tes yang baik jika memenuhi persyaratan validitas, reliabilitas, dan objektifitas. Berdasarkan uji validitas, reliabilitas dan tingkat kesukaran bahwa soal evaluasi berbasis pendekatan sistemik yang telah dikembangkan dapat digunakan sebagai alat evaluasi dan merupakan alat evaluasi yang baik.

Soal evaluasi berbasis pendekatan sistemik yang dihasilkan dari penelitian ini memiliki kelebihan antara lain :

1. Materi yang digunakan sesuai dengan kurikulum 2013.
2. Soal evaluasi ini dapat membantu peserta didik berfikir konstruktif yaitu mengingat kembali materi yang telah dipelajarinya.
3. Soal evaluasi ini dapat digunakan oleh guru sebagai ulangan harian.
4. Soal evaluasi ini telah diujikan kepada peserta didik kelas XI dan hasil yang diperoleh sangat baik.

Soal evaluasi berbasis pendekatan sistemik yang dikembangkan memiliki tingkat kesukaran yang lebih dari soal evaluasi pada umumnya. Berdasarkan taksonomi Bloom yang terdiri dari 6 klasifikasi yaitu: pengtahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sisntesis dan evalusi (Dimyati dan Mudjiono, 2006:202-204), soal ini terdapat dalam klasifikasi penerapan, analisis, sisntesis dan evalusi atau kategori soal C₃, C₄, C₅, dan C₆. Soal ini disusun berdasarkan perkembangan zaman yang semakin modern serta peserta didik yang daya pikirnya juga semakin meningkat, sehingga soal evaluasi sangat perlu dikembangkan untuk lebih mengasah kemampuan berfikir peserta didik.

BAB 6

RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Pada penelitian Tahun I dari rencana 2 tahun, telah dihasilkan set soal pilihan ganda berbasis pendekatan sistemik pada mata pelajaran kimia di SMA/MA. Langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan soal ini dalam proses pembelajaran kimia. Peneliti meyakini bahwasanya, soal dengan pendekatan sistemik ini dapat digunakan sebagai instrumen penempatan (*placement test*) bagi siswa dan juga melatih siswa untuk berpikir secara konstruktif.

Pada tahun II peneliti mengajukan tema yang masih satu rangkaian dengan penelitian pengembangan ini, yaitu “Implementasi Latihan Soal Berbasis Pendekatan Sistemik pada Pembelajaran Kimia untuk Meningkatkan *Analytical Thinking Skill* dan Hasil Belajar Siswa”. Tema ini peneliti ajukan karena peneliti meyakini sepenuhnya bahwa kemampuan akademik seorang siswa (khususnya pada mata pelajaran kimia) hanya akan berkembang jika siswa tersebut mampu mengaitkan antar konsep kimia dan kemampuan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang kompleks. Hal itu sangat sesuai dengan tujuan pengembangan soal kimia berbasis pendekatan sistemik yaitu mengkonstruksi konsep-konsep kimia yang telah dipelajari oleh siswa serta melatih siswa untuk menyelesaikan soal dengan tingkat pemahaman yang tinggi.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan :

1. Telah berhasil dikembangkan suatu alat evaluasi pembelajaran kimia berupa soal pilihan ganda berbasis pendekatan sistemik yang berkualitas sangat baik berdasarkan penialain reviewer.
2. Hasil ujicoba soal menunjukkan bahwa soal yang dikembangkan valid dan mempunyai reliabilitas istimewa.
3. Kategori tingkat kesulitan soal adalah 60% mudah, 30% sedang dan 10% sulit.

B. Saran

Adapun saran untuk kesempurnaan penelitian ini adalah :

1. Mengimplementasikan soal berbasis pendekatan sistemik sehingga siswa dapat berpikir secara konstruktif.
2. Melakukan sosialisasi kepada guru tentang pentingnya kemampuan berpikir konstruktif untuk meningkatkan kemampuan akademik siswa, khususnya melalui latihan soal berbasis pendekatan sistemik.

DAFTAR PUSTAKA

Al-bashaireh, Zeid. (2011). Systemic Approach Effect on Achievement of Tafila School Students in Science. *International Journal of Humanities and Social Science*, Vol. I (3), P. 47-52

Bambang Sumintono dan Wahyu Widhiarso. (2014). *Aplikasi Model Rasch*. Jakarta: Trim Komunikasi Publishing House

Burton, S.J., Sudweeles, R.R., Merril, P.F., Wood, B. (1991). *How to Prepare Better Multiple Choice Test Items: Guidelines for University Faculty*. Provo: Bingham Young University Testing Service and The Department of Instructional Sciences

Chiheb, Raddouan., Faizi, Rdouan., Afia, Abdellatif El. (2011). Using Objective Online Testing Tools To Assess Students' Learning: Potential and Limitation. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology* Ed. 8, Vol. 24 (1), p. 69-72

Dimyati dan Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT.Rineka Cipta

Djemari Mardapi. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Jogjakarta: Mitra Cendikia

Fahmy, A.F.M. dan Lagowski, J.J. (1999). The Use of a Systemic Approach in Teaching and learning Chemistry forThe 21st Century. *Pure Appl. Chem.*, Vol. 71 (5), p. 859-863

