



**PENGEMBANGAN DAN ANALISIS KELAYAKAN
MULTIMEDIA INTERAKTIF “SMART CHEMIST”
BERBASIS INTERTEKSTUAL SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN KIMIA SMA**

Skripsi

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

oleh

Hafidh Syifaunnur

4301411110

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Semarang, 3 Agustus 2015



Hafidh Syifaunnur
4301411110

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan dan Analisis Kelayakan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA

disusun oleh

Hafidh Syifaunnur

43014111110

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 3 Agustus 2015



Panitia
Ketua

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.
NIP. 196310121988031001

Sekretaris

Dra. Woro Sumarni, M.Si.
NIP. 196507231993032001

Ketua Penguji

Agung Tri Prasetya, S.Si. M.Si.
NIP. 196904041994021001

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dra. Woro Sumarni, M.Si.
NIP. 196507231993032001

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Harjito, S.Pd. M.Sc.
NIP. 197206232005011001

MOTTO

“Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Segala puji bagi Allah, Tuhan semesta alam” (QS. Al-Fatihah: 1-2)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras untuk (urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap” (QS. Al-Insyirah: 6-8)

“Bila kamu tak tahan penatnya belajar, maka kamu akan menanggung perihnya kebodohan” (Imam Syafi’i)

“Dan sebaik-baik manusia adalah orang yang bermanfaat bagi manusia” (HR. Thabrani dan Daruquthini)

PERSEMBAHAN

Untuk Bapakku, Mujianto dan Ibuku, Safaah atas semua kasih sayang, doa, ridho dan nasihat yang telah tercurahkan.

Untuk Adikku, Annisa Syifaurrehman yang memberikan dukungan dan bantuannya baik dengan terpaksa maupun sukarela.

Untuk Teman-teman Rombel 1 Pendidikan Kimia 2011, Keluarga Besar Himamia, Keluarga Besar Triple-C, terima kasih atas catatan akhir kuliah ini.

PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT, Sang Maha Berkehendak yang selalu memberikan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Penulis menyampaikan terima kasih kepada segenap pihak yang telah membantu dan mendukung penulis, khususnya kepada:

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin penelitian.
2. Ketua Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang.
3. Kepala SMA N 1 Kudus yang telah memberikan izin penelitian.
4. Dra. Woro Sumarni, M.Si. dan Harjito, S.Pd. M.Sc. selaku dosen pembimbing.
5. Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S. dan Drs. Mahmud Hilmi, M.Pd. selaku tim validator isi dari media pembelajaran yang penulis kembangkan.
6. Drs. Kasmui, M.Si., Harjito, S.Pd. M.Sc. dan Andicha OYN, S.Pd. M.Pd. selaku tim validator media dari media pembelajaran yang penulis kembangkan.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang berniat baik terhadap segala hal dalam skripsi ini, demi kemajuan bangsa dan pendidikan di Indonesia.

Semarang, 3 Agustus 2015



Penulis

ABSTRAK

Syifaunnur, Hafidh. 2015. Pengembangan dan Analisis Kelayakan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA. Skripsi Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dra Woro Sumarni, M.Si. dan Pembimbing Pendamping Harjito, S.Pd. M.Sc.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran kimia dengan format multimedia interaktif berbasis intertekstual yang mengaitkan ketiga level representasi ilmu kimia, mengukur tingkat kelayakan dan keefektifannya, serta mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaannya pada proses pembelajaran. Penelitian ini menggunakan desain *Research and Development* (R & D) model ADDIE. Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah hasil validasi ahli media dan ahli materi, tanggapan siswa pada uji coba skala kecil, hasil *post test* siswa dan tanggapan siswa pada uji coba skala besar.

Hasil validasi oleh ahli menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan layak dengan rata-rata skor validasi ahli media mencapai skor 92,67 dan skor 66 oleh ahli materi. Hasil uji coba skala kecil menunjukkan bahwa siswa memberi tanggapan positif terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Hasil *post test* siswa menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan efektif terhadap hasil belajar siswa dengan ketuntasan klasikal yang diperoleh adalah 81,25%. Selain itu, siswa juga memberikan tanggapan positif terhadap penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan pada proses pembelajaran kimia materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan layak dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran dan mendapat tanggapan positif dari siswa sebagai pengguna.

Kata Kunci: Intertekstual, Media Pembelajaran, Multimedia Interaktif

ABSTRACT

Syifaunnur, Hafidh. 2015. Development and Feasibility Analysis of Interactive Multimedia “Smart Chemist” based on Intertextuality as Chemistry Learning Object. Undergraduate Thesis. Chemistry Department, Faculty of Mathematic and Natural Science, Universitas Negeri Semarang. Supervisor Dra Woro Sumarni, M.Si. and Co-supervisor Harjito, S.Pd. M.Sc.

This research has aim to develop interactive multimedia learning object based on intertextuality which is connecting the three level of chemical representations, measure its feasibility and effectiveness, and knowing the students' response toward its use at learning process. This research using Research and Development design with ADDIE model. Obtained data in this research is validation result from media expert and instructional expert, students' response at small scale test, post test result and students' response at larger scale test.

Validation result from the expert shows that the learning object is feasible with average score from media expert validation is 92.67 and average score of 66 from instructional expert validation. Small scale test result shows that students gave a positive response to the learning object. Students' post test result shows that the learning object is effective to the students' learning result with classical completeness is 81.25%. Besides that, the students also gave a positive response to the learning object that used at learning process of solubility and solubility product material. From data analysis can be concluded that the developed learning object is feasible and effective to be used at learning process, and had positive response from the students as its users.

Keywords: Interactive Multimedia, Intertextuality, Learning Object.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB	
1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian dan Pengembangan	10
2.2 Intertekstualitas Ilmu Kimia	14
2.3 Media Pembelajaran	18
2.4 Multimedia Interaktif	21
2.5 Kualitas Multimedia Interaktif sebagai Media Pembelajaran	23
2.6 Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual	26
2.7 Kerangka Berpikir	27
3 METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	29
3.2 Subjek Penelitian	29
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	31
3.4 Desain Pengembangan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual	31
3.5 Prosedur Pengembangan	34
3.6 Teknik Pengumpulan Data	40
3.7 Instrumen Penelitian	42
3.8 Teknik Analisis Data	47

4	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Penelitian	51
4.2	Pembahasan	67
5	BAB 5 PENUTUP	
5.1	Simpulan	87
5.2	Saran	88
	DAFTAR PUSTAKA	89
	LAMPIRAN	93

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Kriteria Kelayakan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual untuk Lembar Validasi Ahli Media	47
3.2 Kriteria Kelayakan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual untuk Lembar Validasi Ahli Materi	49
3.3 Skor Respons Siswa	49
3.4 Kriteria Tanggapan Siswa terhadap Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual	50
4.1 Hasil Rata-rata Penilaian tiap Aspek Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual oleh Ahli Media	62
4.2 Hasil Rata-rata Penilaian tiap Aspek Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual oleh Ahli Materi	62
4.3 Hasil Uji Kelayakan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual oleh Ahli	63
4.4 Data Saran dan Komentar Validator	63
4.5 Hasil Tanggapan siswa terhadap multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual	64
4.6 Rekapitulasi hasil tanggapan siswa terhadap penggunaan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual pada uji coba skala besar	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tiga level representasi ilmu kimia (Treagust, <i>et al.</i> , 2003)	15
4.1 Desain antar-muka multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual	55
4.2 Tampilan menu-menu utama multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual	58
4.3 Tampilan sub menu materi	59
4.4 Tampilan menu tambahan	60
4.5 Hasil post test siswa pada uji coba skala besar	66
4.6 Hasil perbaikan perubahan warna latar belakang	72
4.7 Hasil perbaikan proporsi huruf terhadap layar	73
4.8 Hasil perbaikan penggunaan teks pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan	74
4.9 Hasil perbaikan tombol Home yang lebih <i>user friendly</i>	75
4.10 Hasil perbaikan asesoris dalam mini eksperimen	75
4.11 Hasil perbaikan perubahan bentuk soal pada menu latihan	76
4.12 Hasil penambahan visualisasi konsep kelarutan	76
4.13 Hasil penambahan animasi dan video pada menu galeri	77
4.14 Rekapitulasi hasil <i>post test</i> siswa	79
4.15 Representasi level simbolik pada media	81
4.16 Visualisasi konsep dan contoh perhitungan pengaruh ion senama terhadap kelarutan	82
4.17 Visualisasi konsep pengaruh pH terhadap kelarutan	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Silabus Mata Pelajaran Kimia	94
2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	97
3 Lembar Validasi Media Pembelajaran untuk Ahli Media	107
4 Rubrik Validasi Media Pembelajaran untuk Ahli Media	116
5 Rekapitulasi Hasil Validasi oleh Ahli Media	121
6 Lembar Validasi Media Pembelajaran untuk Ahli Materi	122
7 Rubrik Validasi Media Pembelajaran untuk Ahli Materi	128
8 Rekapitulasi Hasil Validasi oleh Ahli Materi	133
9 Contoh Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Kecil	134
10 Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Kecil	137
11 Kisi-kisi Soal Evaluasi (<i>Post Test</i>)	138
12 Soal Evaluasi (<i>Post Test</i>) Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan dan Kunci Jawaban	139
13 Contoh Lembar Jawab Siswa Soal <i>Post Test</i> Uji Skala Besar	144
14 Rekapitulasi Hasil <i>Post Test</i> Uji Skala Besar	147
15 Contoh Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar	148
16 Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar	150
17 Daftar Hadir Siswa Uji Coba Skala Kecil	151
18 Daftar Hadir Siswa Uji Coba Skala Besar	152
19 Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi	154
20 Surat Keterangan Penelitian	155
21 Dokumentasi	156

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu kimia merupakan salah satu bidang ilmu yang penting dalam kelompok ilmu pengetahuan alam (*natural science*). Berdasarkan Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah, ilmu kimia mempelajari segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat yang melibatkan keterampilan dan penalaran (BSNP, 2006). Konsep-konsep dalam ilmu kimia dipelajari melalui tiga level representasi seperti yang dikemukakan oleh Johnstone (Levy & Wilensky, 2009), yaitu level makroskopis, level submikroskopis, dan level simbolik. Level makroskopis memuat hal-hal nyata yang dapat diamati secara fisik dalam kehidupan sehari-hari. Level submikroskopis menggambarkan fenomena yang terjadi dalam bentuk partikel. Sementara level simbolik adalah representasi yang berupa gambar, angka, huruf, dan simbol yang mewakili suatu fenomena. Penjelasan mengenai fenomena-fenomena kimia yang dapat diamati bergantung pada pemahaman pada level submikroskopis dari partikel. Karena konsep yang ada pada level submikroskopis bersifat abstrak dan tidak terlihat, maka dijelaskan menggunakan simbol-simbol seperti model, diagram dan persamaan-persamaan kimia (Chittleborough & Treagust, 2007).

Penelitian yang dilakukan oleh para ahli menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengaitkan level makroskopis, submikroskopis dan level simbolik secara simultan dapat meningkatkan pemahaman siswa secara utuh terhadap konsep kimia (Treagust, *et al.*, 2003; Wu & Shah, 2004; Sirhan, 2007). Jika ketiga level tersebut dihubungkan akan membangun konstruksi pengertian dan pemahaman siswa yang direfleksikan dalam pemahaman mereka terhadap fenomena. Hal ini sesuai dengan penelitian Husain, *et al.*, (2013) yang menyimpulkan bahwa representasi kimia dan keterkaitannya memiliki peranan penting dalam pembelajaran kimia. Keterkaitan antar representasi dalam ilmu kimia dapat dipandang sebagai sebuah hubungan intertekstual (Wu, 2003). Intertekstualitas dalam ilmu kimia dapat diterapkan menggunakan alat-alat teknologi yang mengintegrasikan *multiple* representasi. Hal ini akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk memvisualisasikan konsep-konsep dalam ilmu kimia dan meningkatkan pemahaman konseptual (Kozma & Russell, 1997).

Di Indonesia, ilmu kimia diajarkan kepada siswa sebagai suatu bidang studi dalam rumpun IPA mulai dari jenjang SMP, SMA sampai Perguruan Tinggi. Berdasarkan standar isi mata pelajaran kimia SMA/MA (Permendiknas RI Nomor 22, 2006), disebutkan bahwa salah satu tujuan mata pelajaran kimia di SMA/MA adalah agar siswa memiliki kemampuan memahami konsep, prinsip, hukum, dan teori kimia serta saling keterkaitan dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-

hari dan teknologi. Sejalan dengan tujuan tersebut, sangatlah penting bagi siswa untuk dapat memahami konsep, prinsip, hukum dan teori kimia. Pada kenyataannya, siswa sering mengalami kesulitan dalam mempelajari ilmu kimia. Kesulitan yang dihadapi oleh siswa dalam mempelajari ilmu kimia dikarenakan konsep-konsep dalam ilmu kimia bersifat abstrak (Chandrasegaran, *et al.*, 2008).

Penelitian yang dilakukan oleh Gabel (Wu, *et al.*, 2000) menunjukkan bahwa representasi submikroskopis dan simbolik sulit untuk dipahami oleh siswa karena kedua level representasi tersebut tidak terlihat dan abstrak, sementara pemahaman siswa terhadap kimia biasanya bergantung pada informasi yang dapat dilihat. Berdasarkan hasil penelitian lain di antara ketiga level representasi, representasi pada level submikroskopis merupakan representasi yang tersulit untuk dipahami oleh siswa (Devetak *et al.*, 2007; Ozmen, 2011). Studi pendahuluan yang dilakukan di SMA N 1 Kudus memperlihatkan bahwa pembelajaran yang dilakukan kurang mengaitkan antara level makroskopis, level submikroskopis dan level simbolik. Pembelajaran yang dilakukan umumnya hanya membatasi pada level makroskopis dan simbolik. Hal ini terjadi juga pada salah satu materi pelajaran kimia yang diajarkan pada kelas XI yaitu materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Materi ini sering diajarkan hanya dalam bentuk persamaan matematis (level simbolik) tentang proses pelarutan dan pengendapan zat (level makroskopis). Siswa kurang bisa membayangkan

kejadian yang sebenarnya terjadi pada tingkat partikel/submikroskopis saat proses pelarutan atau pengendapan berlangsung.

Salah satu cara untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep kimia yaitu dengan menggunakan bantuan media pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran adalah media animasi. Media animasi merupakan media pembelajaran berbasis komputer dalam bentuk simulasi yang dapat memvisualisasikan konsep-konsep abstrak dalam kimia (Mawarni, *et al.*, 2015) dan dapat digunakan untuk mencegah terjadinya miskonsepsi siswa (Fitriyah & Sukarmin, 2013). Pada media pembelajaran animasi yang dikembangkan oleh Mawarni (2015) pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dan oleh Fitriyah (2013) pada materi asam - basa belum bisa dijadikan media pembelajaran yang mandiri karena visualisasi yang ditampilkan masih membutuhkan penjelasan tentang konsepnya.

Media pembelajaran lain yang dapat digunakan adalah multimedia interaktif. Multimedia interaktif dapat digunakan untuk mengaitkan ketiga level representasi ilmu kimia sehingga efektif dalam menyajikan konsep kimia yang kompleks, abstrak, dan dinamis pada tingkat makroskopis, sub-mikroskopis, dan simbolik (Burke, *et al.*, 1998). Penelitian empiris yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis komputer dengan *multiple* representasi efektif dalam membantu siswa memperoleh pemahaman yang mendalam tentang fenomena kimia (Levy & Wilensky, 2009). Pada kenyataannya, pengembangan multimedia interaktif berbasis

multiple representasi atau intertekstual masih jarang dilakukan. Pengembangan media jenis ini pernah dilakukan oleh Sulistyowati (2013) pada materi reaksi kimia, Husain (2013) pada submateri teori atom Dalton dan Kurniawan (2014) pada submateri ikatan kovalen. Sedangkan pengembangan multimedia interaktif berbasis intertekstual pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan belum pernah dilakukan.

Media pembelajaran lain yang sedang meningkat penggunaannya dalam pembelajaran kimia adalah media pembelajaran berbasis permainan edukasi (*education game*) yang merupakan salah satu jenis multimedia interaktif. Pengembangan media pembelajaran kimia jenis ini pernah dilakukan oleh Sari (2014) dan Heriyanto (2014). Media pembelajaran berbasis *education game* dikembangkan dengan tujuan untuk memancing minat belajar siswa terhadap materi pelajaran sambil bermain. Di dalam *education game* terdapat paduan antara animasi dan narasi yang membuat siswa tertarik, sehingga *game* mempunyai potensi besar dalam membangun motivasi siswa (Sari, *et al.*, 2014). Selain itu, *game* juga membuat siswa merasa senang dan nyaman dalam mengikuti pembelajaran sehingga terjadi peningkatan hasil belajar (Heriyanto, *et al.*, 2014). Meskipun begitu, dalam pengembangannya media pembelajaran berbasis *education game* kurang mengaitkan ketiga level representasi ilmu kimia. Hal ini tentunya berakibat pada kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep kimia secara utuh.

Mengacu pada berbagai hasil penelitian di atas maka pada penelitian ini akan dikembangkan media pembelajaran kimia dengan format

multimedia interaktif berbasis intertekstual yang dapat mengaitkan ketiga level representasi ilmu kimia yang diberi nama “Smart Chemist”. Pengembangan multimedia interaktif berbasis intertekstual yang akan dilakukan mengadopsi pengembangan media pembelajaran kimia yang dilakukan oleh Sulistyowati (2013), Husain (2013) dan Kurniawan (2014). Media ini akan dikembangkan pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang diajarkan pada siswa kelas XI SMA dengan mengaitkan ketiga level representasi ilmu kimia yang berada di dalamnya.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

- (1) Representasi submikroskopis dan simbolik sulit dipahami oleh siswa karena tidak terlihat dan abstrak.
- (2) Pembelajaran kimia pada umumnya hanya membatasi pada dua level representasi, yaitu makroskopis dan simbolik.
- (3) Materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dianggap sulit karena sering diajarkan menggunakan persamaan-persamaan matematis.
- (4) Belum banyak media pembelajaran yang menggabungkan ketiga level representasi ilmu kimia atau berbasis intertekstual yang dikembangkan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- (1) Apakah Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang akan dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran kimia SMA pada pokok materi kelarutan dan hasil kelarutan?
- (2) Apakah Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang akan dikembangkan efektif untuk diterapkan dalam proses pembelajaran pada pokok materi kelarutan dan hasil kelarutan?
- (3) Bagaimana tanggapan siswa terhadap multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang dikembangkan sebagai media pembelajaran kimia SMA pada pokok materi kelarutan dan hasil kelarutan?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah disampaikan maka tujuan dari penelitian ini adalah:

- (1) Mengembangkan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang layak dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran kimia SMA pada pokok materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.
- (2) Mengetahui tingkat kelayakan produk multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual sebagai media pembelajaran kimia SMA pada pokok materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.
- (3) Mengetahui keefektifan penggunaan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstualitas terhadap hasil belajar siswa pada pokok materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

- (4) Mengetahui tanggapan siswa terhadap multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstualitas yang telah dikembangkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Pengembangan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

1.5.1 Manfaat Teoritik

Penelitian ini dapat digunakan sebagai pengembangan media pembelajaran kimia yang mengaitkan ketiga level representasi ilmu kimia sehingga dapat memberikan kemudahan bagi siswa dalam mempelajari konsep-konsep dalam ilmu kimia, khususnya pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

1.5.2 Manfaat Praktis

- (1) Memberikan suatu media pembelajaran alternatif yang dapat menggabungkan ketiga level representatif ilmu kimia.
- (2) Bagi sekolah, memberikan arti penting dari integrasi teknologi berbasis IT ke dalam kurikulum guna meningkatkan pemahaman dan penguasaan siswa terhadap mata pelajaran kimia.
- (3) Bagi siswa, multimedia interaktif “Smart Chemist” dapat dijadikan sebagai sumber belajar baru dalam mempelajari materi kelarutan dan hasil kali kelarutan serta diharapkan dapat mengatasi masalah-masalah belajar seperti kurangnya minat siswa dalam mengikuti pelajaran.
- (4) Bagi guru kimia, multimedia interaktif “Smart Chemist” dapat dijadikan sebagai alternatif media untuk mengajar, dan mendorong guru untuk melakukan inovasi dalam mengembangkan media pembelajaran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian dan Pengembangan

2.1.1 Pengertian Penelitian dan Pengembangan

Penelitian pengembangan merupakan penelitian yang diarahkan untuk menghasilkan produk, desain, dan proses. Menurut Sukmadinata (2009: 164), penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R & D) adalah suatu proses untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Sedangkan Sugiyono (2010: 407) mendefinisikan penelitian dan pengembangan sebagai sebuah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian dan pengembangan sering disebut dengan istilah lain, yaitu pengembangan berbasis penelitian (*Research-based Development*).

Di dalam dunia pendidikan dan pembelajaran khususnya, penelitian dan pengembangan memfokuskan kajiannya pada bidang desain atau perencanaan pembelajaran, model atau desain pembelajaran, maupun produk seperti bahan ajar dan media pembelajaran. Melalui penelitian pengembangan diharapkan dapat menjembatani kesenjangan penelitian yang lebih banyak menguji teori ke arah menghasilkan produk-produk yang dapat digunakan langsung oleh pengguna, khususnya dalam bidang keguruan. Tujuan penelitian pengembangan tidak dimaksudkan untuk menguji teori,

akan tetapi merupakan penelitian yang berorientasi untuk menghasilkan atau mengembangkan produk dan menguji (Sukmadinata, 2009: 166-168).

2.1.2 Model Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan dapat dilakukan menggunakan beberapa model di antaranya model Borg dan Gall, model Dick dan Carey, model 4D, model ADDIE, dan model Hannafin dan Peck (Aka, 2013). Model penelitian dan pengembangan ini dapat dikelompokkan menjadi lima yaitu, model berorientasi kelas, model berorientasi sistem, model berorientasi produk, model prosedural dan model melingkar. Dari berbagai macam model penelitian dan pengembangan tersebut, model-model yang biasanya digunakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian dan pengembangan adalah model Borg dan Gall, model Dick dan Carey, model 4-D, dan model ADDIE.

2.1.2.1 Model Pengembangan Borg dan Gall

Menurut Borg dan Gall, pendekatan *Research and Development* (R & D) dalam pendidikan meliputi sepuluh langkah. Adapun langkah-langkah tersebut adalah: (1) penelitian dan pengumpulan informasi awal, (2) perencanaan, (3) pengembangan draf produk, (4) uji coba lapangan awal, (5) merevisi hasil uji coba, (6) uji coba lapangan, (7) penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan, (8) uji pelaksanaan lapangan, (9) penyempurnaan produk akhir, dan (10) diseminasi serta implementasi (Sukmadinata, 2009: 169-170).

2.1.2.2 Model Pengembangan Dick dan Carey

Model Dick dan Carey adalah model desain Instruksional yang dikembangkan oleh Walter Dick, Lou Carey dan James O' Carey. Model ini adalah salah satu dari model prosedural, yaitu model yang menyarankan agar penerapan prinsip desain instruksional disesuaikan dengan langkah-langkah yang harus di tempuh secara berurutan. Langkah-langkah desain pembelajaran menurut Dick dan Carey adalah sebagai berikut: (1) mengidentifikasi tujuan umum pembelajaran; (2) melaksanakan analisis pembelajaran; (3) mengidentifikasi tingkah laku masukan dan karakteristik siswa; (4) merumuskan tujuan performa; (5) mengembangkan butir-butir tes acuan patokan; (6) mengembangkan strategi pembelajaran; (7) mengembangkan dan memilih materi pembelajaran; (8) mendesain dan melaksanakan evaluasi formatif; (9) merevisi bahan pembelajaran; dan (10) mendesain dan melaksanakan evaluasi sumatif.

