

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN
(*LECTORA INSPIRE*) BERBASIS *MULTIPLE LEVEL*
REPRESENTASI MATERI KELARUTAN DAN HASIL
KALI KELARUTAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Tugas dan Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Kimia



Oleh:
PUTRI RIZQIYAH
NIM: 133711041

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2017**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Putri Rizqiyah
NIM : 133711041
Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN (*LECTORA INSPIRE*) BERBASIS *MULTIPLE LEVEL* REPRESENTASI MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 12 Juni 2017

Pembuat Pernyataan,



Putri Rizqiyah
NIM: 133711041



KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi dengan:

**Judul : PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN
(LECTORA INSPIRE) BERBASIS MULTIPLE LEVEL
REPRESENTASI MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI
KELARUTAN**

Nama : Putri Rizqiyah
NIM : 133711041
Jurusan : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang munaqasyah oleh dewan penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 20 Juni 2017

Dewan Penguji

Penguji I,

R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si
NIP. 19790819 200912 1001

Penguji II,

Mulyatun, S. Pd, M.Si
NIP. 19830504 201101 2 008

Penguji III,

Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd
NIP. 19810414 200501 2 003

Penguji IV,

Mufidah, S.Ag, M. Pd
NIP. 19690707 199703 2 001

Pembimbing I,

R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si
NIP. 19790819 200912 1001

Pembimbing II

Wirda Udaibah, M.Si
NIP. 19850104 200912 2 003

NOTA DINAS

Semarang, 12 Juni 2017

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN
(LECTORA INSPIRE) BERBASIS MULTIPLE LEVEL
REPRESENTASI MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI
KELARUTAN**
Nama : Putri Rizqiyah
NIM : 133711041
Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I,



R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si
NIP. 19790819 200912 1001

NOTA DINAS

Semarang, 12 Juni 2017

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN
(LECTORA INSPIRE) BERBASIS MULTIPLE LEVEL
REPRESENTASI MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI
KELARUTAN**
Nama : Putri Rizqiyah
NIM : 133711041
Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II



Wirda Udaibah, M.Si

NIP. 19850104 200912 2 003

ABSTRAK

Judul : **PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN (*LECTORA INSPIRE*) BERBASIS *MULTIPLE LEVEL REPRESENTASI MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN***

Penulis : Putri Rizqiyah

NIM : 133711041

Penelitian dan pengembangan ini dilatar belakangi dengan rendahnya pemahaman konsep peserta didik pada tiga level representasi kimia serta kurangnya media pembelajaran yang digunakan guru. Padahal pemahaman tiga level representasi tersebut merupakan dasar untuk memahami kimia. Untuk itulah tiga level representasi kimia perlu diwujudkan dalam media pembelajaran. Tujuan pada penelitian ini untuk menghasilkan multimedia pembelajaran berbasis *multiple level representasi* (MLR) materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan Research and Development (*R n D*), dengan model Thiagarajan dkk (1974) yaitu model 4-D yang diadaptasikan menjadi 4-P meliputi tahap pendefinisian, perencanaan, pengembangan, dan penyebaran. Model 4-P dipilih karena lebih sistematis. Akan tetapi pada tahap penyebaran tidak dilakukan. Deskripsi prototipe produk multimedia pembelajaran yaitu slide beranda, slide petunjuk penggunaan tombol, slide Standar Kompetensi/Kompetesi Dasar (SK/KD), slide indikator, slide tujuan pembelajaran dan slide materi. Multimedia yang dikembangkan menggunakan software *lectora inspire*. Hasil uji kualitas multimedia pembelajaran yang diperoleh dari penilaian validator ahli materi dengan kategori Sangat Baik (SB) pada persentase 91,5% dan validator ahli media dengan kategori Baik (B) pada persentase 77,5%. Sedangkan hasil tanggapan peserta didik terhadap kualitas multimedia pembelajaran dengan kategori sangat baik (SB) pada persentase 85,1%. Dari hasil validasi dan tanggapan peserta didik terhadap multimedia pembelajaran ini, diperoleh kesimpulan bahwa multimedia pembelajaran layak digunakan dan diuji lebih lanjut pada kelas besar untuk mengetahui keefektifannya, baik terhadap hasil belajar maupun penguasaan konsep.

Kata Kunci: Multimedia pembelajaran, *Multiple Level* Representasi (MLR), Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan, *Lectora Inspire*.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, puji dan syukur tercurahkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah, taufiq, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada sang inspirator sejati, Nabi Muhammad SAW.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. H. Ruswan, M.A selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. R. Arizal Firmansyah, S. Pd, M. Si selaku Ketua jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.
3. R. Arizal Firmansyah, S. Pd, M. Si dan Wirda Udaibah, S. Si, M. Si selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penulisan skripsi.
4. Mulyatun, M. Si dan Ulya Lathifah, M.Pd selaku Tim validator ahli materi multimedia pembelajaran yang telah memberikan masukan maupun saran pada instrument validasi multimedia.
5. Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc dan Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd selaku Tim validator ahli media yang telah memberikan masukan maupun saran pada instrument validasi multimedia.

6. Heri Supriyanto, S.T selaku Guru pengampu bidang studi kimia, yang memberikan banyak arahan dan informasi selama proses penelitian.
7. Segenap dosen Fakultas Sains dan Teknologi dan FITK yang telah membekali banyak pengetahuan selama studi di UIN Walisongo. Semoga ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan mendapat berkah dari Allah SWT.
8. Ayah dan Ibu tercinta atas segala pengorbanan dan kasih sayangnya serta rangkaian doa tulusnya yang tiada henti sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
9. Kaka dan Adik serta Fuad Zaki yang selalu memberi dukungan dan motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
10. Keluarga besar Green House Ngaliyan Semarang, khususnya Ana, Ikoh, dan Yezi yang telah menjadi teman seperjuangan.
11. Teman-teman pendidikan kimia 2013 (PK-B) yang telah memberikan warna selama menempuh perkuliahan, teman-teman PPL SMA 2 Semarang dan teman-teman KKN Posko 9 Desa Sumberejo Kecamatan Mranggen Kabupaten Demak, terima kasih atas kebersamaan, bantuan, motivasi dan dukungannya.
12. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis tidak dapat memberikan balasan apa-apa selain ucapan terima kasih dan iringan do'a semoga Allah SWT membalas semua amal kebaikan mereka dengan sebaik-baik balasan.

Akhirnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semuanya. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 12 Juni 2017

Peneliti

Putri Rizqiyah

NIM: 133711041

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR PERSAMAAN.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	6
D. Spesifikasi Produk.....	7
E. Asumsi Pengembangan.....	8
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	9
1. Belajar dan Pembelajaran	9
2. Multimedia Pembelajaran	10
3. <i>Multiple Level</i> Representasi.....	12
4. Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan.....	15
a. Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan	15
b. Reaksi Pengendapan... ..	18
c. Efek Ion Senama.....	19
d. Hubungan pH Terhadap Kelarutan.....	19
B. Kajian Pustaka	20
C. Kerangka Berpikir	21
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Model Pengembangan	22
B. Prosedur Pengembangan.....	24
C. Subjek Penelitian.....	29

	D. Teknik Pengumpulan Data.....	29
	E. Teknik Analisis Data.....	30
BAB IV	DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA	
	A. Deskripsi Rancangan Awal Prototipe Produk	36
	B. Pengembangan dan Hasil Uji	38
	C. Analisis Data.....	55
	D. Prototipe Hasil Pengembangan.....	64
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan.....	69
	B. Saran	70

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

D AFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Penilaian dengan skala Likert	31
Tabel 3.2	Kriteria Penilaian Ideal Kualitas Multimedia Pembelajaran berbasis Multiple Level Representasi	32
Tabel 3.3	Indikator Keberhasilan Produk	35
Tabel 4.1	Metode Pembelajaran Yang Dilakukan Guru Dalam Kelas	38
Tabel 4.2	Data Angket Peserta Didik	39
Tabel 4.3	Materi Kimia Yang Dianggap Sulit	39
Tabel 4.4	Pemahaman Konsep Level Submikroskopik Peserta Didik	40
Tabel 4.5	Angket Kebutuhan Peserta didik	42
Tabel 4.6	Hasil Belajar Peserta Didik	44
Tabel 4.7	Hasil penilaian validator ahli materi	50
Tabel 4.8	Hasil penilaian validator ahli materi	50
Tabel 4.9	Revisi, Saran dan Masukan Validator Ahli Materi dan validator ahli media pembelajaran	51
Tabel 4.10	Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Multimedia Pembelajaran Berbasis Multiple Level Representasi	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Jawaban gambaran mikroskopik peserta didik A. Larutan NaCl, B. Larutan lewat jenuh NaCl, C. Larutan gula	4
Gambar 1.2	A. Mikroskopik Larutan NaCl, B. Mikroskopik Larutan lewat jenuh NaCl, C. Mikroskopik Larutan gula.	5
Gambar 2.1	Tiga level representasi kimia (Johnstone, 1991)	13
Gambar 2.2	Kerangka Berpikir Penelitian	21
Gambar 3.1	Alur pengembangan 4-D (Thiagarajan, 1974)	23
Gambar 4.1	Salah Konsep Pada Pembahasan Latihan Soal	51
Gambar 4.2	Perbaikan Konsep Pada Pembahasan Latihan Soal	51
Gambar 4.3	Multimedia Pada Format Exe	52
Gambar 4.4	Multimedia Pada Format Html	52
Gambar 4.5	Pembelajaran Yang Dilakukan Guru Dalam Kelas	55
Gambar 4.6	Persentase Peserta Didik Menganggap Mata Pelajaran Kimia Sulit	56
Gambar 4.7	Persentase Materi Kimia Yang Dianggap Sulit	56

Gambar 4.8	Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Level Submikroskopik	57
Gambar 4.9	Angket Kebutuhan Peserta Didik	57
Gambar 4.10	Tampilan Multimedia Pembelajaran	59
Gambar 4.11	Konstruktivisme Pada Multimedia Pembelajaran	60
Gambar 4.12	Tiga Level Representasi Pada Multimedia Pembelajaran.	61
Gambar 4.13	Persentase Penilaian Validator Ahli Materi dan Validator Ahli Media	61
Gambar 4.14	Kualitas Multimedia Pembelajaran Berdasarkan Persentase Keidealan Setiap Aspek	62
Gambar 4.15	Kualitas Multimedia Pembelajaran Berdasarkan Tanggapan Peserta Didik.	63
Gambar 4.16	Tampilan Slide Halaman Depan Multimedia Pembelajaran	65
Gambar 4.17	Tampilan Slide Petunjuk Penggunaan Tombol	65
Gambar 4.18	Tampilan Slide SK/KD dan Indikator	66
Gambar 4.19	Tujuan Pembelajaran	66
Gambar 4.20	Tampilan Slide Pengantar Sub Materi	67
Gambar 4.21	Tampilan Slide Materi	68

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan	Judul	Halaman
2.1	Reaksi Ionisasi NaCl	14
2.2	Reaksi Keseimbangan AgCl	17
2.3	Konstanta Keseimbangan AgCl	17
2.4	Ksp AgCl	17
2.5	Reaksi Keseimbangan A_xB_y	17
2.6	Konstanta Keseimbangan A_xB_y	17
2.7	Konstanta Keseimbangan A_xB_y	17
2.8	Ksp A_xB_y	17
2.9	Reaksi Keseimbangan A_xB_y	18
2.10	Menghitung Ksp A_xB_y	18
2.11	Menghitung Kelarutan A_xB_y	18
2.12	Qsp A_xB_y	19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Silabus
Lampiran 2	Kisi Kisi Wawancara Guru
Lampiran 3	Hasil Wawancara Guru
Lampiran 4	Kisi-Kisi Wawancara Peserta didik
Lampiran 5	Hasil Wawancara Peserta Didik
Lampiran 6	Kisi-Kisi Angket Kebutuhan Peserta Didik
Lampiran 7	Angket Kebutuhan Peserta Didik
Lampiran 8	Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik
Lampiran 9	Instrumen Validasi (Materi)
Lampiran 10	Instrumen Validasi (Media)
Lampiran 11	Rubrik Instrumen Validasi (Materi)
Lampiran 12	Rubrik Instrumen Validasi (Media)
Lampiran 13	Hasil Validasi Ahli Materi
Lampiran 14	Hasil Validasi Ahli Media
Lampiran 15	Analisis Data Hasil Validasi
Lampiran 16	Kisi Kisi Angket Tanggapan Peserta Didik
Lampiran 17	Lembar Angket Tanggapan Peserta didik
Lampiran 18	Hasil Lembar Tanggapan Peserta Didik
Lampiran 19	Hasil Wawancara Tanggapan Peserta Didik
Lampiran 20	Perbaikan Produk
Lampiran 21	Multimedia Pembelajaran
Lampiran 22	Surat Penujukan Validator
Lampiran 23	Surat Pernyataan Validasi
Lampiran 24	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing
Lampiran 25	Surat Mohon Ijin Riset
Lampiran 26	Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kimia dapat direpresentasikan pada tiga tingkat representasi yang dikenal dengan “Chemistry Triplet” (Talanquer, 2011). Tiga representasi ini terdiri dari makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Studi empiris yang telah dilakukan oleh Ben-Zvi, Eylon, & Sulberstein (1988) menunjukkan bahwa pembelajaran kimia pada representasi submikroskopik sangat sulit bagi peserta didik. Hal ini dikarenakan representasi submikroskopik tidak terlihat dan bersifat abstrak, sedangkan peserta didik dalam memahami kimia membutuhkan informasi yang bisa dilihat, sehingga dibutuhkan pendekatan baru yang mengadaptasikan alat-alat teknologi dan informasi (Gabel, 1998). Alat-alat teknologi dan informasi salah satunya adalah multimedia pembelajaran.

Multimedia pembelajaran yang diterapkan dalam pembelajaran kimia mampu mengintegrasikan animasi model molekul, video dan gambar-gambar yang dapat memvisualisasikan tiga level representasi (Wu et al., 2000). Hal ini dapat memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan representasi kimia. Salah satu multimedia pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan tiga representasi adalah *Lectora Inspire*.

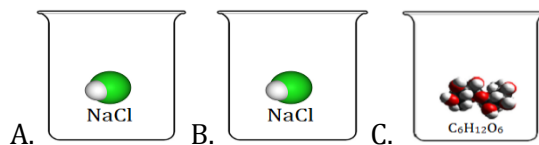
Lectora Inspire merupakan jenis *Authoring Tools* (Alat penyusun multimedia) yang efektif dalam membuat multimedia pembelajaran (Mas'ud, 2014). *Lectora Inspire* memiliki banyak program yang mendukung kebutuhan *Full Service Authoring Tools*, karena digunakan untuk mengembangkan konten digital materi ajar dan materi uji yang dibentuk menjadi multimedia dinamis, mudah digunakan, dan berkualitas tanpa harus memiliki keahlian desain seni dan desain grafis. Selain itu, memiliki banyak konten seperti animasi, tulisan, gambar, video dll. Konten-konten ini dapat mengintegrasikan tiga representasi kimia pada satu media pembelajaran. *Lectora* juga dilengkapi tombol-tombol *hiperlink* yang mudah di *setting* tanpa adanya *Checking Error*. Kelebihan lain dari *lectora inspire* yaitu dapat digunakan sebagai media belajar mandiri karena dapat dibuka melalui android, web dan CD-ROM serta dapat dibuka dalam bentuk online maupun offline. Semua materi kimia dapat dimuat pada multimedia pembelajaran, salah satunya adalah materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Multimedia tidak cukup jika tidak memuat tiga level representasi pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Hal ini dikarenakan banyaknya konsep yang terkandung pada materi ini, sehingga dapat dijelaskan pada tiga level representasi yaitu makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Level makroskopik dapat dijelaskan melalui fenomena yang dapat diamati dan ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya fenomena pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, yaitu proses pelarutan

garam dapur. Level mikroskopik menggambarkan struktur pada level partikular dari atom atau molekul terhadap fenomena makroskopik yang diamati, misalnya pergerakan partikel yang terdapat dalam larutan garam yang tidak dapat kita amati dengan mata. Sedangkan pada level simbolik menggambarkan kimia secara kuantitatif dan kualitatif yaitu simbol, rumus, persamaan kimia dan sebagainya seperti NaCl dan H₂O (Gilbert dan Treagust. 2009). Banyaknya konsep dan perhitungan pada materi ini menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan mempelajarinya. Hal ini juga dirasakan oleh peserta didik MA NU 03 Sunan Katong Kendal.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru kimia di MA NU 03 Sunan Katong, bahwa dalam proses pembelajaran kimia hanya berpusat pada guru saja, hal ini disebabkan kurangnya minat peserta didik dalam mempelajari kimia sehingga peserta didik cenderung pasif. Selain itu, peserta didik kesulitan memahami konsep-konsep yang terkandung pada materi kimia khususnya pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. Hal itu pun diperkuat pada hasil wawancara peserta didik, banyak peserta didik menganggap mata pelajaran kimia adalah mata pelajaran yang sulit dipahami karena banyaknya perhitungan dan konsep serta penerapannya. Kesulitan yang dialami peserta didik pada materi kimia menyebabkan tingkat kelulusan pada ulangan tengah semester hanya 15% yang diatas KKM, KKM pada mata pelajaran kimia MA NU Sunan Katong 76.