_____ (2002). Systematic Approach To Teaching and Learning Chemistry: SALTC in Egypt. *Chemical Education International* Vol. 3, p. 1-21

_____ (2006). Systematic Multiple Choice Question in Chemistry. *19th ICCE Proceeding, Seoul, Aug. 12-17 2006*

Fahmy, Ameen.f.m. (2013). The Systemic Approach to Teaching and Learning Heterocyclic Chemistry [SATLHC] : Operational Steps For Building Teaching Units In Heterocyclic Chemistry. *AJCE*, Vol 3(2), p.39-56

Gall, J., Borg, W. & Gall, M. (2003). *Educational Research: An Introduction* (7th ed). Boston:Pearson Education

Ivie, D.Stanley. (1998). Ausubel Learning Theory: An Approach to Teaching Higher Order Thinking Skills (Education Psychologist David Paul Ausubel). *High School Journal*, 82.1:p35(1)

Lagowski, J.J. (2008). SATL, Learning Theory, and the Physiology of Learning. *20th ICCE Proceeding, Mauritius, Aug.3-8 2008*.

Novak, J.D; Cañas, J.A. (2008). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. *Technical Report IHMC Cmap Tools*, 2006-01 Rev 01-2008

Oemar Hamalik. (1989). *Teknik Pengukuran dan Evaluasi Pendidikan*. Bandung: Mandar Maju

Suharsimi Arikunto. (2010). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara

Sukardi. (2011). *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasional*. Jakarta : Bumi Aksara

S.Eko Widyoko. (2010). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Wina Sanjaya. (2008). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Bandung: Kencana Prenada Media Group.

Zainal Arifin. (1991). *Evaluasi Instruksional*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya

Zimmaro, Dawn M. (2004). *Writing Good Multiple Choice-Exam*. Austin: DIIA The University of Texas at Austin

LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Penelitian

A. Daftar Ahli Materi dan Reviewer

1. Ahli Materi

No.	Nama	NIP	Status
1.	Siti Marwati, M.Si	19770103 200604 2 001	Dosen
2.	Antuni Wiyarsi, M.Si	19800825 200501 2 002	Dosen
3.	Sukisman Purtadi	19761122 200312 1 002	Dosen
4.	Anggiyani REN, M.Pd	19870909 201404 2 001	Dosen
5.	Dina, M.Pd	19880428 201404 2 001	Dosen

2. Daftar Nama *Reviewer*

No.	Nama	NIP	Instansi
1.	Sudono, S.Pd	19650611 199001 1 002	SMA N 2 Yogyakarta
2.	Dra. Rahayu Handayani	19621117 198903 2 002	SMA N 2 Yogyakarta
3.	Warsita	19660606 199203 1 019	SMA N 5 Yogyakarta
4.	Siti Martiningsih, S.Pd	19700223 200604 2 003	SMAN 1 Depok
5.	Farida Ariyani, S.Pd	19760409 200801 2 002	SMA N 1 Kasihan
6.	Dra. Wigati Rahayu, M.Pd	19650115 199003 2 003	SMA N 1 Bantul
7.	Sini Aliyah, S.Pd	19710308 199601 2 001	SMA N 2 Bantul
8.	Dian Sri Suhesti, S.Pd.Si	19830119 200903 2 009	SMA N 1 Banguntapan
9.	Drs. Sumarno, M.Pd	19610314 198703 1 007	SMA N 1 Wonosari
10.	Dra. Kurnia Hidayati, M.Pd	19650317 199203 2 002	MAN Yogyakarta 1
11.	Praptiningsih, S.Si	19790102 201101 2 003	MAN Godean
12.	Dra. Dwi Ciptiasti	19610518 198703 2 003	SMA Bopkri 1 YK
13.	M. Junandar Usman, S.T	-	SMA Stella Duce 1 YK
14.	Laksita Adi Widayat	-	SMA Muhammadiyah 3
15.	Ainun Afif, S.Pd	-	SMA Kesatuan Bangsa

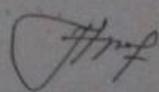
B. Contoh Masukan dari Ahli Materi (*expert judgement*)

Lembar Masukkan Ahli Materi
Pengembangan Soal Pilihan Ganda berbasis Pendekatan Sistemik

No.	Nomor Soal	Masukkan/Saran
1.	Keseluruhan	Perlu tanda panah untuk memperlihatkan alur sistemik pemikirannya.
2.	2	Hati-hati dalam menggunakan kata-kata, jika ingin menyatakan campuran air dengan tanah, tuliskan sebagai “air dengan tanah” jangan “air tanah” karena akan menimbulkan miskonsepsi.
3.	3	Perhatikan senyawa yang digunakan sebagai <i>option</i> , jangan menuliskan senyawa tersebut sebagai logam jika senyawa tersebut bukan logam.
4.	5	Option C dan D sama.
5.	7	Untuk menyatakan nilai derajat ionisasi, sebaiknya diberi <i>range</i> .
6.	16 dan 17	Perhatikan penulisan fasa untuk masing-masing senyawa pada <i>option</i> persamaan reaksi, kapan dia berfasa gas, dan kapan dia berfasa liquid.
7.	18	Alternatif jawaban yang dibuat, kurang sistemik.
8.	20 dan 28	Persamaan reaksi perlu dibetulkan.