2.1.2.3 Model Pengembangan 4D

Penelitian dan pengembangan dengan menggunakan pendekatan pengembangan model 4D (*four-D model*) mempunyai beberapa tahapan. Model ini dikembangkan oleh Thiagarajan (Trianto, 2010). Tahapan model pengembangan meliputi tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*disseminate*).

2.1.2.4 Model Pengembangan ADDIE

Model penelitian dan pengembangan ADDIE dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda pada tahun 1990-an. Model ADDIE merupakan model

pengembangan umum yang dapat digunakan sebagai petunjuk dalam tingkatan yang cukup tinggi untuk pengembangan desain pembelajaran, teknisi *software* dan juga pengembangan media pembelajaran. Model ADDIE termasuk dalam model berorientasi sistem, yaitu pengembangan yang menghasilkan suatu sistem yang cakupannya cukup luas (Aka, 2013).

Langkah-langkah pengembangan dalam model ADDIE terdiri atas lima tahap (Welty, 2007), yaitu tahap analisis (*analysis phase*), tahap perancangan (*design phase*), tahap pengembangan (*develop phase*), tahap implementasi (*implementation phase*), dan tahap penilaian (*evaluation phase*).

(1) Tahap analisis (*analysis phase*)

Analysis (analisis) yaitu melakukan *needs assessment* (analisis kebutuhan), mengidentifikasi masalah (kebutuhan), dan melakukan *task analysis* (analisis tugas).

(2) Tahap perancangan (*design phase*)

Tahap desain berisi kegiatan perumusan tujuan pembelajaran yang SMAR (*specific, measurable, applicable, dan realistic*), menyusun tes, dimana tes tersebut harus didasarkan pada tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan tadi, menentukan strategi dan media yang tepat untuk mencapai tujuan tersebut, mempertimbangkan pula sumber-sumber pendukung lain, seperti sumber belajar yang relevan dan lingkungan belajar (Welty, 2007).

(3) Tahap pengembangan (*develop phase*)

Pengembangan adalah proses mewujudkan desain yang telah dirancang menjadi produk yang nyata. Satu langkah penting dalam tahap pengembangan adalah uji coba sebelum diimplementasikan (Aka, 2013).

(4) Tahap implementasi (*implementation phase*)

Implementasi adalah langkah nyata untuk menerapkan sistem pembelajaran yang dikembangkan. Implementasi dilakukan dalam rangka mengetahui kebermanfaatan atau keefektifan dari apa yang dikembangkan (Welty, 2007).

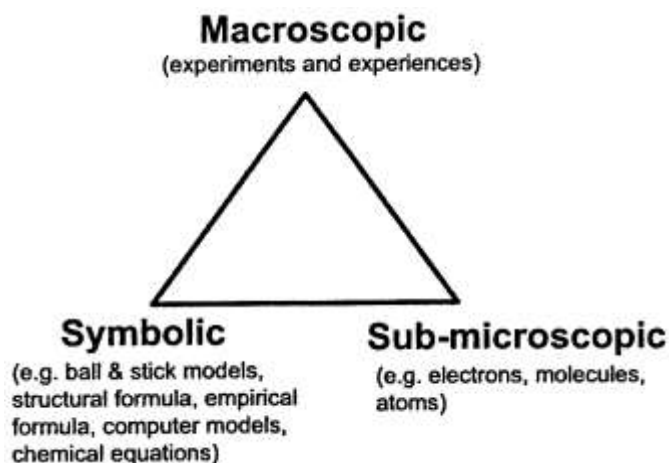
(5) Tahap penilaian (*evaluation phase*)

Evaluasi merupakan langkah terakhir dari model ADDIE. Tahap ini merupakan sebuah proses yang dilakukan untuk memberikan nilai terhadap produk yang dikembangkan. Tahap evaluasi bertujuan untuk mengetahui beberapa hal, yaitu sikap siswa terhadap produk yang dikembangkan secara keseluruhan, serta peningkatan kompetensi dalam diri siswa, yang merupakan dampak dari penggunaan produk yang dikembangkan (Aka, 2013).

2.2 Intertekstualitas Ilmu Kimia

Pemahaman tentang konsep-konsep inti dalam ilmu kimia seperti yang diungkapkan oleh Johnstone (Gilbert & Treagust, 2009) dapat dijelaskan ke dalam tiga jenis representasi kimia seperti terlihat pada Gambar 2.1. Tiga jenis representasi tersebut dirangkum oleh Gilbert dan Treagust (2009). Jenis yang pertama menjelaskan tentang fenomena sebagai sesuatu yang dapat dirasakan oleh indra, jenis yang kedua menjelaskan fenomena yang

terjadi secara kualitatif, sementara jenis yang ketiga menjelaskan fenomena yang teramati secara kuantitatif.



Gambar 2.1 Tiga level representasi ilmu kimia (Treagust, *et al.*, 2003)

Jenis yang pertama atau jenis fenomenologis berisi representasi dari hal-hal nyata yang dapat diamati secara fisik, seperti fenomena kimia yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari maupun fenomena di laboratorium. Contoh dari tingkat ini adalah sifat-sifat empiris padatan, cairan (termasuk larutan dan larutan berair), koloid, gas dan aerosol. Sifat-sifat ini dapat diamati di laboratorium kimia maupun dalam kehidupan sehari-hari serta dapat diukur. Contoh dari sifat-sifat tersebut adalah massa, kepadatan, konsentrasi, pH, suhu dan tekanan osmotik (Gilbert & Treagust, 2009; Chittelborough & Treagust, 2007). Jenis fenomenologis oleh Johnstone (Levy & Wilensky, 2009) disebut sebagai level mikroskopis.

Jenis yang kedua atau jenis model menurut Gilbert dan Treagust (2009) dikembangkan untuk menjelaskan penyebab yang terjadi dari sebuah fenomena. Hal ini merupakan karakteristik dari ilmu kimia yang melibatkan berbagai entitas yang terlalu kecil untuk dapat diamati menggunakan

mikroskop optis. Jenis representasi pertama atau tingkat makroskopis dibangun dari entitas-entitas seperti atom, ion, molekul dan radikal bebas. Contohnya adalah proses pembentukan padatan digambarkan dalam bentuk kemas atom atau molekul. Lebih lanjut, dalam memahami fenomena dalam konteks perubahan sifat dijelaskan dengan distribusi elektron di setiap ikatan dalam dan antar entitas yang menyusunnya. Hal ini telah dilakukan dengan penjelasan distribusi elektron atau dalam bentuk orbital molekul. Menurut Johnstone (Chittleborough & Treagust, 2007) jenis kedua representasi ini disebut sebagai level submikroskopis.

Sedangkan jenis yang ketiga adalah jenis simbolik. Menurut Gilbert dan Treagust (2009), tingkat ini melibatkan penggunaan simbol-simbol untuk mewakili atom, baik dari satu elemen maupun molekul; tanda-tanda untuk merepresentasikan muatan listrik; subskrip untuk menunjukkan jumlah atom dalam ion atau molekul; huruf-huruf untuk menunjukkan fase dari suatu zat (misalnya padatan (s), cair (l), gas (g), larutan berair (aq) atau larutan lain). Penggambaran ini kemudian digunakan dalam perhitungan maupun persamaan reaksi. Tingkat representasi simbolik ini juga dapat digunakan baik dalam level makroskopis, ketika berhadapan dengan reaktan dan produk dalam jumlah besar pada perhitungan stoikiometri, dan juga dalam berbagai model dari level submikroskopis ketika menggambarkan perubahan fisik (misalnya perubahan fase dan pelarutan zat) dan perubahan kimia yang terjadi selama reaksi.

Pemahaman tentang konsep dalam ilmu kimia bergantung pada pemahaman terhadap ketiga level representasi tersebut mengenai sebuah fenomena (Treagust, *et al.*, 2003). Chittleborough dan Treagust (2007) menyebutkan bahwa penjelasan mengenai fenomena-fenomena kimia yang dapat diamati bergantung pada pemahaman pada level submikroskopis dari partikel dan karena konsep yang ada pada level ini bersifat abstrak dan tidak terlihat, maka dijelaskan menggunakan simbol-simbol seperti model, diagram dan persamaan-persamaan kimia. Hubungan antar ketiga level representasi tersebut menurut Gilbert dan Treagust (2009) merupakan model kunci dalam pendidikan kimia.

Dalam ilmu sastra, pemahaman suatu teks perlu dikaitkan dengan teks lain yang berhubungan untuk memahami sebuah karya tulis seperti puisi, novel, dan karya sastra lain. Pada dasarnya pemahaman sebuah teks bukan semata-mata karena arti dari teks itu sendiri, tetapi dalam proses pemaknaan teks tersebut kita berupaya mengaitkan antara satu teks dengan teks lain yang mirip atau relevan. Makna dari teks tersebut akan dipahami jika kita mengenal latar belakangnya dan inti dari proses memahami teks adalah melalui pembuatan hubungan-hubungan antar berbagai teks yang disebut sebagai hubungan intertekstual (Wu, 2003).

Sebagaimana dengan pendapat yang dikemukakan oleh Haliday dan Hasan (1985) yang menyebutkan bahwa teks merupakan sebuah bahasa fungsional yang dapat diekspresikan dalam bentuk apapun. Dari perspektif tersebut, Santa Barbara Classroom Discourse Group (1992) berpendapat

bahwa masing-masing level representasi ilmu kimia seperti level makroskopis, level submikroskopis, dan level simbolik dapat dipandang sebagai sebuah teks. Keterkaitan antar masing-masing level representasi ilmu kimia tersebut oleh Wu (2003) dapat dipandang sebagai sebuah hubungan intertekstual. Wu juga menyatakan bahwa pemahaman yang memadai dalam ilmu kimia dapat dicapai dengan meningkatkan kemampuan menjelaskan dan mendeskripsikan level makroskopis, submikroskopis, dan simbolik serta kemampuan mempertautkan di antara ketiganya secara tepat.

2.3 Media Pembelajaran

Kata media merupakan bentuk jamak dari kata medium. Kata tersebut berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. Sedangkan media pembelajaran didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif (Munadi, 2013: 6-8). Sedangkan menurut Daryanto (2010: 4), media pembelajaran merupakan sarana perantara dalam proses pembelajaran. Gagne' dan Briggs (Arsyad, 2011: 4-5) secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran yang terdiri dari antara lain buku, *tape recorder*, kaset, *video camera*, *video recorder*, film, *slide* (gambar bingkai), foto, gambar, grafik, televisi dan komputer. Jadi media pembelajaran adalah

setiap alat, baik *hardware* maupun *software* yang dapat digunakan sebagai media komunikasi untuk menyampaikan informasi berupa materi pelajaran sehingga dapat meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar.

Media pembelajaran berperan membantu komunikasi antara guru dan siswa, sebab dalam suatu proses pembelajaran terdapat hambatan dalam komunikasi. Menurut Daryanto (2010: 9), hambatan komunikasi dalam pembelajaran di antaranya disebabkan oleh adanya verbalisme, salah tafsir, perhatian siswa tidak terpusat, dan tidak terjadinya pemahaman. Verbalisme artinya siswa dapat menyebutkan kata tetapi tidak mengetahui artinya, hal ini terjadi karena biasanya guru mengajar hanya dengan penjelasan lisan (ceramah), sehingga siswa hanya menirukan apa yang dikatakan guru. Salah tafsir artinya dengan istilah atau kata yang sama diartikan berbeda oleh siswa. Perhatian siswa tidak terpusat dikarenakan beberapa hal antara lain gangguan fisik, ada hal yang lebih menarik mempengaruhi perhatian siswa, serta cara mengajar guru membosankan. Sedangkan tidak terjadinya pemahaman artinya kurang memiliki kebermaknaan logis dan psikologis.

Agar dapat menggunakan sebuah media pembelajaran dengan baik, perlu diperhatikan juga fungsi dan manfaat media tersebut untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sadiman (2011: 17) mengemukakan bahwa media pembelajaran memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan); mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera; mengatasi sikap pasif anak didik; dan dapat mempersamakan rangsangan, pengalaman dan persepsi.

Selain itu, media pembelajaran juga memiliki fungsi psikologis seperti yang dikemukakan oleh Munadi (2013: 43-48), yaitu menimbulkan keinginan dan minat baru; membangkitkan motivasi belajar siswa; memberikan pengalaman yang integral dari yang konkret ke yang abstrak.

Media pembelajaran dapat diaplikasikan dalam semua mata pelajaran. Mata pelajaran kimia juga tidak luput dari penggunaan media pembelajaran untuk mempermudah siswa dalam memahami materi. Berdasarkan karakter dan fungsinya, media mempunyai peranan yang cukup berarti dalam kegiatan pembelajaran kimia (Nahadi, 2007), di antaranya:

- (1) Melampaui batasan ruang kelas dan masalah geografis.
- (2) Mengatasi gerak benda yang terlalu cepat.
- (3) Memungkinkan adanya interaksi langsung antara siswa dengan lingkungannya.
- (4) Menghasilkan keseragaman pengamatan dan memberikan pengalaman belajar.
- (5) Membangkitkan keingintahuan belajar kimia dan minat belajar kimia.
- (6) Membangkitkan motivasi dan merangsang siswa untuk belajar kimia lebih aktif.

Banyak hal yang tidak mungkin dialami secara langsung di dalam kelas oleh siswa dalam pembelajaran kimia yang disebabkan beberapa hal, yaitu objek terlalu besar, objek terlalu kecil, objek yang bergerak terlalu lambat, objek yang bergerak terlalu cepat, objek yang terlalu kompleks, objek mengandung bahaya dan risiko tinggi. Melalui penggunaan media

yang tepat, maka semua objek itu dapat disajikan kepada siswa. Selain itu, jika siswa tidak mungkin dibawa ke objek langsung yang dipelajari, maka objeknyalah yang dibawa ke siswa. Objek ini diubah menjadi miniatur, model, maupun bentuk gambar yang dapat disajikan secara audio visual. Penggunaan media ini akan Memberikan pengalaman belajar kimia secara menyeluruh dari yang konkret sampai dengan abstrak sehingga diperoleh pemahaman konsep kimia siswa yang tepat.

Contoh media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran kimia adalah alat peraga, permainan kartu, tabel periodik unsur bergambar, video simulasi praktikum, maupun media pembelajaran berbasis komputer. Media pembelajaran kimia untuk materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dapat menggunakan media pembelajaran berbasis komputer. Media pembelajaran berbasis komputer dapat memberikan animasi-animasi tentang proses pelarutan garam dalam air maupun proses pengendapan dalam level submikroskopis. Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer juga dapat memaksimalkan keterkaitan antara ketiga level representasi ilmu kimia yaitu level makroskopis, level submikroskopis dan level simbolik yang ada pada materi kelarutan dan hasil kelarutan dengan memberikan visualisasi yang tepat sehingga siswa dapat memahami setiap konsep yang ada dengan baik.

2.4 Multimedia Interaktif

Kemutakhiran teknologi komputer memungkinkan pengemasan, pengkajian, dan pembuatan media pembelajaran yang memuat unsur teks,

grafis, audio, dan video dalam satu program. Kombinasi grafik, teks, suara, video, dan animasi didefinisikan sebagai multimedia oleh Arsyad (2011: 171). Multimedia pembelajaran menyajikan bahan ajar dalam bentuk instruksi dan narasi dengan sistem komunikasi interaktif stimulus respons, disajikan secara terstruktur dan sistematis sesuai kurikulum yang berlaku. Apabila dalam multimedia tersebut pengguna, misalnya siswa, dapat memanipulasi atau berinteraksi dengan media tersebut, maka multimedia yang demikian disebut multimedia interaktif.

Pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif muncul dan berkembang berdasarkan permasalahan yang muncul dalam penerapan teknologi dalam proses pembelajaran dan kejenuhan serta kurang komunikatifnya penyampaian materi pelajaran di dalam kelas yang dapat memotivasi siswa (Daryanto, 2010: 65).

Interaksi dalam lingkungan pembelajaran berbasis komputer pada umumnya mengikuti tiga unsur, yaitu (1) Urutan instruksional yang dapat disesuaikan; (2) Jawaban/respons atau pekerjaan siswa; dan (3) Umpan balik yang dapat disesuaikan (Arsyad, 2011: 100). Karakteristik terpenting multimedia interaktif adalah pengguna tidak hanya memperhatikan penyajian atau objek, tetapi dia diajak untuk berinteraksi selama mengikuti pelajaran. Ketika siswa menggunakan multimedia interaktif, mereka diajak untuk terlibat secara audio, visual, dan kinetik. Oleh sebab itu multimedia interaktif dilengkapi dengan alat pengontrol yang pemanfaatannya sepenuhnya berada pada penggunanya (Munadi, 2013: 152-153). Menurut Daryanto

(2010: 56-57) terdapat lima jenis format multimedia interaktif dalam pembelajaran, yaitu tutorial, *drill and practices*, simulasi, percobaan atau eksperimen, dan permainan.

Menurut Kustiono (2010) multimedia pembelajaran interaktif memiliki manfaat dalam meningkatkan efektivitas proses pembelajaran yaitu:

- (1) Memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara pengguna dan materi pembelajaran,
- (2) Proses pembelajaran dapat berlangsung secara individu sesuai dengan kemampuan siswa,
- (3) Dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa,
- (4) Dapat memberikan umpan balik terhadap respons siswa,
- (5) Dapat menciptakan proses belajar yang berkesinambungan.

2.5 Kualitas Multimedia Interaktif sebagai Media Pembelajaran

Fungsi, manfaat, dan peran media pembelajaran perlu didukung dengan kualitas media pembelajaran yang baik. Media dikatakan berkualitas baik bila memenuhi standar isi (Southern Regional Education Board, 2006) seperti berikut:

- (1) Akurasi yang meliputi kebenaran informasi, baru dan objektif, pandangan yang tidak membias, representasi budaya, etnis, suku yang seimbang, penggunaan tata bahasa, ejaan, dan struktur kalimat yang benar,

- (2) *Appropriateness* yang meliputi konsep dan kosakata yang relevan dengan kemampuan pengguna, informasi yang relevan dengan kurikulum dan interaksi yang sesuai dengan tingkat kemampuan pengguna,
- (3) *Scope*, yakni keluasan materi yang mencakup topik-topik yang diperlukan, penyusunan topik-topik yang logis, dan variasi kegiatan untuk meningkatkan kompleksitas.

Selain dari sisi standar isi, untuk mendapatkan sebuah media pembelajaran yang baik dan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam pembelajaran maka media pembelajaran tersebut harus dievaluasi untuk mengukur kualitasnya. Crozat, *et al.* (1999) telah mengajukan metode *EMPI: Evaluation of Multimedia, Pedagogical and Interactive software* untuk mengukur kualitas dari suatu multimedia pembelajaran. Metode EMPI ini dikembangkan berdasarkan enam kriteria yang dinilai, yaitu (1) aspek umum (apa yang ditawarkan media kepada pengguna); (2) kualitas perangkat lunak, (3) usabilitas, (4) dokumen multimedia (audio, visual, animasi), (5) skenario (navigasi, narasi); dan (6) aspek pedagogi (Crozat, *et al.*, 1999). Setiap model yang diajukan disertai dengan kriteria yang relevan dan contoh pertanyaan untuk menguji sebuah multimedia pembelajaran.

Sementara itu pada tahun 2002, Nesbit *et al.* mengembangkan LORI (*Learning Object Review Instrument*), sebuah instrumen yang dapat mengukur kualitas dari berbagai multimedia pembelajaran. LORI

menekankan dimensi evaluasi media pembelajaran pada sembilan dimensi utama yaitu: (1) *content quality*, (2) *learning goal alignment*, (3) *feedback and adaptation*, (4) *motivation*, (5) *presentation design*, (6) *interaction usability*, (7) *accessibility*, (8) *reusability*, dan (9) *standart compliance*. LORI telah banyak digunakan sebagai alat untuk mengevaluasi sumber pembelajaran seperti di Athabasca University dan Simon Fraser University, Kanada dan Southern Regional Education Board (SREB), Amerika Serikat (Leacock & Nesbit, 2007). Kegunaan LORI telah banyak diuji melalui banyak studi empiris seperti Leacock, Richards, & Nesbit, 2004; Li, Nesbit, & Richards, 2006; Richards & Nesbit, 2004. Studi ini menunjukkan bahwa LORI berguna dalam model evaluasi kolaboratif dan, bila digunakan dalam lingkungan pendidikan, dianggap sebagai membantu peserta untuk memperoleh keterampilan desain dan pengembangan pembelajaran (Leacock & Nesbit, 2007).

Pengorganisasian aspek-aspek penilaian media pembelajaran yang dikembangkan oleh Crozat, *et al.* (1999) melalui metode EMPI dan LORI oleh Nesbit, *et al.* (2002) sebenarnya dapat disederhanakan menjadi tiga aspek utama seperti yang telah diajukan oleh Wahono, yaitu aspek rekayasa perangkat lunak, aspek pembelajaran, dan aspek komunikasi visual atau tampilan (Wahono, 2006). Kriteria yang ada pada aspek rekayasa perangkat lunak meliputi kualitas teknik, interaksi kegunaan, aksesibilitas dan usability. Sementara pada aspek pembelajaran meliputi tujuan

pembelajaran, desain pembelajaran dan standar isi. Dokumen multimedia, navigasi dan desain media merupakan bagian dari aspek komunikasi visual.

2.6 Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual

Multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual merupakan media pembelajaran yang dikembangkan berbasis penggabungan ketiga level representatif ilmu kimia, yaitu level makroskopis, level sub-mikroskopis dan level simbolik. Multimedia interaktif ini dikembangkan untuk perangkat *laptop* atau PC. Perangkat ini dipilih untuk memaksimalkan penggunaan *laptop* sebagai media pembelajaran yang interaktif. Media ini dikembangkan mengadopsi penelitian dan pengembangan dari multimedia interaktif berbasis intertekstual yang telah dikembangkan oleh Sulistyowati (2013), Husain (2013) dan Kurniawan (2014). Multimedia Interaktif “Smart Chemist” yang dikembangkan ini memuat materi-materi pada pokok bahasan kelarutan dan hasil kali kelarutan, yaitu tentang konsep kelarutan, tetapan hasil kali kelarutan, hubungan antara kelarutan dan hasil kali kelarutan, dan pengaruh ion senama terhadap kelarutan.