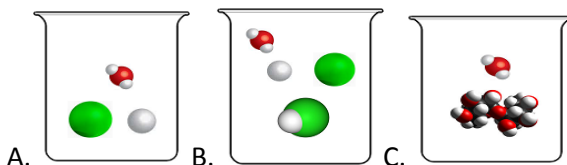
Peserta didik MA NU 03 Sunan Katong mengalami kesulitan memahami konsep pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan, maka peserta didik diminta oleh peneliti untuk mengerjakan tiga soal yang berhubungan dengan konsep kimia. Tiga soal tersebut memberi perintah pada peserta didik untuk menggambarkan level mikroskopik dari larutan garam NaCl, larutan lewat jenuh garam NaCl, dan larutan gula. Pada umumnya peserta didik menjawab gambaran mikroskopik dari larutan garam NaCl, larutan lewat jenuh garam NaCl, dan larutan gula pada gambar 1.1.



Gambar 1.1: Jawaban gambaran mikroskopik peserta didik
A. Larutan NaCl, B. Larutan lewat jenuh NaCl, C. Larutan gula

Gambaran mikroskopik yang ditunjukkan oleh peserta didik pada gambar 1.1 merupakan jawaban yang kurang tepat, mereka beranggapan bahwa didalam larutan garam hanya terdapat molekul NaCl saja begitu pula pada larutan NaCl lewat jenuh. Sedangkan, pada larutan gula mereka hanya menggambarkan molekul gula saja. Seharusnya dalam larutan NaCl terjadi reaksi ionisasi, didalam larutan NaCl terdapat ion Na⁺, Cl⁻ dan H₂O. Pada larutan lewat jenuh terjadi reaksi ionisasi, akan tetapi jumlah ion-ion NaCl lebih banyak dibandingkan dengan molekul air, maka ion-ion NaCl berlebih akan mengendap sehingga dalam larutan lewat jenuh terdapat ion Na⁺, Cl⁻, padatan NaCl dan H₂O, sedangkan pada

larutan gula terdapat $C_6H_{12}O_6$ dan H_2O karena gula tidak terjadi reaksi ionisasi. Sebagaimana dapat digambarkan pada gambar 1.2



Gambar 1.2: A. Mikroskopik Larutan NaCl, B. Mikroskopik Larutan lewat jenuh NaCl, C. Mikroskopik Larutan gula.

Berdasarkan jawaban yang diberikan oleh peserta didik MA NU 03 Sunan Katong menunjukkan bahwa pemahaman konsep pada level mikroskopik sangat rendah. Padahal pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan diperlukan pemahaman tiga level representasi yaitu makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Pemahaman kimia pada Tiga level representasi dapat dimuat dalam multimedia pembelajaran berbasis *Multiple level* representasi.

Berdasarkan masalah dari pemahaman konsep yang dialami oleh peserta didik MA NU 03 Sunan Katong dan kurangnya bahan ajar yang digunakan maka perlu dilakukan pengembangan Multimedia pembelajaran (*Lectora Inspire*) berbasis *Multiple Level* Representasi sebagai media pembelajaran pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah isi dan rancangan multimedia pembelajaran (*Lectora Inspire*) berbasis *Multiple Level* Representasi materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan?
2. Bagaimanakah kualitas multimedia pembelajaran (*Lectora Inspire*) berbasis *Multiple Level* Representasi materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui isi dan rancangan serta kualitas multimedia pembelajaran (*Lectora Inspire*) berbasis *Multiple Level* Representasi materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan yang dikembangkan.

2. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Bagi Peserta didik

Media yang dikembangkan sebagai pegangan dalam pembelajaran serta meningkatkan minat belajar kimia.

B. Bagi Guru

Multimedia pembelajaran sebagai media alternatif untuk pembelajaran kimia serta mengatasi permasalahan yang

ada di kelas sehingga aktivitas dan ketercapaian kompetensi peserta didik dapat meningkat.

C. Bagi Peneliti

Menumbuhkan kreativitas peneliti dalam mengembangkan media pembelajaran serta mengetahui kualitas media pembelajaran yang dikembangkan.

D. Spesifikasi Produk

Produk multimedia pembelajaran (*Lectora Inspire*) berbasis Multiple Level Representasi merupakan produk yang diharapkan dalam penelitian dan pengembangan ini dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Multimedia yang dikembangkan berbasis Multiple Level Representasi yang memuat materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan sebagai media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran peserta didik kelas XI IPA MA NU Sunan Katong Kendal.
2. Multiple Level Representasi yang dimaksud menampilkan level makroskopik, level submikroskopik, dan level simbolik pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.
3. Multimedia Pembelajaran tersebut terdiri dari :
 - a. Halaman depan.
 - b. Petunjuk penggunaan media.
 - c. SK/KD dan Tujuan Pembelajaran.
 - d. Indikator

- e. Materi terdiri dari sub bab Kelarutan (s), Tetapan Hasil Kali Kelarutan (K_{sp}), reaksi pengendapan, efek ion senama dan pengaruh pH pada kelarutan.
- f. Multimedia yang disajikan berisi materi, gambar, dan video yang memuat multiple level representasi.

E. Asumsi Pengembangan

Asumsi yang digunakan peneliti pada pengembangan multimedia pembelajaran pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan adalah:

1. Media yang dikembangkan divalidasi oleh validator ahli yang memiliki pengalaman dan kompeten pada bidang teknologi informasi dan ahli dalam materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan.
2. Angket validasi multimedia pembelajaran memiliki butir-butir penilaian yang menyeluruh dan komprehensif.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Belajar dan pembelajaran

Belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku setiap orang dan belajar meliputi segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan oleh seseorang (Rifai, Tri Anni, 2011), sedangkan pembelajaran merupakan suatu usaha yang dilakukan dengan sengaja, memiliki tujuan, dan terkendali agar terjadi perubahan yang relatif pada diri seseorang melalui belajar. Pembelajaran dilakukan tidak hanya dilakukan di sekolah, tetapi dapat dilakukan luar sekolah seperti rumah dan lingkungan sekitar. Pembelajaran tidak harus dilakukan pada saat jam sekolah berlangsung, tetapi juga dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun tanpa batasan waktu, oleh karena itu belajar seharusnya tidak dibatasi oleh ruang dan waktu. Belajar harus ditanamkan dalam jiwa seseorang mulai dari kecil, karena hanya dengan belajarlah manusia akan memperoleh ilmu pengetahuan. Imam al-Ghazali memandang bahwa belajar sangat penting dan merupakan kegiatan yang terpuji (Uhbiyati, 2013). Seseorang yang belajar dan memperoleh ilmu pengetahuan maka Allah akan mengangkat derajatnya seperti yang dijelaskan dalam Al-Qur'an surat Al-Mujadalah ayat 11 sebagai berikut:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ
وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ
دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ (١١)

"Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan (Al Mujadalah : 11).

2. Multimedia Pembelajaran

Multimedia memiliki definisi yang beragam seiring perkembangan teknologi multimedia itu sendiri. Pada awalnya, multimedia dapat dikatakan sebagai kombinasi dari teks dan gambar. Akan tetapi pada masa sekarang ini definisi multimedia mulai berkembang yaitu multimedia tidak hanya memuat teks dan grafik saja akan tetapi juga memuat suara, animasi, video dll yang saling berinteraksi. Multimedia merupakan alat yang digunakan untuk membuat presentasi yang dinamis dan interaktif dimana teks, grafik, animasi, video dan gambar saling berkombinasi (Robin, Linda 2011)

Multimedia dapat dikategorikan menjadi dua jenis yaitu multimedia presentasi dan multimedia interaktif (Munandi, 2013). Multimedia presentasi biasanya menggunakan *Power Point* yang sering kita jumpai dalam proses pembelajaran yang hanya memuat materi yang bersifat teoritis dalam pembelajaran tradisional baik

pada kelompok kecil maupun kelompok besar. (Rusman, Kurniawan, & Riyana, 2011). Berbeda dengan multimedia presentasi, multimedia interaktif dilengkapi dengan tombol-tombol sebagai alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna sehingga pengguna dapat menentukan apa yang ia kehendaki. Multimedia interaktif digambarkan seperti tampilan multimedia yang dirancang agar dapat menginformasikan pesan dan memiliki interaktifitas kepada penggunanya. Philip (1997) mengartikan bahwa multimedia interaktif sebagai sebuah frasa yang menciptakan gelombang baru dari piranti lunak komputer terutama pada bagian informasi. Komponen multimedia ini berisi teks, gambar, suara, animasi dan video yang diatur dalam program yang koheren. Komponen interaktif terletak pada proses pemberdayaan pengguna untuk mengontrol lingkungan melalui komputer sehingga pengguna dapat terlibat secara langsung dengan konten navigasi dalam komunikasi penggunaan multimedia. Pemanfaatan multimedia sangat banyak, tidak hanya digunakan pada game, film, bisnis, iklan saja akan tetapi dapat digunakan dalam pembelajaran. Penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran digunakan untuk membantu pendidik dalam menyampaikan materi yang diajarkan serta membantu peserta didik memahami materi yang dipelajarinya sehingga proses pembelajaran berjalan dengan baik. Adapun kelebihan multimedia interaktif yang digunakan dalam pembelajaran yaitu (munir, 2012):

1. Pembelajaran lebih inovatif dan kreatif.
2. Pendidik dituntut untuk membuat media pembelajaran yang inovatif dalam mencari pembelajaran yang baru.
3. Multimedia mampu mengintegrasikan teks, gambar, suara, animasi dan video dalam satu kesatuan sehingga tujuan pembelajaran tercapai.
4. Motivasi peserta didik dalam pembelajaran bertambah.
5. Mampu memvisualisasi materi pelajaran yang sulit diterangkan.
6. Melatih peserta didik belajar secara mandiri.

Pembuatan multimedia interaktif ini dapat digunakan beberapa *software* diantaranya *Flash*, *Lectora Inspire*, *Prezi* dan lain-lain. Akan tetapi dalam penelitian ini akan digunakan *Lectora Inspire*.

Lectora Inspire merupakan *authoring tool* yang digunakan sebagai konten *e-Learning* yang dikembangkan oleh Trivantis Corporation (Mas'ud 2012). *Software* ini memiliki banyak keunggulan diantaranya dapat digunakan untuk membuat *website*, *e-Learning* interaktif dan presentasi produk atau profil perusahaan. Isi *lectora* seperti animasi, gambar, tulisan, grafik, dan video yang mudah digunakan oleh pemula dan dapat dipublikasikan ke berbagai output seperti HTML5, single file *Executable (.Exe)*, CD-ROM, maupun standar *e-Learning* seperti SCORM dan AICC (Mas'ud 2012).

3. Multiple Level Representasi

Multiple Level Representasi merupakan bentuk representasi yang memadukan antara teks, gambar nyata, atau grafik. Didalam

ilmu kimia Multiple Level Representasi dikenal dengan “Chemistry Triplet” (Talanquer, 2011) yang artinya tiga representasi yang terdiri dari makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Level makroskopik menggambarkan fenomena yang dapat diamati dan ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Level mikroskopik menggambarkan struktur pada level partikular dari atom atau molekul terhadap fenomena makroskopik yang diamati. Sedangkan pada level simbolik menggambarkan kimia secara kuantitatif dan kualitatif yaitu simbol, rumus, persamaan kimia dan sebagainya (Gilbert dan Treagust. 2009).

Tiga level representasi dalam ilmu kimia memiliki hubungan dan berkontribusi terhadap pemahaman representasi peserta didik yang dapat digambarkan sebagai model mental dari fenomena pada gambar 2.1:



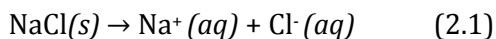
Gambar 2.1: Tiga level representasi kimia (Johnstone, 1991)

Level pertama adalah level makroskopik yang merupakan representasi mengacu pada aspek *tangible* yang berarti nyata, terlihat dan merupakan gejala yang tampak dan dapat diamati

secara fisik seperti fenomena yang dapat kita lihat dalam kehidupan sehari-hari seperti padatan garam dapur dalam bentuk padatan maupun larutan. Fenomena tersebut juga dapat kita jumpai di laboratorium.

Level kedua adalah level mikroskopik merupakan representasi yang mengacu pada alam, penataan, dan gerak molekul yang digunakan untuk menjelaskan sifat senyawa atau fenomena alam. Misalnya gerak partikel dalam larutan garam dapur. Level ini bersifat abstrak tidak dapat dilihat dengan mata.

Level ketiga merupakan level simbolik merupakan representasi yang mengacu pada representasi yang melibatkan penggunaan simbol-simbol dari atom, molekul, senyawa, seperti simbol kimia, struktur dan studi empiris. Penggunaan dari simbol-simbol ini digunakan pada perhitungan maupun persamaan reaksi. Pada level ini juga digunakan dalam level makroskopik ketika dihadapkan dengan reaktan dan produk pada jumlah besar pada perhitungan stokiometri. Misalnya menghitung mol 10g garam dapur yang dilarutkan dalam 100mL air. Sedangkan pada level mikroskopik, level simbolik dapat digambarkan pada perubahan fisik (misalnya perubahan fase pada pelarutan zat) dan perubahan kimia yang terjadi dalam reaksi, misalnya garam dapur yang dilarutkan dalam air maka akan terjadi reaksi :



Pemahaman tiga level representasi suatu fenomena merupakan hal penting dalam memahami konsep ilmu kimia,

Menurut Gilbert dan Treagust (2009) kemampuan menghubungkan tiga level representasi merupakan kunci dalam mempelajari kimia. Pemahaman fenomena-fenomena kimia akan baik jika pada level mikroskopik dapat kita pahami. Level mikroskopik memiliki sifat abstrak yang dapat dijelaskan menggunakan simbol, diagram dan persamaan kimia.

4. Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

1) Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

a. Kelarutan

Larutan merupakan campuran yang bersifat homogen dari dua atau lebih zat. Jika kita melarutkan zat padat dalam suatu pelarut sehingga zat padat larut sampai batas konsentrasi maksimal disebut larutan jenuh, sedangkan jika zat padat tersebut jika dilarutkan maka akan terbentuk endapan disebut larutan lewat jenuh. Larut atau tidaknya zat padat dalam suatu pelarut tergantung dengan besar kelarutan zat terlarut dalam suatu pelarut. Dengan demikian, kelarutan merupakan jumlah maksimum zat terlarut yang akan larut dalam 1 L pelarut pada suhu tertentu (Chang, 2004).

b. Faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan.

a) Jenis pelarut

Berdasarkan teori *Like Dissolve Like*, Senyawa polar akan larut dalam senyawa polar. Misalnya etanol didalam air. Sedangkan senyawa nonpolar akan larut

dalam senyawa nonpolar. Misalnya karbon tetraklorida dengan heksana. Hal ini dapat disimpulkan bahwa jenis pelarut mempengaruhi kelarutan, jika jenis pelarut memiliki sifat yang sama dengan zat yang akan dilarutkan maka kelarutannya akan besar (Sudarmo, 2013).

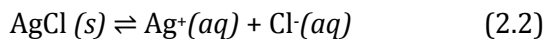
b) Suhu

Suhu dapat mempengaruhi kelarutan, jika gula dilarutkan dalam air panas maka gula akan lebih cepat larut dibandingkan jika gula dilarutkan dalam air dingin. Kelarutan zat padat dalam air akan semakin tinggi jika suhunya dinaikkan. Hal ini disebabkan adanya energi kinetik yang akan mengakibatkan merenggangnya jarak antar molekul pada zat padat tersebut. Jika pelarut yang digunakan memiliki suhu yang rendah maka jarak renggangan antara molekul akan lebih rapat dibanding dengan menggunakan pelarut yang memiliki suhu tinggi (Sudarmo, 2013).

c) Hasil Kali Kelarutan.

Jika dalam larutan jenuh yang mengandung kristal zat padat yang sukar larut dalam air, seperti AgCl , jika AgCl dilarutkan dalam air maka proses pelarutan akan terus berlangsung. Akan tetapi terjadi proses pengendapan, dalam proses pelarutan AgCl sebagian

akan larut dan sebagiannya lagi akan mengendap sehingga terjadi reaksi kesetimbangan.

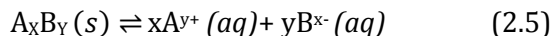


$$K = \frac{[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]}{[\text{AgCl}]} \leftrightarrow K [\text{AgCl}] = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] \quad (2.3)$$

Didalam larutan jenuh AgCl merupakan konsentrasi ion Ag^+ dan Cl^- yang dipangkatkan koefisien masing-masing dari larutan jenuh AgCl, sehingga kesetimbangan larutan disebut dengan *tetapan hasil kali kelarutan (Ksp)*.

$$\text{Sehingga harga } K_{sp} \text{ AgCl} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] \quad (2.4)$$

Maka harga kesetimbang ion A_xB_y yang dilarutkan dalam air adalah :



$$K [\text{A}_x\text{B}_y] = \frac{[\text{A}^{y+}]^x [\text{B}^{x-}]^y}{[\text{A}_x\text{B}_y]} \quad (2.6)$$

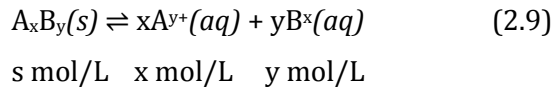
$$K[\text{A}_x\text{B}_y] = [\text{A}^{y+}]^x [\text{B}^{x-}]^y \quad (2.7)$$

$$K_{sp} \text{ A}_x\text{B}_y = [\text{A}^{y+}]^x [\text{B}^{x-}]^y \quad (2.8)$$

d) Hubungan Kelarutan dan Ksp.