Yogyakarta, Maret 2015

Ahli Materi


Dr. Marwati, M.Si.

C. Instrumen Penilaian Soal Evaluasi Berbasis Pendekatan Sistemik

No.	Indikator	Skor				
		5	4	3	2	1
1.	Aspek Bahasa					
a.	Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar					
b.	Soal menggunakan bahasa yang komunikatif					
c.	Soal tidak menimbulkan persepsi ganda					
2.	Aspek Materi					
a.	Soal yang dibuat sesuai dengan Kompetensi Dasar yang sedang berlaku					
b.	Soal dapat melatih siswa berpikir konstruktif					
c.	Soal memuat konsep kimia yang benar					
d.	Setiap soal memiliki satu pilihan jawaban yang benar					
e.	Setiap soal memiliki tingkat kesulitan yang beragam					
f.	Pilihan jawaban bersifat homogen dan logis					
g.	Pilihan jawaban memuat konsep yang saling berkaitan					
3.	Aspek Konstruk					
a.	Pokok soal dirumuskan secara jelas					
b.	Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan					
c.	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah pilihan jawaban yang benar					
d.	Pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bermakna ganda					
e.	Panjang rumusan pilihan jawaban pada masing-masing pokok soal relatif sama					
f.	Tidak mengandung pernyataan “semua pernyataan jawaban benar” atau “semua pernyataan jawaban salah”					
g.	Gambar, tabel, dan grafik relevan dengan pokok soal					
h.	Setiap pokok soal yang dibuat tidak bergantung dari pilihan jawaban soal sebelumnya					
i.	Jenis huruf dapat dibaca dengan jelas					
j.	Ukuran huruf dapat dibaca dengan jelas					

Saran :

D. Rubrik Instrumen Penilaian Soal Evaluasi Berbasis Pendekatan Sistemik

No.	Butir Penilaian	Skor	Indikator
1.	Aspek Bahasa		
a.	Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	1	Sebanyak <20% soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
		2	Sebanyak 40% soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
		3	Sebanyak 60% soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
		4	Sebanyak 80% soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
		5	Sebanyak >80% soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
b.	Soal menggunakan bahasa yang komunikatif	1	Sebanyak <20% soal menggunakan bahasa yang komunikatif
		2	Sebanyak 40% soal menggunakan bahasa yang komunikatif
		3	Sebanyak 60% soal menggunakan bahasa yang komunikatif
		4	Sebanyak 80% soal menggunakan bahasa yang komunikatif
		5	Sebanyak >80% soal menggunakan bahasa yang komunikatif
c.	Soal tidak menimbulkan persepsi ganda	1	Sebanyak <20% soal tidak menimbulkan persepsi ganda
		2	Sebanyak 40% soal tidak menimbulkan persepsi ganda
		3	Sebanyak 60% soal tidak menimbulkan persepsi ganda
		4	Sebanyak 80% soal tidak menimbulkan persepsi ganda
		5	Sebanyak >80% soal tidak menimbulkan persepsi ganda
2.	Aspek Materi		
a.	Soal yang dibuat sesuai dengan Kompetensi Dasar yang sedang berlaku	1	Sebanyak <20% soal yang dibuat sesuai dengan Kompetensi Dasar yang sedang berlaku
		2	Sebanyak 40% soal yang dibuat sesuai dengan Kompetensi Dasar yang sedang berlaku
		3	Sebanyak 60% soal yang dibuat sesuai dengan Kompetensi Dasar yang sedang berlaku
		4	Sebanyak 80% soal yang dibuat sesuai dengan Kompetensi Dasar yang sedang berlaku
		5	Sebanyak >80% soal yang dibuat sesuai dengan Kompetensi Dasar yang sedang berlaku
b.	Soal dapat melatih siswa berpikir konstruktif	1	Sebanyak <20% soal dapat melatih siswa berpikir konstruktif
		2	Sebanyak 40% soal dapat melatih siswa berpikir konstruktif
		3	Sebanyak 60% soal dapat melatih siswa berpikir konstruktif
		4	Sebanyak 80% soal dapat melatih siswa berpikir konstruktif
		5	Sebanyak >80% soal dapat melatih siswa berpikir konstruktif