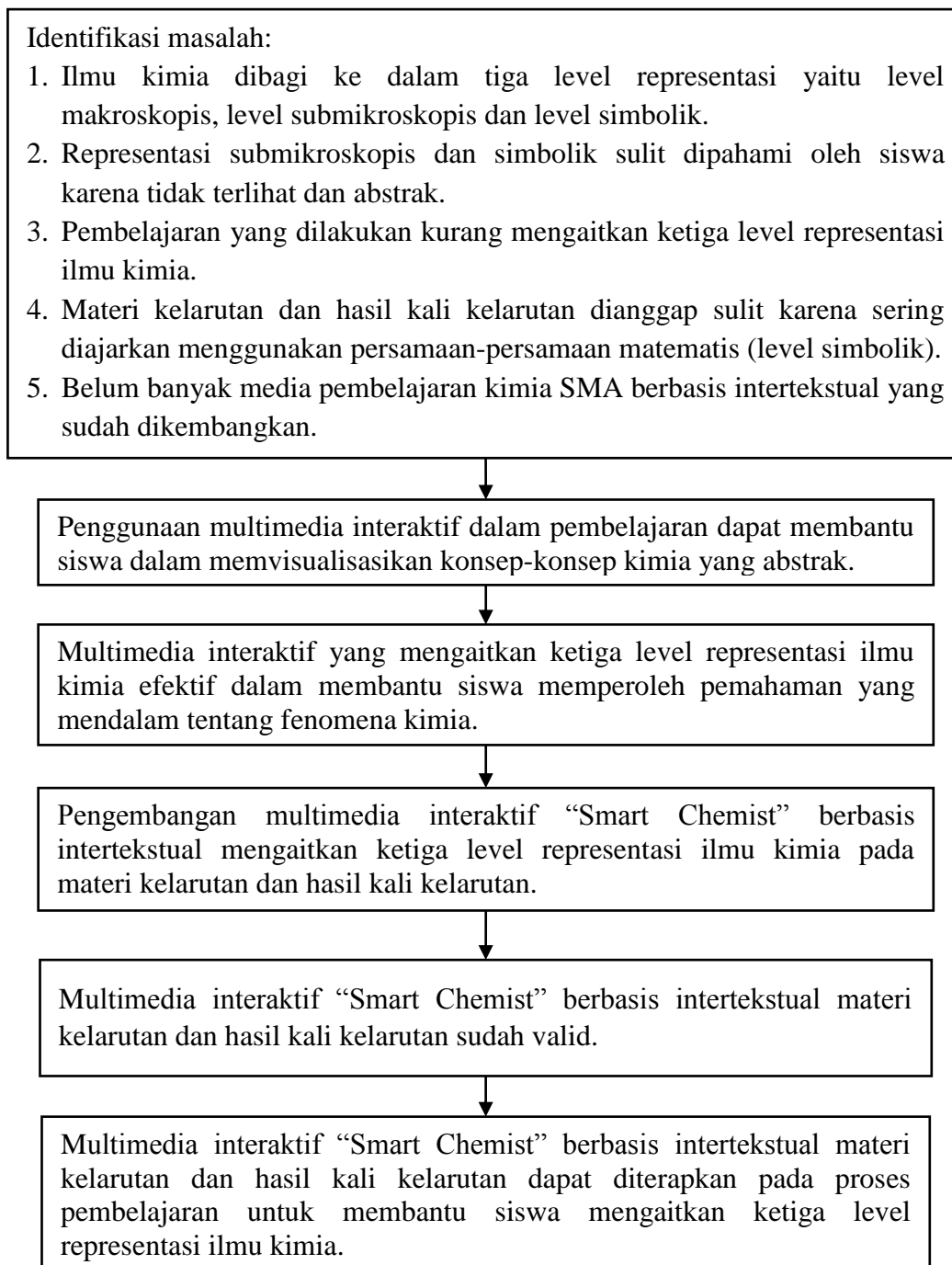
Materi yang disajikan ditampilkan dalam bentuk penggabungan antara teks, animasi, grafik dan video serta narasi sehingga mampu menggabungkan ketiga level representatif ilmu kimia. Animasi dan video digunakan untuk menggambarkan kejadian kimia pada level makroskopis atau yang dapat diamati oleh indra, dan juga pada level submikroskopis

yang tidak dapat diamati oleh indra secara langsung. Adanya animasi dan video untuk materi pada level submikroskopis akan memudahkan siswa memahami apa yang terjadi pada level molekuler pada saat reaksi pelarutan dan pengendapan terjadi. Dan pada level simbolik dituliskan dengan persamaan kimia, rumus, maupun grafik yang mewakili reaksi yang terjadi.

Kozma dan Russel (1997) menyatakan bahwa alat-alat teknologi yang mengintegrasikan *multiple* representasi dapat memberikan kesempatan siswa untuk memvisualisasikan kimia dan meningkatkan pemahaman konseptual. Berdasarkan hasil penelitian lain (Ardac & Akaygun, 2004; Kozma, 2000; Russell *et al.*, 1997; Snir *et al.*, 2003) menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis komputer dengan *multiple* representasi efektif dalam membantu siswa memperoleh pemahaman yang mendalam tentang fenomena kimia (Levy & Wilensky, 2009). Selain itu, adanya animasi yang ditampilkan akan meminimalkan kesalahan konsep yang akan dipelajari siswa dibandingkan dengan gambar statis pada buku-buku pelajaran. Selain itu, terdapat narasi dari materi yang ditampilkan, hal ini digunakan siswa untuk mengetahui penjelasan lebih lanjut dari materi yang ditampilkan.

2.7 Kerangka Berpikir

Penelitian ini memiliki kerangka berpikir sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 2.2.



Gambar 2.1 Kerangka berpikir pengembangan dan analisis kelayakan multimedia interaktif "Smart Chemist" berbasis intertekstual sebagai media pembelajaran kimia SMA.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian dan pengembangan merupakan penelitian yang diarahkan untuk menghasilkan produk, desain, dan proses. Metode penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifannya (Sugiyono, 2010: 407). Model pengembangan yang digunakan adalah model prosedural yaitu model ADDIE (*Analysis, Design, Develop, Implementation dan Evaluation*) (Mulyanta, 2009).

3.2 Subjek Penelitian

Penelitian ini melibatkan beberapa pihak dalam pelaksanaannya, di antaranya ahli media, ahli materi, dan responden. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

3.2.1 Ahli Media

Ahli media merupakan seseorang yang ahli dan mempunyai pengalaman dalam bidang media pembelajaran. Ahli media dalam penelitian ini bertindak sebagai validator dari media yang dikembangkan yaitu Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual. Ahli media ini juga bertindak sebagai evaluator aspek media untuk menentukan kelayakan dari media yang dikembangkan. Ahli media dalam penelitian ini

adalah pihak dari BPTIKP Provinsi Jawa Tengah dan dua dosen ahli media di lingkungan jurusan Kimia FMIPA Unnes.

3.2.2 Ahli Materi

Ahli materi merupakan seorang yang ahli dalam bidang ilmu kimia dan pembelajaran kimia. Ahli materi dalam penelitian ini bertindak sebagai validator terkait isi dari media pembelajaran yang dikembangkan. Selain itu ahli materi juga bertindak sebagai evaluator aspek standar isi dari Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang dikembangkan. Ahli materi dalam penelitian ini adalah dosen di lingkungan jurusan Kimia FMIPA Unnes dan guru mata pelajaran kimia kelas XI di SMA N 1 Kudus.

3.2.3 Responden

Responden bertindak sebagai tester terhadap penggunaan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang dikembangkan. Responden dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu responden pada uji coba produk skala kecil dan responden pada uji coba produk skala besar sekaligus menguji keefektifan media. Pertama, responden untuk uji coba produk pada skala kecil berjumlah 15 siswa SMA N 1 Kudus yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Sedangkan responden untuk uji coba produk pada skala besar yang sekaligus untuk menguji keefektifan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang dikembangkan adalah siswa pada salah satu kelas XI IPA SMA N 1 Kudus yang berbeda dengan responden pada skala kecil.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.3.1 Lokasi Penelitian

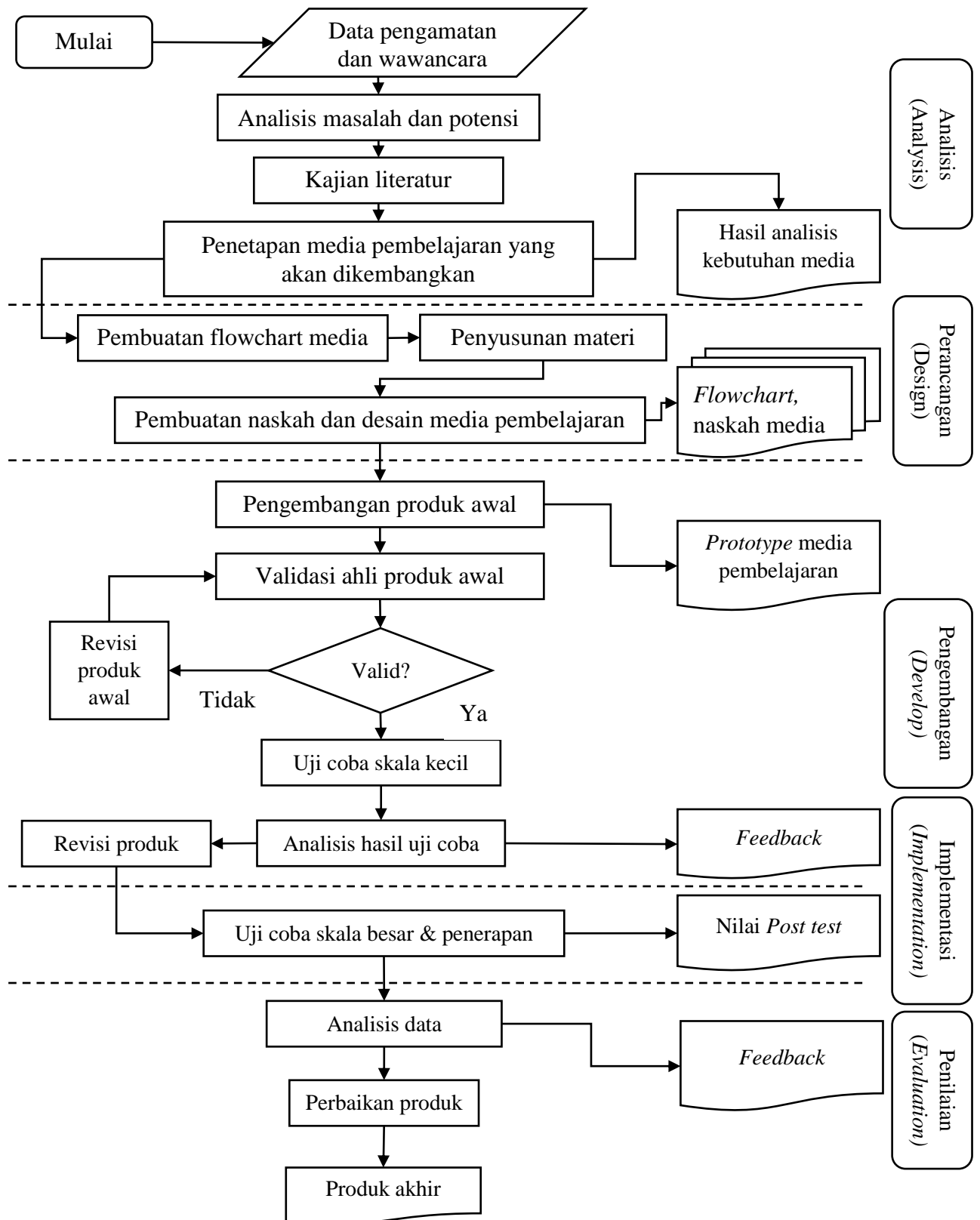
Lokasi penelitian pengembangan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual sebagai media pembelajaran kimia SMA adalah di Universitas Negeri Semarang kampus Sekaran dan di SMA N 1 Kudus.

3.3.2 Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian pengembangan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual sebagai media pembelajaran kimia SMA adalah pada bulan Februari sampai Mei 2015. Rincian waktu penelitian pengembangan adalah sebagai berikut: pengembangan produk dimulai pada bulan Februari sampai April 2015 dan implementasi produk untuk menguji keefektifan pada bulan April sampai Mei 2015 pada saat materi kelarutan dan hasil kali kelarutan diajarkan. Evaluasi untuk menilai kelayakan produk dilakukan pada saat pengembangan produk awal.

3.4 Desain Pengembangan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual

Sebagaimana telah dijelaskan pada bagian sebelumnya bahwa penelitian pengembangan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual sebagai media pembelajaran kimia SMA menggunakan model pengembangan ADDIE. Desain pengembangan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Desain penelitian dan pengembangan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual

Berikut ini penjelasan dari desain penelitian dan pengembangan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual sebagai media pembelajaran kimia SMA dengan model ADDIE.

3.4.1 Analisis

Tahap pengembangan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual ini dimulai dengan melakukan analisis terhadap masalah dan potensi berkaitan dengan penggunaan media pembelajaran dan keterkaitan antar level representasi ilmu kimia. Kemudian melakukan kajian literatur yang sesuai dengan masalah yang didapat. Hasil analisis digunakan untuk menetapkan media pembelajaran yang akan dikembangkan, yaitu multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual.

3.4.2 Perancangan

Pada tahap perancangan disusun *flowchart* dan isi materi dari media pembelajaran. Kemudian dibuat rancangan naskah (*storyboard*) dan desain dari media yang akan dikembangkan mengacu pada apa yang telah ditetapkan pada tahap analisis. Materi yang akan dijadikan konten dari multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual adalah materi kelarutan dan hasil kali kelarutan untuk siswa kelas XI SMA.

3.4.3 Pengembangan

Pengembangan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual dilakukan dalam beberapa tahap di antaranya, tahap pengembangan produk awal, validasi produk awal oleh para ahli, dan uji coba skala kecil. Setelah produk divalidasi oleh para ahli kemudian dilakukan revisi produk awal berdasarkan masukan yang diberikan. Begitu

juga saat media pembelajaran di uji coba pada skala kecil dilakukan perbaikan berdasarkan tanggapan dari siswa sebagai responden agar diperoleh media pembelajaran yang baik dan siap digunakan pada skala lebih besar.

3.4.4 Implementasi

Tahap ini bertujuan untuk menguji multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual pada skala yang lebih besar. Pada tahap ini dilakukan pembelajaran menggunakan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang telah direvisi berdasarkan hasil uji coba skala kecil. Pada tahap ini dilakukan *posttest* untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa terhadap materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang telah diajarkan melalui multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual.

3.4.5 Penilaian

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa setelah menggunakan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual dalam proses pembelajaran. Data yang didapat digunakan untuk melakukan perbaikan sehingga didapat produk akhir.

3.5 Prosedur Pengembangan

Bagian prosedur pengembangan menjelaskan langkah-langkah yang harus ditempuh dan disusun secara sistematis terkait penelitian dan pengembangan yang akan dilakukan. Prosedur pengembangan yang akan dilakukan sesuai dengan desain pengembangan yang telah disusun

menggunakan model ADDIE. Pengembangan multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual memiliki langkah-langkah sebagai berikut:

3.5.1 Tahap Analisis (*Analysis Phase*)

Tahap pertama dari prosedur pengembangan media pembelajaran yang akan dilakukan sesuai dengan model ADDIE adalah tahap analisis. Tahapan ini dimulai dengan melakukan analisis terhadap masalah dan potensi yang ada. Analisis masalah dilakukan untuk mengetahui penyebab kesulitan siswa dalam mempelajari ilmu kimia. Salah satu penyebabnya adalah pembelajaran kimia yang dilakukan biasanya kurang mengaitkan antara level makroskopis, level submikroskopis dan level simbolik yang ada pada setiap materi kimia. Hal ini juga terjadi di SMA N 1 Kudus. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, pembelajaran yang dilakukan di SMA N 1 Kudus hanya membatasi pada level makroskopis dan simbolik. Contohnya pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Dalam kegiatan belajar mengajar di kelas, sumber belajar yang digunakan juga belum mengaitkan ketiga level representasi ilmu kimia, baik itu buku teks maupun media pembelajaran lain seperti *slide* presentasi.

Analisis potensi bertujuan untuk mengetahui potensi yang ada untuk mengatasi masalah yang muncul. Sebenarnya di setiap ruang kelas di SMA N 1 Kudus tersedia perangkat *On focus* dan *screen* dan juga terdapat laboratorium komputer. Potensi yang dimiliki oleh SMA N 1 Kudus ini dapat dimanfaatkan untuk melakukan pembelajaran kimia menggunakan

media pembelajaran yang dapat mengaitkan ketiga level representasi ilmu kimia, khususnya pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Setelah melakukan analisis potensi dan masalah, maka langkah selanjutnya adalah melakukan kajian literatur terkait dengan hasil analisis masalah dan potensi yang ada. Kajian ini dipusatkan pada intertekstualitas ilmu kimia dan media pembelajaran kimia yang dapat membantu siswa dalam memahami ketiga level representasi ilmu kimia pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Dari analisis masalah dan potensi dan kajian literatur didapatkan hasil analisis kebutuhan media pembelajaran. Media pembelajaran yang akan dikembangkan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang mengaitkan ketiga level representasi ilmu kimia. Media ini dikembangkan pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan untuk siswa kelas XI SMA.

3.5.2 Tahap Desain (*Design Phase*)

Pada tahap ini dibuat rancangan dari multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang akan dikembangkan. Rancangan media yang akan dikembangkan ini dibuat dalam bentuk *flowchart* atau bagan alur. *Flowchart* dibuat karena media pembelajaran yang akan dikembangkan nantinya berupa program/*software* komputer. *Flowchart* ini menggambarkan alur navigasi dari multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual dari mulai program dibuka, tampilan awal, pemilihan menu-menu yang tersedia di dalamnya, sampai menutup program. Menu-

menu yang terdapat dalam multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual, yaitu (1) menu kompetensi, (2) menu materi, (3) menu galeri, (4) menu evaluasi dan (5) menu *setting*. Menu kompetensi memuat kompetensi dasar yang harus dicapai oleh siswa. Menu materi berisi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dalam bentuk teks, grafis, animasi, audio dan video. Menu galeri memuat animasi dan video yang menampilkan proses pengendapan maupun pelarutan dari suatu garam yang sukar larut dilihat dari level makroskopis, level submikroskopis dan level simbolik. Menu evaluasi merupakan menu yang dapat digunakan oleh siswa untuk menguji pemahamannya tentang materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Sedangkan menu *setting* berisi pilihan profil pengembang, referensi, indeks, dan bantuan dalam menggunakan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual.

Flowchart yang telah dibuat kemudian disusun materi yang akan dijadikan konten dalam multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual. Materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang dijadikan konten materi dibagi menjadi empat materi utama, yaitu subbab kelarutan; subbab tetapan hasil kali kelarutan; subbab hubungan kelarutan dengan tetapan hasil kali kelarutan; dan subbab pengaruh ion senama terhadap kelarutan.

Naskah dari media yang akan dikembangkan dibuat berdasarkan *flowchart* dan materi yang telah disusun. Naskah media ini dibuat dalam bentuk gambaran kasar dalam media kertas yang alurnya sesuai dengan

flowchart yang telah dibuat. Naskah media yang telah disusun dijadikan acuan dalam pembuatan desain multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual. Desain multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual dibuat menggunakan *software Adobe Flash Professional CS 6*. Desain yang telah dibuat kemudian dikembangkan dalam tahap pengembangan.

3.5.3 Tahap Pengembangan (*Development Phase*)

Pada tahap ini dilakukan pengembangan produk awal multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual berdasarkan desain yang telah dibuat. Konten materi yang telah disusun mulai dimasukkan ke dalam media yang akan dikembangkan. Setelah produk awal dari multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual jadi, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan uji kelayakan produk awal oleh para ahli. Uji kelayakan produk awal ini bertujuan untuk menilai produk awal yang dihasilkan ditinjau dari aspek-aspek yang akan dinilai oleh ahli media dan ahli materi.

Penilaian aspek media dilakukan dengan meminta seorang ahli media pembelajaran dari BPTIKP Provinsi Jawa Tengah dan dosen ahli media di lingkungan jurusan Kimia FMIPA Unnes untuk mengevaluasi produk Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual dari aspek bahasa, aspek rekayasa perangkat lunak dan aspek komunikasi visual. Sedangkan ahli materi menilai multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual dari aspek kualitas pembelajaran dan standar isi. Ahli

materi adalah oleh seorang dosen ahli materi dari Jurusan Kimia FMIPA Unnes dan seorang guru pengampu mata pelajaran kimia di SMA N 1 Kudus. Hasil penilaian dari para ahli digunakan untuk melakukan perbaikan produk awal sampai para ahli menilai produk awal yang dikembangkan layak dan menyetujui untuk diuji cobakan.

Uji coba yang dilakukan pada tahap pengembangan ini dilakukan pada skala kecil. Uji coba skala kecil melibatkan 15 siswa yang dipilih dengan teknik *purposive sampling* dengan kriteria mempunyai perbedaan kemampuan yaitu siswa kurang, sedang dan pintar berdasarkan referensi atau arahan dari guru pengampu mata pelajaran kimia di SMA N 1 Kudus. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui dan mengantisipasi hambatan atau permasalahan yang muncul ketika produk tersebut digunakan pada skala yang lebih besar. Uji coba skala kecil ini menggunakan data angket tanggapan siswa yang berisi poin-poin yang hampir sama dengan aspek untuk validasi oleh ahli, misalnya tampilan, kemudahan penggunaan dan lain sebagainya. Data hasil uji coba kelompok kecil ini kemudian dianalisis dan digunakan untuk merevisi produk sebelum digunakan pada uji coba skala besar.

3.5.4 Tahap Implementasi (*Implementation Phase*)

Tahap implementasi ini dilakukan untuk mengetahui manfaat dari penggunaan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual dalam proses pembelajaran pada saat uji coba skala besar. Tahap implementasi ini melibatkan seluruh siswa dalam satu kelas XI yang telah

direkomendasikan oleh guru pengampu mata pelajaran kimia di SMA N 1 Kudus. Uji coba skala besar ini dilakukan dengan cara melakukan pembelajaran materi kelarutan dan hasil kali kelarutan berbantuan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual kemudian mengukur tingkat pemahaman konsep siswa terhadap materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan melakukan *posttest* setelah pembelajaran berbantuan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual selesai.

3.5.5 Tahap Penilaian (*Evaluation Phase*)

Tahap penilaian merupakan tahap akhir dari penelitian dan pengembangan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual. Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan dari media pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan tanggapan siswa sebagai pengguna sehingga menghasilkan produk akhir yang baik. Pada tahap ini dilakukan penilaian dengan format angket tanggapan siswa yang sama seperti pada saat uji coba skala kecil. Angket tanggapan siswa ini digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan siswa dan kebermanfaatan bagi siswa terhadap multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang digunakan saat proses kegiatan pembelajaran pada tahap implementasi.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data penelitian perlu ditentukan cara pengumpulan data. Sugiyono (2010: 308) menyatakan bahwa teknik pengumpulan data merupakan hal pokok dalam penelitian karena memang

penelitian memiliki tujuan untuk memperoleh data. Pengumpulan data dari penelitian ini dilakukan dengan tiga cara, yaitu observasi, angket, dan tes.

3.6.1 Metode Observasi

Metode observasi digunakan untuk melihat keadaan di lapangan. Nasution seperti dikutip oleh Sugiyono (2010: 310), menyatakan bahwa para ilmuwan dapat mengetahui kenyataan dan fakta melalui observasi. Observasi tahap awal merupakan observasi kebutuhan di sekolah untuk selanjutnya diterapkan dalam pengembangan media. Tahap ini dilakukan studi lapangan, literatur, dan wawancara. Data yang diperoleh akan digunakan sebagai data pendahuluan untuk merumuskan pengembangan bahan ajar.

3.6.2 Metode Angket

Metode angket dilakukan untuk memperoleh keterangan dari para ahli dan responden terkait media pembelajaran yang dikembangkan. Angket atau kuesioner adalah teknik pengumpulan data melalui formulir-formulir yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang diajukan secara tertulis pada seseorang atau sekumpulan orang untuk mendapatkan jawaban atau tanggapan dan informasi yang diperlukan oleh peneliti (Mardalis, 2008).

3.6.3 Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman konsep siswa terhadap materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang telah disampaikan melalui multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang dikembangkan.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini digunakan untuk menilai validitas dan kelayakan, keefektifan, serta tanggapan siswa terhadap multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan berupa instrumen non tes dan instrumen tes. Penjelasan tentang instrumen yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual adalah sebagai berikut:

3.7.1 Instrumen Non Tes

Instrumen non tes yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah angket untuk validasi kelayakan media pembelajaran untuk ahli materi dan ahli media dan angket tanggapan siswa. Sebelum angket digunakan, maka angket harus memenuhi syarat valid dan reliabel. Validitas angket dapat menggunakan validitas isi (Sugiyono, 2010). Untuk menguji validitas isi maka digunakan pendapat ahli (*judgment expert*). Setelah instrumen dikembangkan berdasarkan aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka dikonsultasikan dengan ahli. Para ahli diminta pendapatnya tentang instrumen yang telah disusun (Sugiyono, 2010). Selain valid, angket yang akan digunakan juga harus memenuhi syarat reliabel. Reliabilitas angket dapat diuji menggunakan koefisien *Cronbach-alpha* yang disajikan pada Persamaan 3.1. Angket dinyatakan reliabel jika nilai koefisien *Cronbach-alpha* memiliki nilai minimal 0,7 (Arikunto, 2007: 75).