Harga kelarutan A_xB_y memiliki nilai setara dengan konsentrasi ion-ion dari senyawa A_xB_y , sehingga harga kelarutan dapat digunakan untuk menentukan harga Ksp, begitu juga sebaliknya. Senyawa A_xB_y yang terlarut

akan mengalami ionisasi dalam sistem kesetimbangan (Sudarmo, 2013):



sehingga tetapan hasil kelarutannya adalah:

$$\begin{aligned} K_{sp} A_xB_y &= [A^{y+}]^x[B^{x-}]^y \quad (2.10) \\ &= (x s)^x(y s)^y \\ &= x^x x y^y (s)^{x+y} \end{aligned}$$

Berdasarkan rumus diatas dapat dijuga ditentukan nilai kelarutannya sebagai berikut :

$$s = \sqrt[x+y]{\frac{K_{sp}}{x^x y^y}} \quad (2.11)$$

2) Reaksi Pengendapan

Nilai hasil kali kelarutan (Ksp) yang sukar larut memberikan informasi tentang kelarutan senyawa tersebut dalam air. Semakin besar nilai Ksp suatu zat semakin mudah larut senyawa tersebut. Nilai Ksp akan memprediksikan terjadi atau tidaknya suatu endapan jika dicampurkan dua senyawa ionik. Untuk memprediksikan terjadinya endapan suatu

senyawa A_xB_y dan larutan yang mengandung ion A^{y+} dan B^{x-} digunakan konsp hasil kali ion maka ,

$$Q_{sp} A_xB_y = [A^{y+}]^x [B^{x-}]^y \quad (2.12)$$

- Jika $Q_{sp} < K_{sp}$,maka tidak terbentuk endapan
- Jika $Q_{sp} = K_{sp}$,maka akan terbentuk larutan jenuh
- Jika $Q_{sp} > K_{sp}$, maka akan terbentuk endapan.

3) Efek Ion senama

Penambahan NaCl dan AgI pada larutan AgCl akan membentuk endapan putih AgCl, hal ini disebabkan karena kesetimbangan bergeser kearah kiri sehingga AgCl semakin sedikit larut. Hal ini sesuai dengan asas Le Chatelier bahwa adanya penambahan ion senama menyebabkan kesetimbangan bergeser kearah reaktan, sehingga akan memperkecil kelarutan. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pengaruh penambahan ion senama mengakibatkan kelarutan zat akan berkurang. Semakin besar jumlah ion senama, makin kecil kelarutan senyawa tersebut

4) Pengaruh pH terhadap kelarutan

Tingkat keasaman larutan (pH) dapat mempengaruhi kelarutan berbagai jenis zat. Dengan mengatur pH kita dapat memperbesar atau memperkecil kelarutan senyawa elektrolit. Garam-garam yang berasal dari asam lemah akan lebih mudah larut dalam larutan yang bersifat asam kuat.

B. Kajian Pustaka

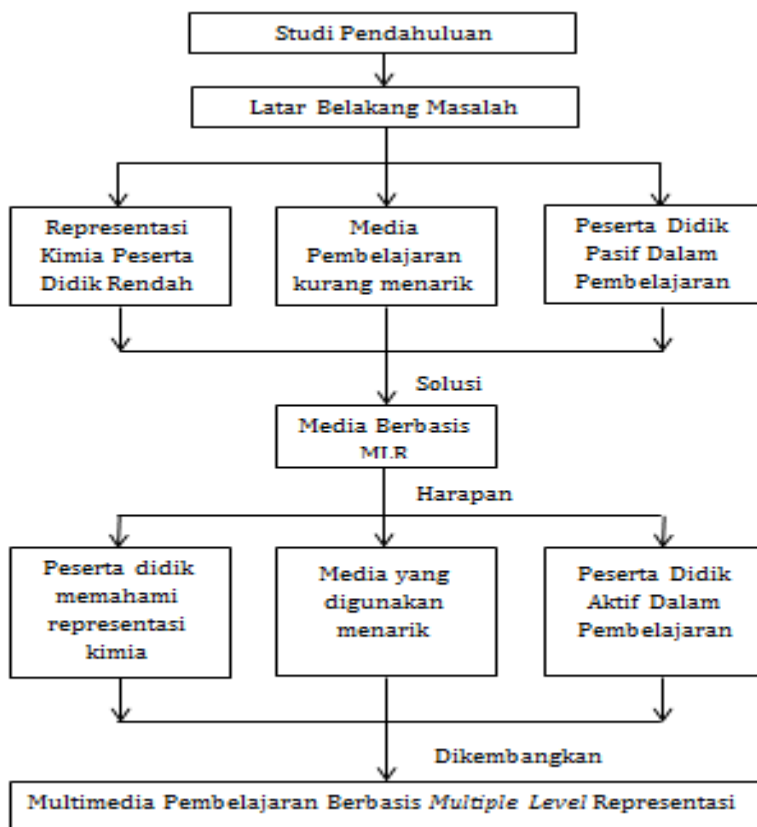
Ben-Zvi, Eylon, & Sulberstein (1988) memaparkan pemahaman konseptual siswa dalam representasi kimia merupakan daerah yang menonjol dari penelitian dunia pendidikan. Bukan hanya dengan menggunakan strategi pembelajaran atau model pembelajaran (Gabel, 1998), akan tetapi penelitian dalam aspek media pembelajaran seperti multimedia. Oleh karena itu, media pembelajaran merupakan suatu hal yang sangat penting jika digunakan dalam pembelajaran kimia. Dalam mempelajari kimia diperlukan pemahan konsep, untuk itu, Pujiantari (2016) mengembangkan media animasi berbasis representasi kimia.

Saran Ben-Zvi, Eylon, & Sulberstein (1988) dan penelitian yang dilakukan Pujiarti (2016) memberikan usulan bahwa multimedia pembelajaran perlu digunakan dalam pembelajaran. Hal ini dikarenakan pencapaian hasil belajar peserta didik setelah menggunakan multimedia mengalami peningkatan (Rohmani, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian-penelitian diatas, dua diantaranya memberikan saran pada peneliti selanjutnya untuk mengembangkan multimedia pada SK atau materi yang lain, serta menggunakan *software* adobe flash terbaru untuk mengurangi *cheking error* (Rohmani, 2014). Sedangkan pujiantari (2016) memberikan saran untuk mengembangkan media animasi pembelajaran berbasis representasi kimia pada materi kimia yang lain. Berdasarkan saran yang diberikan oleh peneliti-peneliti sebelumnya, peneliti akan mengembangkan multimedia pembelajaran (*Lectora Inspire*) berbasis multiple level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Multimedia yang

dikembangkan berbasis Multiple Level Representasi untuk meningkatkan representasi kimia peserta didik serta software yang digunakan adalah *lectora inspire* yang mudah digunakan dan menghindari *cheching eror*.

C. Kerangka Berpikir



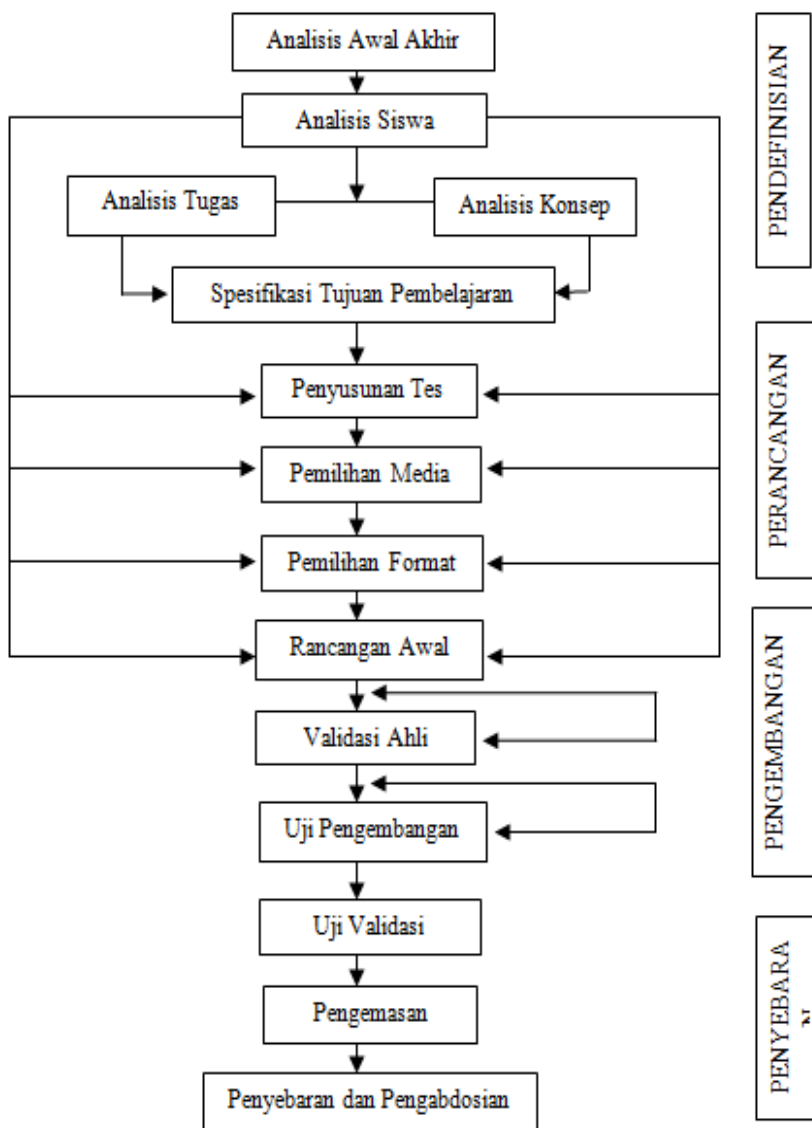
Gambar 2.2: Kerangka Berpikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Developmen* (R n D). Model yang dipilih dalam penelitian ini menggunakan model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Karena langkah 4-D lebih sistematis dan sederhana tidak membutuhkan waktu yang lama dibanding dengan model yang lain seperti model 3-D dan ADDIE. Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *desminate* yang diadaptasikan menjadi model 4-P, yaitu pen definisian, perencanaan, pengembangan dan penyebaran (Trianto, 2010). Akan tetapi pada penelitian ini, tahap penyebaran (*Disseminate*) tidak dilakukan. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa multimedia pembelajaran berbasis Multiple Level Representasi pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan kelas XI. Langkah-langkah yang ditempuh pada penelitian ini disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan dilapangan. Alur pengembangan 4-D dalam penelitian ini, tersaji pada gambar 3.1:



Gambar 3.1: Alur pengembangan 4-D (Thiagarajan, 1974)

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan 4-D menurut Thiagarajan, dkk (Dalam Trianto, 2009) yaitu *define, design, develop*. Berikut alur model pengembangan 4-D:

1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap ini memiliki tujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Tahap ini disebut juga tahap analisis kebutuhan. Tiap produk yang akan dikembangkan membutuhkan analisis yang berbeda. Tahap *define* dalam penelitian ini yaitu :

a. Analisis Ujung depan

Pada analisis ini dilakukan wawancara guru dan peserta didik MA NU 03 Sunan Katong terkait kegiatan belajar dikelas, pengetahuan peserta didik terhadap materi kimia, sikap peserta didik dalam pembelajaran, kesenjangan, hal-hal yang dilakukan guru untuk memperbaiki pembelajaran baik metode yang digunakan guru, sumber belajar serta pemanfaatan fasilitas yang digunakan dalam proses pembelajaran.

b. Analisis Karakteristik peserta didik

Analisis karakteristik peserta didik sangat penting karena setiap pembelajaran harus disesuaikan dengan karakteristik peserta didiknya begitu pula media yang dikembangkan yang akan digunakan sebagai media dalam proses pembelajaran. Pada analisis ini dilakukan

penyebaran angket kebutuhan peserta didik dan wawancara peserta didik. Peneliti menganalisis hasil belajar, materi yang sulit, metode pembelajaran yang diinginkan, fasilitas yang tersedia serta konten apa saja yang diinginkan peserta didik dalam media pembelajaran.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas digunakan untuk mengetahui keterampilan peserta didik. Pada tahap ini peneliti menganalisis tugas-tugas yang diberikan guru kepada peserta didik dalam proses pembelajaran baik struktur isi, prosedur, proses informasi dan tujuan pembelajaran materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang mngacu pada silabus. Dengan analisis tugas ini peneliti akan mendapatkan informasi apakah peserta didik sudah menguasai materi pada standar kompetensi minimal.

d. Analisis Konsep

Analisis konsep diperlukan untuk mengidentifikasi konsep pokok dari materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Konsep materi disesuaikan dengan SK/KD sesuai dengan silabus yang digunakan.

e. Merumuskan Tujuan

Setelah melakukan analisis, peneliti merumuskan tujuan untuk menentukan indikator pencapaian pembelajaran yang disesuaikan dengan analisis yang sudah

dilakukan, supaya tidak menyimpang dari tujuan awal dalam mengembangkan media pembelajaran. Untuk mencapai tujuan akhir yang diinginkan, maka media pembelajaran yang dikembangkan disesuaikan dengan silabus dan kurikulum KTSP.

2. *Design* (perancangan)

Pada tahap *Design* memiliki tujuan untuk menyiapkan prototipe pembelajaran. Adapun langkah-langkahnya :

1) Pemilihan Media

Pemilihan media disesuaikan dengan tujuan untuk menyampaikan materi pembelajaran. Langkah ini dilakukan dengan mengidentifikasi perangkat pembelajaran yang relevan dengan materi dan karakteristik peserta didik.

Pengembangan produk multimedia pembelajaran disesuaikan dengan materi yang dianggap sulit dan disesuaikan dengan karakteristik peserta didik di MA NU Sunan Katong Kendal.

2) Pemilihan format

Pemilihan format dalam pengembangan multimedia pembelajaran ini dimaksudkan untuk mendesain atau merancang isi pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan, metode pembelajaran dan sumber belajar. Format yang dipilih serta digunakan pada multimedia pembelajaran yang akan dikembangkan memiliki kriteria yang menarik dan memudahkan serta membantu dalam

pembelajaran kimia. Pemilihan format disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dan kurikulum baik isi maupun desain yang digunakan dalam mengembangkan multimedia pembelajaran.

3) Rancangan awal

Dalam tahap ini peneliti membuat produk awal (prototype) atau rancangan produk. Produk yang akan dikembangkan yaitu multimedia pembelajaran kimia yang disesuaikan dengan hasil analisis pada tahap pendefinisian. Produk yang dikembangkan akan diberi masukan oleh dosen pembimbing, masukan dosen pembimbing akan digunakan sebelum dilakukannya produksi multimedia pembelajaran yang akan dikembangkan. Setelah mendapatkan saran dilakukan perbaikan atau revisi.

3. Develop (Pengembangan)

Develop merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Pada tahap ini dilakukan evaluasi oleh pakar ahli pada bidangnya. Penilaian pakar ahli terhadap perangkat pembelajaran meliputi, konten, bahasa dan isi. Hal ini sebagai masukan pada perangkat pembelajaran yang telah disusun agar memperoleh hasil produk yang lebih baik.

Pada tahap pengembangan ini bertujuan menghasilkan produk multimedia berbasis Multiple Level Representasi menggunakan software Lectora Inspire yang akan di validasi

oleh tim validasi ahli dalam bidang materi dan bidang multimedia dan diujikan pada kelas kecil sebanyak dua belas peserta didik. Terdapat dua langkah dalam tahapan ini yaitu sebagai berikut:

a. Validasi ahli

Validasi ahli merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Sejumlah ahli diminta untuk mengevaluasi materi dari titik instruksional dan teknis, hal ini bertujuan multimedia yang dikembangkan lebih tepat, efektif, bermanfaat dan berkualitas. Dalam tahap ini dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya dan ahli pengguna yaitu guru. Penilaian ahli pada multimedia pembelajaran mencakup format, dan desain multimedia pembelajaran. Sedangkan penilaian ahli dalam bidang materi mencakup bahasa dan kesesuaian dengan SK/KD dan konsep materi serta kesesuaian materi dengan Multiple level representasi yang digunakan dalam produk multimedia pembelajaran. Sedangkan ahli pengguna (guru) menilai apakah multimedia yang digunakan dapat atau tidaknya digunakan dalam kelas.

b. Uji coba produk

Uji coba produk merupakan kegiatan yang dikembangkan pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Produk yang dikembangkan diujikan pada kelas kecil sebanyak dua belas peserta didik. Uji ini dilakukan untuk

memperoleh masukan langsung seperti respon, komentar dan reaksi peserta didik terhadap multimedia yang dikembangkan. Pada tahap uji coba, dilakukan revisi dan uji coba kembali sampai produk yang dikembangkan menghasilkan produk yang konsisten, efisien dan efektif.

C. Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada di MA NU Sunan Katong Kendal. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kela XI IPA 1. Uji ini dilakukan pada kelas kecil sebanyak sembilan peserta didik.

D. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. Metode Observasi

Observasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keadaan sarana prasarana sekolah, keadaan peserta didik serta apa yang dibutuhkan peserta didik dalam proses pembelajaran baik aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Sehingga produk yang akan dihasilkan pada penelitian ini sudah disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik.

2. Wawancara

Pada penelitian ini dilakukan wawancara terhadap guru kelas dan peserta didik kelas XI MA NU Sunan Katong Kendal. Tujuan wawancara dalam penelitian ini untuk mendapatkan

data analisis kebutuhan peserta didik seperti desain media, saran dan respon siswa terhadap multimedia pembelajaran yang akan dikembangkan.

3. Metode kuisioner

Kuisioner (angket) digunakan dengan tujuan untuk mengetahui kebutuhan peserta didik terhadap materi kimia yang dianggap sulit, penilaian validator ahli terhadap kualitas multimedia pembelajaran, serta angket tanggapan peserta didik terhadap multimedia pembelajaran yang dikembangkan.

E. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian pengembangan diperlukan teknik penelitian data yang digunakan untuk menganalisis data setelah penelitian dilakukan. Teknik penelitian data dilakukan dengan menelaah seluruh data yang sudah tersedia dari berbagai sumber setelah dilakukannya penelitian melalui observasi, wawancara dan angket (Sutrisno,2004).

Analisis yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yang dapat mendukung tercapainya tujuan dari kegiatan penelitian pengembangan yaitu untuk mengetahui komposisi dan kevalidan penggunaan Multimedia Pembelajaran.

1. Uji Validasi Ahli

Dalam penelitian ini, uji validasi ahli dilakukan oleh dosen ahli multimedia pembelajaran dan ahli materi serta uji validasi pengguna yaitu guru mata pelajaran kimia. Uji validasi ahli

bertujuan untuk mengetahui apakah multimedia pembelajarn berbasis *multiple level* representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang dikembangkan sudah valid dan layak digunakan. Sedangkan uji validasi pengguna bertujuan untuk mengetahui apakah multimedia yang dikembangkan dapat atau tidaknya digunakan di kelas. Hasil dari uji validasi yang diperoleh berupa kuantitatif, sehingga hasil uji validasi dapat dihitung dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Hasil penilaian produk yang diperoleh dari validator ahli materi dan validator ahli media ditabulasi menggunakan penilaian dengan skala Likert seperti pada tabel 3.1.

Tabel 3.1: Penilaian dengan skala Likert (Widoyoko, 2010)

Skala nilai	Kualitas
1	SK (Sangat Kurang)
2	K (Kurang)
3	C (Cukup)
4	B (Baik)
5	SB (Sangat Baik)

- 2) Skor rerata setiap indikator aspek kriteria pada multimedia pembelajaran berbasis *multiple level* representasi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

\bar{X} : Skor rerata tiap indikator

$\sum X$: Jumlah skor total setiap indikator

n : Jumlah *reviewer*

- 3) Skor rerata aspek kriteria pada multimedia pembelajaran berbasis multiple level representasi dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

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

\bar{X} : Skor rerata tiap indikator

$\sum X$: Jumlah skor total setiap indikator

n : Jumlah *reviewer*

- 4) Skor rerata setiap indikator dan aspek kriteria yang berupa data kualitatif menjadi data kuantitatif dengan cara membandingkan skor rerata dengan kriteria penilaian ideal setiap indikator dan aspek kriteria sesuai dengan ketentuan yang dijabarkan dalam tabel 3.2

Tabel 3.2: Kriteria penilaian Ideal Kualitas Multimedia Pembelajaran berbasis Multiple Level Representasi

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > Xi + 1,8 S_{bi}$	Sangat Baik (SB)
$Xi + 0,6 S_{bi} < \bar{X} \leq Xi + 1,8 S_{bi}$	Baik (B)
$Xi - 0,6 S_{bi} < \bar{X} \leq Xi + 0,6 S_{bi}$	Cukup (C)
$Xi - 1,8 S_{bi} < \bar{X} \leq Xi - 0,6 S_{bi}$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq Xi - 1,8 S_{bi}$	Sangat Kurang (SK)

Keterangan :

\bar{X} : Skor ahir rerata

Xi : Rerata ideal, yang dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Xi = \frac{1}{2}(\text{Skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

SBi: Simpangan Baku Ideal, yang dihitung dengan menggunakan rumus :

$$SBi = \frac{1}{6}(\text{Skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

Dimana:

Skor tertinggi = \sum butir kriteria x 5

Skor terendah = \sum butir kriteria x 1

- 5) Presentase keidealan multimedia pembelajaran berbasis multiple level representasi setiap indikator dan aspek kriteria dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Tiap indikator} = \frac{\text{skor rerata tiap indikator}}{\text{skor tertinggi ideal tiap indikator}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Tiap Aspek} = \frac{\text{skor rerata tiap aspek}}{\text{skor tertinggi ideal tiap aspek}} \times 100\%$$

Keterangan :

% Tiap indikator = Presentase Setiap Indikator

% Tiap Aspek = Presentase Setiap Aspek

- 6) Skor rerata keseluruhan multimedia pembelajaran berbasis multiple level representasi dapat ditentukan dengan menghitung skor rerata seluruh indikator penilaian, kemudian diubah menjadi kategori kualitatif dengan cara

membandingkan skor tersebut dengan kriteria penilaian ideal.

- 7) Presentase keidealan multimedia pembelajaran berbasis multiple level representasi ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Keidealan} = \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$$

2. Presentase Tanggapan Peserta Didik Terhadap Multimedia Pembelajaran

Data yang diperoleh melalui angket tanggapan peserta didik akan dianalisa dan diolah sehingga diperoleh presentase tanggapan peserta didik terhadap multimedia pembelajaran berbasis multiple level representasi, sehingga dapat diketahui kelayakan produk tersebut. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah skor keseluruhan}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Cara menentukan kategori persentase kelayakan dengan menentukan persentase tertinggi dan persentase terendah terlebih dahulu menggunakan rumus (Sudjana 2002):

$$\% \text{ Tertinggi} = \frac{\sum \text{item} \times \text{skor nilai tertinggi}}{\sum \text{item} \times \text{skor nilai tertinggi}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Terendah} = \frac{\sum \text{item} \times \text{skor nilai terendah}}{\sum \text{item} \times \text{skor nilai tertinggi}} \times 100\%$$

Setelah memperoleh persentase tertinggi dan terendah, langkah selanjutnya adalah menentukan interval kelas, yaitu:

$$\frac{\% \text{ Tertinggi} - \% \text{ Terendah}}{\text{kelas yang dikehendaki}}$$

Berdasarkan rumus tersebut, presentase yang dihasilkan dikonversikan dalam bentuk tabel kriterianya disajikan pada tabel 3.3

Tabel 3.3 : Indikator keberhasilan produk

Rentang Skor	Kriteria
81,25-100%	SB (Sangat baik)
62,25-81,25%	B (baik)
43,75-62,25%	C (Cukup)
25,00-43,75%	K (Kurang)

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

Pada bab ini peneliti akan membahas hasil penelitian dan pengembangan produk yang telah dilakukan. Perkembangan dari penelitian ini dimulai dengan deskripsi prototipe produk dan hasil uji lapangan yaitu hasil uji lapangan terbatas. Pembahasan yang diuraikan selanjutnya adalah analisis data, produk dan permasalahan, dan prototipe hasil pengembangan.

A. Deskripsi Rancangan Awal Prototipe Produk

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa multimedia pembelajaran berbasis *multiple level* representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan untuk mempermudah peserta didik merepresentasi kimia.

Desain multimedia pembelajaran kimia yang dikembangkan pada penelitian berbasis *multiple level* representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan adalah sebagai berikut:

1. Home atau beranda multimedia

Pada slide home berisi judul multimedia, judul materi, nama pembuat produk, gambar dan tombol masuk media.

2. Petunjuk penggunaan multimedia pembelajaran

Pada slide petunjuk penggunaan multimedia pembelajaran berisi fungsi dari tombol yang ada di multimedia pembelajaran, seperti fungsi dari tombol selanjutnya, kembali, keluar, masuk materi dan masuk beranda.

3. Standar Kompetensi / Kompetensi Dasar dan Indikator.

Pada slide ini berisi SK/KD dan Indikator dari materi yang dipilih. SK/KD disesuaikan dengan kurikulum KTSP.

4. Tujuan Pembelajaran

Pada slide tujuan pembelajaran berisi tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran.

5. Materi

Pada slide materi berisi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. materi kelarutan dan hasil kali kelarutan berisi sub materi diantaranya kelarutan, hasil kali kelarutan, reaksi pengendapan, efek ion senama dan hubungan pH terhadap kelarutan.

Multimedia pembelajaran pada penelitian ini dikembangkan dengan paradigma konstruktivisme yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang membangun pemahaman konsep peserta didik. Selain itu, juga terdapat pembahasan dari pertanyaan-pertanyaan yang memuat tiga level representasi melalui penjelasan, gambar dan video dengan tujuan mengarahkan pemahaman konsep yang dibangun peserta didik kearah yang tepat dalam mempelajari kimia.

Pendeskripsian prototipe produk multimedia pembelajaran melalui beberapa tahap sesuai prosedur pengembangan 4-D yang diadaptasikan menjadi 4-P yaitu tahap pendefinisian, perencanaan, pengembangan, dan penyebaran. Akan tetapi pada tahap penyebaran tidak dilakukan.

B. Pengembangan dan Hasil Uji

Berdasarkan rancangan prototipe produk dilakukan pengembangan melalui model 4-P yang dapat dilihat sebagai berikut:

1. Pendefinisian

Tahap pendefinisian dapat dikatakan dengan tahap analisis kebutuhan. Ada lima tahap pendefinisian yaitu :

a. Analisis Ujung depan

Analisis ujung depan diperoleh dari hasil wawancara guru dan observasi terhadap peserta didik. Hasil analisis ini digunakan untuk menetapkan masalah dasar dalam proses pembelajaran kimia di MA NU 03 Sunan Katong Kendal. Masalah dasar dalam pembelajaran yang dilihat berdasarkan :

1) Kegiatan belajar dikelas.

Di MA NU Sunan Katong pembelajaran berpusat pada guru saja serta metode yang digunakan guru berupa ceramah dan sedikit diskusi. Hasil angket peserta didik terhadap pembelajaran yang dilakukan guru dalam pembelajaran dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 : Metode Pembelajaran Yang Dilakukan Guru Dalam Kelas

Metode pembelajaran yang digunakan guru	Persentase
A. Ceramah	81,5%
B. Praktikum	13,1%
C. Diskusi	26,3%

2) Pengetahuan peserta didik terhadap materi kimia.

Pengetahuan peserta didik pada materi kimia rendah sehingga peserta didik menganggap materi kimia sulit, hal ini dapat dilihat dari data angket peserta didik pada tabel 4.2

Tabel 4.2: Data Angket Peserta Didik

Mata pelajaran kimia sulit	Persentase
A. Ya	71%
B. Tidak	29%

Kesulitan peserta didik pada materi kimia disebabkan kurangnya pemahaman konsep khususnya pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Adapun data persentase yang menunjukkan kesulitan dan kurangnya pemahaman konsep peserta didik pada level submikroskopik materi kelarutan dan hasil kali kelarutan pada tabel 4.3 dan 4.4

Tabel 4.3: Materi Kimia Yang Dianggap Sulit

Materi kimia yang sulit	Persentase
Keseimbangan	13,2%
Buffer	23,7%
Hidrolisis	21,1%
Ksp	31,5%
Koloid	10,5%

Tabel 4.4: Pemahaman Konsep Level Submikroskopik Peserta Didik

No	Soal	Jawaban Peserta Didik terhadap pemahaman konsep	Persentase
1	5 g garam dilarutkan dalam 100ml air	Kategori tinggi	18,4%
		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">Na⁺</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">H₂O</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">Cl⁻</div> </div>	
		Kategori rendah	28,9%
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">Na</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">Cl</div> </div>			
2	Garam ditambahkan dalam 100ml air secara terus menerus	Kategori tinggi	7,8%
		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">Na</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">Cl</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">Na⁺</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">H₂O</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">Cl⁻</div> </div>	
		Kategori Rendah	44,8%
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">Na</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">Cl</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">H₂O</div> </div>			
3	Larutan gula Gula (C ₆ H ₁₂ O ₆)	Kategori rendah	65,8%
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px; display: inline-block;">C₆H₁₂O₆</div>	
		Kategori Tinggi	34,2%
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">C₆H₁₂O₆</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">H₂O</div> </div>			

Berdasarkan tabel 4.3 dan 4.4 menunjukkan bahwa pemahaman konsep pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan peserta didik rendah.

3) Sikap peserta didik dalam pembelajaran

Dalam pembelajaran peserta didik cenderung pasif serta peserta didik mengalami kebosanan pada pembelajaran kimia.

4) Kesenjangan

Untuk mencapai tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan SK/KD kurikulum KTSP, dalam proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran agar peserta didik lebih aktif, media pembelajaran digunakan untuk mengurangi kebosanan peserta didik serta bahan ajar yang digunakan sebagai panduan pembelajaran. Akan tetapi pada proses pembelajaran di MA NU Sunan Katong pembelajaran berpusat pada guru dan sedikit diskusi, media yang digunakan guru sederhana serta bahan ajar yang digunakan berupa LKS.

5) Hal-hal yang dilakukan guru untuk memperbaiki pembelajaran.

Dalam pembelajaran peserta didik membutuhkan media pembelajaran dan metode pembelajaran yang menarik, sehingga guru MA NU Sunan Katong melakukan variasi dalam pembelajaran baik pada model pembelajaran dan media pembelajaran yang digunakan. Akan tetapi pada

media pembelajaran kurang efektif karena menggunakan media android dan online sedangkan tidak semua peserta didik memiliki android dan kuota.

b. Analisis karakteristik dan kebutuhan peserta didik

Berdasarkan hasil wawancara guru dan peserta didik, sebagian besar peserta didik menginginkan media pembelajaran yang terdapat gambar dan video. Hal ini dapat disimpulkan bahwa karakteristik peserta didik masuk pada kategori visual dan audiovisual. Adapun analisis kebutuhan peserta didik yang diperoleh dari hasil angket kebutuhan siswa yang dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 : Angket Kebutuhan Peserta didik

Setuju/tidak jika fasilitas teknologi informasi digunakan dalam pembelajaran kimia	
A. Setuju	84,2%
B. Tidak	15,8%
Bagaimana tanggapan saudara jika multimedia pembelajaran digunakan dalam pembelajaran?	
A. Setuju	92,1 %
B. Tidak Setuju	7,9 %
Konten apa saja jika teknologi informasi yang tersedia disekolah digunakan sebagai media pembelajaran	
A. Animasi	31,5%
B. Video	34,2%
C. Gambar	44,7%
D. Data	18,4%

Berdasarkan data pada tabel 4.5 Dalam hal fasilitas teknologi dan informasi 84,2% peserta didik setuju jika fasilitas tersebut digunakan dalam pembelajaran. Konten dari media yang dipilih peserta didik adalah 31,5% animasi, 34,2% video dan 44,7% gambar. Selain angket kebutuhan peserta didik, peneliti juga melakukan wawancara terhadap peserta didik untuk mendapatkan informasi yang lebih jelas. Hasil informasi yang didapat peserta didik mengalami kebosanan karena dalam pembelajaran menggunakan metode ceramah dan sedikit diskusi. Adapun pembelajaran dan metode praktikum hanya dilakukan satu kali saja dalam satu semester. Pada aspek media pembelajaran peserta didik cenderung tertarik pada media yang memuat gambar-gambar, video dan animasi serta berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.

c. Analisis Tugas

Pada analisis tugas ini dilihat berdasarkan tugas yang diberikan guru kepada peserta didik. Tugas yang diberikan guru berupa soal-soal yang sudah disesuaikan dengan struktur isi dan prosedur dalam silabus kurikulum KTSP. Tugas yang diberikan guru sesuai konsep materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang ada didalam silabus kurikulum KTSP yaitu memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan, sehingga pada aspek kognitif peserta didik mampu menjelaskan Kestimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut, menjelaskan prinsip

kelarutan dan hasil kali kelarutan, memperkirakan pengendapan dari hasil perhitungan, menjelaskan pengaruh ion senama, dan menjelaskan hubungan pH dengan kelarutan. Selain itu pada aspek ketrampilan peserta didik mampu menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut melalui diskusi kelas, melakukan percobaan untuk menentukan kelarutan garam, melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh penambahan ion senama, melakukan percobaan untuk reaksi pengendapan, menjelaskan Ksp dalam kehidupan sehari-hari, menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut melalui diskusi kelas.

Berdasarkan hasil wawancara guru dan angket peserta didik tugas-tugas yang diberikan guru menghasilkan hasil belajar rendah karena kurangnya pemahaman konsep peserta didik. Rendahnya hasil belajar peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.6 yang didapat dari angket peserta didik.

Tabel 4.6 : Hasil Belajar Peserta Didik

Nilai mata pelajaran kimia	Persentase
A. Diatas KKM	39,4%
B. Dibawah KKM	60,6%

Pemahaman konsep rendah dapat dilihat ketika peserta didik mengerjakan soal pada level mikroskopik terhadap konsep prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan. Selain rendahnya pemahaman konsep kimia, peserta didik mengalami kebosanan

mempelajari kimia yang disebabkan kurangnya media pembelajaran yang digunakan.

d. Analisis Konsep

Hasil dari analisis konsep ini dilihat berdasarkan kesulitan yang dialami peserta didik terhadap materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Konsep materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang diajarkan guru sudah disesuaikan dengan silabus kurikulum KTSP. Konsep materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang ada didalam silabus kurikulum KTSP yaitu

1. Kestimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut seperti pada kesetimbangan larutan AgCl yang merupakan garam yang sukar larut dalam air.
2. Prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan yang ditunjukkan dengan memberi contoh pada larutan garam kurang jenuh, jenuh dan lewat jenuh misalnya pada 10g NaCl dilarutkan dalam 100ml air akan larut sedangkan pada 20g NaCl dilarutkan dalam 100ml air sebagian akan mengendap.
3. Memperkirakan pengendapan dari hasil perhitungan seperti yang terjadi pada endapan AgCl yang diperoleh dari reaksi AgNO_3 dan NaCl .
4. Menjelaskan pengaruh ion senama seperti penambahan AgCl pada larutan AgI dimana Ag^+ dari AgCl merupakan ion senama AgI

Akan tetapi konsep-konsep kimia yang diajarkan guru pada tiga level representasi hanya pada level makroskopik dan

simbolik saja, sedangkan pada level submikroskopik tidak diajarkan sehingga peserta didik mengalami kesulitan pada level submikroskopik. Kesulitan pada level mikroskopik peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.4 yang menunjukkan rendahnya pemahaman konsep peserta didik

e. Merumuskan Tujuan

Setelah melakukan analisis pada tahap define yang dihasilkan dari data wawancara guru didapatkan informasi yaitu kurikulum yang digunakan di MA NU 03 Sunan Katong adalah kurikulum KTSP, indikator dan tujuan pembelajaran disesuaikan dengan silabus kurikulum KTSP, peserta didik pasif dengan pembelajaran menggunakan metode ceramah, pemahaman konsep rendah, sehingga peneliti mencari solusi dengan melakukan studi literatur pada tiga level representasi yang diharapkan menjadi pemecah masalah terhadap rendahnya pemahaman konsep peserta didik.