			konstruktif
c.	Soal memuat konsep kimia yang benar	1	Sebanyak <20% soal memuat konsep kimia yang benar
		2	Sebanyak 40% soal memuat konsep kimia yang benar
		3	Sebanyak 60% soal memuat konsep kimia yang benar
		4	Sebanyak 80% soal memuat konsep kimia yang benar
		5	Sebanyak >80% soal memuat konsep kimia yang benar
d.	Setiap soal memiliki satu pilihan jawaban yang benar	1	Sebanyak <20% setiap soal memiliki satu pilihan jawaban yang benar
		2	Sebanyak 40% setiap soal memiliki satu pilihan jawaban yang benar
		3	Sebanyak 60% setiap soal memiliki satu pilihan jawaban yang benar
		4	Sebanyak 80% setiap soal memiliki satu pilihan jawaban yang benar
		5	Sebanyak >80% setiap soal memiliki satu pilihan jawaban yang benar
e.	Setiap soal memiliki tingkat kesulitan yang beragam	1	Sebanyak <20% setiap soal memiliki tingkat kesulitan yang beragam
		2	Sebanyak 40% setiap soal memiliki tingkat kesulitan yang beragam
		3	Sebanyak 60% setiap soal memiliki tingkat kesulitan yang beragam
		4	Sebanyak 80% setiap soal memiliki tingkat kesulitan yang beragam
		5	Sebanyak >80% setiap soal memiliki tingkat kesulitan yang beragam
f.	Pilihan jawaban bersifat homogen dan logis	1	Sebanyak <20% pilihan jawaban bersifat homogen dan logis
		2	Sebanyak 40% pilihan jawaban bersifat homogen dan logis
		3	Sebanyak 60% pilihan jawaban bersifat homogen dan logis
		4	Sebanyak 80% pilihan jawaban bersifat homogen dan logis
		5	Sebanyak >80% pilihan jawaban bersifat homogen dan logis
g.	Pilihan jawaban memuat konsep yang saling berkaitan	1	Sebanyak <20% pilihan jawaban memuat konsep yang saling berkaitan
		2	Sebanyak 40% pilihan jawaban memuat konsep yang saling berkaitan
		3	Sebanyak 60% pilihan jawaban memuat konsep yang saling berkaitan
		4	Sebanyak 80% pilihan jawaban memuat konsep yang saling berkaitan
		5	Sebanyak >80% pilihan jawaban memuat konsep yang saling berkaitan

3.	Aspek Konstruktif		
a.	Pokok soal dirumuskan secara jelas	1	Sebanyak <20% pokok soal dirumuskan secara jelas
		2	Sebanyak 40% pokok soal dirumuskan secara jelas
		3	Sebanyak 60% pokok soal dirumuskan secara jelas
		4	Sebanyak 80% pokok soal dirumuskan secara jelas
		5	Sebanyak >80% pokok soal dirumuskan secara jelas
b.	Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan	1	Sebanyak <20% rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan
		2	Sebanyak 40% rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan
		3	Sebanyak 60% rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan
		4	Sebanyak 80% rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan
		5	Sebanyak >80% rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan
c.	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah pilihan jawaban yang benar	1	Sebanyak <20% pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah pilihan jawaban yang benar
		2	Sebanyak 40% pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah pilihan jawaban yang benar
		3	Sebanyak 60% pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah pilihan jawaban yang benar
		4	Sebanyak 80% pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah pilihan jawaban yang benar
		5	Sebanyak >80% pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah pilihan jawaban yang benar
d.	Pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bermakna ganda	1	Sebanyak <20% pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bermakna ganda
		2	Sebanyak 40% pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bermakna ganda
		3	Sebanyak 60% pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bermakna ganda
		4	Sebanyak 80% pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bermakna ganda
		5	Sebanyak >80% pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bermakna ganda
e.	Panjang rumusan pilihan jawaban pada masing-masing pokok soal relatif sama	1	Sebanyak <20% panjang rumusan pilihan jawaban pada masing-masing pokok soal relatif sama
		2	Sebanyak 40% panjang rumusan pilihan jawaban pada masing-masing pokok soal relatif sama
		3	Sebanyak 60% panjang rumusan pilihan jawaban pada masing-masing pokok soal relatif sama
		4	Sebanyak 80% panjang rumusan pilihan jawaban pada masing-masing pokok soal relatif sama
		5	Sebanyak >80% panjang rumusan pilihan jawaban pada masing-masing pokok soal relatif sama
f.	Tidak mengandung pernyataan	1	Sebanyak <20% tidak mengandung pernyataan “semua pernyataan jawaban benar” atau “semua pernyataan jawaban salah”

	“semua pernyataan jawaban benar” atau “semua pernyataan jawaban salah”	2	Sebanyak 40% tidak mengandung pernyataan “semua pernyataan jawaban benar” atau “semua pernyataan jawaban salah”
		3	Sebanyak 60% tidak mengandung pernyataan “semua pernyataan jawaban benar” atau “semua pernyataan jawaban salah”
		4	Sebanyak 80% tidak mengandung pernyataan “semua pernyataan jawaban benar” atau “semua pernyataan jawaban salah”
		5	Sebanyak >80% tidak mengandung pernyataan “semua pernyataan jawaban benar” atau “semua pernyataan jawaban salah”
g.	Gambar, tabel, dan grafik relevan dengan pokok soal	1	Sebanyak <20% gambar, tabel, dan grafik relevan dengan pokok soal
		2	Sebanyak 40% gambar, tabel, dan grafik relevan dengan pokok soal
		3	Sebanyak 60% gambar, tabel, dan grafik relevan dengan pokok soal
		4	Sebanyak 80% gambar, tabel, dan grafik relevan dengan pokok soal
		5	Sebanyak >80% gambar, tabel, dan grafik relevan dengan pokok soal
h.	Setiap pokok soal yang dibuat tidak bergantung dari pilihan jawaban soal sebelumnya	1	Sebanyak <20% setiap pokok soal yang dibuat tidak bergantung dari pilihan jawaban soal sebelumnya
		2	Sebanyak 40% setiap pokok soal yang dibuat tidak bergantung dari pilihan jawaban soal sebelumnya
		3	Sebanyak 60% setiap pokok soal yang dibuat tidak bergantung dari pilihan jawaban soal sebelumnya
		4	Sebanyak 80% setiap pokok soal yang dibuat tidak bergantung dari pilihan jawaban soal sebelumnya
		5	Sebanyak >80% setiap pokok soal yang dibuat tidak bergantung dari pilihan jawaban soal sebelumnya
i.	Jenis huruf dapat dibaca dengan jelas	1	Sebanyak <20% jenis huruf dapat dibaca dengan jelas
		2	Sebanyak 40% jenis huruf dapat dibaca dengan jelas
		3	Sebanyak 60% jenis huruf dapat dibaca dengan jelas
		4	Sebanyak 80% jenis huruf dapat dibaca dengan jelas
		5	Sebanyak >80% jenis huruf dapat dibaca dengan jelas
j.	Ukuran huruf dapat dibaca dengan jelas	1	Sebanyak <20% ukuran huruf dapat dibaca dengan jelas
		2	Sebanyak 40% ukuran huruf dapat dibaca dengan jelas
		3	Sebanyak 60% ukuran huruf dapat dibaca dengan jelas
		4	Sebanyak 80% ukuran huruf dapat dibaca dengan jelas
		5	Sebanyak >80% ukuran huruf dapat dibaca dengan jelas