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma^2 \text{ butir}}{\sigma^2 \text{ total}} \right) \quad \dots \text{ Persamaan 3.1}$$

Keterangan :

α = Koefisien *Cronbach-alpha*

k = banyaknya butir

σ^2 butir = varian skor butir

σ^2 total = varian skor total

Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.7.1.1 Lembar Validasi untuk Ahli

Lembar validasi untuk ahli digunakan untuk menilai kelayakan dari multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual pada tahap pengembangan produk awal. Aspek-aspek yang dinilai mengacu pada instrumen penilaian media pembelajaran oleh ahli yang dibuat oleh Sari (2012) dan merupakan adaptasi dari aspek-aspek yang ada pada EMPI yang dikembangkan oleh Crozat, *et al.* (1999) dan BSNP. Terdapat empat aspek pokok yang menjadi persamaan dari instrumen-instrumen penilaian tersebut, yaitu aspek bahasa media pembelajaran, aspek rekayasa perangkat lunak, aspek pembelajaran dan standar isi, dan aspek tampilan visual dan audio.

Adapun lembar validasi untuk ahli dalam penelitian dan pengembangan ini meliputi:

(1) Lembar validasi ahli media

Lembar validasi untuk ahli media digunakan untuk menilai kelayakan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang

dikembangkan dari aspek bahasa media pembelajaran, aspek rekayasa perangkat lunak dan aspek komunikasi visual.

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, diperoleh reliabilitas lembar validasi ahli media adalah sebesar 0,758. Hal ini menunjukkan bahwa lembar validasi ahli media yang digunakan reliabel.

(2) Lembar validasi ahli materi

Lembar validasi untuk ahli materi digunakan untuk menilai kelayakan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang dikembangkan dari aspek bahasa dan aspek pembelajaran dan standar isi.

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, diperoleh reliabilitas lembar validasi ahli materi adalah sebesar 0,943. Hal ini menunjukkan bahwa lembar validasi ahli materi yang digunakan reliabel.

3.7.1.2 Angket Tanggapan Siswa

Angket tanggapan siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan dan kepuasan siswa terhadap Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang digunakan. Angket ini digunakan pada saat uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Aspek yang dinilai oleh siswa adalah aspek rekayasa perangkat lunak, aspek pembelajaran dan aspek komunikasi visual. Teknik pengukuran yang digunakan adalah menggunakan skala likert dalam bentuk *checklist*. Siswa diminta untuk memberi tanggapan terhadap setiap indikator aspek yang ditanyakan dengan jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (RG), dan tidak setuju (TS). Berdasarkan hasil analisis yang menunjukkan bahwa reliabilitas angket tanggapan siswa adalah sebesar 0,702. Hal ini menunjukkan angket tanggapan siswa yang digunakan reliabel. Angket tanggapan siswa ini meliputi:

(1) Angket responden pada skala kecil

Angket responden ini digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap produk Multimedia Interaktif “Smart Chemist” pada saat uji coba

skala kecil. Data yang didapatkan pada saat uji coba skala kecil ini digunakan untuk melakukan perbaikan sistem sebelum digunakan saat uji penerapan pada uji coba skala besar.

(2) Angket responden pada skala besar

Angket responden ini digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap produk setelah dilakukan uji penerapan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual dalam uji coba skala besar. Data yang didapatkan digunakan untuk menilai kemanfaatan produk bagi siswa dan perbaikan produk sehingga diperoleh produk akhir yang lebih baik.

3.7.2 Instrumen Tes

Instrumen tes kognitif yang digunakan adalah soal *post test* dalam bentuk soal uraian. Instrumen tes ini digunakan pada saat selesai melakukan uji penerapan media yang dikembangkan pada saat tahap implementasi. Data yang diperoleh digunakan untuk menilai keefektifan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual berdasarkan hasil *post test* siswa. Instrumen tes dalam bentuk soal uraian harus memenuhi kriteria valid dan reliabel. Validitas soal uraian dapat menggunakan validitas isi yaitu dengan cara divalidasi oleh ahli. Sedangkan reliabilitas soal dapat menggunakan koefisien *Cronbach-alpha* sebagaimana tersaji pada Persamaan 3.1. berdasarkan analisis terhadap data hasil tes siswa menggunakan hasil *post test* siswa pada uji coba skala besar dapat diketahui reliabilitas soal *post test* adalah sebesar 0,7.

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Analisis Data Lembar Validasi Ahli

Analisis lembar validasi ahli menggunakan skala pengukuran *rating scale* didasarkan atas bobot skor yang telah ditetapkan dan akan memberikan data kuantitatif yang selanjutnya ditafsirkan dalam pengertian kualitatif dan dianalisis dengan statistika deskriptif. Analisis ini dimaksudkan untuk menggambarkan karakteristik data pada masing-masing aspek.

Analisis data dari lembar validasi dilakukan langkah-langkah dalam analisis deskriptif kualitatif sebagai berikut: (1) menjumlahkan skor dari seluruh indikator dalam angket, kemudian (2) dibandingkan dengan kriteria kelas yang ada. Cara penentuan kelas kriteria menggunakan rumus yang digunakan oleh Mardapi (2008) yang telah dimodifikasi seperti yang disajikan pada Persamaan 3.2. Kriteria kelayakan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual seperti terlihat dalam Tabel 3.1 dan 3.2.

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{\sum \text{skor max} - \sum \text{skor min}}{\text{Jumlah Kelas}} \quad \dots \text{Persamaan 3.2}$$

Tabel 3.1 Kriteria Kelayakan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual untuk Lembar Validasi Ahli Media

Interval	Kriteria
$92 < \text{skor} \leq 110$	Sangat Layak
$74 < \text{skor} \leq 92$	Layak
$56 < \text{skor} \leq 74$	Cukup Layak
$38 < \text{skor} \leq 56$	Tidak Layak
$20 < \text{skor} \leq 38$	Sangat Tidak Layak

(Mardapi, 2008)

Tabel 3.2 Kriteria Kelayakan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual untuk Lembar Validasi Ahli Materi

Interval	Kriteria
$63 < \text{skor} \leq 75$	Sangat Layak
$51 < \text{skor} \leq 63$	Layak
$39 < \text{skor} \leq 51$	Cukup Layak
$27 < \text{skor} \leq 39$	Tidak Layak
$15 < \text{skor} \leq 27$	Sangat Tidak Layak

(Mardapi, 2008)

Dalam penelitian ini, multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang dikembangkan dikatakan layak apabila hasil skor validasi yang diperoleh > 74 untuk penilaian oleh ahli media dan hasil skor validasi yang diperoleh > 51 untuk penilaian oleh ahli materi.

3.8.2 Analisis Data Angket Tanggapan Siswa

Data angket tanggapan siswa berupa data kualitatif yang terdiri atas lima pilihan jawaban yang dapat dipilih siswa, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (RG), dan tidak setuju (TS). Untuk keperluan analisis, maka pilihan jawaban tersebut dapat diberi skor (Sugiyono, 2010: 135) seperti terlihat dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Skor Respons Siswa

Jawaban	Sangat setuju (SS)	Setuju (S)	Kurang setuju (KS)	Tidak setuju (TS)
Skor	4	3	2	1

Analisis data dari angket tanggapan siswa dilakukan langkah-langkah dalam analisis deskriptif kualitatif seperti pada analisis data dari lembar validasi ahli. Cara penentuan kelas kriteria juga menggunakan rumus yang digunakan oleh Mardapi (2008) yang telah dimodifikasi. Kriteria tanggapan siswa terhadap Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual seperti terlihat dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria Tanggapan Siswa terhadap Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual

Interval	Kriteria
$68 < \text{skor} \leq 100$	Sangat Baik
$56 < \text{skor} \leq 68$	Baik
$44 < \text{skor} \leq 56$	Cukup Baik
$32 < \text{skor} \leq 44$	Kurang Baik
$20 < \text{skor} \leq 32$	Tidak Baik

(Mardapi, 2008)

Multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual dikatakan diterima jika rata-rata skor yang diperoleh > 56 .

3.8.3 Analisis Data Instrumen Tes

Hasil *post test* menunjukkan tingkat keefektifan media pembelajaran yang dikembangkan. Multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual yang dikembangkan dikatakan efektif jika telah memenuhi ketuntasan klasikal hasil *post test* siswa setelah melakukan pembelajaran berbantuan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual pada saat uji coba skala besar. Ketuntasan klasikal yang harus dicapai adalah sebesar 75% dari siswa peserta *post test* telah mencapai nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM). Penentuan ketuntasan klasikal ditunjukkan pada Persamaan 3.3.

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad \text{..... Persamaan 3.3}$$

Keterangan:

P = Persentase ketuntasan klasikal

f = jumlah siswa yang tuntas

N = jumlah siswa peserta *post test*

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian terkait pengembangan multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual sebagai media pembelajaran kimia SMA materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dapat disimpulkan sebagai berikut.

5.1.1 Berdasarkan hasil validasi terhadap multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual oleh 5 orang validator diketahui bahwa multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual layak digunakan sebagai media pembelajaran kimia SMA materi kelarutan dan hasil kali kelarutan karena telah memenuhi aspek kebahasaan, aspek rekayasa perangkat lunak, aspek tampilan visual dan audio, aspek standar isi, dan aspek pembelajaran.

5.1.2 Multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual dinyatakan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Hal ini dikarenakan pada uji coba skala besar proporsi 25 dari 32 siswa subjek penelitian memperoleh nilai di atas kriteria ketuntasan minimal (nilai ≥ 75) pada hasil *post test*.

5.1.3 Multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual mendapat tanggapan positif dari siswa sebagai pengguna dengan rata-rata klasikal tanggapan pengguna pada uji coba skala kecil sebesar

68,53 dengan kriteria sangat baik dan 66,25 dengan kriteria baik pada uji coba skala besar.

5.2 Saran

5.2.1 Visualisasi yang terdapat dalam multimedia interaktif “Smart Chemist” berbasis intertekstual ini masih sedikit dan belum mencakup semua materi yang termuat di dalamnya dikarenakan waktu pengembangan yang singkat, sehingga media pembelajaran ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut lagi dengan memperkaya konten dan visualisasi konsep-konsepnya agar keterkaitan antar ketiga level representasi ilmu kimia menjadi lebih kuat dan dapat digunakan untuk mereduksi miskonsepsi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aka, K. A. 2013. Model-Model Pengembangan Bahan Ajar (ADDIE, ASSURE, Hannafin dan Peck, Gagne dan Briggs, serta Dick and Carry) Borg and Gall, 4D. [Online] Tersedia di: <http://belajarpendidikanku.blogspot.com/> [Diakses 26 Januari 2015].
- Anggraini S., L. & Kirana, N. 2014. *Desain Komunikasi Visual; Dasar-dasar Panduan Untuk Pemula*. Bandung: Nuansa Cendekia.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- BSNP, 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Burke, K. A., Greenbowe, T. J. & Windschitl, M. A. 1998. Developing and Using Conceptual Computer Animations for Chemistry Instruction. *Journal of Chemical Education*, 75(12): 1658-1661.
- Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F. & Mocerino, M. 2008. An Evaluation of a Teaching Intervention to Promote Students' Ability to Use Multiple Levels of Representation When Describing and Explaining Chemical Reactions. *Research in Science Education*, 38(2): 237-248.
- Chittleborough, G. & Treagust, D. F. 2007. The modelling ability of non-major chemistry students and their understanding of the sub-microscopic level. *Chemistry education research and practice*, 8(3): 274-292.
- Crozat, S., Hu, O. & Trigano, P. 1999. *A Method for Evaluating Multimedia Learning Software*. Florence, IEEE: 714 - 719.
- Daryanto, 2010. *Media Pembelajaran*. Bandung: Satu Nusa.
- Devetak, I., Vogrinc, J. & Glažar, S. A. 2009. Assessing 16-Year-Old Students' Understanding of Aqueous Solution at Submicroscopic Level. *Research in Science Education*, 39(2): 157-179.
- Fitriyah, N. & Sukarmin, 2013. Penerapan Media Animasi untuk Mencegah Miskonsepsi pada Materi Pokok Asam-Basa di Kelas XI SMAN 1 Menganti Gresik. *Unesa Journal of Chemical Education*, 2(3): 78-84.
- Gilbert, J. K. & Treagust, D. F. 2009. Introduction: Macro, Submicro and Symbolic Representations and the Relationship Between Them: Key Models in Chemical Education. Dalam: J. K. Gilbert & D. Treagust, penyunt. *Multiple Representations in Chemical Education*. Springer Netherlands: 1-8.
- Halliday, M. A. K. & Hasan, R. 1985. *Language, context, and text: Aspects of language in a Social semiotic perspective*. Victoria: Deakin University.

- Heriyanto, A., Haryani, S. & Sedyawati, S. 2014. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Education Game sebagai Media Pembelajaran Kimia. *Chemistry in Education*, 3(1): 1-7.
- Husain, R. H., Mulyani, S. & Wiji. 2013. Pengembangan Representasi Kimia Sekolah berbasis Intertekstual pada Submateri Teori Atom Dalton dalam Bentuk Multimedia Pembelajaran. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*, 1(1): 52-59.
- Kozma, R. B. & Russell, J. 1997. Multimedia and Understanding: Expert and Novice Responses to Different Representations of Chemical Phenomena. *JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING*, 34(9): 949–968.
- Kurniawan, E. 2014. *Pengembangan representasi kimia sekolah berbasis intertekstual pada submateri ikatan kovalen dalam bentuk media pembelajaran*, Skripsi. Bandung: UPI.
- Kustiono, 2010. *Media Pembelajaran : Konsep, Nilai Edukatif, Klasifikasi, Praktek, Pemanfaatan dan Pengembangan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press.
- Leacock, T. L. & Nesbit, J. C. 2007. A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources. *Educational Technology & Society*, 10(2): 44-59.
- Levy, S. T. & Wilensky, U. 2009. Crossing Levels and Representations: The Connected Chemistry (CC1) Curriculum. *Journal of Science Education and Technology*, 18(3): 224-242.
- Lukac, R., 2009. Color in Multimedia. Dalam: M. Grgic, K. Delac & M. Ghanbari, penyunt. *Recent Advances in Multimedia Signal Processing and Communications*. Springer Berlin Heidelberg: 1-25.
- Mardalis, 2008. *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mardapi, D. 2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Press.
- Mawarni, E., Mulyani, B. & Yamtinah, S. 2015. Penerapan Peer Tutoring Dilengkapi Animasi Macromedia Flash dan Handout untuk Meningkatkan Motivasi Berprestasi dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI IPA 4 SMAN 6 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014 pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(1): 29-37.
- Mulyanta, 2009. *Tutorial Membangun Multimedia Interaktif Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Munadi, Y. 2013. *Media Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Referensi.
- Nahadi, 2007. *Media Pembelajaran dalam Mata Pelajaran Kimia, dalam Strategi Pembelajaran Kimia*. Jakarta: Universitas Terbuka.

- Nesbit, J. C., Belfer, K. & Vargo, J. 2002. A Convergent Participation Model for Evaluation of Learning Objects. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 28(3): 105–120.
- Ozmen, H. 2011. Turkish primary students' conceptions about the particulate nature of matter. *International Journal of Environmental & Science Education*, 6(1): 99-121.
- Pert, D. & Wilson, T. 1996. Color Research and Its Application to the Design of Instructional Materials. *ETR&D*, 44(3): 19-35.
- Pınarbasi, T. & Canpolat, N. 2003. Students' Understanding of Solution Chemistry Concepts. *Journal of Chemical Education*, 80(11): 1328-1332.
- Richardson, R. T., Drexler, T. L. & Delparte, D. M. 2014. Color and Contrast in E-Learning Design: A Review of the Literature and Recommendations for Instructional Designers and Web Developers. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 10(4): 657-670.
- Russell, J. W., Kozma, R. B. & Jones, T. 1997. Use of Simultaneous-Synchronized Macroscopic, Microscopic, and Symbolic Representations To Enhance the Teaching and Learning of Chemical Concepts. *Journal of Chemical Education*, 74(3): 330-334.
- Sadiman, A. S. 2011. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Santa Barbara Classroom Discourse Group, 1992. Do you see what we see? The referential and intertextual nature of classroom life. *Journal of Classroom Interaction*, 27(1): 29-36.
- Sari, D. P. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Komputer Untuk Siswa SMP Kelas VII dengan Tema "Hujan Asam"*, Skripsi. Yogyakarta: UNY.
- Sari, K. W., Saputro, S. & Hastuti, B. 2014. Pengembangan Game Edukasi Kimia Berbasis Role Playing Game (Rpg) pada Materi Struktur Atom sebagai Media Pembelajaran Mandiri untuk Siswa Kelas X SMA di Kabupaten Purworejo. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(2): 96-104.
- Sirhan, G. 2007. Learning Difficulties in Chemistry: An Overview. *TURKISH SCIENCE EDUCATION*, 4(2): 2-20.
- Southern Regional Education Board, 2006. *Criteria for Evaluating Computer Courseware*. [Online] Tersedia di: <http://www.evalutech.sreb.org/> [Diakses 17 Januari 2015].
- Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Sulistiyowati, T. & Poedjiastoeti, S. 2013. Kelayakan Multimedia Interaktif Berbasis Intertekstual pada Materi Reaksi Kimia untuk Kelas X SMA. *Unesa Journal of Chemical Education*, 2(3): 57-63.
- Suyanto, M. 2003. *Multimedia Alat Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Treagust, D., Chittleborough, G. & Mamiala, T. 2003. The role of submicroscopic and symbolic representations in chemical explanations. *International Journal of Science Education*, 25(11): 1353-1368.
- Trianto, 2010. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wahono, R. S. 2006. *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran*. [Online] Tersedia di: <http://romisatriawahono.net/> [Diakses 17 January 2015].
- Welty, G. 2007. The Design Phase of ADDIE Models. *Journal of GXP Compliance*, 11(4).
- Wu, H.-K. 2003. Linking the Microscopic View of Chemistry to Real-life Experiences: Intertextuality in a High-school Science Classroom. *Journal of Science Education*, Volume 87: 868-891.
- Wu, H.-K., Krajcik, J. S. & Soloway, E. 2000. *Using Technology to Support the Development of Conceptual Understanding of Chemical Representations*. Erlbaum, Mahwah, NJ: 121-128.
- Wu, H.-K. & Shah, P. 2004. Exploring Visuospatial Thinking in Chemistry Learning. *Science Education*, 88(3): 465-492.

LAMPIRAN

Lampiran 1

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA

(Peminatan Bidang MIPA)

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

Kompetensi Inti

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	<ul style="list-style-type: none"> Kelaurutan dan hasilkali kelaurutan Memprediksi terbentuknya endapan Pengaruh penambahan ion senama 	<p>Mengamati (<i>Observing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mencari informasi dari berbagai sumber dengan membaca/ mendengar/ mengamati tentang kelaurutan dan hasilkali kelaurutan serta memprediksi terbentuknya endapan dan pengaruh penambahan ion senama <p>Menanya (<i>Questioning</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan kelaurutan dan hasilkali kelaurutan. Mengapa Kapur (CaCO_3) sukar larut dalam air? <p>Mengumpulkan data (<i>Eksperimenting</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan reaksi 	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> Merancang percobaan reaksi pengendapan <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan pipet, cara 	4 mgg x 4 jp	<ul style="list-style-type: none"> Buku kimia kelas XI Lembar kerja Berbagai sumber lainnya
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif,					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.		kesetimbangan kelarutan	menimbang, keaktifan, kerja sama,		
2.2 Menunjukkan perilaku kerja sama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.		<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan rumus tetapan kesetimbangan (Ksp) • Merancang percobaan kelarutan suatu zat dan mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi • Melakukan percobaan kelarutan suatu zat • Mengamati dan mencatat data hasil percobaan 	tanggung jawab, dan peduli lingkungan, dsb)		
2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan		<p>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi informasi tentang hubungan kelarutan dan hasil kali kelarutan • Diskusi informasi tentang pengaruh ion senama pada kelarutan. 	<p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan percobaan <p>Tes tertulis uraian</p>		
3.14 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan data hasil kali kelarutan (Ksp).		<ul style="list-style-type: none"> • Memprediksi kelarutan suatu zat • Menghitung kelarutan dan hasil kali kelarutan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menghitung kelarutan dan hasil kali kelarutan • Memprediksi kelarutan suatu zat 		
4.14 Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan untuk memprediksi terbentuknya endapan.		<ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data hasil percobaan <p>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan percobaan dan mempresen-tasikannya dengan menggunakan tata 			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		bahasa yang benar.			

*Lampiran 2***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Kudus
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : XI MIA 5/Genap
 Materi Pokok : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
 Alokasi Waktu : 16 × 45 menit (4 × Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

- 1.1 : Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
 2.1 : Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
 2.2 : Menunjukkan perilaku kerja sama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
 2.3 : Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.
 3.14 : Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan data hasil kali kelarutan (Ksp).
 Indikator

1. Menjelaskan konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan (K_{sp}) dalam suatu larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.
 2. Menganalisis hubungan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan suatu garam sukar larut.
 3. Memprediksi terbentuknya endapan.
 4. Menjelaskan pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan.
- 4.14 : Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan untuk memprediksi terbentuknya endapan.

Indikator

1. Menganalisis data hasil percobaan untuk memprediksi terbentuknya endapan dan jumlah massa zat yang mengendap.
2. Mengomunikasikan hasil percobaan tentang memprediksi terbentuknya endapan.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
2. Siswa dapat menunjukkan perilaku ilmiah memiliki rasa ingin tahu, bekerjasama, dan teliti.
3. Siswa dapat menjelaskan konsep kelarutan dari suatu larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut setelah melakukan studi literatur.
4. Siswa dapat menghitung nilai kelarutan suatu larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut melalui latihan soal.
5. Siswa dapat menjelaskan konsep hasil kali kelarutan (K_{sp}) berdasarkan konsep kesetimbangan dalam suatu larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut setelah melakukan studi literatur.
6. Siswa dapat menuliskan ungkapan K_{sp} dari berbagai larutan garam yang sukar larut melalui latihan soal.
7. Siswa dapat menjelaskan hubungan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan suatu garam yang sukar larut setelah melakukan studi literatur.
8. Siswa dapat menghitung kelarutan suatu garam yang sukar larut berdasarkan nilai K_{sp} dan sebaliknya melalui latihan soal.
9. Siswa dapat memprediksi terbentuknya suatu endapan jika dua larutan atau lebih dicampurkan berdasarkan nilai K_{sp} dan hasil kali ion-ionnya melalui latihan soal.
10. Siswa dapat menjelaskan pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan suatu garam yang sukar larut berdasarkan konsep kesetimbangan larutan jenuh telah melakukan studi literatur.
11. Siswa dapat menghitung kelarutan suatu garam yang sukar larut dalam larutan yang mengandung ion senama melalui latihan soal.
12. Siswa dapat menganalisis data hasil percobaan untuk menentukan jumlah zat yang mengendap dan terlarut setelah melakukan percobaan.
13. Siswa dapat mengomunikasikan analisis hasil percobaan tentang memprediksi terbentuknya endapan melalui diskusi dan presentasi.

D. Materi Pembelajaran

Materi Fakta

1. Ketika kita melarutkan garam dapur dalam jumlah tertentu ke dalam air maka garam akan larut, tetapi ketika jumlah garam ditambah pada satu saat akan didapati garam tidak dapat larut (mengendap)
2. Bila kita meniupkan udara ke dalam air kapur maka air kapur berubah keruh dan terbentuk endapan yang berwarna putih.