Dari tahap pendefinisian ini, dilihat dari wawancara guru, angket kebutuhan serta hasil wawancara peserta didik dapat disimpulkan perlunya mengembangkan multimedia pembelajaran berbasis multiple level representasi pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik serta disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan MA NU 03 Sunan Katong.

2. Perencanaan

Pada tahap perencanaan pada pengembangan multimedia pembelajaran berbasis multiple level representasi meliputi :

- a. Menentukan model pembelajaran.

Model pembelajaran yang dipilih adalah model *Problem Based Learning*. Multimedia pembelajaran yang dikembangkan ini di terapkan pada tahap orientasi siswa pada masalah.

- b. Pemilihan *software* pembuatan multimedia pembelajaran. Software yang dipilih dalam pengembangan multimedia pembelajaran adalah *Lectora Inspire*. Software ini dipilih karena mudah dioperasikan dan mudah diunduh secara gratis.

3. Pengembangan

Pada tahap pengembangan ini, dilakukan pembuatan multimedia pembelajaran. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan multimedia pembelajaran tersebut adalah mendesain multimedia dengan mengidentifikasi materi, konten apa saja yang akan ditampilkan dan dipelajari.

Pada langkah ini, dihasilkan *paper based*, yaitu mendesain isi dan mendesain tampilan yang di mulai dengan membuat *story board* yang digunakan untuk memperoleh gambaran isi materi, dan bentuk tampilan serta apa saja yang akan ditampilkan pada multimedia pembelajaran yang akan dibuat. Adapun hasil dari *paper based* dalam pembuatan multimedia pembelajaran berbasis multiple level representasi sebagai berikut:

1. Slide beranda

Slide beranda merupakan tampilan awal dari multimedia pembelajaran kimia. Pada menu ini berisi judul multimedia,

judul materi, animasi molekul, identitas pembuat multimedia dan tombol masuk multimedia pembelajaran.

2. Slide petunjuk penggunaan tombol

Slide ini berisi judul, petunjuk penggunaan tombol, tombol selanjutnya, kembali, beranda dan keluar.

3. Slide SK/KD dan Indikator

Slide ini berisi SK/KD, indikator, tombol masuk materi, tombol selanjutnya, kembali, beranda dan keluar.

4. Slide tujuan pembelajaran

Slide ini berisi tujuan pembelajaran tombol masuk materi, tombol selanjutnya, kembali, beranda dan keluar.

5. Slide materi.

Pada slide ini berisi pertanyaan tentang materi dan penjelasan yang dilengkapi dengan gambar dan video animasi.

Multimedia pembelajaran yang didesain berbasis multiple level representasi dimana berisi level makroskopik, submikroskopik dan simbolis pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Level makroskopik merupakan gambaran yang dapat kita lihat dalam kehidupan sehari-hari. Pada materi ini level makroskopik dapat kita temukan pada pelarutan garam, minyak yang dicampurkan dengan air, gula yang dilarutkan dalam air dengan suhu berbeda, obat maag, sidik jari, gigi berlubang dan lain-lain. Pada level submikroskopik menggambarkan molekul dari level makroskopik. Sedangkan level simbolik menggambarkan rumus kimia dari level makroskopik.

Selain berbasis multiple level representasi, isi dari materi yang disajikan dalam multimedia pembelajaran juga menggunakan paradigma konstruktivisme, dimana berisi pertanyaan-pertanyaan yang membangun pemahaman konsep peserta didik. Setiap menu materi memuat konstruktivisme yang berisi pertanyaan-pertanyaan dan multiple level representasi yang digunakan sebagai penjelasan dari pertanyaan yang disajikan. Penjelasan dilengkapi gambar-gambar submikroskopik yang bertujuan untuk mengarahkan pemahaman konsep peserta didik kearah yang lebih tepat.

Setelah dilakukan pengembangan produk, maka dilakukan validasi dan uji lapangan. Hasil validasi dan uji lapangan sebagai berikut :

1. Validasi Produk

Hasil validasi diperoleh dengan memvalidasi produk awal kepada dosen ahli materi dan ahli media pembelajaran, serta guru kimia untuk mengetahui kelayakan multimedia yang akan dikembangkan secara terbatas. Validator ahli materi adalah Mulyatun, M.Si dan Ulya Lathifah, M.Pd serta satu guru kimia MA NU 03 Sunan Katong yaitu Heri Supriyanto, ST. Sedangkan validator ahli media pembelajaran adalah Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc dan Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd. Penilaian kualitas produk yang dilakukan oleh validator ahli materi dan ahli media menggunakan instrumen penilaian, yaitu lembar validasi yang berisi daftar isian dengan aspek kriteria yang

telah ditentukan. Hasil validasi merupakan data kuantitatif serta data proses pengembangan yang berupa saran atau masukan di setiap indikator penilaian. Saran atau masukan dari validator ahli yang digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan sehingga diperoleh produk akhir. Hasil validasi multimedia pembelajaran kimia berbasis multiple level representasi pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan oleh validator ahli materi dan validator ahli media serta data kualitas produk dapat dilihat pada tabel 4.7 dan tabel 4.8

Tabel 4.7: Hasil penilaian validator ahli materi

Aspek penilaian (jumlah indikator)	Validator			Jumlah	Skor Rerata	Skor Maksimal	% Keidealan	Kualitas
	I	II	III					
Kelayakan materi (3)	13	14	15	42	14	15	93,3%	SB
Kebahasaan (2)	8	9	8	25	8,3	10	83%	B
Teknik penyajian (2)	9	9	10	28	9,3	10	93%	SB
MLR (1)	5	5	5	15	5	5	100%	SB
Jumlah	35	37	38	110	36,6	40	91,5%	SB

Tabel 4.8: Hasil Penilaian Validator Ahli Media

Aspek penilaian (jumlah indikator)	Validator		Jumlah	Skor Rerata	Skor Maksimal	% Keidealan	Kualitas
	IV	V					
Kelayakan Isi (4)	14	17	31	15,5	20	77,5%	B

Selain tabel 4.7 dan 4.8 diatas, validator memberi saran perbaikan secara tertulis yang dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9: Revisi, Saran dan Masukan Validator Ahli Materi dan validator ahli media pembelajaran

Validator	Revisi/Saran
Ahli materi	1. Terdapat salah konsep pada pembahasan latihan soal.
Ahli media pembelajaran	2. Format exe tidak kompatible dengan Os linux dan Mac

Saran dari validator kemudian dilakukan perbaikan, berikut pada gambar 4.1-4.4

- a. Revisi : Salah konsep pada pembahasan latihan soal, pada gambar 4.1

Maka K_{sp} nya	$K_{sp} Mg(OH)_2 = [Mg^{2+}][2OH^-]$ $K_{sp} Mg(OH)_2 = [Mg^{2+}][2OH^-]^2$ $K_{sp} Mg(OH)_2 = [0,1][2(0,1)]^2$ $K_{sp} Mg(OH)_2 = 0,1 \times 4(0,1)^2$ $K_{sp} Mg(OH)_2 = 0,004$	$K_{sp} Al(OH)_3 = [Al^{3+}][3OH^-]$ $K_{sp} Al(OH)_3 = [Al^{3+}][3OH^-]^3$ $K_{sp} Al(OH)_3 = [0,1][3(0,1)]^3$ $K_{sp} Al(OH)_3 = 0,1 \times 9(0,1)^3$ $K_{sp} Al(OH)_3 = 0,0009$
-------------------	---	--

Gambar 4.1: Salah Konsep Pada Pembahasan Latihan Soal Perbaikan dapat dilihat pada gambar 4.2

Sehingga harga K_{sp} nya	Sehingga harga K_{sp} nya
$K_{sp} Mg(OH)_2 = [Mg^{2+}][OH^-]^2$	$K_{sp} Al(OH)_3 = [Al^{3+}][OH^-]^3$
$K_{sp} Mg(OH)_2 = [0,1][0,2]^2$	$K_{sp} Al(OH)_3 = [0,1][0,2]^3$
$K_{sp} Mg(OH)_2 = 0,004$	$K_{sp} Al(OH)_3 = 0,0027$

Gambar 4.2: Perbaikan Konsep Pada Pembahasan Latihan Soal

- b. Revisi: Format exe tidak kompatible dengan Os linux dan Mac dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 : Multimedia Pada Format Exe

Perbaikan : Diubah menjadi format html seperti Pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 : Multimedia Pada Format Html

Revisi dan saran lebih lengkap dapat dilihat pada **lampiran 20**

2. Uji Lapangan

Pada uji lapangan ini, produk hasil perbaikan diimplementasikan dalam pembelajaran kelas kecil pada pembelajaran ini, dilaksanakan dengan satu kali pertemuan, sebelum dilakukan pembelajaran peserta didik diperkenalkan terlebih dahulu multimedia pembelajaran. Pembelajaran dilakukan menggunakan *model problem based learning*. Penggunaan multimedia pembelajaran diterapkan pada tahap orientasi pada masalah. Selama penggunaan multimedia peneliti membimbing peserta didik untuk menggunakan multimedia tersebut, serta memberi penjelasan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Setelah pembelajaran selesai peserta didik dimintai tanggapan terhadap multimedia pembelajaran berbasis multiple level representasi yang sudah digunakan.

Peserta didik memberikan tanggapan berupa angket yang dibagikan setelah proses pembelajaran. Hasil angket tanggapan peserta didik terhadap multimedia pembelajaran berbasis multiple level representasi dapat dilihat pada tabel 4.10

Tabel 4.10 Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Multimedia Pembelajaran Berbasis Multiple Level Representasi

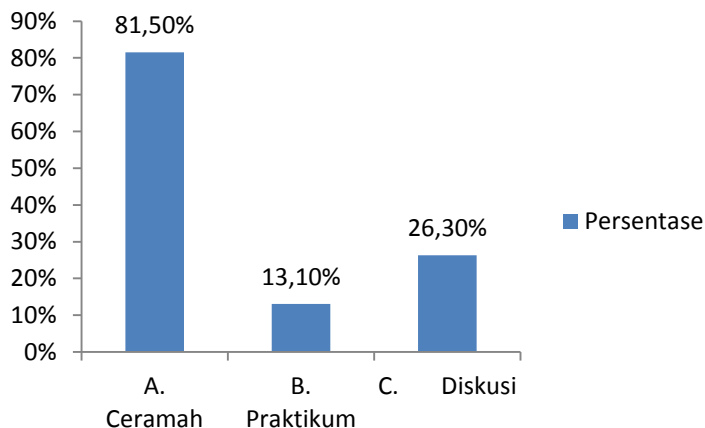
NO	Aspek	Jumlah indikator	Jumlah Skor	%	Kategori
1	Kualitas Isi	4	127	88,1 %	SB
2	Rasa Senang	2	63	87,5 %	SB
3	Motivasi	2	60	83,3 %	B
4	Tata Bahasa	2	57	79,1 %	B
5	Tampilan	2	61	84,7 %	B
Persentase keseluruhan				85,1%	SB

Setelah mengisi angket, peserta didik di minta tanggapannya berupa komentar, kritik dan saran dalam bentuk wawancara. Tanggapan salah satu peserta didik yang bernama Sayfajar terhadap multimedia pembelajaran yaitu dalam aspek kualitas isi berupa materi yang disajikan lengkap, menarik karena memuat apa yang ada dikehidupan serhari-hari. Pada aspek rasa senang, tanggapan yang diberikan berupa pembelajaran jadi tidak membosankan, karena berisi gambar-gambar dan video. Pada aspek motivasi tanggapan yang diberikan peserta didik yaitu materi yang terdapat pada multimedia memuat informasi-informasi baru bagi mereka sehingga tidak membosankan, peserta didik menjadi termotivasi dan tertarik mempelajari materi kimia. Tanggapan

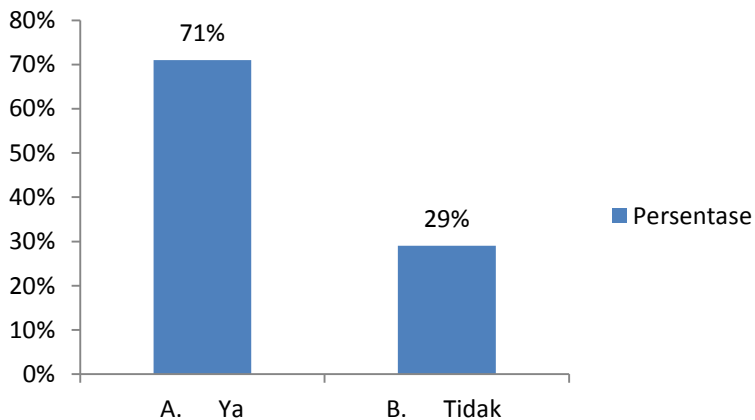
peserta didik pada aspek tata bahasa yaitu bahasa yang digunakan pada multimedia pembelajaran mudah dimengerti karena menggunakan bahasa yang sederhana dan tidak asing sehingga mudah dipahami. Sedangkan pada aspek tampilan, peserta didik memberi tanggapan yaitu tampilan menarik, huruf jelas, gambar jelas dan berwarna, terdapat video yang menjadi lebih menarik. Tanggapan peserta didik lebih lengkap dapat dilihat pada **lampiran 19**

C. Analisis Data

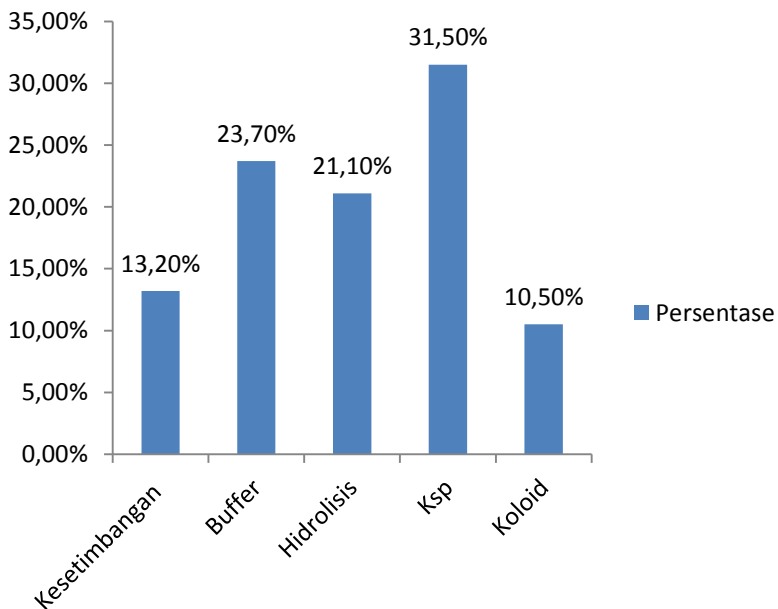
Analisis data yang diperoleh dari langkah pendefinisian pada tahap analisis ujung depan, analisis karakteristik dan kebutuhan peserta didik melalui hasil angket peserta didik dapat dilihat pada gambar 4.5 – 4.9.



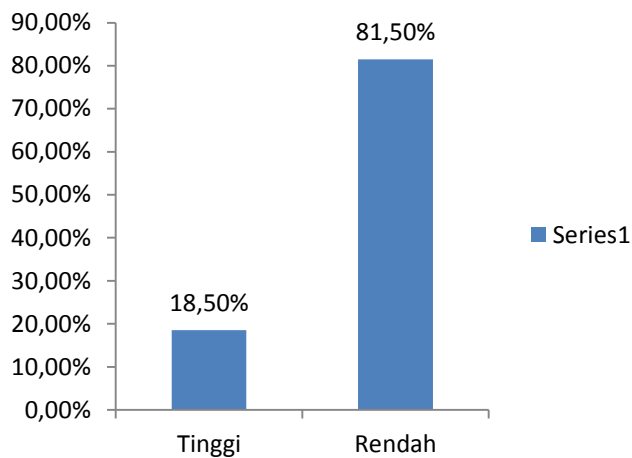
Gambar 4.5: Pembelajaran Yang Dilakukan Guru Dalam Kelas



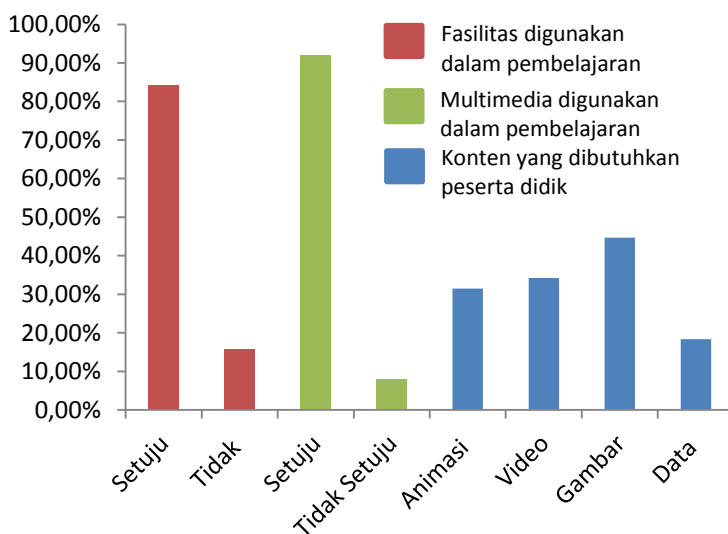
Gambar 4.6: Persentase Peserta Didik Menganggap Mata Pelajaran Kimia Sulit



Gambar 4.7: Persentase Materi Kimia Yang Dianggap Sulit



Gambar 4.8: Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Level Submikroskopik



Gambar 4.9: Angket Kebutuhan Peserta Didik

Selain data angket peserta didik, juga terdapat data yang diperoleh melalui wawancara guru dan peserta didik yang terdapat pada **lampiran 3 dan 5**. Pada analisis tujuan dan konsep diperoleh melalui analisis silabus kurikulum KTSP yang dapat dilihat pada **lampiran 1**.