E. Contoh Penilaian dari Guru

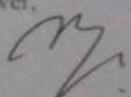
No.	Indikator	Skor				
		5	4	3	2	1
1.	Aspek Bahasa					
a.	Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	✓				
b.	Soal menggunakan bahasa yang komunikatif		✓			
c.	Soal tidak menimbulkan persepsi ganda		✓			
2.	Aspek Materi					
a.	Soal yang dibuat sesuai dengan Kompetensi Dasar yang sedang berlaku	✓				
b.	Soal dapat melatih siswa berpikir konstruktif		✓			
c.	Soal memuat konsep kimia yang benar	✓				
d.	Setiap soal memiliki satu pilihan jawaban yang benar	✓				
e.	Setiap soal memiliki tingkat kesulitan yang beragam	✓				
f.	Pilihan jawaban bersifat homogen dan logis		✓			
g.	Pilihan jawaban memuat konsep yang saling berkaitan	✓				
3.	Aspek Konstruksi					
a.	Pokok soal dirumuskan secara jelas	✓				
b.	Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan		✓			
c.	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah pilihan jawaban yang benar	✓				
d.	Pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bermakna ganda		✓			
e.	Panjang rumusan pilihan jawaban pada masing-masing pokok soal relatif sama	✓				
f.	Tidak mengandung pernyataan "semua pernyataan jawaban benar" atau "semua pernyataan jawaban salah"	✓				
g.	Gambar, tabel, dan grafik relevan dengan pokok soal	✓				
h.	Setiap pokok soal yang dibuat tidak bergantung dari pilihan jawaban soal sebelumnya	✓				

1.	Jenis buku dapat dibaca dengan jelas	✓			
2.	Ukuran buku dapat dibaca dengan jelas	✓			

Saran :

1. Soal no 2 tidak jelas, sebaiknya dijelas lagi.
2. Sebaiknya soal tidak menggunakan tol + priot (No 23)
3. Soal tidak ada tabel dan garis sebaiknya
instrumen penilaian tidak ada garis dan tabel
(No 3 g)

Reviewer,


Kurma Hidayah

F. Contoh Soal Pilihan Ganda Berbasis Pendekatan Sistemik

berdasarkan Pendekatan Sistemik *

SOAL-SOAL KIMIA

untuk siswa SMA/MA kelas X

 Jurusan Pendidikan Kimia
FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
2015

47. Campuran berikut ini yang memiliki sifat yang sama bila dilarutkan ke dalam air adalah....

A. campuran air dengan kopi dan campuran air dengan gula

Pada campuran air dengan kopi dan campuran air dengan gula, terbentuk endapan.

Ukuran partikel kopi dan gula relatif besar.

B. campuran air dengan kopi dan campuran air dengan gula

Pada campuran air dengan kopi dan campuran air dengan gula, tidak terbentuk endapan.

Ukuran partikel kopi dan gula relatif kecil.

C. campuran air dengan kopi dan campuran air dengan tanah

Pada campuran air dengan kopi dan campuran air dengan tanah, terbentuk endapan.

Ukuran partikel kopi dan tanah relatif kecil.

D. campuran air dengan kopi dan campuran air dengan tanah

Pada campuran air kopi dan campuran air dengan tanah, terbentuk endapan.

Ukuran partikel kopi dan tanah relatif besar.

E. campuran air dengan kopi dan campuran air dengan tanah

Pada campuran air dengan kopi dan campuran air dengan tanah, tidak terbentuk endapan.

Ukuran partikel kopi dan teh relatif kecil.

48. Definisi larutan elektrolit adalah....

A. larutan yang dapat menghantarkan listrik Zat yang dapat menghantarkan listrik mengandung ion-ion yang bergerak bebas.

H₂O dapat menghantarkan listrik dengan baik.

B. larutan yang dapat menghantarkan listrik Zat yang dapat menghantarkan listrik mengandung ion-ion yang bergerak bebas.

CO(NH₂)₂ yang dilarutkan ke dalam air, dapat menghantarkan listrik.