Materi Konsep

1. Kelarutan zat
2. Kesetimbangan kelarutan
3. Tetapan hasil kali kelarutan
4. Penambahan ion senama

Materi Prinsip

1. Pengendapan terjadi jika nilai hasil kali ion-ion dalam larutan (Q_c) > nilai K_{sp} dari zat tersebut.
2. Kelarutan zat dipengaruhi oleh jenis pelarut, temperatur, ion senama, pH larutan, ion kompleks.

Materi Prosedur

1. Percobaan untuk memprediksi terbentuknya endapan.

Kesetimbangan Kelarutan

Pada bab sebelumnya telah dipelajari contoh-contoh kesetimbangan homogen dan heterogen. Pada kesetimbangan homogen fase pereaksi dan hasil reaksinya sama.



Pada kesetimbangan heterogen fase pereaksi dan hasil reaksinya berbeda.



Kelarutan (*solubility*) (s)

- Kelarutan menyatakan jumlah maksimum zat yang dapat larut dalam suatu pelarut pada temperatur tertentu untuk membentuk larutan jenuh.
- Kelarutan zat (s) dapat dinyatakan dalam bentuk:
 - mol/L = banyaknya mol zat terlarut dalam 1 liter larutan jenuh (kelarutan molar)
 - gr/L = banyaknya gram zat terlarut dalam 1 liter larutan jenuh (kelarutan)

$$s = \frac{\text{mol}}{\text{Volume(L)}} = \frac{\text{massa (g)}}{\text{massa molar (g/mol)}} \times \frac{1000}{\text{Volume (mL)}}$$

- Tidak semua garam dapat larut dalam air. Banyak garam-garam yang kurang larut bahkan dapat dikatakan tidak larut di dalam air. Walaupun tampaknya tidak larut, sesungguhnya masih ada sebagian kecil dari garam-garam itu yang dapat larut dalam air.
- Kelarutan garam-garam ini membentuk kesetimbangan antara endapan (garam-garam yang tidak larut) dengan ion-ionnya dalam larutan..
- Kelarutan larutan NaCl = 6,1 M, ini berarti dalam 1 liter larutan maksimal NaCl yang dapat larut = 6,1 mol atau $6,1 \times 58,5 = 357$ gram ($s = 357$ g/L).
- Kelarutan larutan AgCl = 10^{-5} , artinya dalam 1 liter larutan maksimal AgCl yang dapat larut = 10^{-5} mol atau $10^{-5} \times 143,5$ gram = $1,435 \cdot 10^{-3}$ ($s = 1,435 \cdot 10^{-3}$ g/L).
- Dari kedua contoh di atas dapat disimpulkan bahwa semakin besar harga kelarutan suatu zat semakin mudah zat tersebut untuk larut.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan

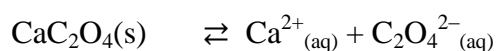
Banyaknya zat yang terlarut dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

1. Jenis Pelarut
Prinsip *"like dissolve like"*. Senyawa polar (mempunyai kutub muatan) akan mudah larut dalam pelarut polar. Misalnya larutan NH_3 dan HCl (senyawa Polar) mudah larut dalam pelarut polar (H_2O). Senyawa non polar akan mudah larut dalam pelarut non polar. Misalnya lemak mudah larut dalam karbon tetraklorida (CCl_4). Senyawa non polar umumnya tidak larut dalam senyawa polar, misalnya minyak tanah tidak larut dalam air.
2. Temperatur
Kelarutan zat padat dalam air semakin tinggi jika temperaturnya dinaikkan.
3. Pengaruh ion senama
Kelarutan endapan akan berkurang jika dilarutkan dalam larutan yang mengandung ion sejenis dibandingkan dalam air saja. Sebagai contoh kelarutan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ akan menjadi kecil jika kita larutkan dalam larutan NaOH dibanding dengan kita melarutkannya dalam air, hal ini disebabkan dalam larutan NaOH terdapat ion yang sama yaitu OH^- sehingga akan mengurangi konsentrasi $\text{Fe}(\text{OH})_3$ yang akan terlarut.
4. Pengaruh pH
Kelarutan endapan garam yang mengandung anion dari asam lemah dipengaruhi oleh pH, hal ini disebabkan karena penggabungan proton dengan anion endapannya. Misalnya endapan AgI akan semakin mudah larut dengan adanya kenaikan pH disebabkan H^+ akan bergabung dengan I^- membentuk HI .
5. Pengaruh ion kompleks
Kelarutan garam yang sukar larut akan semakin meningkat dengan adanya pembentukan kompleks antara ligan dengan kation garam tersebut. Sebagai contoh AgCl akan naik kelarutannya jika ditambahkan larutan NH_3 , hal ini disebabkan karena terbentuknya kompleks $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$.

Hasil Kali Kelarutan

- Pada larutan jenuh terjadi kesetimbangan antara ion-ion dengan zat yang tidak larut.

Proses ini terjadi dengan laju reaksi yang sama sehingga terjadi reaksi kesetimbangan. Contohnya reaksi kesetimbangan pada larutan jenuh CaC_2O_4 dalam air adalah:



- Konstanta kesetimbangan: $K = [\text{Ca}^{2+}][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$
Oleh karena CaC_2O_4 yang larut dalam air sangat kecil maka konsentrasi CaC_2O_4 dianggap tetap.
- Pada senyawa yang sukar larut, di dalam larutan jenuh masih mengandung padatan yang tidak larut sehingga terjadi keseimbangan antara zat padat dengan larutannya. Tetapan
kesetimbangannya disebut Tetapan Hasil Kali Kelarutan atau K_{sp} .

- Karena pada zat padat yang larut hanya sedikit, maka bagian yang tidak larut akan terjadi kesetimbangan dengan ion-ionnya sebagai berikut :

$$A_xB_y(s) \rightleftharpoons xA^{y+}(aq) + yB^{x-}(aq)$$
- Seperti sudah dibahas pada kesetimbangan, zat padat (s) tidak dipergunakan dalam perhitungan, maka harga Ksp dapat dirumuskan sebagai berikut

$$K_{sp} = [A^{y+}]^x [B^{x-}]^y$$
- Ksp atau konstanta hasil kali kelarutan adalah hasil kali konsentrasi ion-ion dalam larutan jenuh, dipangkatkan masing-masing koefisien reaksinya.

Penentuan Kelarutan Zat Berdasarkan Ksp atau Sebaliknya

Kelarutan zat-zat yang sukar larut dapat ditentukan berdasarkan harga Ksp zat tersebut. Demikian pula harga Ksp dapat ditentukan jika konsentrasi ion-ion zat terlarut diketahui.

Sumber: Chang General Chemistry The Essential Concepts 6th Ed

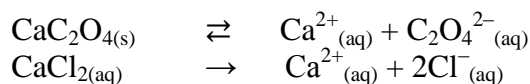
Pengaruh Penambahan Ion Senama terhadap Kelarutan

- Data suatu percobaan kelarutan CaC_2O_4 dalam air dan dalam larutan $CaCl_2$ 0,15 M adalah sebagai berikut.

Kelarutan CaC_2O_4 dalam air = $4,8 \cdot 10^{-5}$

Kelarutan CaC_2O_4 dalam larutan $CaCl_2$ 0,15 M = $1,5 \cdot 10^{-8}$.

- CaC_2O_4 lebih kecil kelarutannya dalam $CaCl_2$, sebab di dalam larutan ada ion Ca^{2+} yang berasal dari $CaCl_2$. Reaksi yang terjadi pada larutan $CaCl_2$ adalah:



- Berdasarkan azas Le Chatelier, jika konsentrasi zat pada kesetimbangan diubah maka akan terjadi pergeseran kesetimbangan. Dalam hal ini adanya ion Ca^{2+} dari $CaCl_2$ akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kiri atau ke arah $CaC_2O_4(s)$, maka kelarutan CaC_2O_4 berkurang. Adanya ion Cl^- tidak mempengaruhi berarti hanya ion yang sama saja yang mempengaruhi.
- Dengan demikian dapat disimpulkan:
Pengaruh penambahan ion senama mengakibatkan kelarutan zat akan berkurang.

Memperkirakan Terbentuknya Endapan Berdasarkan Ksp

- Ada beberapa senyawa elektrolit yang bila direaksikan akan menghasilkan endapan. Misalnya larutan $Pb(NO_3)_2$ dan larutan $NaCl$. Reaksi yang terjadi:
- Dapat disimpulkan, terjadi tidaknya endapan berdasarkan hasil kali ion-ion yang dihasilkan dengan Ksp nya adalah sebagai berikut.

$[A^+][B^-] = Q_{sp} < K_{sp}$ tidak terjadi endapan (larutan belum jenuh)

$[A^+][B^-] = Q_{sp} = K_{sp}$ tepat saat terjadi endapan (larutan tepat jenuh)

$[A^+][B^-] = Q_{sp} > K_{sp}$ terjadi endapan (larutan lewat jenuh)

*A dan B adalah reaktan.

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : Intertekstual
2. Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, penugasan, studi literatur, kerja kelompok, latihan soal

F. Media, Alat, dan Sumber Belajar

1. Media : Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual
2. Alat : LCD Proyektor, *screen*, papan tulis
3. Sumber Belajar :
Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual
Hidayat, Riandi. 2014. *Kimia 1B SMA Kelas XI*. Jakarta: Yudhistira
Chang, Raymond. 2011. *GENERAL CHEMISTRY: THE ESSENTIAL CONCEPTS, SIXTH EDITION*. New York: McGraw-Hill.
Internet

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan ke-1 (4 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak siswa untuk berdoa • Guru memeriksa kehadiran siswa. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini. • Guru menumbuhkan rasa ingin tahu siswa dengan membuka menu galeri pada Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual dan menayangkan video tentang stalaktit dan stalagmit dalam gua. • Guru bertanya kepada siswa senyawa apa yang menyusun stalaktit dan stalagmit dan bagaimana proses pembentukannya. • Guru menyampaikan cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukan siswa dalam 4 pertemuan, dan apa yang menjadi aspek penilaian. 	15 menit
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengamati apa yang terjadi ketika siswa menuangkan garam sedikit demi sedikit ke dalam air (Menu Materi – sub menu Materi 1 – tab Kelarutan) • Siswa membaca materi tentang konsep kelarutan dan jenis-jenis larutan berdasarkan kelarutannya (Menu Materi – sub menu Materi 1 – tab Kelarutan) 	150 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengamati proses pembentukan endapan dari garam yang sukar larut. (Menu Materi – sub menu Materi 2 – tab Kesetimbangan Kelarutan) • Siswa mengamati pembagian kelarutan berbagai senyawa ionik. (Menu Materi – sub menu Materi 1 – tab Pembagian Kelarutan) • Siswa mengamati tabel Ksp garam sukar larut (Menu Materi – sub menu Materi 2 – tab Tabel Ksp) <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa merumuskan masalah dan mengajukan pertanyaan, misalnya, “Mengapa kapur (CaCO_3) tidak larut dalam air?”, “Apa saja faktor yang mempengaruhi kelarutan?” “Bagaimana cara menghitung kelarutan suatu garam yang sukar larut?” “Apa hubungan kelarutan dengan tetapan hasil kali kelarutan?”. <p>Mengumpulkan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendiskusikan tentang konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan berdasarkan reaksi kesetimbangan kelarutan. • Siswa mendiskusikan ungkapan tetapan hasil kali kelarutan (Ksp) dari beberapa senyawa ionik yang sukar larut. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menganalisis hubungan antara kelarutan dengan tetapan hasil kali kelarutan (Ksp). • Siswa mendiskusikan cara menghitung nilai kelarutan senyawa ionik yang sukar larut berdasarkan data Kspnya dan atau sebaliknya. <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa membuat laporan hasil diskusi dan menyampaikan hasil diskusinya menggunakan bahasa yang baik dan benar. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama-sama siswa melakukan refleksi untuk menyimpulkan hasil diskusi yang telah dilakukan hari ini. • Guru memberikan penguatan terhadap proses dan hasil kerja siswa. • Guru memberikan tugas kepada siswa untuk memperdalam materi kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan yang telah dipelajari dengan membaca literatur dari berbagai sumber dan mengerjakan soal-soal. • Guru menyampaikan rencana pembelajaran yang 	15 menit

	<p>akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari bagaimana cara memprediksi terbentuknya endapan, pengaruh penambahan ion senama dan pH terhadap kelarutan melalui Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual. • Guru menutup pembelajaran dengan salam. 	
--	--	--

Pertemuan ke-2 (4 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak siswa untuk berdoa. • Guru memeriksa kehadiran siswa. • Guru melakukan <i>brainstorming</i> dengan siswa tentang materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini. • Guru menyampaikan cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukan siswa. 	15 menit
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengamati video tentang proses pencampuran 2 larutan senyawa ionik yang membentuk endapan. (Menu Materi – sub menu Materi 3 – tab Memprediksi Terbentuknya Endapan) • Siswa diminta untuk membaca literatur tentang proses bagaimana endapan terbentuk dari pencampuran 2 buah larutan atau lebih yang menghasilkan garam yang sukar larut. • Siswa mengamati video tentang proses penambahan larutan yang mengandung ion yang sama dengan ion dalam larutan jenuh yang akan dicampur. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa merumuskan masalah yang berkaitan dengan kelarutan dan hasil kali kelarutan untuk memprediksi terbentuknya endapan persamaan reaksi • Siswa mengajukan pertanyaan, misalnya “Apa yang dapat digunakan untuk memperkirakan terbentuknya endapan?” “Apa saja kriteria agar suatu endapan dapat terbentuk?” • Siswa mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan efek penambahan terhadap kelarutan, misalnya “Bagaimana penambahan ion senama dapat mempengaruhi kelarutan larutan yang 	140 menit

	<p>mengandung senyawa ionik yang kurang larut?”</p> <p>Mengumpulkan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan percobaan mencampurkan dua buah larutan menggunakan fasilitas lab virtual yang ada di multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual. • Siswa mengamati apa yang terjadi ketika dua larutan garam dicampurkan. (Menu Materi – sub menu Materi 3 – tab Memprediksi Terbentuknya Endapan) • Siswa mendiskusikan proses terbentuknya endapan jika jika dua larutan yang mengandung ion-ion dari senyawa yang sukar larut dicampurkan. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendiskusikan kelarutan suatu zat dengan perhitungan untuk mengetahui urutan zat yang mengalami pengendapan • Siswa menganalisis efek penambahan ion senama terhadap kelarutan dari larutan jenuh senyawa ionik yang memiliki ion yang sama dengan larutan yang dicampurkan. • Siswa berlatih menghitung kelarutan zat setelah ditambahkan larutan yang mengandung ion senama. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyajikan cara memprediksi terbentuknya endapan dan efek penambahan ion senama dengan menyelesaikan soal perhitungan dan mempresentasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar. 	
<p>Penutup</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama-sama siswa melakukan refleksi untuk menyimpulkan hasil diskusi yang telah dilakukan hari ini. • Guru memberikan penguatan terhadap proses dan hasil kerja siswa. • Siswa diminta untuk mengisi angket tanggapan atas penggunaan Multimedia Interaktif “Smart Chemist” berbasis Intertekstual yang telah dipakai oleh siswa dalam proses pembelajaran. • Guru memberikan tugas kepada siswa untuk memperdalam materi kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan yang telah dipelajari dengan membaca literatur dari berbagai sumber dan mengerjakan soal-soal. • Guru menyampaikan rencana yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. • Guru menutup pembelajaran dengan salam. 	<p>25 menit</p>

H. Penilaian

Jenis/Teknik Penilaian dan Bentuk Instrumen:

1. Teknik Penilaian:

- a. Aspek Pengetahuan : Tes tertulis (terlampir)
- b. Aspek Sikap : Sikap siswa selama pembelajaran berlangsung
- c. Aspek Keterampilan : Keterampilan Kinerja Presentasi

2. Bentuk Instrumen:

- a. Tes kognitif pilihan ganda
- b. Lembar pengamatan penilaian sikap
- c. Lembar pengamatan penilaian psikomotorik

2015

Guru Mata Pelajaran Kimia

Kudus, Maret

Mahasiswa Peneliti

Drs. Mahmud Hilmi, M.Pd.
NIP. 196506201993031003

Hafidh Syifaunnur
NIM. 4301411110

Mengetahui,
Kepala SMA N 1 Kudus

Drs. Shodiqun
NIP

Lampiran 3**INSTRUMEN EVALUASI MULTIMEDIA INTERAKTIF "SMART CHEMIST"
BERBASIS INTERTEKSTUAL****LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MEDIA**

NAMA : Dr. Kasmui, M.S.
NIP : 131931625
INSTANSI : JURUSAN Kimia FMIPA UNNES
TANGGAL : 1 April 2015

Petunjuk:

1. Lembar evaluasi ini untuk diisi oleh ahli media.
Evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu sebagai ahli media, terhadap media pembelajaran yang dikembangkan sebagai pertimbangan perbaikan dan penilaian kelayakan dari media pembelajaran yang sedang dikembangkan.
2. Evaluasi terdiri dari aspek umum, rekayasa perangkat lunak, dan tampilan audio visual dimana kriterianya sudah tersedia dalam tabel berupa *check list*
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai
4. Komentar atau saran mohon ditulis pada tempat yang telah disediakan
5. Penilaian media terhadap indikator yang diberikan melalui skor penilaian dengan menggunakan pedoman penilaian media pembelajaran (rubrik penilaian/pedoman penilaian terlampir)
6. Atas kesediaan bapak/ ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

Lembar Penilaian Ahli Media

Aspek	No	Indikator	Penilaian					
			1	2	3	4	5	
Kebahasaan	1	Penggunaan bahasa					✓	
	2	Penulisan kalimat					✓	
Rekayasa Perangkat Lunak	3	Keefektifan dan efisiensi program media pembelajaran				✓		
	4	Pengelolaan program media pembelajaran					✓	
	5	Usabilitas program media pembelajaran					✓	
	6	Kelancaran program media pembelajaran					✓	
	7	Kompatibilitas program media pembelajaran					✓	
	8	Instalasi program media pembelajaran					✓	
	9	Dokumentasi (petunjuk penggunaan) program media pembelajaran				✓		
	10	Kontrol suara (musik latar, sound effect dan narasi)				✓		
	11	Kontrol animasi atau video					✓	
	12	Navigasi media pembelajaran					✓	
	13	Kesesuaian tata letak tiap slide					✓	
	14	Kualitas interaksi media dengan pengguna				✓		
	Tampilan Visual dan Audio	15	Keterbacaan Teks				✓	
		16	Kualitas tampilan layar				✓	
17		Kualitas gambar				✓		
18		Kualitas animasi					✓	
19		Kualitas video				✓		
20		Pemilihan <i>sound effect</i>					✓	
21		Pemilihan musik latar					✓	
22		Kualitas Narasi	✓					

Skor Total: 18

Komentar/Saran:

- 1) Variasi warna background supaya tidak membosankan
- 2) Atur proporsi ukuran huruf terhadap layar, supaya tidak terlalu rapat/pelewat tulisan.

Kesimpulan

Media pembelajaran ini dinyatakan *)

- a. Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi
- b. Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai saran
- c. Tidak layak

*) Lingkari salah satu

Semarang, 1/A 2015
Validator,

NIP. 131931625

INSTRUMEN EVALUASI MULTIMEDIA INTERAKTIF "SMART CHEMIST"
BERBASIS INTERTEKSTUAL

LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MEDIA

NAMA : *Hajito*
NIP : *197206232005 011 001*
INSTANSI : *Kimia UNNES*
TANGGAL : *9 April 2015*

Petunjuk:

1. Lembar evaluasi ini untuk diisi oleh ahli media.
Evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu sebagai ahli media, terhadap media pembelajaran yang dikembangkan sebagai pertimbangan perbaikan dan penilaian kelayakan dari media pembelajaran yang sedang dikembangkan.
2. Evaluasi terdiri dari aspek umum, rekayasa perangkat lunak, dan tampilan audio visual dimana kriterianya sudah tersedia dalam tabel berupa *check list*
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai
4. Komentar atau saran mohon ditulis pada tempat yang telah disediakan
5. Penilaian media terhadap indikator yang diberikan melalui skor penilaian dengan menggunakan pedoman penilaian media pembelajaran (rubrik penilaian/pedoman penilaian terlampir)
6. Atas kesediaan bapak/ ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

Lembar Penilaian Ahli Media

Aspek	No	Indikator	Penilaian					
			1	2	3	4	5	
Kebahasaan	1	Penggunaan bahasa					✓	
	2	Penulisan kalimat					✓	
Rekayasa Perangkat Lunak	3	Keefektifan dan efisiensi program media pembelajaran			✓			
	4	Pengelolaan program media pembelajaran					✓	
	5	Usabilitas program media pembelajaran					✓	
	6	Kelancaran program media pembelajaran					✓	
	7	Kompatibilitas program media pembelajaran					✓	
	8	Instalasi program media pembelajaran					✓	
	9	Dokumentasi (petunjuk penggunaan) program media pembelajaran					✓	
	10	Kontrol suara (musik latar, sound effect dan narasi)			✓			
	11	Kontrol animasi atau video					✓	
	12	Navigasi media pembelajaran					✓	
	13	Kesesuaian tata letak tiap slide					✓	
	14	Kualitas interaksi media dengan pengguna					✓	
	Tampilan Visual dan Audio	15	Keterbacaan Teks					✓
		16	Kualitas tampilan layar					✓
17		Kualitas gambar					✓	
18		Kualitas animasi					✓	
19		Kualitas video					✓	
20		Pemilihan <i>sound effect</i>					✓	
21		Pemilihan musik latar					✓	
22		Kualitas Narasi		✓				

Skor Total: 94

Komentar/Saran:

- Tambahkan tes pemahaman konsep
- bah soal masih kurang di awal dan akhir tidak pada saat materi
- lebih lanjut mengenai aktifitas dan komunikasi
- kurang jelas ya, tidak perlu
- Sifatnya hanya di pda orang lain
- diaman lebih profesional & menanggapi pada p'dulu.