Berdasarkan gambar, hasil wawancara serta analisis silabus, peneliti mengembangkan produk multimedia pembelajaran menggunakan *software lectora Inspire* berbasis multiple level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Dikembangkannya multimedia pembelajaran ini diharapkan menjadi solusi permasalahan yang dialami peserta didik MA NU 03 Sunan Katong Kendal. Permasalahan tersebut diantaranya sebagai berikut :

1. Media pembelajaran yang digunakan membosankan

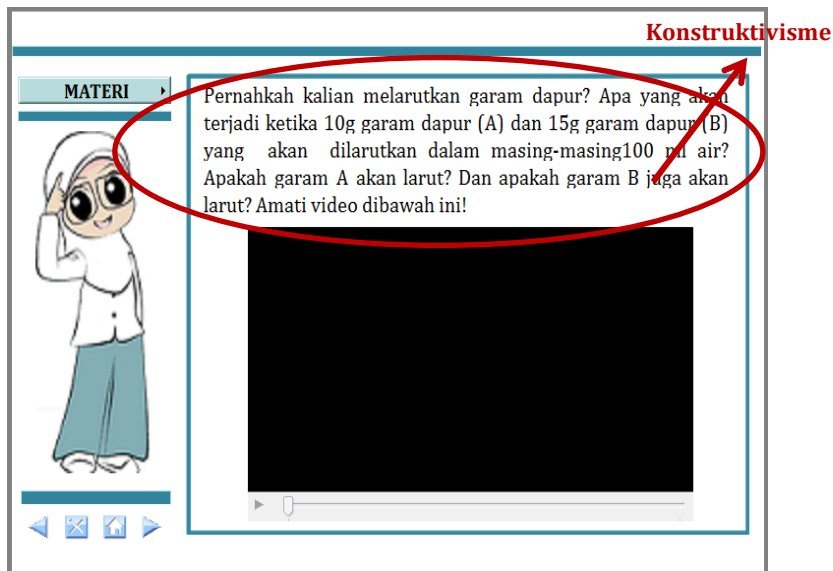
Peneliti mengembangkan multimedia yang berisi gambar, video dan materi yang dikaitkan pada kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil tanggapan peserta didik Multimedia pembelajaran tidak membosankan karena memuat informasi yang baru yang berhubungan dalam kehidupan sehari-hari, serta banyak gambar dan video yang dapat menggambarkan materi menjadi lebih jelas. Multimedia pembelajaran dapat dilihat pada gambar 4.10



Gambar 4.10 Tampilan Mutimedia Pembelajaran

2. Peserta didik cenderung pasif

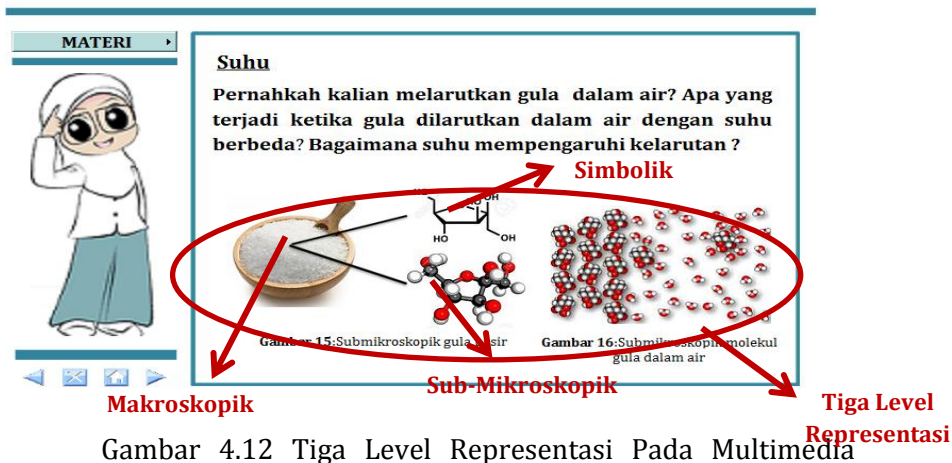
Peneliti memberikan solusi yang diterapkan pada multimedia pembelajaran yang dikembangkan dengan menerapkan konstruktivisme, yang bertujuan membangun pengetahuan konsep peserta didik. Dengan hal ini peserta didik diharapkan dapat berfikir kritis terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan pada multimedia pembelajaran. Berdasarkan tanggapan peserta didik, multimedia yang dikembangkan dapat menarik perhatian siswa, karena terdapat pertanyaan yang berhubungan dengan apa yang ada di kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik menjadi aktif berfikir. Konstruktivisme pada multimedia pembelajaran salah satunya dapat dilihat pada gambar 4.11



Gambar 4.11: Konstruktivisme Pada Multimedia Pembelajaran

3. Pemahaman konsep peserta didik rendah.

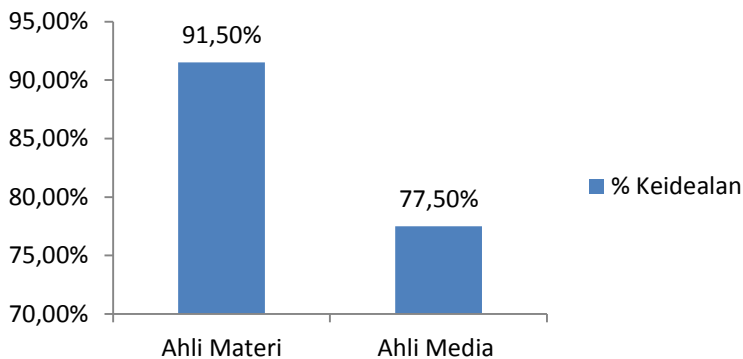
Rendahnya pemahaman konsep dalam merepresentasikan kimia, khususnya pada level submikroskopik, dari masalah tersebut maka peneliti memberikan solusi dengan menerapkan tiga level representasi pada multimedia pembelajaran. Tiga level representasi ini digunakan sebagai penjelasan atas pertanyaan-pertanyaan konstruktivisme. Berdasarkan tanggapan peserta didik penerapan tiga level representasi yang dimuat pada multimedia pembelajaran memudahkan peserta didik memahami materi kimia sehingga dapat mengetahui konsep secara mendalam. Tiga Level Representasi pada multimedia pembelajaran dapat dilihat pada gambar 4.12



Gambar 4.12 Tiga Level Representasi Pada Multimedia

Pembelajaran.

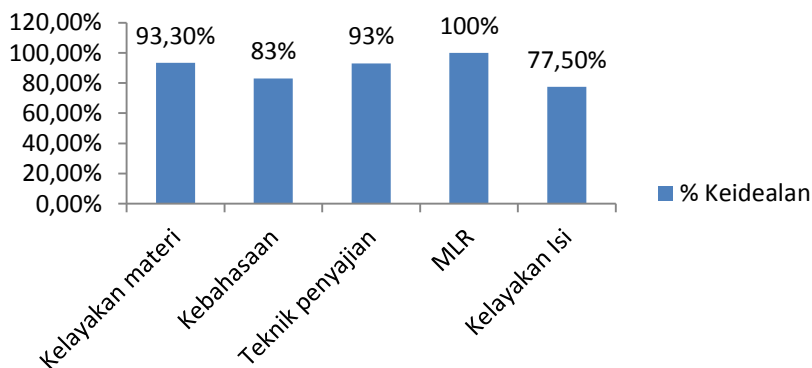
Setelah produk dikembangkan di uji validasi, hasil uji validasi dilihat berdasarkan tabel 4.7 dan 4.8, selanjutnya di analisis persentase keidealan dan kategori kualitas produk secara keseluruhan yang dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.13: Persentase Penilaian Validator Ahli Materi dan Validator Ahli Media

Pada gambar 4.13, hasil analisis kualitas produk yang diperoleh dari validator ahli materi menghasilkan skor rerata keseluruhan dan kategori kualitas produk yang dapat dilihat pada **lampiran 15**

Pada penilaian produk multimedia pembelajaran yang dilakukan tidak hanya menentukan presentase keseluruhan, tetapi juga ditentukan kategori kualitas penilaian setiap aspek kriteria. Penilaian setiap aspek kriteria bertujuan untuk mengetahui kualitas produk secara spesifik. Berdasarkan penilaian kualitas multimedia pembelajaran berbasis multiple level representasi yang diperoleh dari validator ahli materi dan validator ahli media pembelajaran disajikan pada tabel 4.7 dan 4.8 dapat digambarkan pada grafik persentase keidealan setiap aspek pada gambar 4.14

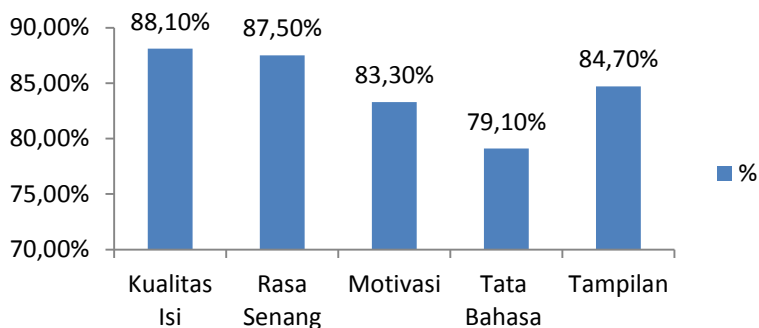


Gambar 4.14: Kualitas Multimedia Pembelajaran Berdasarkan Persentase Keidealan Setiap Aspek

Pada gambar 4.14, hasil analisis kualitas produk yang diperoleh dari validator ahli materi menghasilkan skor rerata tiap aspek kriteria dan kategori kualitas produk yang dapat dilihat pada **lampiran 15**

Berdasarkan hasil penilaian dari validator ahli materi dan ahli media pembelajaran terhadap kualitas produk, baik kualitas multimedia secara keseluruhan maupun tiap aspek, maka multimedia pembelajaran layak diuji cobakan pada pengguna sebenarnya, yaitu peserta didik kelas kecil MA NU 03 Sunan Katong Kendal. Hal ini dikarenakan bahwa multimedia yang dikembangkan sesuai dengan yang dikemukakan Daryanto (2013), yang menyatakan bahwa multimedia pembelajaran itu harus memiliki lebih dari satu media yang konvergensi, serta materi pembelajaran yang terkandung di dalam suatu media pembelajaran harus sesuai dengan kurikulum dan mengandung banyak manfaat. Dapat diartikan bahwa materi yang tersaji sudah jelas dan tepat sesuai dengan apa yang diajarkan oleh guru mata pelajaran kimia.

Hasil kualitas multimedia pembelajaran berdasarkan tanggapan peserta didik dapat dilihat pada gambar 4.15



Gambar 4.15: Kualitas Multimedia Pembelajaran Berdasarkan Tanggapan Peserta Didik.

Berdasarkan gambar dapat dilihat, bahwa persentase aspek kualitas isi dan rasa senang yaitu 88,1% dan 87,5%, keduanya tergolong sangat baik. Persentase aspek motivasi, tata bahasa dan tampilan yaitu 83,3%, 79,1% dan 84,7% yang masuk pada kategori baik, sehingga jika dihitung secara keseluruhan persentase tanggapan peserta didik mencapai 85,1% dan dikategorikan sangat baik. Hal ini menunjukkan multimedia pembelajaran berbasis *multiple level* representasi layak digunakan dalam pembelajaran.

D. Prototipe Hasil Pengembangan

Setelah mendapat nilai dari validator dan tanggapan peserta didik, maka hasil akhir desain multimedia pembelajaran berbasis *multiple level* representasi adalah sebagai berikut :

1. Halaman depan multimedia pembelajaran

Pada bagian halaman depan tertulis kelarutan dan hasil kali kelarutan menunjukkan materi yang terdapat dalam multimedia pembelajaran, di bawahnya tertulis berbasis *multiple level* representasi. Selain itu dilengkapi gambar molekul secara mikroskopik dan animasi pergerakan molekul. Halaman depan multimedia pembelajaran dapat dilihat pada gambar 4.16



Gambar 4.16: Tampilan Slide Halaman Depan Multimedia Pembelajaran

2. Petunjuk penggunaan tombol

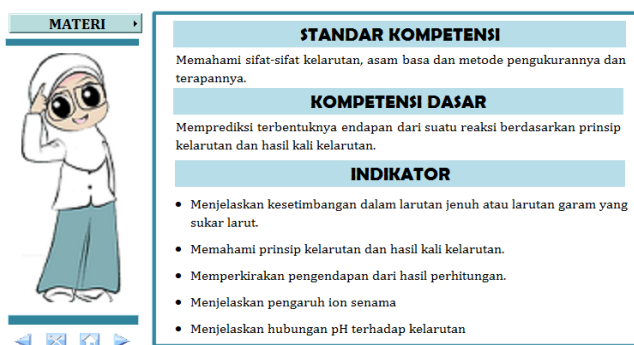


Gambar 4.17: Tampilan Slide Petunjuk Penggunaan Tombol

Pada slide petunjuk penggunaan tombol berisi keterangan penggunaan tombol pada multimedia untuk memudahkan pengguna.

3. Slide SK/KD, indikator dan tujuan pembelajaran.

Pada slide ini berisi SK/KD, indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik.



MATERI

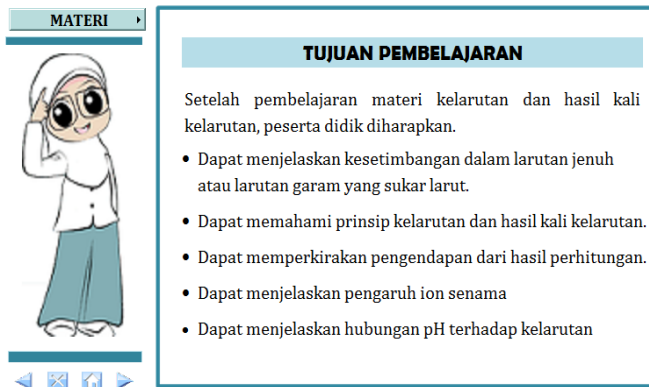
STANDAR KOMPETENSI
Memahami sifat-sifat kelarutan, asam basa dan metode pengukurannya dan terapannya.

KOMPETENSI DASAR
Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan.

INDIKATOR

- Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.
- Memahami prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan.
- Memperkirakan pengendapan dari hasil perhitungan.
- Menjelaskan pengaruh ion senama
- Menjelaskan hubungan pH terhadap kelarutan

Gambar 4.18: Tampilan Slide SK/KD dan Indikator



MATERI

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah pembelajaran materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, peserta didik diharapkan.

- Dapat menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.
- Dapat memahami prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan.
- Dapat memperkirakan pengendapan dari hasil perhitungan.
- Dapat menjelaskan pengaruh ion senama
- Dapat menjelaskan hubungan pH terhadap kelarutan

Gambar 4.19: Tujuan Pembelajaran

4. Slide pengantar setiap sub materi

Sebelum masuk pada materi pokok terdapat slide pengantar masuk materi yang berisi pertanyaan yang bertujuan untuk mengasak kemampuan berfikir peserta didik.

The image displays four introductory slides for chemistry topics, each featuring a cartoon character on the left and a question on the right.


- KELARUTAN (Solubility):** The question is "Apa Kelarutan itu?" (What is Solubility?). The illustration shows a beaker of water with a small amount of NaCl being added. The water contains Cl^- and Na^+ ions.
- REAKSI PENGENDAPAN (Precipitation Reaction):** The question is "Apa reaksi pengendapan itu?" (What is a precipitation reaction?). The illustration shows a test tube with a precipitate being formed from a solution.
- EFEK ION SENAMA (Ion Exchange Effect):** The question is "Apakah Efek penambahan ion senama dalam larutan?" (What is the effect of adding a common ion in a solution?). The illustration shows a solution containing Ag^+ , Cl^- , and I^- ions.
- HUBUNGAN KELARUTAN DENGAN pH (Solubility vs pH):** The question is "Bagaimana Hubungan Kelarutan dan pH?" (What is the relationship between solubility and pH?). The illustration shows a box of baking powder and a bottle of Melinda toothpaste.

Gambar 4.20: Tampilan Slide Pengantar Sub Materi

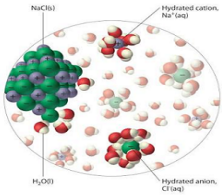
5. Slide materi.