C. larutan yang dapat menghantarkan listrik Zat yang dapat menghantarkan listrik mengandung ion-ion yang bergerak bebas.

NaCl yang dilarutkan dalam air dapat menghantarkan listrik.

D. zat yang dapat menghantarkan listrik Zat yang dapat menghantarkan listrik mengandung molekul yang bergerak bebas.

C₁₂H₂₂O₁₁ yang dilarutkan dalam air dapat menghantarkan listrik.

E. larutan yang dapat menghantarkan listrik Zat yang dapat menghantarkan listrik mengandung molekul yang bergerak bebas.

C₂H₅OH yang dilarutkan dalam air dapat menghantarkan listrik.

49. Disediakan larutan natrium klorida 0,1M dan larutan natrium klorida 1 M. Larutan yang merupakan penghantar listrik yang lebih baik adalah....

A. larutan NaCl 0,1 M

Semakin besar konsentrasinya, maka semakin sedikit jumlah ion dalam larutan.

Derajat ionisasi NaCl 0,1M adalah $0 < \alpha < 1$.

B. larutan NaCl 0,1 M

Semakin besar konsentrasinya, maka semakin banyak jumlah ion dalam larutan.

Derajat ionisasi NaCl 0,1M adalah nol.

C. larutan NaCl 1 M

Semakin besar konsentrasinya, maka semakin sedikit jumlah ion dalam larutan.

Derajat ionisasi NaCl 1M adalah satu.

D. larutan NaCl 1 M

Semakin besar konsentrasinya, maka semakin banyak jumlah ion dalam larutan.

Derajat ionisasi NaCl 1M adalah $0 < \alpha < 1$.

E. larutan NaCl 1 M

Semakin besar konsentrasinya, maka semakin banyak jumlah ion dalam larutan.

Derajat ionisasi NaCl 1M adalah satu.

50. Pernyataan berikut ini yang **benar** mengenai NaCl adalah....

A. Reaksi peruraian NaCl dalam air:
$$\text{NaCl} (l) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ (aq) + \text{Cl}^- (aq)$$

NaCl yang terurai dalam air membentuk kation dan anion yang bergerak bebas.

Ikatan kimia yang terbentuk pada NaCl adalah ikatan ion.

B. Reaksi peruraian NaCl dalam air:
$$\text{NaCl} (s) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ (aq) + \text{Cl}^- (aq)$$

Dalam bentuk kristalnya, ion Na^+ dan ion Cl^- tidak dapat bergerak bebas.

Ikatan kimia yang terbentuk pada NaCl adalah ikatan kovalen.

C. Reaksi peruraian NaCl dalam air:
$$\text{NaCl} (s) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ (s) + \text{Cl}^- (g)$$

NaCl yang terurai dalam air dapat menghantarkan arus listrik.

Ikatan kimia yang terbentuk pada NaCl adalah ikatan kovalen.

D. Reaksi peruraian NaCl dalam air:
$$\text{NaCl} (l) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ (aq) + \text{Cl}^- (g)$$

Dalam bentuk kristalnya, NaCl dapat menghantarkan arus listrik.

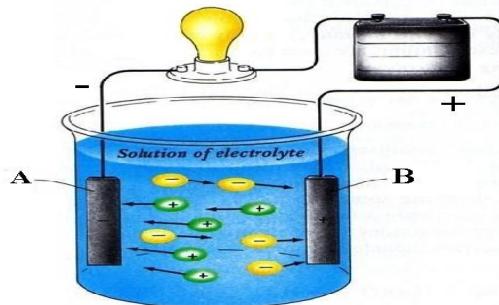
Ikatan kimia yang terbentuk pada NaCl adalah ikatan ion.

E. Reaksi peruraian NaCl dalam air:
$$\text{NaCl} (s) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ (aq) + \text{Cl}^- (aq)$$

Dalam bentuk kristalnya, NaCl tidak dapat menghantarkan arus listrik.

Ikatan kimia yang terbentuk pada NaCl adalah ikatan ion.

51. Perhatikan gambar berikut ini!



Pernyataan yang tepat mengenai rangkaian alat uji larutan elektrolit tersebut adalah....

A. larutan dapat menyala lampu Ion negatif dalam larutan tertarik ke B, sedangkan ion positif tertarik ke A. A merupakan katoda, dan B merupakan anoda

B. larutan dapat menyala lampu Ion negatif dalam larutan tertarik ke A, sedangkan ion positif tertarik ke B. A merupakan katoda, dan B merupakan anoda

C. larutan dapat menyala lampu Ion negatif dalam larutan tertarik ke B, sedangkan ion positif tertarik ke A. A merupakan anoda, dan B merupakan katoda

D. larutan tidak dapat menyala lampu Ion negatif dalam larutan tertarik ke B, sedangkan ion positif tertarik ke A. A merupakan anoda, dan B merupakan katoda

E. larutan tidak dapat menyala lampu Ion negatif dalam larutan tertarik ke A, sedangkan ion positif tertarik ke B. A merupakan katoda, dan B merupakan anoda