Kesimpulan

Media pembelajaran ini dinyatakan *)

- a. Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi
- b. Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai saran
- c. Tidak layak

*) Lingkari salah satu

Semarang, 9 April 2015
Validator,


NIP. 19720623 2005 011 001

INSTRUMEN EVALUASI MULTIMEDIA INTERAKTIF "SMART CHEMIST"
BERBASIS INTERTEKSTUAL
LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MEDIA

NAMA : Andika O.T.N
NIP :
INSTANSI : Garda Media
TANGGAL : 8 April 2015

Petunjuk:

1. Lembar evaluasi ini untuk diisi oleh ahli media.
Evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu sebagai ahli media, terhadap media pembelajaran yang dikembangkan sebagai pertimbangan perbaikan dan penilaian kelayakan dari media pembelajaran yang sedang dikembangkan.
2. Evaluasi terdiri dari aspek umum, rekayasa perangkat lunak, dan tampilan audio visual dimana kriterianya sudah tersedia dalam tabel berupa *check list*.
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai.
4. Komentar atau saran mohon ditulis pada tempat yang telah disediakan.
5. Penilaian media terhadap indikator yang diberikan melalui skor penilaian dengan menggunakan pedoman penilaian media pembelajaran (rubrik penilaian/pedoman penilaian terlampir).
6. Atas kesediaan bapak/ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

Lembar Penilaian Ahli Media

Aspek	No	Indikator	Penilaian					
			1	2	3	4	5	
Kebahasaan	1	Penggunaan bahasa				✓		
	2	Penulisan kalimat				✓		
Rekayasa Perangkat Lunak	3	Keefektifan dan efisiensi program media pembelajaran				✓		
	4	Pengelolaan program media pembelajaran				✓		
	5	Usabilitas program media pembelajaran				✓		
	6	Kelancaran program media pembelajaran					✓	
	7	Kompatibilitas program media pembelajaran			✓			
	8	Instalasi program media pembelajaran				✓		
	9	Dokumentasi (petunjuk penggunaan) program media pembelajaran			✓			
	10	Kontrol suara (musik latar, sound effect dan narasi)				✓		
	11	Kontrol animasi atau video				✓		
	12	Navigasi media pembelajaran			✓			
	13	Kesesuaian tata letak tiap slide				✓		
	14	Kualitas interaksi media dengan pengguna				✓		
	Tampilan Visual dan Audio	15	Keterbacaan Teks					✓
		16	Kualitas tampilan layar					✓
17		Kualitas gambar					✓	
18		Kualitas animasi				✓		
19		Kualitas video					✓	
20		Pemilihan <i>sound effect</i>				✓		
21		Pemilihan musik latar			✓			
22		Kualitas Narasi	✓					

Skor Total:

Lampiran 4

Rubrik Validasi Media Pembelajaran untuk Ahli Media

Aspek	No	Indikator			
Kebahasaan	1	Penggunaan bahasa	5	Memenuhi semua aspek yang meliputi jelas, mudah dipahami, efektif dan komunikatif	
			4	Memenuhi 3 dari semua aspek	
			3	Memenuhi 2 dari semua aspek	
			2	Memenuhi salah 1 dari semua aspek	
			1	Tidak memenuhi semua aspek	
	2	Penulisan kalimat	5	Memenuhi semua aspek yang meliputi tepat, efektif, efisien dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	
			4	Memenuhi 3 dari semua aspek	
			3	Memenuhi 2 dari semua aspek	
			2	Memenuhi salah 1 dari semua aspek	
			1	Tidak memenuhi semua aspek	
Rekayasa Perangkat Lunak	3	Keefektifan dan efisiensi program media pembelajaran	5	Jika media pembelajaran sangat efektif dan sangat efisien	
			4	Jika media pembelajaran efektif dan efisien	
			3	Jika media pembelajaran cukup efektif dan efisien	
			2	Jika media pembelajaran kurang efektif dan efisien	
			1	Jika media pembelajaran tidak efektif dan efisien	
	4	Pengelolaan program media pembelajaran	5	Semua bagian media dapat dikelola dan dipelihara dengan mudah	
			4	Sekitar dari 75% bagian media dapat dikelola dan dipelihara dengan mudah	
			3	50% sampai dengan 75% bagian media dapat dikelola dan dipelihara dengan mudah	
			2	Kurang dari 50% bagian media dapat dikelola dan dipelihara dengan mudah	
			1	Tidak ada bagian media dapat dikelola dan dipelihara dengan mudah	
	5	Usabilitas program media pembelajaran	5	Memenuhi semua aspek yang meliputi kemudahan penggunaan, adanya petunjuk penggunaan, adanya tombol navigasi, dan ketepatan respon pengguna.	
			4	Memenuhi 3 dari semua aspek	
			3	Memenuhi 2 dari semua aspek	
			2	Memenuhi salah 1 dari semua aspek	
			1	Tidak memenuhi semua aspek	
	Rekayasa Perangkat Lunak	6	Kelancaran program media	5	<i>Hang</i> atau berhenti tidak terjadi selama pengoperasian program
				4	<i>Hang</i> atau berhenti terjadi 1 kali selama

Aspek	No	Indikator		
		pembelajaran		pengoperasian program
			3	<i>Hang</i> atau berhenti terjadi maksimal 2 kali selama pengoperasian program
			2	<i>Hang</i> atau berhenti terjadi lebih dari 2 kali selama pengoperasian program
			1	<i>Hang</i> atau berhenti terjadi sering terjadi selama pengoperasian program
	7	Kompatibilitas program media pembelajaran	5	Media pembelajaran dapat dioperasikan pada semua sistem operasi yang meliputi Windows, Apple OS X, Linux, dan Android
			4	Media pembelajaran dapat dioperasikan pada 3 dari semua sistem operasi
			3	Media pembelajaran dapat dioperasikan pada 2 dari semua sistem operasi
			2	Media pembelajaran hanya dapat dioperasikan pada salah satu 1 dari semua sistem operasi
			1	Media pembelajaran tidak dapat dioperasikan pada semua sistem operasi
	8	Instalasi program media pembelajaran	5	Media pembelajaran mudah dipasang tanpa menggunakan perangkat lunak tambahan.
			4	Media pembelajaran mudah dipasang dengan menggunakan perangkat lunak tambahan mudah dicari.
			3	Media pembelajaran mudah dipasang dengan menggunakan perangkat lunak tambahan yang sulit dicari.
			2	Media pembelajaran sulit dipasang dengan menggunakan perangkat lunak tambahan.
			1	Media pembelajaran tidak dapat dipasang dengan perangkat lunak manapun.
	9	Dokumentasi (petunjuk penggunaan) program media pembelajaran	5	Terdapat petunjuk penggunaan yang memenuhi semua aspek yang meliputi, jelas, sederhana, dan mudah dipahami
			4	Terdapat petunjuk penggunaan yang memenuhi 2 dari semua aspek
			3	Terdapat petunjuk penggunaan yang hanya memenuhi salah satu dari semua aspek
			2	Terdapat petunjuk penggunaan tapi tidak memenuhi semua aspek
			1	Tidak terdapat petunjuk penggunaan.
	Rekayasa Perangkat Lunak	10	Kontrol suara (musik latar, <i>sound effect</i> dan narasi)	5
4				Terdapat kontrol suara yang memenuhi 2 dari semua aspek

Aspek	No	Indikator		
			3	Terdapat kontrol suara yang hanya memenuhi salah satu dari semua aspek
			2	Terdapat kontrol suara tapi tidak memenuhi semua aspek
			1	Tidak terdapat kontrol suara
	11	Kontrol animasi atau video	5	Terdapat kontrol animasi/video yang memenuhi semua aspek yang meliputi, terdapat pada setiap animasi/video, sederhana, dan mudah digunakan
			4	Terdapat kontrol animasi/video yang memenuhi 2 dari semua aspek
			3	Terdapat kontrol animasi/video yang hanya memenuhi salah satu dari semua aspek
			2	Terdapat kontrol animasi/video tapi tidak memenuhi semua aspek
			1	Tidak terdapat kontrol animasi/video
	12	Navigasi media pembelajaran	5	Memenuhi semua aspek yang meliputi sesuai dengan tujuan, mudah dipahami, konsisten dan memudahkan pengguna dalam memanfaatkan media.
			4	Memenuhi 3 dari semua aspek navigasi
			3	Memenuhi 2 dari semua aspek navigasi
			2	Memenuhi salah 1 dari semua aspek navigasi
			1	Tidak memenuhi semua aspek navigasi
	13	Kesesuaian tata letak tiap slide	5	Memenuhi semua aspek yang meliputi letak tombol, teks, animasi dan gambar sudah tepat, dan tidak ada ruang kosong pada layar
			4	Memenuhi 3 dari semua aspek tata letak
			3	Memenuhi 2 dari semua aspek tata letak
			2	Memenuhi salah 1 dari semua aspek tata letak
			1	Tidak memenuhi semua aspek tata letak
	14	Kualitas interaksi media dengan pengguna	5	Semua bagian media memiliki interaktivitas yang tinggi dengan pengguna
			4	Sekitar 75% bagian media memiliki interaktivitas dengan pengguna
3			50% sampai dengan 75% bagian media memiliki interaktivitas dengan pengguna	
2			Kurang dari 50% bagian media memiliki interaktivitas dengan pengguna	
1			Media tidak interaktif sama sekali.	
Tampilan Visual dan Audio	15	Keterbacaan Teks	5	Teks memenuhi semua aspek yang meliputi ketepatan <i>font</i> dan ukuran, mudah dibaca, konsisten, dan menarik
			4	Teks dalam media memenuhi 3 aspek keterbacaan
			3	Teks dalam media memenuhi 2 aspek

Aspek	No	Indikator			
Tampilan Visual dan Audio			keterbacaan		
			2	Teks dalam media hanya memenuhi salah satu aspek keterbacaan	
			1	Teks dalam media tidak memenuhi semua aspek keterbacaan	
	16	Kualitas Tampilan Layar	5	Memenuhi semua aspek yang meliputi rapi, desain menarik, komposisi warna sesuai dan mengoptimalkan ruang pada layar	
			4	Memenuhi 3 dari semua aspek tampilan layar	
			3	Memenuhi 2 dari semua aspek tampilan layar	
			2	Memenuhi salah 1 dari semua aspek tampilan layar	
			1	Tidak memenuhi semua aspek tampilan layar	
	17	Kualitas gambar	5	Gambar memenuhi semua aspek yang meliputi relevan dengan materi, penempatannya sesuai, dan resolusi bagus	
			4	Gambar memenuhi 2 aspek kualitas gambar	
			3	Gambar memenuhi salah satu aspek kualitas gambar	
			2	Gambar tidak memenuhi semua aspek kualitas gambar	
			1	Tidak ada gambar yang ditampilkan	
	18	Kualitas animasi	5	Animasi memenuhi semua aspek yang meliputi relevan dengan materi, memudahkan penjelasan konsep materi, tidak terdapat <i>bug</i> , resolusi bagus	
			4	Animasi memenuhi 3 aspek kualitas animasi	
			3	Animasi memenuhi 2 aspek kualitas animasi	
			2	Animasi hanya memenuhi salah satu aspek kualitas animasi	
			1	Animasi tidak memenuhi semua aspek kualitas animasi	
		19	Kualitas video	5	Video memenuhi semua aspek yang meliputi relevan dengan materi, memudahkan penjelasan konsep materi, resolusi bagus
				4	Video memenuhi 2 aspek kualitas video
3				Video memenuhi salah satu aspek kualitas video	
2				Video tidak memenuhi semua aspek kualitas video	
1				Tidak ada video yang ditampilkan	
20		Pemilihan <i>sound effect</i>	5	<i>Sound effect</i> memenuhi semua aspek yang meliputi menarik, menimbulkan kenyamanan, tidak mengganggu konsentrasi dan sesuai	
			4	<i>Sound effect</i> memenuhi 3 aspek pemilihan <i>Sound effect</i>	

Aspek	No	Indikator	
			3 <i>Sound effect</i> memenuhi 2 aspek pemilihan <i>Sound effect</i>
			2 <i>Sound effect</i> hanya memenuhi salah satu aspek pemilihan <i>Sound effect</i>
			1 <i>Sound effect</i> tidak memenuhi semua aspek pemilihan <i>Sound effect</i>
	21	Pemilihan musik latar	5 Musik latar memenuhi semua aspek yang meliputi menarik, menimbulkan kenyamanan, tidak mengganggu konsentrasi dan sesuai
			4 Musik latar memenuhi 3 aspek pemilihan musik latar
			3 Musik latar memenuhi 2 aspek pemilihan musik latar
			2 Musik latar hanya memenuhi salah satu aspek pemilihan musik latar
			1 Musik latar tidak memenuhi semua aspek pemilihan musik latar
	22	Kualitas Narasi	5 Narasi memenuhi semua aspek yang meliputi relevan dengan materi, suara jelas, dan tidak sama persis dengan teks pada layar.
			4 Narasi memenuhi 2 aspek kualitas narasi
			3 Narasi memenuhi salah satu aspek kualitas narasi
			2 Narasi tidak memenuhi semua aspek kualitas narasi
			1 Tidak ada narasi sama sekali

*Lampiran 5***Rekapitulasi Hasil Validasi oleh Ahli Media**

No	Aspek	Indikator	Skor Validator			Total
			V-01	V-02	V-03	
1	Kebahasaan	1	5	5	4	14
		2	5	5	4	14
		3	4	3	4	11
2	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	4	5	5	4	14
		5	5	4	4	13
		6	5	4	5	14
		7	5	4	3	12
		8	5	5	4	14
		9	4	4	3	11
		10	4	3	4	11
		11	5	5	4	14
		12	5	4	3	12
		13	5	5	4	14
		14	4	5	4	13
		15	4	5	5	14
3	Aspek Tampilan visual dan audio	16	4	5	5	14
		17	4	5	5	14
		18	5	5	4	14
		19	4	5	5	14
		20	5	3	4	12
		21	5	3	3	11
		22	1	2	1	4
	Jumlah		98	94	86	
	Kriteria		Sangat Layak	Sangat Layak	Layak	

Lampiran 6

INSTRUMEN EVALUASI MULTIMEDIA INTERAKTIF "SMART CHEMIST"
BERBASIS INTERTEKSTUAL
LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MATERI

NAMA : *Kasimad*
 NIP : *19511152479031001*
 INSTANSI : *FMIPA U*
 TANGGAL : *16/15/14*

Petunjuk:

1. Lembar evaluasi ini untuk diisi oleh ahli media.
Evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak/ ibu sebagai ahli media, terhadap media pembelajaran yang dikembangkan sebagai pertimbangan perbaikan dan penilaian kelayakan dari media pembelajaran yang sedang dikembangkan.
2. Evaluasi terdiri dari aspek umum, rekayasa perangkat lunak, dan tampilan audio visual dimana kriterianya sudah tersedia dalam tabel berupa *check list*
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai
4. Komentar atau saran mohon ditulis pada tempat yang telah disediakan
5. Penilaian media terhadap indikator yang diberikan melalui skor penilaian dengan menggunakan pedoman penilaian media pembelajaran (rubrik penilaian/ pedoman penilaian terlampir)
6. Atas kesediaan bapak/ ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

Lembar Penilaian Ahli Materi

Aspek	No	Indikator	1	2	3	4	5
Kebahasaan	1	Penggunaan bahasa				✓	
	2	Penulisan kalimat				✓	
Standar Isi	3	Kebenaran konsep					✓
	4	Ketepatan penggunaan simbol/lambang					✓
	5	Kebenaran ilustrasi				✓	
	6	Kesesuaian penggunaan animasi dengan materi				✓	
	7	Kesesuaian materi dengan kurikulum yang berlaku				✓	
	8	Keruntutan materi yang disajikan				✓	
	9	Keterkaitan antara ketiga level representasi ilmu kimia				✓	
Pembelajaran	10	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				✓	
	11	Kedalaman materi				✓	
	12	Kontekstualitas konten			✓		
	13	Pemberian umpan balik				✓	
	14	Komunikasi Interaktif				✓	
	15	Pengaruh media terhadap siswa				✓	

Skor Total: 61

Komentar/Saran:

perbaiki sesuai bahasa
yg ada di pasaran

Kesimpulan

Media pembelajaran ini dinyatakan *)

- a. Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi
- b. Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai saran
- c. Tidak layak

*) Lingkari salah satu

Semarang, 8/4 2015
Validator,

NIP

[Signature]
Komod
4951115479031001

INSTRUMEN EVALUASI MULTIMEDIA INTERAKTIF "SMART CHEMIST"
BERBASIS INTERTEKSTUAL

LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MATERI

NAMA : Drs. MAHMUD HILMI, M. Pd.
NIP : 19650620 199303 1 003
INSTANSI : SMA 1 KUDUS
TANGGAL : 6 APRIL 2015

Petunjuk:

1. Lembar evaluasi ini untuk diisi oleh ahli media.
Evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak/ ibu sebagai ahli media, terhadap media pembelajaran yang dikembangkan sebagai pertimbangan perbaikan dan penilaian kelayakan dari media pembelajaran yang sedang dikembangkan.
2. Evaluasi terdiri dari aspek umum, rekayasa perangkat lunak, dan tampilan audio visual dimana kriteria~~nya~~ sudah tersedia dalam tabel berupa *check list*
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai
4. Komentar atau saran mohon ditulis pada tempat yang telah disediakan
5. Penilaian media terhadap indikator yang diberikan melalui skor penilaian dengan menggunakan pedoman penilaian media pembelajaran (rubrik penilaian/ pedoman penilaian terlampir)
6. Atas kesediaan bapak/ ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

Lembar Penilaian Ahli Materi

Aspek	No	Indikator					
			1	2	3	4	5
Kebahasaan	1	Penggunaan bahasa					✓
	2	Penulisan kalimat					✓
Standar Isi	3	Kebenaran konsep					✓
	4	Ketepatan penggunaan simbol/lambang					✓
	5	Kebenaran ilustrasi					✓
	6	Kesesuaian penggunaan animasi dengan materi					✓
	7	Kesesuaian materi dengan kurikulum yang berlaku					✓
	8	Keruntutan materi yang disajikan				✓	
	Pembelajaran	9	Keterkaitan antara ketiga level representasi ilmu kimia				✓
10		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					✓
11		Kedalaman materi				✓	
12		Kontekstualitas konten					✓
13		Pemberian umpan balik					✓
14		Komunikasi Interaktif				✓	
15		Pengaruh media terhadap siswa					✓

Skor Total: 71

Komentar/Saran:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Kesimpulan

Media pembelajaran ini dinyatakan *)

- a. Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi
- b. Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai saran
- c. Tidak layak

*) Lingkari salah satu

Kudus, 6 April 2015
Validator,

Dr. MAHMUD HILMI
NIP. 19600620 199303 1 003

Lampiran 7

Rubrik Validasi Media Pembelajaran untuk Ahli Materi

Aspek	No	Indikator		
Kebahasaan	1	Penggunaan bahasa	5	Memenuhi semua aspek yang meliputi jelas, mudah dipahami, efektif dan komunikatif
			4	Memenuhi 3 dari semua aspek
			3	Memenuhi 2 dari semua aspek
			2	Memenuhi salah 1 dari semua aspek
			1	Tidak memenuhi semua aspek
	2	Penulisan kalimat	5	Memenuhi semua aspek yang meliputi tepat, efektif, efisien dan tidak menimbulkan penafsiran ganda
			4	Memenuhi 3 dari semua aspek
			3	Memenuhi 2 dari semua aspek
			2	Memenuhi salah 1 dari semua aspek
			1	Tidak memenuhi semua aspek
Standar Isi	3	Kebenaran konsep	5	Jika seluruh konsep pada materi yang disajikan sesuai dengan konsep keilmuan
			4	Terdapat 1 konsep materi yang tidak sesuai dengan konsep keilmuan
			3	Terdapat 2 konsep materi yang tidak sesuai dengan konsep keilmuan
			2	Terdapat lebih dari 2 konsep materi yang tidak sesuai dengan konsep keilmuan
			1	Seluruh konsep materi yang tidak sesuai dengan konsep keilmuan
	4	Ketepatan penggunaan simbol/ lambang	5	Seluruh penggunaan simbol atau lambang tepat
			4	Terdapat satu penggunaan simbol atau lambang tidak tepat
			3	Terdapat dua penggunaan simbol atau lambang tidak tepat
			2	Terdapat lebih dari dua penggunaan simbol atau lambang tidak tepat
			1	Seluruh penggunaan simbol atau lambang tidak tepat
	5	Kebenaran ilustrasi	5	Jika semua gambar yang disajikan sangat representatif terhadap keadaan sebenarnya dan sesuai dengan konsep keilmuan
			4	Jika ada sudah banyak gambar yang disajikan representatif terhadap keadaan sebenarnya dan sesuai dengan konsep keilmuan
			3	Jika jumlah gambar yang disajikan representatif sama dengan dengan jumlah gambar yang kurang representatif terhadap keadaan sebenarnya.

Aspek	No	Indikator	
			2 Jika gambar yang disajikan kurang representatif terhadap keadaan sebenarnya
			1 Jika semua gambar yang disajikan tidak representatif terhadap keadaan sebenarnya
Standar Isi	6	Kesesuaian penggunaan animasi dengan materi	5 Jika animasi yang disajikan sangat dapat berperan sebagai media untuk menyampaikan pesan
			4 Jika animasi yang disajikan dapat berperan sebagai media untuk menyampaikan pesan secara benar
			3 Jika animasi yang disajikan cukup dapat berperan sebagai media untuk menyampaikan pesan secara benar
			2 Jika animasi yang disajikan kurang dapat berperan sebagai media untuk menyampaikan pesan secara benar
			1 Jika animasi yang disajikan tidak dapat berperan sebagai media untuk menyampaikan pesan secara benar
	7	Kesesuaian materi dengan kurikulum yang berlaku	5 Jika seluruh isi materi dan animasi pada media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan kompetensi dasar
			4 Jika ada satu materi yang disajikan pada media pembelajaran yang dikembangkan tidak sesuai dengan kompetensi dasar
			3 Jika ada dua materi yang disajikan pada media pembelajaran yang dikembangkan tidak sesuai dengan kompetensi dasar
			2 Jika ada lebih dari dua materi yang disajikan pada media pembelajaran yang dikembangkan tidak sesuai dengan kompetensi dasar
			1 Jika seluruh materi yang disajikan pada media pembelajaran yang dikembangkan tidak sesuai dengan kompetensi dasar
	8	Keruntutan materi yang disajikan	5 Jika penyajian materi antar sub bab sudah mencerminkan keruntutan, keterkaitan isi dan keutuhan makna
			4 Jika penyajian materi antar sub bab sudah mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi
			3 Jika penyajian materi antar sub bab sudah mencerminkan keruntutan, namun masih kurang dalam keterkaitan isi
			2 Jika penyajian materi antar sub bab sedikit mencerminkan keruntutan, namun masih belum dalam keterkaitan isi

Aspek	No	Indikator		
			1 Jika penyajian materi antar sub bab tidak mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi	
Pembelajaran	9	Keterkaitan antara ketiga level representasi ilmu kimia	5 Jika seluruh isi materi dan animasi pada media pembelajaran yang dikembangkan mengaitkan ketiga level representasi ilmu kimia	
			4 Jika ada satu materi yang disajikan pada media pembelajaran yang dikembangkan tidak mengaitkan ketiga level representasi ilmu kimia	
			3 Jika ada dua materi yang disajikan pada media pembelajaran yang dikembangkan tidak mengaitkan ketiga level representasi ilmu kimia	
			2 Jika ada lebih dari dua materi yang disajikan pada media pembelajaran yang dikembangkan tidak mengaitkan ketiga level representasi ilmu kimia	
			1 Jika seluruh materi yang disajikan pada media pembelajaran yang dikembangkan tidak mengaitkan ketiga level representasi ilmu kimia	
				10
	4 Terdapat 1 pokok bahasan materi belum mencakup tujuan pembelajaran			
	3 Terdapat maksimal 2 pokok bahasan materi belum mencakup tujuan pembelajaran			
	2 Terdapat lebih dari 2 pokok bahasan materi belum mencakup tujuan pembelajaran			
	1 Seluruh pokok bahasan materi belum mencakup tujuan pembelajaran			
		11	Kedalaman materi	5 Seluruh uraian materi mencukupi untuk menjelaskan konsep keilmuan dan sesuai dengan kemampuan siswa SMA kelas XI
	4 Terdapat satu uraian materi yang tidak mencukupi untuk menjelaskan konsep keilmuan dan tidak sesuai dengan kemampuan siswa SMA kelas XI			
	3 Terdapat maksimal 2 uraian materi yang tidak mencukupi untuk menjelaskan konsep keilmuan dan tidak sesuai dengan kemampuan siswa SMA kelas XI			
	2 Terdapat lebih dari 2 uraian materi yang tidak mencukupi untuk menjelaskan konsep keilmuan dan tidak sesuai dengan kemampuan siswa SMA kelas XI			