Pada slide materi hanya berisi materi-materi kelarutan dan hasil kali kelarutan beserta contoh soalnya. Didalam materi terkandung paradigma konstruktivisme. Gambar serta video animasi yang memuat tiga level representasi, dan contoh soal. untuk melihat slide materi yang lebih lengkap dapat dilihat pada **lampiran 21**

MATERI



- Ketika garam NaCl dilarutkan, maka terjadi gaya tarik menarik antar molekul air dan ion-ion Na^+ dan Cl^- .
- Molekul air akan menarik ion Na^+ dan Cl^- dari kristal NaCl sehingga ion tersebut tersebar merata dalam medium air, hal ini dikenal dengan hidrasi air.



Gambar 5: Ionisasi NaCl dalam pelarut air

Gambar 4.21: Tampilan Slide Materi

Multimedia pembelajaran ini dilengkapi gambar-gambar makroskopik yang sering mereka temui dalam kehidupan sehari-hari kemudian dilengkapi dengan gambar submikroskopik sehingga peserta didik mampu melihat gambaran mikroskopik dari apa yang mereka temui pada kehidupan sehari-hari pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan selain itu terdapat video animasi mikroskopik yang digunakan sebagai penjelas dari konsep materi. Penggunaan multimedia ini cukup mudah dan dapat diterapkan pada semua Os baik windows, Linux dan Mac serta dapat digunakan pada android.

Multimedia ini setelah dilakukan validasi dan diuji cobakan pada pembelajaran kelas kecil diperoleh kesimpulan bahwa layak digunakan dan diuji lebih lanjut pada kelas besar untuk mengetahui keefektifannya baik terhadap hasil belajar peserta didik maupun penguasaan konsep.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dan uji lapangan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Isi dan rancangan multimedia pembelajaran berbasis *Multiple Level Representasi* pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan meliputi Halaman Beranda, Petunjuk Penggunaan Tombol, SK/KD dan Indikator, Tujuan Pembelajaran dan Materi. Multimedia pembelajaran ini menggunakan *software Lectora Inspire* yang isi materinya berparadigma konstruktivisme yang berisi pertanyaan-pertanyaan dan tiga level representasi sebagai penjelasan.
2. Kualitas multimedia pembelajaran berdasarkan penilaian validator ahli materi tergolong pada kategori Sangat Baik (SB) dengan persentase keidealan 91,5%. Sedangkan kualitas multimedia pembelajaran berdasarkan penilaian validator ahli media tergolong pada kategori Baik (B) dengan persentase 77,5% sehingga dapat disimpulkan multimedia pembelajaran layak digunakan. Hal ini diperkuat dari hasil tanggapan peserta didik terhadap kualitas multimedia pembelajaran dengan kategori Sangat Baik (SB) dengan persentase 85,1%. Berdasarkan hasil uji kualitas dan hasil uji tanggapan peserta didik terhadap multimedia pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran berbasis *Multiple Level Representasi* layak digunakan dan diuji lebih lanjut pada kelas besar untuk mengetahui keefektifannya, baik terhadap hasil belajar peserta didik maupun penguasaan konsep.

B. Saran

Berdasarkan hasil pengembangan multimedia pembelajaran berbasis multiple level representasi pada materi kelarutan dan

hasil kali kelarutan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Multimedia pembelajaran perlu diterapkan pada kelas besar untuk mengetahui keefektifannya.
2. Multimedia yang telah dikembangkan akan lebih baik jika dapat dikembangkan pada *handphone android* sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran mandiri.
3. Multimedia pembelajaran perlu dikembangkan pada materi kimia yang lain.
4. Pengembang yang ingin mengembangkan multimedia pembelajaran, sebaiknya menggunakan versi yang baru, seperti *lectora inspire* versi 12 yang memiliki konten pendukung lebih lengkap dan format desain halaman lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Chang, Raymond. 2003. *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti Jilid 1 Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga
- Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti Jilid 2 Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran (Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran)*. Yogyakarta: Gava Media
- Dermawan, Deni. 2014. *Buku Inovasi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya
- Hadi, Sutrinno. 2004. *Metodologi Research*. Yogyakarta: Andi Offset
- Hasil angket yang disebar untuk sampel kelas XI MA NU 03 Sunan Katong pada tanggal 27 Oktober 2016.
- Hasil wawancara dengan Bapak Heri Supriyanto, ST MA NU 03 Sunan Katong pada tanggal 27 Oktober 2016.
- Hasil wawancara Peserta Didik MA NU 03 Sunan Katong pada tanggal 27 Oktober 2016.
- Li Winnie, Arshad Muhammad. 2014. "Appliction Representation Level in Redox Reaction among Tenth Grade Chemistry Teachers" *Journal of Turkish Science Education*. 11 (3)
- Mas'ud, Muhammad. 2014. *Membuat Multimedia Pembelajaran dengan Lectora*, Yogyakarta: Pustaka Shonif
- Munandi, Yudhi. 2013. *Media Pembelajaran Sebagai Pendekatan Baru*. Jakarta: GP Preszs Group

- Munir. 2012. *Multimedia konsep dan aplikasi dalam pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Nur, Hikmah. 2015. "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Materi Sistem Ekresi Pada Manusia Berbasis Problem Based Learning (PBL) DI SMP" *Skripsi*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang
- Prastowo A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pujiantari, Elsa. 2016. "Pengembangan Media Animasi Berbasis Representasi Kimia Pada Pembelajaran Jenis-jenis Koloid" *Skripsi*. Bandar Lampung: FKIP Universitas Lampung
- Rifa'i, Achmad dan Anni Catharina. 2011. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press
- Rohmani. 2014. "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Multimedia Interaktif Terintegrasi Dengan LKS Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gerak Kelas X SMA/MA" *Tesis*. Surakarta: FKIP Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Rusman, Kurniawan Deni, dan Riyana Cepi. 2011. *Pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia Untuk SMA/MA Kelas IX*. Jakarta: Erlangga
- Suyadi. 2013. *Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya

- Thalanquer, V. 2011. Macro, Submicro and Symbolic: The many faces of the chemistry "triplet". *International Journal of Science Education*. 33 (2). 179-195
- Thiagarajan, Sammel dan Sammel. 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University
- Threagust, David S., John Gilbert. 2009. *Towards a Coherent Model for Macro, Submicro and Symbolic Representation in Chemical Education*
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media
- Uhbiyati, Nur. 2013. *Dasar-Dasar Ilmu Pendidikan Islam*. Semarang: Pustaka Rizqi Putra
- Wu Hsin-kai, S Krajick dan Solloway Eliot. 2000. *Promoting Conceptual Understanding of Chemical Representation: Students Use of a Visualization Tool in Classroom*. *Paper*. University of Michigan

Lampiran 1

SILABUS

Nama Sekolah : SMA
 Mata Pelajaran : KIMIA
 Kelas/Semester : XI/2
 Standar Kompetensi : 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.
 Alokasi Waktu : 56 jam (6 jam untuk UH)

Kompetensi dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ bahan/alat
4.6 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut melalui diskusi kelas ▪ Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut melalui diskusi kelas ▪ Merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan kelarutan garam dan membandingkannya dengan hasil kali kelarutan ▪ Menyimpulkan kelarutan suatu garam. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut ▪ Menghubungkan tetapan hasilkali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya ▪ Menuliskan ungkapan berbagai Ksp elektrolit yang sukar larut dalam air ▪ Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya ▪ Menjelaskan pengaruh penambahan ion senama dalam larutan ▪ Menentukan pH larutan dari harga Ksp-nya ▪ Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga Ksp 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Jenis tagihan</u> Tugas individu Tugas kelompok Ulangan ▪ <u>Bentuk instrumen</u> Performans (kinerja dan sikap), laporan tertulis, Tes tertulis 	10 jam	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Sumber</u> Buku kimia ▪ <u>Bahan</u> Lembar kerja, Bahan/alat untuk praktek

Lampiran 2

Kisi-kisi Wawancara Guru

No	Indikator	Pertanyaan
1	Kurikulum	<ol style="list-style-type: none">1. Kurikulum yang di gunakan pada sekolah ini apa Bapak/Ibu?2. Jika menggunakan kurikulum 2013, apakah proses pembelajaran disesuaikan dengan kurikulum tersebut?3. Berapa jam pelajaran pada mata pelajaran kimia kelas XI di sekolah bapak/ibu?4. Apakah jam pelajaran yang disediakan sesuai materi yang akan disampaikan?5. Materi apa yang dianggap siswa paling sulit pada mata pelajaran kimia?6. Berdasarkan pengamatan bapak/ibu, penyebab kesulitan siswa pada materi kimia, pada bagian apa? Apakah bagian pemahaman materi/perhitungan/ pemahaman konsep siswa?7. Berapa KKM pada mata pelajaran kimia?8. Berapa persen siswa yang memenuhi KKM ?
2	Metode pembelajaran	<ol style="list-style-type: none">9. Metode apa yang sering digunakan dalam proses pembelajaran ?10. Apakah metode yang digunakan cukup efektif dalam pembelajaran didalam kelas?11. Jika menggunakan metode diskusi yang menggunakan problem based learnig apakah dapat membantu pemahaman siswa terhadap kimia?

3	Media pembelajaran	<p>12. Media pembelajaran apa yang sering digunakan dalam proses pembelajaran bapak/ibu?</p> <p>13. Bagaimana respon siswa terhadap media pembelajaran yang digunakan ?</p> <p>14. Bagaimana pendapat bapak/ibu guru tentang media pembelajaran dengan menggunakan multimedia ?</p> <p>15. Bagaimana pendapat bapak/ibu tentang media pembelajaran yang berbasis multiple level representasi?</p>
4	Bahan ajar	<p>16. Sumber belajar apa yang digunakan bapak/ibu gunakan dalam kelas?</p> <p>17. Sumber belajar manakah yang sering digunakan dikelas?</p> <p>18. Menurut bapak/ibu, apakah sumber belajar sudah disesuaikan deengan kurikulum yang digunakan?</p> <p>19. Apakah bapak ibu membuat bahan ajar atau media pembelajaran sendiri?</p> <p>20. Apakah bapak/ibu menggunakan LKS dari sekolah / pemerintah?</p> <p>21. Bagai manakah pendapat bapak/ibu jika menggunakan LKS berbasis masalah dalam kehidupab sehari-hari?</p>
5	Sarana Prasarana	<p>22. Menurut bapak/Ibu, Bagaimanakah sarana dan prasarana disekolah ini cukup lengkap?</p> <p>23. Apakah sarana Lab ada disekolah bapak/ibu? Jika tidak ada ada yang bapak ibu lakukan untuk meunjang pembelajaran psikomotorik siswa?</p> <p>24. Apakah sarana dan prasarana dimanfaatkan dalam pembelajaran bapak/ibu?</p>

Lampiran 3

HASIL WAWANCARA GURU

Untuk mengetahui kurikulum yang digunakan, hasil belajar, aktifitas peserta didik dalam pembelajaran, media pembelajaran, bahan ajar dan fasilitas di MA NU 03 Sunan Katong Kendal

Pertanyaan	Hasil
1. Kurikulum yang di gunakan pada sekolah ini apa Bapak/Ibu?	KTSP untuk kelas XI dan XII, sedangkan kelas X kurikulum 2013
2. Jika menggunakan kurikulum 2013, apakah proses pembelajaran disesuaikan dengan kurikulum tersebut?	Ya
3. Berapa jam pelajaran pada mata pelajaran kimia kelas XI di sekolah bapak/ibu?	4 jam pelajaran
4. Apakah jam pelajaran yang disediakan sesuai materi yang akan disampaikan?	Seringnya tidak, kalo tida cukup dilanjut pada pertemuan selanjutnya
5. Materi apa yang dianggap siswa paling sulit pada mata pelajaan kimia?	Buffer, Hidrolisis, Ksp
6. Berdasarkan pengamatan bapak/ibu, penyebab kesulitan siswa pada materi kimia, pada bagian apa? Apakah bagian materi/perhitungan/ konsep siswa?	Konsep siswa
7. Berapa KKM pada mata pelajaran kimia?	76
8. Berapa persen siswa yang memenuhi KKM ?	Sekitar 15%

9. Metode apa yang sering digunakan dalam proses pembelajaran ?	Seringnya ceramah, kadang diskusi, akan tetapi saat diskusi hanya beberapa peserta didik yang aktif
10. Apakah metode yang digunakan cukup efektif dalam pembelajaran didalam kelas?	Sebenarnya kurang efektif, karena menjadikan peserta didik kurang aktif,
11. Jika menggunakan metode diskusi yang menggunakan problem based learning apakah dapat membantu pemahaman siswa terhadap kimia?	Tergantung masalah yang disajikan pada peserta didik,
12. Media pembelajaran apa yang sering digunakan dalam proses pembelajaran bapak/ibu?	Berupa PPT
13. Bagaimana respon siswa terhadap media pembelajaran yang digunakan ?	Siswa menjadi bosan, siswa cenderung tertarik pada media pembelajaran yang didukung dengan gambar dan video
14. Bagaimana pendapat bapak/ibu guru tentang media pembelajaran dengan menggunakan multimedia ?	Sangat baik karena dapat menarik siswa untuk belajar kimia
15. Bagaimana pendapat bapak/ibu tentang media pembelajaran yang berbasis multiple level representasi?	Sangat baik karena dapat menambah pemahaman pada konsep kimia
16. Sumber belajar apa yang digunakan bapak/ibu gunakan dalam kelas?	Buku, LKS
17. Sumber belajar manakah yang sering digunakan dikelas?	LKS

18. Menurut bapak/ibu, apakah sumber belajar sudah disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan?	Iya
19. Apakah bapak ibu membuat bahan ajar atau media pembelajaran sendiri?	Kalo media pembelajaran sendiri akan tetapi berupa ppt, tapi bahan ajar dari penerbit
20. Apakah bapak/ibu menggunakan LKS dari sekolah / pemerintah?	Dari penerbit
21. Bagaimana pendapat bapak/ibu jika menggunakan LKS berbasis masalah dalam kehidupan sehari-hari?	Sangat baik karena peserta didik menjadi aktif, selain itu peserta didik tertarik apa yang ada di kehidupan sehari-hari.
22. Menurut bapak/Ibu, bagaimana sarana dan prasarana di sekolah ini cukup lengkap?	Cukup lengkap, baik lab komputer, lab kimia
23. Apakah sarana dan prasarana dimanfaatkan dalam pembelajaran bapak/ibu?	Jarang dimanfaatkan

Lampiran 4

Kisi-Kisi Wawancara Peserta Didik

KISI-KISI	PERTANYAAN
Materi kimia	Apakah mata pelajaran kimia menyenangkan?
	Jika tidak, materi apa yang sulit?
	Kesulitan pada materi kimia pada hafalan/konsep/perhitungan?
	Apakah hasil belajar kimia memenuhi KKM?
Pembelajaran dikelas	Metode apa yang digunakan guru pada materi kimia ?
	Bagaimana pendapat kalian terhadap metode pembelajaran yang digunakan guru?
	Metode apa yang kalian inginkan?
	Apakah kalian aktif dalam pembelajaran
	Jika tidak, apa yang menyebabkan kalian kurang aktif dalam pembelajaran?
Media pembelajaran dan bahan ajar	Media pembelajaran apakah yang digunakan guru dalam pembelajaran?
	Apakah media yang digunakan menarik?
	Bagaimana pendapat kalian jika multimedia digunakan dalam pembelajaran?
	Konten apa saja yang menurut kalian menarik pada multimedia pembelajaran
	Bahan ajar apa yang digunakan guru?
	Apakah bahan ajar dibuat oleh guru sendiri?
	Bagaimana isi dari bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran?
	Kira-kira bahan ajar seperti apa yang kalian inginkan?
	Bagaimana pendapat kalian jika bahan ajar yang digunakan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari?

Lampiran 5

Hasil Wawancara Peserta Didik

PERTANYAAN	
Apakah mata pelajaran kimia menyenangkan?	Tidak
Jika tidak, materi apa yang sulit ?	Buffer, Hidrolisis, Ksp
Kesulitan pada materi kimia pada hafalan/konsep/perhitungan?	
Apakah hasil belajar kimia memenuhi KKM?	Tidak
Metode apa yang digunakan guru pada materi kimia ?	Ceramah, kadang diskusi
Bagaimana pendapat kalian terhadap metode pembelajaran yang digunakan guru?	Membosankan
Metode apa yang kalian inginkan?	Praktikum
Apakah kalian aktif dalam pembelajaran	Kurang aktif
Jika tidak, apa yang menyebabkan kalian kurang aktif dalam pembelajaran?	Karena metode yang digunakan hanya ceramah.
Media pembelajaran apakah yang digunakan guru dalam pembelajaran?	PPT dan quiper video hana satu kali saja karena harus online
Apakah media yang digunakan menarik?	Kurang menarik
Bagaimana pendapat kalian jika multimedia digunakan dalam pembelajaran?	Sangat baik jika tidak hanya berisi teks saja
Konten apa saja yang menurut kalian menarik pada multimedia pembelajaran	Ada video dan gambar, berhubungan dengan kehidupan sehari-hari
Bahan ajar apa yang digunakan guru?	Buku, LKS
Apakah bahan ajar dibuat oleh guru sendiri?	Dari penerbit
Bagaimana isi dari bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran?	Hanya rangkuman dan latihan soal
Kira-kira bahan ajar seperti apa yang kalian inginkan?	Berupa gambar, berwarna, materi yang lengkap, tidak hanya

	rangkuman materi saja
Bagaimana pendapat kalian jika bahan ajar yang digunakan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari?	Sangat baik, karena dapat mengetahui aplikasi kimia pada kehidupan sehari-hari

Lampiran 6

Kisi-Kisi Angket Kebutuhan Peserta Didik

KISI-KISI	PERTANYAAN
Materi	Apakah mata pelajaran kimia sulit?
	Materi kimia apa yang disukai?
	Materi kimia apa yang sulit ?
	Materi kimia apa yang disukai?
	Berapakah nilai mata pelajaran kimia?
Metode	Metode pembelajaran apakah yang digunakan guru?
	Apakah metode pembelajaran yang digunakan guru menyenangkan?
	Jika "Tidak" metode apa yang kalian inginkan?
Media Pembelajaran	Apakah fasilitas Teknologi Informasi dimanfaatkan sebagai media pembelajaran?
	Setuju/tidak jika fasilitas teknologi informasi digunakan dalam pembelajaran kimia?
	Bagaimana tanggapan saudara jika multimedia pembelajaran digunakan dalam pembelajaran?
	Konten apa yang kalian inginkan jika multimedia pembelajaran digunakan pada pembelajaran di kelas?