G. Contoh Jawaban dari Siswa

LEMBAR JAWAB											
Evaluasi Pembelajaran Kimia SMA Kelas X Semester 2											
Berbasis Pendekatan Sistemik											
Nama : Fadila Murul H					Sekolah : SMA N 2 YOGYAKARTA						
Kelas : XMIIA-1					Tanggal : 23, Maret 2015						
No.	Jawaban				No.	Jawaban					
1	A	B	C	X	E	16	A	X	C	D	E
2	A	B	C	X	E	17	A	B	X	D	E
3	X	B	C	D	E	18	A	B	X	D	E
4	A	B	C	D	X	19	A	B	X	D	E
5	A	X	C	D	E	20	A	X	C	D	E
6	A	X	C	D	F	21	A	B	C	X	E
7	X	B	C	D	F	22	A	B	X	D	E
8	X	B	C	D	F	23	A	X	C	D	E
9	A	B	C	X	E	24	A	X	C	D	E
10	A	X	C	D	E	25	A	B	X	D	E
11	A	X	C	D	E	26	A	B	C	X	E
12	A	B	C	D	X	27	A	B	X	D	E
13	X	B	C	D	E	28	A	X	C	D	E
14	X	B	C	D	E	29	A	X	C	D	E
15	A	B	X	D	E	30	A	X	C	D	E

H. Contoh Dokumentasi Pengambilan Data



Pengambilan data di Kelas X



Pengambilan data di Kelas XI

I. Contoh Perhitungan Kualitas Soal Berdasar Penilaian Guru untuk Kelas XI

Kriteria kualitas soal evaluasi

Data hasil penelitian uji kualitas soal evaluasi dari responden yaitu 15 guru SMA/MA yang terdapat di daerah Kota Yogyakarta, Sleman, Bantul dan Gunung Kidul. Data tersebut dirata-rata kemudian diubah menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kategori penilaian ideal dengan mengikuti ketentuan sebagai berikut :

No	Rentang skor (Kuantitatif)	Kategori (Kualitatif)
1.	$\bar{X} > (X_i + 1,8 SBi)$	Sangat Baik (SB)
2.	$(X_i + 0,6 SBi) < \bar{X} \leq (X_i + 1,8 SBi)$	Baik (B)
3.	$(X_i - 0,6 SBi) < \bar{X} \leq (X_i + 0,6 SBi)$	Cukup (C)
4.	$(X_i - 1,8 SBi) < \bar{X} \leq (X_i - 0,6 SBi)$	Kurang (K)
5.	$\bar{X} \leq (X_i - 1,8 SBi)$	Sangat Kurang (SK)

Menghitung skor rata-rata setiap aspek yang dinilai dari produk, dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan : \bar{X} = Skor rata-rata

$\sum X$ = Jumlah skor total tiap aspek

n = jumlah *reviewer*

X_i = $1/2 \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$

SBi = $1/6 \times (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$

Skor maksimal ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor minimal ideal = \sum butir kriteria x skor terendah

Skor tertinggi = 5, skor terendah = 1

Perhitungan kualitas keseluruhan soal evaluasi

$$\sum X = 1275$$

$$\sum \text{keseluruhan butir kriteria penilaian} = 20$$

$$\text{Skor maksimal ideal} = 20 \times 5 = 100$$

$$\text{Skor minimal ideal} = 20 \times 1 = 20$$

$$X_i = 1/2 \times (100 + 20) = 60$$

$$SBi = 1/6 \times (100 - 20) = 13,33$$

Sehingga diperoleh rentang skor sebagai berikut :

No	Rentang skor (Kuantitatif)	Kategori (Kualitatif)
1.	$\bar{X} > 84$	Sangat Baik (SB)
2.	$68 < \bar{X} \leq 84$	Baik (B)
3.	$52 < \bar{X} \leq 68$	Cukup (C)
4.	$36 < \bar{X} \leq 52$	Kurang (K)
5.	$\bar{X} \leq 36$	Sangat Kurang (SK)

Keterangan : \bar{X} = skor rata-rata penilaian soal evaluasi

Skor rata-rata penilaian soal evaluasi dapat dicari menggunakan perhitungan berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{1275}{15} = 85,27$$

Skor rata-rata penilaian soal evaluasi lebih besar dari 84 sehingga termasuk kategori sangat baik (SB).

Persentase keidealan :

$$\begin{aligned}
 (P) &= \frac{\text{skor rata-rata soal evaluasi dari semua responden}}{\text{skor maksimal ideal dari semua item soal evaluasi}} \times 100\% \\
 &= \frac{85,27}{100} \times 100\% \\
 &= 85,27\%
 \end{aligned}$$

Kualitas Aspek Bahasa

$$\begin{aligned}
 \sum X &= 194 \\
 \sum \text{keseluruhan butir kriteria penilaian} &= 3 \\
 \text{Skor maksimal ideal} &= 3 \times 5 = 15 \\
 \text{Skor minimal ideal} &= 3 \times 1 = 3 \\
 X_i &= 1/2 \times (15 + 3) = 9 \\
 SBi &= 1/6 \times (15 - 3) = 2
 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh rentang skor sebagai berikut :

No	Rentang skor (Kuantitatif)	Kategori (Kualitatif)
1.	$\bar{X} > 12,6$	Sangat Baik (SB)
2.	$10,2 < \bar{X} \leq 12,6$	Baik (B)
3.	$7,8 < \bar{X} \leq 10,2$	Cukup (C)
4.	$5,4 < \bar{X} \leq 7,8$	Kurang (K)
5.	$\bar{X} \leq 5,4$	Sangat Kurang (SK)

Keterangan : \bar{X} = skor rata-rata penilaian soal evaluasi

Skor rata-rata penilaian soal evaluasi dapat dicari menggunakan perhitungan berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{194}{15} = 12,93$$

Skor rata-rata penilaian soal evaluasi lebih besar dari 12,6 sehingga termasuk kategori sangat baik (SB).