Aspek	No	Indikator	
			1 Seluruh uraian materi tidak mencukupi untuk menjelaskan konsep keilmuan dan tidak sesuai dengan kemampuan siswa SMA kelas XI
Pembelajaran	12	Kontekstualitas Konten	5 Semua uraian, contoh, dan latihan yang disajikan relevan, <i>up to date</i> , dan mencerminkan fenomena di lingkungan sekitar.
			4 Sebagian besar uraian, contoh, dan latihan yang disajikan relevan, <i>up to date</i> , dan mencerminkan fenomena di lingkungan sekitar.
			3 Uraian, contoh, dan latihan yang disajikan relevan, <i>up to date</i> , tapi tidak mencerminkan fenomena di lingkungan sekitar.
			2 Uraian, contoh, dan latihan yang disajikan relevan, tapi tidak <i>up to date</i> , dan tidak mencerminkan fenomena di lingkungan sekitar.
			1 Uraian, contoh, dan latihan yang disajikan tidak relevan, tidak <i>up to date</i> , dan tidak mencerminkan fenomena di lingkungan sekitar.
	13	Pemberian umpan balik	5 Pemberian umpan balik sudah ada penekanan pada bagian yang spesifik
			4 Pemberian umpan balik sudah tepat tetapi belum ada penekanan pada bagian yang spesifik
			3 Pemberian umpan balik kurang tepat dan kurang spesifik
			2 Pemberian umpan balik tidak tepat
			1 Tidak ada pemberian umpan balik
	14	Komunikasi Interaktif	5 Semua penyajian materi bersifat dialogis yang memungkinkan siswa seolah-olah berkomunikasi dengan media
			4 Sebagian besar penyajian materi bersifat dialogis yang memungkinkan siswa seolah-olah berkomunikasi dengan media
			3 Separuh bagian penyajian materi bersifat dialogis yang memungkinkan siswa seolah-olah berkomunikasi dengan media
			2 Sebagian kecil penyajian materi bersifat dialogis yang memungkinkan siswa seolah-olah berkomunikasi dengan media
			1 Tidak ada penyajian materi yang bersifat dialogis yang memungkinkan siswa seolah-olah berkomunikasi dengan media

Aspek	No	Indikator		
	15	Pengaruh media terhadap siswa	5	Media ini akan dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa belajar memahami konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan secara utuh
			4	Media ini akan memudahkan siswa belajar memahami konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan secara utuh namun kurang memotivasi siswa
			3	Media ini akan memudahkan siswa belajar memahami konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan namun belum secara utuh
			2	Media ini tidak akan berpengaruh apapun terhadap siswa
			1	Media ini akan membingungkan siswa belajar memahami konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan

*Lampiran 8***Rekapitulasi Hasil Validasi oleh Ahli Materi**

No	Aspek	Indikator	Skor Validator		Total
			V-04	V-05	
1	Kebahasaan	1	4	5	9
		2	4	5	9
		3	5	5	10
2	Standar Isi	4	5	5	10
		5	4	5	9
		6	4	5	9
		7	4	5	9
		8	4	4	8
3	Pembelajaran	9	4	4	8
		10	4	5	9
		11	4	4	8
		12	3	5	8
		13	4	5	9
		14	4	4	8
		15	4	5	9
	Jumlah		61	71	
	Kriteria		Layak	Sangat Layak	

Lampiran 9**Contoh Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Kecil**

INSTRUMEN EVALUASI MULTIMEDIA INTERAKTIF "SMART CHEMIST"
BERBASIS INTERTEKSTUAL
ANGKET TANGGAPAN SISWA

NAMA : NISRINA HANIN
KELAS : XI A 3
SEKOLAH : SMA 1 KUDUS
TANGGAL : 11 April 2015

Petunjuk:

1. Angket tanggapan ini untuk diisi oleh siswa SMA kelas XI
Angket tanggapan ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat siswa sebagai subjek belajar, tentang program multimedia interaktif berbasis "Smart Chemist" berbasis intertekstual yang telah dikembangkan
2. Angket tanggapan terdiri dari aspek penyajian materi dan aspek tampilan, dimana kriterianya sudah tersedia dalam tabel berupa *check list*, sedangkan saran dan komentar dapat dituliskan pada tempat yang telah disediakan.
3. Memberikan tanda cek (✓) pada kolom skor yang tersedia.
Keterangan tanda cek (✓) pada kolom skor:
SS = Sangat Setuju (poin 4)
S = Setuju (poin 3)
KS = Kurang Setuju (poin 2)
TS = Tidak Setuju (poin 1)
4. Atas kesediaan adik-adik untuk mengisi angket tanggapan ini, diucapkan terima kasih.

Lembar Angket Tanggapan Siswa

No	Pernyataan	Respon Siswa			
		SS	S	KS	TS
1	Tampilan awal menu utama menarik	✓			
2	Letak tombol, teks, gambar dan animasi teratur sehingga mempermudah saya belajar	✓			
3	Desain <i>background</i> menarik, komposisi warna sesuai sehingga tidak mengganggu pembacaan teks atau gambar	✓			
4	Jenis, ukuran dan spasi huruf sesuai sehingga terbaca dengan jelas	✓			
5	Tombol mudah dikenali dan mudah dioperasikan	✓			
6	Perpaduan warna dalam media tersebut sudah tepat	✓			
7	Gambar terlihat jelas dan mendukung materi pembelajaran		✓		
8	Animasi menarik dan membantu saya dalam pemahaman materi	✓			
9	Video terlihat jelas dan mendukung materi pembelajaran	✓			
10	Adanya <i>sound effect</i> membuat suasana belajar semakin menarik dan tidak membosankan		✓		
11	Saya merasa tertarik dan termotivasi jika belajar menggunakan media pembelajaran ini	✓			
12	Saya memahami tujuan pembelajaran pada media ini	✓			
13	Petunjuk penggunaan pada media jelas dan membantu	✓			
14	Bahasa yang digunakan komunikatif sehingga saya mudah memahami pesan yang disampaikan		✓		
15	Materi yang disajikan menarik dan mudah dipahami		✓		
16	Susunan materi yang disajikan runtut		✓		
17	Pembahasan pada latihan soal mudah dipahami sehingga memperkuat pemahaman saya		✓		
18	Petunjuk untuk mengerjakan soal tes jelas dan dapat dipahami	✓			
19	Adanya umpan balik membantu saya dalam menemukan konsep yang benar	✓			
20	Dengan belajar menggunakan media ini saya menjadi paham akan konsep-konsep dalam materi kelarutan dan hasil kali kelarutan	✓			

Komentar/Saran:

Media yg digunakan sangat menarik. Apalagi dengan disuguhkannya animasi serta video yg menyadikan saya sgt penasaran dengan ilmunya.

~~Namun ya~~
Menurut saya, Keseluruhan sudah bagus. Namun saya ingin mengkritik bahwa tentang musiknya. Saya tidak begitu suka dan tertarik dengan sound yang kedengar.

Kudus, 11 April 2015

Responden



(Nisrina Hamid)

Lampiran 10

Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Kecil

Responden	Tanggapan																				Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
UC-01	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	69
UC-02	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	77
UC-03	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	2	68
UC-04	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	66
UC-05	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	63
UC-06	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	67
UC-07	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	66
UC-08	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	71
UC-09	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	64
UC-10	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	68
UC-11	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	68
UC-12	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	66
UC-13	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	69
UC-14	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	74
UC-15	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	72
Varians	0.21	0.27	0.24	0.24	0.24	0.17	0.26	0.24	0.24	0.24	0.26	0.17	0.17	0.17	0.26	0.12	0.17	0.31	0.24	0.40	13.84
Σ Varians	4.61																				

Rata-rata tanggapan = 68,53

Interval Nilai	Kriteria	Jumlah Siswa
68 < skor ≤ 80	Sangat Baik	6
56 < skor ≤ 68	Baik	9
44 < skor ≤ 56	Cukup Baik	0
32 < skor ≤ 44	Tidak Baik	0
20 < skor ≤ 32	Sangat Tidak Baik	0

Perhitungan Reliabilitas Angket Tanggapan Siswa

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\Sigma \sigma^2 \text{ butir}}{\sigma^2 \text{ total}} \right]$$

$$\alpha = \left[\frac{20}{20-1} \right] \left[1 - \frac{4,61}{13,84} \right]$$

$$\alpha = 0,702$$

Reliabilitas Angket : 0,702

*Lampiran 11***Kisi-kisi Soal Evaluasi (Post Test)**

Kompetensi dasar	Indikator	Dimensi soal	Nomor Soal
3.14 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan data hasil kali kelarutan (Ksp).	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp) dalam suatu larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut. 	C3	1, 2
		C5	3
	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis hubungan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan suatu garam sukar larut. 	C3	4, 5
	<ul style="list-style-type: none"> Memprediksi terbentuknya endapan. 	C3	8
		C4	9, 10
<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan. 	C4	6, 7	

Lampiran 12

Soal Evaluasi (Post Test) Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan dan Kunci Jawaban Uji Skala Besar

No	Soal	Jawaban	Skor
1	Sebuah larutan jenuh timbal (II) iodida (PbI_2) diuapkan sampai habis. Pada 200 mL sampel larutan diperoleh residu PbI_2 sebanyak 0,14 mg. Berapakah besarnya kelarutan PbI_2 dalam 1 liter larutan jenuh PbI_2 ? (Ar Pb = 207; I = 127)	<p>Residu PbI_2 dalam 200 mL sampel = 0,14 g Residu PbI_2 dalam 1 L larutan = $0,14 \text{ g} \times 5 = 0,7 \text{ g}$ Banyaknya mol PbI_2 yang larut dalam 1 liter larutan jenuh PbI_2 (n)</p> $n = \frac{\text{massa}}{\text{massa molar } PbI_2}$ $n = \frac{0,7 \text{ g}}{461 \text{ g/mol}}$ $n = 1,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$ <p>Kelarutan (s) PbI_2</p> $s = \frac{n}{V}$ $= \frac{1,5 \times 10^{-3} \text{ mol}}{1 \text{ L}}$ $= 1,5 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$	6
2	Ion barium merupakan zat beracun yang dapat menyebabkan penurunan fungsi hati. Pada prosedur suntikan barium, seorang pasien meminum 20 g cairan suspensi $BaSO_4$. Jika senyawa ini berkesetimbangan dengan 5 L darah dalam tubuh pasien, berapa gram $BaSO_4$ yang akan larut dalam darah? ($K_{sp} BaSO_4 = 1,1 \times 10^{-10}$; Ar Ba = 137; S = 32; O = 16) Mengapa dalam prosedur ini tidak digunakan larutan $Ba(NO_3)_2$?	<p>Persamaan kesetimbangan $BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$ Banyaknya $BaSO_4$ yang larut dapat dicari melalui K_{sp}-nya. $K_{sp} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$ $K_{sp} = s^2$</p> $s = \sqrt{K_{sp}}$ $= \sqrt{1,1 \times 10^{-10}}$ $= 1,05 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ <p>Dalam 1 liter terdapat $1,05 \times 10^{-5}$ mol $BaSO_4$ yang larut. Dalam 5 liter darah, $BaSO_4$ yang terlarut adalah $\text{mol} = s \times V = 1,05 \times 10^{-5} \text{ mol/L} \times 5 \text{ L}$ $\text{mol} = 5,25 \times 10^{-5} \text{ mol}$ jadi dalam 5 L darah, banyaknya $BaSO_4$ yang akan larut adalah sebanyak: $\text{massa} = \text{mol} \times \text{Mr}$ $\text{massa} = 5,25 \times 10^{-5} \text{ mol} \times 233 \text{ g/mol}$ $\text{massa} = 0,012 \text{ gram}$ jadi banyaknya $BaSO_4$ yang dapat larut dalam 5 liter darah adalah 0,012 gram.</p>	6

		Dalam prosedur ini tidak digunakan larutan $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ karena larutan barium nitrat merupakan garam yang mudah larut dalam air dan mengalami ionisasi menjadi ion Ba^{2+} dan ion NO_3^- . Sedangkan ion Ba^{2+} merupakan zat beracun bagi tubuh.	
3.	<p>Jika diketahui Ksp dari PbCl_2 pada temperatur 25°C adalah $2,4 \times 10^{-4}$. (Ar Pb = 207; Ar Cl = 35,5)</p> <p>a. Berapa kelarutan PbCl_2 dalam air?</p> <p>b. Berapa massa timbal klorida yang larut dalam 150 mL larutan?</p> <p>c. Apakah yang terjadi jika larutan jenuh timbal klorida dinaikkan temperaturnya?</p>	<p>$\text{PbCl}_{2(s)} \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Cl}^-_{(aq)}$</p> <p>a. Kelarutan (s) PbCl_2 dalam air</p> $s \text{PbCl}_2 = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}}$ $= \sqrt[3]{\frac{2,4 \times 10^{-4}}{4}}$ $= 3,9 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ <p>b. Massa PbCl_2 yang larut dalam 100 mL larutan</p> $s = \frac{m}{Mr \cdot V}$ $m = s \times Mr \times V$ $m = \frac{3,9 \times 10^{-2} \text{ mol}}{L} \times \frac{278 \text{ g}}{\text{mol}} \times 0,15 \text{ L}$ $m = 1,62 \text{ g}$ <p>c. Jika larutan jenuh PbCl_2 dinaikkan temperaturnya maka akan semakin banyak PbCl_2 yang larut menjadi ion-ionnya. Karena kelarutan zat berbanding lurus dengan kenaikan temperatur.</p>	6
4	<p>Diketahui harga hasil kali kelarutan (Ksp) dari garam berikut: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 1,2 \times 10^{-26}$; $\text{Cu}(\text{OH})_2 = 2,2 \times 10^{-20}$; $\text{BaSO}_4 = 1,1 \times 10^{-10}$; $\text{Cr}(\text{OH})_3 = 3,0 \times 10^{-29}$; $\text{CuI} = 5,1 \times 10^{-12}$.</p> <p>a. Bagaimanakah urutan kelarutan senyawa-senyawa ionik tersebut dari yang mudah larut sampai sukar larut?</p> <p>b. Garam manakah yang paling mudah larut dalam air?</p> <p>c. Garam manakah yang paling sukar larut dalam air?</p>	<p>$K_{sp} \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 1,2 \times 10^{-26}$;</p> $s \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = \sqrt[5]{\frac{K_{sp}}{108}}$ $= \sqrt[5]{\frac{1,2 \times 10^{-26}}{108}}$ $= 2,57 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$ <p>$K_{sp} \text{Cu}(\text{OH})_2 = 2,2 \times 10^{-20}$;</p> $s \text{Cu}(\text{OH})_2 = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}}$ $= \sqrt[3]{\frac{2,2 \times 10^{-20}}{4}}$ $= 1,77 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ <p>$K_{sp} \text{BaSO}_4 = 1,1 \times 10^{-10}$;</p>	6

		$= \sqrt{1,1 \times 10^{-10}}$ $= 1,05 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ $\text{Ksp Cr(OH)}_3 = 3,0 \times 10^{-29};$ $s \text{ Cr(OH)}_3 = \sqrt[3]{\frac{\text{Ksp}}{4}}$ $= \sqrt[3]{\frac{3,9 \times 10^{-29}}{27}}$ $= 3,2 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$ $\text{Ksp CuI} = 5,1 \times 10^{-12}$ $s \text{ CuI} = \sqrt{\text{Ksp}}$ $= \sqrt{5,1 \times 10^{-12}}$ $= 2,26 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$ <p>a. Urutan kelarutan: $s \text{ BaSO}_4 > s \text{ Ca}_3(\text{PO}_4)_2 > s \text{ CuI} > s \text{ Cu(OH)}_3 > s \text{ Cr(OH)}_3$</p> <p>b. Garam paling mudah larut = BaSO_4 c. Garam paling sukar larut = Cr(OH)_3</p>	
5	Ke dalam akuades dengan volume 100 mL ditambahkan masing-masing 5 mL larutan $\text{Pb(NO}_3)_2$ 0,01 M dan 5 mL larutan NaCl 0,01 M. Tunjukkan dengan perhitungan apakah dalam penambahan ini akan terbentuk endapan jika diketahui Ksp PbCl_2 pada temperatur 25°C adalah $2,4 \times 10^{-4}$.	$[\text{Pb}^{2+}]$ dalam campuran = $\frac{5 \text{ ml}}{110 \text{ ml}} \times 0,01 \text{ M} = 4,5 \times 10^{-4} \text{ M}$ $[\text{Cl}^-]$ dalam campuran = $\frac{5 \text{ ml}}{110 \text{ ml}} \times 0,01 \text{ M} = 4,5 \times 10^{-4} \text{ M}$ $Q_c = [\text{Pb}^{2+}] \times [\text{Cl}^-]^2$ $Q_c = 4,5 \times 10^{-4} \times [4,5 \times 10^{-4}]^2$ $Q_c = 9,11 \times 10^{-11}$ $Q_c < \text{Ksp}$, maka dalam penambahan ini tidak terbentuk endapan	6
6	Kalsium oksalat merupakan suatu garam sukar larut yang menyebabkan terbentuknya batu ginjal. Pada keadaan jenuhnya kalsium oksalat memiliki kesetimbangan dengan ion-ionnya sebagai berikut: $\text{CaC}_2\text{O}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}(\text{aq})$ Apabila 100 ml CaCl_2 0,05 M dicampurkan dengan 100 ml $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,04 M,	$\text{CaC}_2\text{O}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}(\text{aq})$ a. Prediksi terbentuknya endapan $[\text{Ca}^{2+}]$ dalam campuran = $\frac{100 \text{ ml}}{200 \text{ ml}} \times 0,05 \text{ M} = 0,025 \text{ M}$ $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$ dalam campuran = $\frac{100 \text{ ml}}{200 \text{ ml}} \times 0,04 \text{ M} = 0,02 \text{ M}$ $Q_c = [\text{Ca}^{2+}] \times [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$ $Q_c = 0,025 \times 0,02$ $Q_c = 5 \times 10^{-4}$ $Q_c > \text{Ksp}$, maka terbentuk endapan CaC_2O_4 b. Massa endapan yang terbentuk	6

	<p>a. Apakah dalam pencampuran ini akan terbentuk endapan kalsium oksalat?</p> <p>b. Jika iya, berapa gram endapan kalsium oksalat yang terbentuk? ($K_{sp} \text{CaC}_2\text{O}_4 = 2,3 \times 10^{-9}$; $\text{Mr CaC}_2\text{O}_4 = 138$)</p>		
7	<p>Diketahui data K_{sp} sebagai berikut: $K_{sp} \text{MgCO}_3 = 4 \times 10^{-5}$; $K_{sp} \text{CaCO}_3 = 8,7 \times 10^{-9}$; $K_{sp} \text{Ag}_2\text{CO}_3 = 8,1 \times 10^{-12}$; $K_{sp} \text{PbCO}_3 = 3,3 \times 10^{-14}$; $K_{sp} \text{BaCO}_3 = 8,1 \times 10^{-9}$</p> <p>Sebanyak 200 mL larutan yang mengandung ion Mg^{2+}, Ca^{2+}, Ag^+, Pb^{2+} dan Ba^{2+} dengan konsentrasi masing-masing $6 \times 10^{-4} \text{ M}$ ditambahkan 200 mL larutan Na_2CO_3 $6 \times 10^{-5} \text{ M}$. Dengan menggunakan hitungan, tentukan:</p> <p>a. Zat mana sajakah yang akan mengendap?</p> <p>b. Zat manakah yang akan mengendap terlebih dahulu?</p>	<p>Konsentrasi kation dalam campuran</p> $[\text{Kation}] = \frac{200\text{ml}}{400\text{ml}} \times 6 \times 10^{-4}$ $[\text{Kation}] = 3 \times 10^{-4} \text{ M}$ <p>Konsentrasi ion CO_3^{2-} dalam campuran</p> $[\text{CO}_3^{2-}] = \frac{200\text{ml}}{400\text{ml}} \times 6 \times 10^{-5}$ $[\text{CO}_3^{2-}] = 3 \times 10^{-5}$ <p>$Q_c \text{MgCO}_3 = Q_c \text{CaCO}_3 = Q_c \text{PbCO}_3 = Q_c \text{BaCO}_3 = Q_c \text{XCO}_3$</p> $Q_c \text{XCO}_3 = [\text{X}^{2+}] \times [\text{CO}_3^{2-}]$ $Q_c \text{XCO}_3 = 3 \times 10^{-4} \times 3 \times 10^{-5}$ $Q_c \text{XCO}_3 = 9 \times 10^{-9}$ <p>$Q_c \text{MgCO}_3 = 9 \times 10^{-9} < K_{sp} \text{MgCO}_3$ $Q_c \text{CaCO}_3 = 9 \times 10^{-9} > K_{sp} \text{CaCO}_3$ $Q_c \text{PbCO}_3 = 9 \times 10^{-9} > K_{sp} \text{PbCO}_3$ $Q_c \text{BaCO}_3 = 9 \times 10^{-9} > K_{sp} \text{BaCO}_3$</p> $Q_c \text{Ag}_2\text{CO}_3 = [\text{Ag}^+]^2 \times [\text{CO}_3^{2-}]$ $Q_c \text{Ag}_2\text{CO}_3 = [3 \times 10^{-4}]^2 \times [3 \times 10^{-5}]$ $Q_c \text{Ag}_2\text{CO}_3 = 27 \times 10^{-13}$ <p>$Q_c \text{Ag}_2\text{CO}_3 = 27 \times 10^{-13} < K_{sp} \text{Ag}_2\text{CO}_3$</p> <p>a. Zat yang akan mengendap : PbCO_3, CaCO_3 dan BaCO_3</p> <p>b. zat yang mengendap lebih dahulu : PbCO_3</p>	6
8	<p>Jika diketahui pada temperatur tertentu sebanyak 1,56 gram perak sulfat larut dalam 200 mL air. (Ar Ag = 108; Ar S = 32; Ar O = 16).</p> <p>a. Tentukan tetapan hasil kali kelarutan dari Ag_2SO_4 pada temperatur tersebut.</p> <p>b. Tentukan kelarutan Ag_2SO_4 dalam larutan natrium sulfat 0,45 M.</p>	<p>$s \text{Ag}_2\text{SO}_4 = n/V = (8 \text{ g}/312 \text{ g/mol})/1 \text{ L} = 0,0256 \text{ mol/L}$</p> <p>a. $K_{sp} \text{Ag}_2\text{SO}_4 = [\text{Ag}^+]^2 [\text{SO}_4^{2-}] = 4s^3 = 4(0,0256)^3 = 6,25 \times 10^{-5}$</p> <p>b. $K_{sp} \text{Ag}_2\text{SO}_4 = [\text{Ag}^+]^2 [\text{SO}_4^{2-}]$ $K_{sp} \text{Ag}_2\text{SO}_4 = (2s)^2 (s + 0,45)$ $6,25 \times 10^{-5} = (2s)^2 (0,45)$ $4s^2 = 1,389 \times 10^{-4}$ $s = 5,89 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ kelarutan Ag_2SO_4 dalam 0,45 M Na_2SO_4 adalah $5,89 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$.</p>	6
9	<p>Jika kelarutan kalsium hidroksida dalam air adalah</p>		6

	<p>$1,25 \times 10^{-3}$ mol/L. Berapakah kelarutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dalam larutan yang memiliki pH 12?</p>	<p>$s \text{ Ca}(\text{OH})_2 \text{ dalam} = 1,25 \times 10^{-3}$ $K_{sp} \text{ Ca}(\text{OH})_2 = 4s^3 = 4(1,25 \times 10^{-3})^3$ $= 7,8125 \times 10^{-9}$</p> <p>$\text{pH} = 12 \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2}$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$ $s \qquad \qquad \qquad s \qquad \qquad \qquad 2s + 10^{-2}$</p> <p>$K_{sp} \text{ Ca}(\text{OH})_2 = [\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2$ $7,8125 \times 10^{-9} = s \cdot (10^{-2})^2$ $s = 7,8125 \times 10^{-5}$</p> <p>Kelarutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dalam larutan ber pH 12 = $7,81 \times 10^{-5}$</p>	
10	<p>Jika larutan $\text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 0,04 M ditetesi larutan NaOH, pada pH berapakah endapan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ mulai terbentuk? ($K_{sp} \text{ Mg}(\text{OH})_2 = 1,5 \times 10^{-11}$)</p>	<p>$\text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Na}^6$</p> <p>$\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^-$</p> <p>$[\text{Mg}^{2+}] \text{ dalam campuran} = 0,04 \text{ M}$ Endapan mulai terbentuk jika: $Q_c = K_{sp}$ $K_{sp} \text{ Mg}(\text{OH})_2 = [\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^-]^2$ $1,5 \times 10^{-11} = 4 \times 10^{-2} \cdot [\text{OH}^-]^2$ $[\text{OH}^-]^2 = 3,75 \times 10^{-10}$ $[\text{OH}^-] = 1,94 \times 10^{-5}$ $\text{pOH} = 5 - \log 1,94$ $\text{pH} = 9 + \log 1,94$</p>	

Lampiran 13

Contoh Lembar Jawab Siswa Soal Post Test Uji Skala Besar

SRI LESTARI (X1 AS -32)

56

TES Kognitif

1) m PbI₂ = 0,14 mg = 1,4 × 10⁻⁴ gram
 V = 200 ml Mr = 461 s = ... ?

$$s = \frac{gr}{mr} \times \frac{1000}{ml} = \frac{1,4 \times 10^{-4}}{461} \times \frac{1000}{200}$$

$$= 1,5 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

mudah larut, kelutihan besar

$$s \text{ Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = \sqrt[5]{\frac{1,2 \times 10^{-26}}{10^8}} = 2,56 \times 10^{-6}$$

$$s \text{ Cu(OH)}_2 = \sqrt[5]{\frac{2,2 \times 10^{-20}}{4}} = 1,76 \times 10^{-7}$$

$$s \text{ BaSO}_4 = \sqrt[5]{\frac{1,1 \times 10^{-10}}{1}} = 1,05 \times 10^{-3}$$

$$s \text{ Cr(OH)}_3 = \sqrt[5]{\frac{3,0 \times 10^{-29}}{27}} = 3,25 \times 10^{-8}$$

$$s \text{ CuI} = \sqrt[5]{\frac{5,1 \times 10^{-12}}{1}} = 2,23 \times 10^{-6}$$

2) KSP Ba(NO₃)₂ = 1,1 × 10⁻¹⁰ Mr =

$$s = \sqrt{\frac{1,1 \times 10^{-10}}{1}}$$

$$= 1,05 \times 10^{-5}$$

$$gr = 1,05 \times 10^{-5} \cdot 233 \cdot \frac{5000}{1000}$$

$$= 0,012 \text{ gram}$$

Jadi, massa Ba(NO₃)₂ yang larut dalam darah adalah 0,012 gram.
 Dalam prosedur ini tidak digunakan larutan Ba(NO₃)₂ karena larutan ini mudah larut dalam air dan ion Ba²⁺ merupakan ion yang tidak baik bagi tubuh.

a) BaSO₄ > Ca₃(PO₄)₂ > CuI > Cu(OH)₂ > Cr(OH)₃
 b) mudah larut = BaSO₄
 c) sukar larut = Cr(OH)₃

3) KSP PbCl₂ = 2,4 × 10⁻⁴ Mr = 278.
 a)
$$s = \sqrt[3]{\frac{2,4 \times 10^{-4}}{4}} = 0,04 \text{ mol/L}$$

 b)
$$gr = 0,04 \cdot 278 \cdot \frac{150}{1000} = 1,668 \text{ gram}$$

 c) suhu berbanding lurus dengan kelutihan. Maka, jika suhu dinaikkan kelutihan juga akan naik sehingga endapan akan mudah larut.

4) KSP Ca₃(PO₄)₂ = 1,2 × 10⁻²⁶
 Cu(OH)₂ = 2,2 × 10⁻²⁰
 BaSO₄ = 1,1 × 10⁻¹⁰
 Cr(OH)₃ = 3,0 × 10⁻²⁹
 CuI = 5,1 × 10⁻¹²

5)
$$[\text{Pb}^{2+}] = \frac{s}{10} \times 0,01 = 4,5 \times 10^{-4}$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{s}{10} \times 0,01 = 4,5 \times 10^{-4}$$

$$Q_c = [\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]^2$$

$$= (4,5 \times 10^{-4})^3$$

$$= 9,1 \times 10^{-11}$$

$$Q_c < K_{sp}$$

$$9,1 \times 10^{-11} < 2,4 \times 10^{-4}$$
 Karena Q_c < K_{sp}, jadi tidak terbentuk endapan.

6) $[Ca^{2+}] = \frac{100 \cdot 0,05}{200} = 0,025$
 $[CO_3^{2-}] = \frac{100 \cdot 0,04}{200} = 0,02$
 $Q_c = [Ca^{2+}][CO_3^{2-}] = (0,025)(0,02) = 5 \times 10^{-4}$
 $K_{sp} = 2,3 \times 10^{-9}$
 $Q_c > K_{sp}$
 $5 \times 10^{-4} > 2,3 \times 10^{-9} \checkmark$
 karena $Q_c > K_{sp}$ jadi akan terbentuk endapan.
 b) $CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + 2NaCl$

m	5mmol	4mmol	-	-
r	4mmol	4mmol	4mmol	
s	1mmol	-	4mmol	

 $gr = mol \times mr$
 $= \frac{4}{100} \cdot 138 = 0,552 \text{ gram} \checkmark$

7) $[Log_{10}] = \frac{200 \cdot 6 \times 10^{-4}}{400} + 3 \times 10^{-4}$
 $[CO_3^{2-}] = \frac{200 \cdot 6 \times 10^{-5}}{400} = 3 \times 10^{-5}$
 $Q_c \text{ } CaCO_3 = [Ca^{2+}][CO_3^{2-}] = 3 \times 10^{-4} \cdot 3 \times 10^{-5} = 9 \times 10^{-9}$
 $Q_c \text{ } MgCO_3 = [Mg^{2+}]^2 [CO_3^{2-}] = (3 \times 10^{-4})^2 (3 \times 10^{-5}) = 27 \times 10^{-14}$

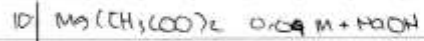
- $Q_c \text{ } MgCO_3 < K_{sp} \text{ } MgCO_3$
 $9 \times 10^{-9} < 4 \times 10^{-8}$ tidak mengendap \checkmark
- $Q_c \text{ } CaCO_3 > K_{sp} \text{ } CaCO_3$
 $9 \times 10^{-9} > 8,7 \times 10^{-9}$ mengendap \checkmark
- $Q_c \text{ } Ag_2CO_3 < K_{sp} \text{ } Ag_2CO_3$
 $27 \times 10^{-14} < 8,1 \times 10^{-12}$ tidak mengendap \checkmark
- $Q_c \text{ } PbCO_3 > K_{sp} \text{ } PbCO_3$
 $9 \times 10^{-9} > 3,3 \times 10^{-14}$ mengendap \checkmark

8) $S = \frac{1,56}{312} \times \frac{1000}{200} = 0,025$
 a) $K_{sp} \text{ } Ag_2SO_4 = 4s^3 = 4(0,025)^3 = 6,25 \times 10^{-5} \checkmark$
 b) $NO_3SO_4 \rightarrow 2NO^+ + SO_4^{2-}$

m	0,45m		0,45m
r	2x	2x	x
s	0,45-x	2x	0,45+x

 $K_{sp} \text{ } Ag_2SO_4 = [2x]^2 \cdot (0,45+x)$
 $6,25 \times 10^{-5} = 4x^2 \cdot 0,45$
 $x = 5,89 \times 10^{-3} \checkmark$

9) $S \text{ } Ca(OH)_2 = 1,25 \times 10^{-3}$
 $Ca(OH)_2, PH = 12 \rightarrow POH = 2 \rightarrow [OH^-] = 10^{-2}$
 $Ca(OH)_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$
 $5 \times 10^{-3} \checkmark$
 Jadi kelambutan $Ca(OH)_2$ pada pH 12 adalah 5×10^{-3}



$[\text{Mg}^{2+}]$ dalam campuran = 0,04

$[\text{OH}^-]$ dalam campuran = x



KSP $\text{Mg}(\text{OH})_2 = [\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^-]^2$

$$1,5 \times 10^{-11} = 0,04 x^2$$

$$x = 1 \times 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = 5 - \log 2$$

$$\text{pH} = 9 + \log 2 \quad \checkmark$$

Lampiran 14

Rekapitulasi Hasil Post Test Uji Skala Besar

No.	Nama Siswa	Skor										Skor Total	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Afif Ghalib Ammar Z.	6	5	6	6	6	3	4	4	3	6	49	81.67
2	Aldhi Avianto Pratama	6	6	6	6	6	0	1	3	2	2	38	63.33
3	Amalia Meida	6	5	6	6	5	6	2	4	3	2	45	75.00
4	Anisa Syifa'a Noor	2	2	5	2	5	5	3	3	2	2	31	51.67
5	Ariatin Nafi'ah	6	4	6	6	6	6	6	6	2	6	54	90.00
6	Ariela Nisa Adiana	6	6	4	6	3	6	6	6	6	6	55	91.67
7	Aulia Rahma Nindiasari	6	6	6	6	6	1	4	6	2	3	46	76.67
8	Bunga Adhityana Sari	6	4	4	4	1	3	1	1	1	0	25	41.67
9	Dike Are Febtia	6	6	6	6	6	0	4	6	3	3	46	76.67
10	Dinda Arimbi Putri	4	2	5	5	3	3	0	3	2	6	33	55.00
11	Dyah Ayu Annisa Mulia	6	6	6	5	6	6	2	4	6	6	53	88.33
12	Hafid Adi Nugroho	6	5	6	6	6	4	4	6	3	6	52	86.67
13	Intan Ayu Pramudya	6	6	6	6	6	6	6	6	2	6	56	93.33
14	Iqbal Asyadad	6	5	4	4	3	6	4	4	6	3	45	75.00
15	Jihan Shafira	6	2	6	6	5	2	0	3	6	1	37	61.67
16	M. Naufal Elian Yassar	6	2	6	6	5	3	4	6	3	6	47	78.33
17	Maya Urbaningrum Pratiwi	6	6	6	5	4	1	5	6	3	4	46	76.67
18	Muhammad Allif Ilfa	6	5	6	6	6	3	4	6	6	3	51	85.00
19	Muhammad Fajar Karuniawan	6	6	4	6	6	3	0	5	6	4	46	76.67
20	Muhammad Firdaus Willy P.	6	6	4	6	6	3	0	5	6	4	46	76.67
21	Muhammad Ilham Firman Syah	6	5	6	6	6	3	0	4	6	3	45	75.00
22	Muhammad Safri Setiawan	6	6	6	6	6	3	4	4	6	3	50	83.33
23	Nabila Hessa Emilian	6	5	6	6	5	6	2	4	3	2	45	75.00
24	Nabila Naila Fatin	6	6	6	5	6	6	3	5	6	6	55	91.67
25	Rahma Alfiana	6	6	6	6	6	6	6	6	3	6	57	95.00
26	Rakasiwi Ferdin Kusuma	6	6	6	6	6	3	4	6	3	6	52	86.67
27	Riska Setiyoningtyas	6	6	5	6	6	6	4	3	6	6	54	90.00
28	Salsabila Muthia Luthfi	6	4	6	6	5	0	4	1	2	2	36	60.00
29	Savira Atiqarosa	6	6	4	5	6	6	3	3	3	3	45	75.00
30	Sri Lestari	6	6	6	6	6	6	6	6	2	6	56	93.33
31	Yuan Yulizar	6	6	6	6	6	3	4	6	3	3	49	81.67
32	Yusnia Fatrotun Nisak	6	5	5	6	6	5	3	2	6	6	50	83.33

Analisis Ketuntasan Klasikal

Interval Nilai	Kriteria	Jumlah Siswa
Nilai ≥ 75	Tuntas	26
Nilai < 75	Tidak Tuntas	6

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% = \frac{26}{32} \times 100\% = 81,25\%$$

Ketuntasan Klasikal (P) = 81,25%

Lampiran 15

Contoh Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar

INSTRUMEN EVALUASI MULTIMEDIA INTERAKTIF "SMART CHEMIST"
BERBASIS INTERTEKSTUAL
ANGKET TANGGAPAN SISWA

NAMA : Nabila Naila Fatm
KELAS : XI IPA5
SEKOLAH : SMA 1 KUOS
TANGGAL : 11 Mei 2015

Petunjuk:

1. Angket tanggapan ini untuk diisi oleh siswa SMA kelas XI
Angket tanggapan ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat siswa sebagai subjek belajar, tentang program multimedia interaktif berbasis "Smart Chemist" berbasis intertekstual yang telah dikembangkan
2. Angket tanggapan terdiri dari aspek penyajian materi dan aspek tampilan, dimana kriterianya sudah tersedia dalam tabel berupa *check list*, sedangkan saran dan komentar dapat dituliskan pada tempat yang telah disediakan.
3. Memberikan tanda cek (✓) pada kolom skor yang tersedia.
Keterangan tanda cek (✓) pada kolom skor:
SS = Sangat Setuju (poin 4)
S = Setuju (poin 3)
KS = Kurang Setuju (poin 2)
TS = Tidak Setuju (poin 1)
4. Atas kesediaan adik-adik untuk mengisi angket tanggapan ini, diucapkan terima kasih.

Lembar Angket Tanggapan Siswa

No	Pernyataan	Respons Siswa			
		SS	S	KS	TS
1	Tampilan awal menu utama menarik		✓		
2	Letak tombol, teks, gambar dan animasi teratur sehingga mempermudah saya belajar	✓			
3	Desain <i>background</i> menarik, komposisi warna sesuai sehingga tidak mengganggu pembacaan teks atau gambar	✓			
4	Jenis, ukuran dan spasi huruf sesuai sehingga terbaca dengan jelas	✓			
5	Tombol mudah dikenali dan mudah dioperasikan		✓		
6	Perpaduan warna dalam media tersebut sudah tepat		✓		
7	Gambar terlihat jelas dan mendukung materi pembelajaran	✓			
8	Animasi menarik dan membantu saya dalam pemahaman materi		✓		
9	Video terlihat jelas dan mendukung materi pembelajaran		✓		
10	Adanya <i>sound effect</i> membuat suasana belajar semakin menarik dan tidak membosankan		✓		
11	Saya merasa tertarik dan termotivasi jika belajar menggunakan media pembelajaran ini		✓		
12	Saya memahami tujuan pembelajaran pada media ini		✓		
13	Petunjuk penggunaan pada media jelas dan membantu		✓		
14	Bahasa yang digunakan komunikatif sehingga saya mudah memahami pesan yang disampaikan			✓	
15	Materi yang disajikan menarik dan mudah dipahami		✓		
16	Susunan materi yang disajikan runtut		✓		
17	Pembahasan pada latihan soal mudah dipahami sehingga memperkuat pemahaman saya			✓	
18	Petunjuk untuk mengerjakan soal tes jelas dan dapat dipahami			✓	
19	Adanya umpan balik membantu saya dalam menemukan konsep yang benar		✓		
20	Dengan belajar menggunakan media ini saya menjadi paham akan konsep-konsep dalam materi kelarutan dan hasil kali kelarutan pada level makroskopis, submikroskopis dan simbolik		✓		

Komentar/Saran (jika kurang dapat ditulis di belakang lembar ini)

sebaiknya pembahasan soal dibuat lebih mudah dan tidak ribet agar mudah dipahami dan diingat.

Kudus, 11 Mei 2015
Responden,


(Nabila Naila Fatim)

Lampiran 16**Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar**

No.	Nama Siswa	Tanggapan																				Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Afif Ghalib Ammar Z.	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	68
2	Aldhi Avianto Pratama	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
3	Amalia Meida	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	67
4	Anisa Syifa'a Noor	4	4	4	4	3	3	4	3	4	2	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	70
5	Ariatin Nafi'ah	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	64
6	Ariela Nisa Adiana	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	76
7	Aulia Rahma Nindiasari	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	71
8	Bunga Adhityana Sari	4	4	4	3	4	2	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	68
9	Dike Are Febtia	3	4	3	3	3	2	3	3	4	4	4	3	2	3	4	3	3	4	3	4	65
10	Dinda Arimbi Putri	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	2	2	3	2	2	3	3	64
11	Dyah Ayu Annisa Mulia	4	4	3	3	3	3	4	4	4	2	2	3	4	3	3	3	2	4	3	4	65
12	Hafid Adi Nugroho	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	63
13	Intan Ayu Pramudya	3	3	4	3	3	4	4	4	3	2	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	64
14	Iqbal Asyadad	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64
15	Jihan Shafira	3	3	3	4	2	3	3	2	3	4	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	60
16	M. Naufal Eliau Yassar	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	69
17	Maya Urbaningrum Pratiwi	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	67
18	Muhammad Allif Ilfa	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	70
19	Muhammad Fajar Karuniawan	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	70
20	Muhammad Firdaus Willy P.	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	66
21	Muhammad Ilham Firman Syah	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	66
22	Muhammad Safri Setiawan	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	4	2	2	3	3	55
23	Nabila Hessa Emilian	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	74
24	Nabila Naila Fatin	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	61
25	Rahma Alfiana	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	56
26	Rakasiwi Ferdin Kusuma	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	74
27	Riska Setiyoningtyas	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	61
28	Salsabila Muthia Luthfi	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	77
29	Savira Atiqarosa	3	4	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	58
30	Sri Lestari	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3	70
31	Yuan Yulizar	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	74
32	Yusnia Fatrotun Nisak	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63

Rata-rata Skor Tanggapan = 66,25

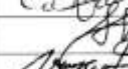
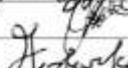
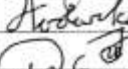
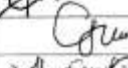
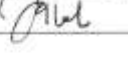

Interval Nilai	Kriteria	Jumlah Siswa
$68 < \text{skor} \leq 80$	Sangat Baik	11
$56 < \text{skor} \leq 68$	Baik	19
$44 < \text{skor} \leq 56$	Cukup Baik	2
$32 < \text{skor} \leq 44$	Tidak Baik	0
$20 < \text{skor} \leq 32$	Sangat Tidak Baik	0

Lampiran 17

Daftar Hadir Siswa Uji Coba Skala Kecil

PENGEMBANGAN DAN ANALISIS KELAYAKAN MULTIMEDIA INTERAKTIF
 "SMART CHEMIST" BERBASIS INTERTEKSTUAL SEBAGAI MEDIA
 PEMBELAJARAN KIMIA SMA

DAFTAR HADIR UJI COBA SKALA KECIL

No.	Nama	Kelas	Tanda Tangan
1	Rico Septian A	XI IPA 3	
2	ARETHA AZISELLA	XI IPA 3	
3	Amisa Syifaumchana	XI IPA 3	
4	MUHAMMAD MAULANA IBRAHIM	XI IPA 3	
5	NISRINA HANIN	XI IPA 3	
6	M. Fatkhurri	XI IPA 4	
7	RENEGA PURNAMA	XI IPA 4	
8	Diah Ayu Kusuma Wardani	XI IPA 4	
9	Gloria Dinka T	XI IPA 4	
10	Tiara Zafira Rani	XI IPA 4	
11	DINDA ARIMBI PUTRI	XI IPA 5	
12	Ariela Nisa Adianca	XI IPA 5	
13	SRI LESTARI	XI IPA 5	
14	Ariatin Nafiah	XI IPA 5	
15	Iqbal Asyadad	XI IPA 5	

Kudus, 11 April 2015
 Guru Mitra



Drs. Mahmud Hilmi, M.Pd.
 NIP. 196506201993031003

Lampiran 18

Daftar Hadir Siswa Uji Coba Skala Besar

**PENGEMBANGAN DAN ANALISIS KELAYAKAN MULTIMEDIA INTERAKTIF
"SMART CHEMIST" BERBASIS INTERTEKSTUAL SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN KIMIA SMA**

DAFTAR HADIR UJI COBA SKALA BESAR

No.	Nama	Tanggal			
		20/4	21/4	4/5	11/5
1	Afif Ghalib Ammar Z.	✓	✓	✓	✓
2	Aldhi Avianto Pratama	✓	✓	✓	✓
3	Amalia Meida	✓	✓	✓	✓
4	Anisa Syifa'a Noor	✓	✓	✓	✓
5	Ariatin Naf'ah	✓	✓	✓	✓
6	Ariela Nisa Adiana	✓	✓	✓	✓
7	Aulia Rahma Nindiasari	✓	✓	✓	✓
8	Bunga Adhityana Sari	✓	✓	✓	✓
9	Dike Are Febtia	✓	✓	✓	✓
10	Dinda Arimbi Putri	✓	✓	✓	✓
11	Dyah Ayu Annisa Mulia	✓	✓	✓	✓
12	Hafid Adi Nugroho	✓	✓	✓	✓
13	Intan Ayu Pramudya	✓	✓	✓	✓
14	Iqbal Asyadad	✓	✓	✓	✓
15	Jihan Shafira	✓	✓	✓	✓
16	M. Naufal Elian Yassar	✓	✓	✓	✓
17	Maya Urbaningrum Pratiwi	✓	✓	✓	✓
18	Muhammad Allif Ilfa	✓	✓	✓	✓
19	Muhammad Fajar Karuniawan	✓	✓	✓	✓
20	Muhammad Firdaus Willy P.	✓	✓	✓	✓
21	Muhammad Ilham Firman Syah	✓	✓	✓	✓
22	Muhammad Safri Setiawan	✓	✓	✓	✓
23	Nabila Hessa Emilian	✓	✓	✓	✓
24	Nabila Naila Fatin	✓	✓	✓	✓
25	Rahma Alfiana	✓	✓	✓	✓
26	Rakasiwi Ferdin Kusuma	✓	✓	✓	✓
27	Riska Setiyoningtyas	✓	✓	✓	✓
28	Salsabila Muthia Luthfi	✓	✓	✓	✓

29	Savira Atiqarosa	✓	✓	✓	✓
30	Sri Lestari	✓	✓	✓	✓
31	Yuan Yulizar	✓	✓	✓	✓
32	Yusnia Fatrotun Nisak	✓	✓	✓	✓

Kudus,
Guru Mitra.



Drs. Mahmud Hilmi, M.Pd.
NIP. 196506201993031003

Lampiran 19



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**
Nomor: 914/P/2015
Tentang
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015**

- Menimbang** : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Kimia/Pend. Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Kimia/Pend. Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat** : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
- Menimbang** : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Kimia/Pend. Kimia Tanggal 13 Maret 2015

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** :
PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:
1. Nama : Dra Woro Sumami, M.Si
NIP : 196507231993032001
Pangkat/Golongan : IV/C
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing I
2. Nama : Harjito, S.Pd, M.Sc
NIP : 197206232005011001
Pangkat/Golongan : III/C
Jabatan Akademik : Lektor
Sebagai Pembimbing II
- Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
- Nama : HAFIDH SYIFAUNNUR
NIM : 4301411110
Jurusan/Prodi : Kimia/Pend. Kimia
Topik : PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS INTERTEKSTUAL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA SMA
- KEDUA** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SEMARANG
PADA TANGGAL : 17 Maret 2015

- Tembusan**
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Potinggal



Dr. Wiyanto, M.Si.
NIP. 196310121988031001

4301411110

Lampiran 20



PEMERINTAH KABUPATEN KUDUS
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAAHRAGA

SMA 1 KUDUS

Jl. Pramuka No. 41 Telp. (0291) 431368 Fax. (0291) 431368 Kudus 59319
Website : www.smalkudus.sch.id E-mail : smalkds@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 422/443 /14.07.1/2015

Berdasarkan Surat Rekomendasi dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kudus No. 270/089/20.04/2015 Tanggal 6 April 2015, Kepala SMA 1 Kudus menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

N a m a : **HAFIDH SYIFAUNNUR**
Jurusan : Pendidikan Kimia
Universitas : Universitas Negeri Semarang

benar-benar telah melaksanakan penelitian di SMA 1 Kudus pada tanggal 7 April – 20 Mei 2015 dengan judul Skripsi **PENGEMBANGAN DAN ANALISIS KELAYAKAN “SMART CHEMIST” MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS INTELEKTUAL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA SMA.**

Demikian Surat Keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Kudus

Tanggal : 23 Mei 2015

SMA 1 Kudus



Drs. H. SHODIQUN
Pembina

NIP. 19600712 198603 1 012

Lampiran 21

Dokumentasi