Persentase keidealan :

$$\begin{aligned}
 (P) &= \frac{\text{skor rata-rata soal evaluasi dari semua responden}}{\text{skor maksimal ideal dari semua item soal evaluasi}} \times 100\% \\
 &= \frac{12,93}{15} \times 100\% \\
 &= 86,2\%
 \end{aligned}$$

Kualitas Aspek materi

$$\sum X = 446$$

$$\sum \text{keseluruhan butir kriteria penilaian} = 7$$

$$\text{Skor maksimal ideal} = 7 \times 5 = 35$$

$$\text{Skor minimal ideal} = 7 \times 1 = 7$$

$$X_i = 1/2 \times (35 + 7) = 21$$

$$SBi = 1/6 \times (35 - 7) = 4,66$$

Sehingga diperoleh rentang skor sebagai berikut :

No	Rentang skor (Kuantitatif)	Kategori (Kualitatif)
1.	$\bar{X} > 29,4$	Sangat Baik (SB)
2.	$23,8 < \bar{X} \leq 29,4$	Baik (B)
3.	$18,2 < \bar{X} \leq 23,8$	Cukup (C)
4.	$12,6 < \bar{X} \leq 18,2$	Kurang (K)
5.	$\bar{X} \leq 12,6$	Sangat Kurang (SK)

Keterangan : \bar{X} = skor rata-rata penilaian soal evaluasi

Skor rata-rata penilaian soal evaluasi dapat dicari menggunakan perhitungan berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{446}{15} = 29,73$$

Skor rata-rata penilaian soal evaluasi lebih besar dari 29,4 sehingga termasuk kategori sangat baik (SB).

Persentase keidealan :

$$\begin{aligned}
 (P) &= \frac{\text{skor rata-rata soal evaluasi dari semua responden}}{\text{skor maksimal ideal dari semua item soal evaluasi}} \times 100\% \\
 &= \frac{29,73}{35} \times 100\% \\
 &= 84,94\%
 \end{aligned}$$

Kualitas Aspek konstruk

$$\sum X = 635$$

$$\sum \text{keseluruhan butir kriteria penilaian} = 10$$

$$\text{Skor maksimal ideal} = 10 \times 5 = 50$$

$$\text{Skor minimal ideal} = 10 \times 1 = 10$$

$$X_i = 1/2 \times (50 + 10) = 30$$

$$SBi = 1/6 \times (50 - 10) = 6,66$$

Sehingga diperoleh rentang skor sebagai berikut :

No	Rentang skor(Kuantitatif)	Kategori(Kualitatif)
1.	$\bar{X} > 42$	Sangat Baik (SB)
2.	$34 < \bar{X} \leq 42$	Baik (B)
3.	$26 < \bar{X} \leq 34$	Cukup (C)
4.	$18 < \bar{X} \leq 26$	Kurang (K)
5.	$\bar{X} \leq 18$	Sangat Kurang (SK)

Keterangan : \bar{X} = skor rata-rata penilaian soal evaluasi

Skor rata-rata penilaian soal evaluasi dapat dicari menggunakan perhitungan berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{635}{15} = 42,33$$

Skor rata-rata penilaian soal evaluasi lebih besar dari 42 sehingga termasuk kategori sangat baik (SB).

Persentase keidealannya :

$$\begin{aligned}
 (P) &= \frac{\text{skor rata-rata soal evaluasi dari semua responden}}{\text{skor maksimal ideal dari semua item soal evaluasi}} \times 100\% \\
 &= \frac{42,33}{50} \times 100\% \\
 &= 84,66\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 2. Personalia Tenaga Peneliti beserta Kualifikasinya

Ketua Peneliti	: Nama	: Erfan Priyambodo, M.Si.
	NIP	: 19820925 200501 1 002
	NIDN	: 0025098203
	Pangkat/Gol	: Penata Muda Tk 1/III/b
	Jabatan	: Lektor
	Bidang Keahlian	: Pendidikan Kimia
Anggota Peneliti	: Nama	: Marfuatun, M.Si.
	NIP	: 19840604 200604 2 001
	NIDN	: 0006048401
	Pangkat/Gol	: Penata Muda/III/a
	Jabatan	: Asisten Ahli
	Bidang Keahlian	: Pendidikan Kimia

CERTIFICATE

This is to certify that

Erfan Priyambodo

has participated as

Presenter

in the

International Seminar on Mathematics, Science, and Computer Science Education

Theme :

"Improving Quality of Mathematics, Science, and Computer Science Education Through Research"

Mathematics and Science Education Faculty
Universitas Pendidikan Indonesia

Bandung,
October 17, 2015



Dr. phil. Ad Widodo, M.Ed.
Chairperson of MSCEIS 2015

Siti Fatimah, S.Pd., M.Si., Ph.D.
Dean of Mathematics and Science Education Faculty
Universitas Pendidikan Indonesia