Lampiran 7

Angket Kebutuhan Peserta Didik

LEMBAR ANGKET KEBUTUHAN SISWA

Nama :

Kelas :

Petunjuk pengisian:

- Isilah data diri Anda
- Berilah tanda centang (\checkmark) pada kolom yang disediakan pendapat saudara/i.
- Berilah penjelasan pada butir angket yang terdapat pada kolom penjelasan.

1. Apakah mata pelajaran kimia sulit?

- Ya
- Tidak

2. Materi kimia apa yang disukai?

- Kesetimbangan
- Buffer
- Hidrolisis
- Ksp
- Koloid

3. Materi kimia apa yang sulit ?

- Kesetimbangan
- Buffer
- Hidrolisis

- Ksp
 - Koloid
4. Berapakah nilai mata pelajaran kimia?
- Diatas KKM
 - Dibawah KKM
5. Metode pembelajaran apakah yang digunakan guru?
- Ceramah
 - Diskusi
 - Praktikum
 - Lainnya

6. Apakah metode pembelajaran yang digunakan guru menyenangkan?
- Ya
 - Tidak

Penjelasan:

7. Jika "Tidak" metode apa yang kalian inginkan?
- Ceramah
 - Diskusi
 - Praktikum
 - Lainnya

8. Apakah fasilitas Teknologi Informasi dimanfaatkan sebagai media pembelajaran?
- Ya
 - Tidak
9. Setuju/tidak jika fasilitas teknologi informasi digunakan dalam pembelajaran kimia?

- Ya
- Tidak

10. Bagaimana tanggapan saudara jika multimedia pembelajaran digunakan dalam pembelajaran?

- Setuju
- Tidak Setuju

Penjelasan:

11. Konten apa yang kalian inginkan jika multimedia pembelajaran digunakan pada pembelajaran di kelas?

- Gambar
- Animasi
- Video
- Teks
- Data

Lampiran 8

Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik

No	Kriteria	Persentase
1	Mata pelajaran kimia sulit	
	A. Ya	71%
	B. Tidak	29%
2	Materi kimia yang disukai	
	A. Keseimbangan	21,1%
	B. Buffer	18,4%
	C. Hidrolisis	18,4%
	D. Ksp	13,1%
	E. Koloid	29%
3	Materi kimia yang sulit	
	A. Keseimbangan	13,2%
	B. Buffer	23,7%
	C. Hidrolisis	21,1%
	D. Ksp	31,5%
	E. Koloid	10,5%
4	Nilai mata pelajaran kimia	
	A. Diatas KKM	39,4%
	B. Dibawah KKM	60,6%
5	Metode pembelajaran yang digunakan guru	

	A. Ceramah	81,5%
	B. Praktikum	13,1%
	C. Diskusi	26,3%
6	Metode pembelajaran yang digunakan guru menyenangkan	
	A. Ya	28,9%
	B. Tidak	71,1%
7	Jika "Tidak" metode apa yang diinginkan	
	A. Ceramah	25,3 %
	B. Praktikum	52,6 %
	C. Diskusi	21,1 %
	D. Lainnya	
8	Fasilitas Teknologi Informasi dimanfaatkan sebagai media pembelajaran	
	A. Ya	26,2%
	B. Tidak	73,6%
9	Setuju/tidak jika fasilitas teknologi informasi digunakan dalam pembelajaran kimia	
	A. Setuju	84,2%
	B. Tidak	15,8%
10	Bagaimana tanggapan saudara jika	

	multimedia pembelajaran digunakan dalam pembelajaran?	
	A. Setuju	92,1 %
	B. Tidak Setuju	7,9 %
11	Konten apa saja jika teknologi informasi yang tersedia disekolah digunakan sebagai media pembelajaran	
	A. Animasi	31,5%
	B. Video	34,2%
	C. Gambar	44,7%
	D. Data	18,4%

Lampiran 9

INSTRUMEN VALIDASI INSTRUMEN VALIDASI KONTENS (MULTIMEDIA PEMBELAJARAN)

Judul Media : MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
MLR
Mata Pelajaran : Kimia kelas XI
Penulis : Putri Rizqiyah
Validator :
Tanggal :

Petunjuk pengisian

Berilah tanda check (v) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

NO	KOMPONEN	1	2	3	4	5
	KELAYAKAN MATERI					
1	Kesesuaian dengan SK / KD					
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					
3	Kedalaman materi					
	KEBAHASAAN					
1	Kejelasan informasi					
2	Keterbacaan					
	TEKNIK PENYAJIAN					
1	Penyajian Pembelajaran					
2	Urutan penyajian					
	MULTIPLE LEVEL REPRESENTASI					
1	Memuat level sub mikroskopik, makroskopik, dan simbolik					

BAGIAN YANG SALAH	JENIS KESALAHAN	SARAN DAN PERBAIKAN

2017 Semarang, April
Validator

Lampiran 10

INSTRUMEN VALIDASI INSTRUMEN VALIDASI MEDIA (MULTIMEDIA PEMBELAJARAN)

Judul Media : MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
MLR
Mata Pelajaran : Kimia kelas XI
Penulis : Putri Rizqiyah
Validator :
Tanggal :

Petunjuk pengisian

Berilah tanda check (v) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

NO	KOMPONEN	1	2	3	5
	KELAYAKAN ISI				
1	Desain Multimedia				
2	Bahasa				
3	Kualitas Tampilan				
4	Rekayasa Perangkat Lunak				

BAGIAN YANG SALAH	JENIS KESALAHAN	SARAN DAN PERBAIKAN

Semarang, April 2017

Validator

Lampiran 11

INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI

1. KELAYAKAN MATERI

NO	KOMPONEN	SKOR	DESKRIPSI
1	Kesesuaian dengan SK / KD	5	a. Tujuan pembelajaran sesuai dengan SK/KD yang harus dicapai siswa b. Materi sesuai dengan SK/KD yang harus dicapai siswa c. informasi pendukung sesuai dengan SK/KD yang harus dicapai siswa d. Pertanyaan sesuai dengan SK/KD yang harus dicapai siswa
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point
	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	a. Melatih siswa berpikir kritis b. Menambah wawasan pengetahuan siswa c. Sesuai karakteristik peserta didik d. Membantu peserta didik dalam mempelajari materi kelarutan dan Ksp
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin
	Kedalaman materi	5	a. Materi dalam artikel

			<p>dapat menggambarkan contoh yang tepat</p> <p>b. Merupakan fenomena nyata</p> <p>c. Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir</p> <p>d. sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang kimia, Gambar, diagram, dan ilustrasi sesuai dengan keyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman</p> <p>e. peserta didik. Notasi, simbol, dan rumus kimia disajikan secara benar menurut kelaziman dalam bidang kimia</p>
		4	4 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
	Penggunaan petunjuk belajar	5	<p>a. Petunjuk belajar dalam multimedia jelas</p> <p>b. Runtut</p> <p>c. mudah dipahami</p> <p>d. dapat membimbing siswa sebelum mengoprasikan multimedia</p>
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi

		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencangkup semua poin

2. KEBAHASAAN

NO	KOMPONEN	SKOR	DESKRIPSI
	kejelasan informasi	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Bahasa yang digunakan jelas dan sesuai perkembangan peserta didik. b. Tulisan jelas dan mudah dibaca c. Menggunakan tanda baca yang benar dan konsisten d. Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung keasaran
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencangkup semua point
	Keterbacaan	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Penggunaan jenis huruf konsisten b. Ukuran huruf konsisten c. kalimat jelas terbaca dan dapat dipahami d. tidak menimbulkan tafsiran ganda
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencangkup semua point

3. TEKNIK PENYAJIAN

NO	KOMPONEN	SKOR	DESKRIPSI
	Penyajian Pembelajaran	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Penyajian materi bersifat mengajak dialog peserta didik (interaktif) dan partisipatif b. Konsistensi sistematika sajian dalam sub bab, penggunaan istilah, simbol dan rumus c. Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan atau istilah teknis yang telah baku digunakan dalam ilmu kimia d. Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari LKS tersebut secara tuntas
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point
	Urutan penyajian	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Sistematika multimedia disajikan secara lengkap, b. Keruntutan konsep c. Keterkaitan antara kegiatan beelajar d. konsisten tata letak untuk semua Slide Multimedia
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi

		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencangkup semua point

4. MULTIPLE LEVEL REPRESENTASI

N O	KOMPONEN	SKOR	DESKRIPSI
	Memuat level sub mikroskopik, makroskopik, simbolik dan	5	a. Memuat level sub mikroskopik b. Memuat level makroskopik, c. Memuat level simbolik
		4	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Tidak mencangkup semua point
		1	Tidak mencangkup semua point

Lampiran 12

INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI MULTIMEDIA PEMBELAJARAN

1. KELAYAKAN ISI

NO	KOMPONEN	SKOR	DESKRIPSI
1	Desain Multimedia	5	a. Kesesuaian menu utama dengan konsep b. Tampilan background untuk multimedia sudah tepat dan tidak berlebihan c. Komposisi gambar, video, animasi sudah sesuai d. Tampilan multimedia sudah proporsional
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencangkup semua point
2	Bahasa	4	a. Menggunakan bahasa yang komunikatif b. Menggunakan bahasa yang mudah dipahami c. Penggunaan kalimat sederhana dan langsung kesasaran d. Tidak menimbulkan tafsiran ganda
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencangkup semua point
3	Kualitas Tampilan	5	a. Desain menarik b. Tampilan judul konsisten c. Tata letak memudahkan

			<p>pengguna dalam memahami materi</p> <p>d. Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan materi yang disajikan</p> <p>e. Kejelasan tulisan dan gambar</p>
		4	4 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
4	Aspek rekayasa perangkat lunak	5	<p>a. Dapat dikelola dengan mudah</p> <p>b. Mudah digunakan dalam pengoperasiannya</p> <p>c. Dapat diinstal diberbagai <i>hardware</i> atau <i>software</i> yang ada</p> <p>d. Sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran)</p>
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin.

Lampiran 13

Hasil Validasi Ahli Materi

INSTRUMEN VALIDASI INSTRUMEN VALIDASI KONTENS (MULTIMEDIA PEMBELAJARAN)

Judul Media : MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MLR
 Mata Pelajaran : Kimia kelas XI
 Penulis : Putri Rizqiyah
 Validator : Mulyatun, M.Si
 Tanggal : _____

Petunjuk pengisian
 Berilah tanda check (v) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

NO	KOMPONEN	1	2	3	4	5
KELAYAKAN MATERI						
1	Kesesuaian dengan SK / KD				✓	✓
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓	
3	Keakuratan materi				✓	
4	Penggunaan petunjuk belajar				✓	
KEBAHASAAN						
1	Kejelasan informasi				✓	
2	Keterbacaan				✓	
TEKNIK PENYAJIAN						
1	Penyajian Pembelajaran				✓	✓
2	Urutan penyajian				✓	
MULTIPLE LEVEL REPRESENTASI						
1	Memuat level sub mikroskopik, makroskopik, dan simbolik				✓	✓

BAGIAN YANG SALAH	JENIS KESALAHAN	SARAN DAN PERBAIKAN

Semarang, April 2017
 Validator



Mulyatun, M.Si

Lampiran 14

Hasil Validasi Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI

INSTRUMEN VALIDASI MEDIA (MULTIMEDIA PEMBELAJARAN)

Judul Media : MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MLR
 Mata Pelajaran : Kimia kelas XI
 Penulis : Putri Rizqiyah
 Validator : Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc
 Tanggal : 27-4-2017

Petunjuk pengisian

Berilah tanda check (v) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

NO	KOMPONEN	1	2	3	4	5
	KELAYAKAN ISI					
1	Desain Multimedia				✓	
2	Bahasa		✓			
3	Kualitas Tampilan				✓	
4	Rekayasa Perangkat Lunak				✓	

BAGIAN YANG SALAH	JENIS KESALAHAN	SARAN DAN PERBAIKAN
Ukuran window aplikasi	tidak fleksibel	di buat fleksibel
Bahasa	- salah dalam tanda baca - salah dalam penyusunan kalimat	- tanda baca diperbaiki - susunan kalimat diperbaiki
- Judul window aplikasi - resolusi gambar	- tampil "kek" - ukuran resolusi gambar kurang tinggi	- diganti name aplikasi - gambar gambar beres-beres, lebih tinggi
- kompatibilitas dengan Windows Operating System (OS)	- format exe tidak kompatibel dg OS Linux, Mac.	- disediakan format yg kompatibel dg Linux & Mac.

Semarang, 27 April 2017
 Validator

Muhammad Ardi Khalif, M.Sc

Lampiran 15

Analisis Data Perolehan Skor Penilaian Kualitas Multimedia Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Level Representasi pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Berdasarkan Penilaian Validator Ahli Materi dan Validator Ahli Media

A. Perhitungan Kualitas

Data penilaian kualitas produk diperoleh berdasarkan penilaian yang telah dilakukan oleh tiga validator ahli materi dan dua validator ahli. Adapun pedoman konversi skor yang diperoleh menjadi kategori kualitas disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.2: Kriteria penilaian Ideal Kualitas Multimedia Pembelajaran berbasis Multiple Level Representasi

Rentang Skor (<i>i</i>)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > Xi + 1,8 S_{Bi}$	Sangat Baik (SB)
$Xi + 0,6 S_{Bi} < \bar{X} \leq Xi + 1,8 S_{Bi}$	Baik (B)
$Xi - 0,6 S_{Bi} < \bar{X} \leq Xi + 0,6 S_{Bi}$	Cukup (C)
$Xi - 1,8 S_{Bi} < \bar{X} \leq Xi - 0,6 S_{Bi}$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq Xi - 1,8 S_{Bi}$	Sangat Kurang (SK)

Keterangan:

\bar{X} =Skor ahir rerata

Xi =Rerata ideal

$$Xi = \frac{1}{2}(\text{Skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

S_{Bi} = Simpangan Baku Ideal,

$$S_{Bi} = \frac{1}{6}(\text{Skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

Skor tertinggi = \sum butir kriteria x 5

Skor terendah = \sum butir kriteria x 1

Tabel : Analisis Hasil Penilaian Kualitas Multimedia Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Level Representasi. (Validator Ahli Materi)

Aspek Kriteria	Indikator	Validator			Skor	Skor Rerata Tiap Indikator	Skor Tiap Aspek	Rerata
		I	II	III				
Kelayakan materi	1	5	5	5	15	5	42	14
	2	4	5	5	14	4,66		
	3	4	4	5	13	4,33		
Kebahasaan	1	4	4	4	12	4	25	8,3
	2	4	5	4	13	4,33		
Teknik Penyajian	1	5	4	5	14	4,66	28	9,3
	2	4	5	5	14	4,66		
MLR	1	5	5	5	15	5	15	5
		35	37	38	110	36,6	110	36,6
		36,7			13,7	4,6	13,7	4,56

Tabel : Analisis Hasil Penilaian Kualitas Multimedia Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Level Representasi. (Validator Ahli Media)

Aspek Kriteria	Indikator	Validator		Skor	Skor Rerata Tiap Indikator	Skor Tiap Aspek	Rerata
		IV	V				
Kelayakan	1	4	4	8	4		
	2	4	4	8	4		

materi	3	4	2	6	3	31	15,5
	4	5	4	9	4,5		

B. Perhitungan Skor penilaian Secara Keseluruhan

1. Validator Ahli Materi

- a. Jumlah indikator : 8 butir
- b. Skor tertinggi : $5 \times 8 = 40$
- c. Skor terendah : $1 \times 8 = 8$
- d. Xi : 24
- e. Sbi : 5,3
- f. \bar{X} : 36,6

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas	Keterangan
$\bar{X} > 33,54$	Sangat Baik (SB)	Tidak revisi
$27,18 < \bar{X} \leq 33,54$	Baik (B)	Tidak revisi
$21,82 < \bar{X} \leq 27,18$	Cukup (C)	Revisi
$14,46 < \bar{X} \leq 21,86$	Kurang (K)	Revisi
$\bar{X} \leq 14,46$	Sangat Kurang (SK)	Tidak layak

h. Kategori Kualitas : Sangat Baik

$$\begin{aligned}
 \text{i. \%Keidealannya} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\
 &= \frac{36,7}{40} \times 100\% = 91,5\%
 \end{aligned}$$

2. Validator Ahli Media

- a. Jumlah indikator : 4 butir
- b. Skor tertinggi : $5 \times 4 = 20$
- c. Skor terendah : $1 \times 4 = 4$
- d. Xi : 12
- e. Sbi : 2,6
- f. \bar{X} ; 15,5

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 16,68$	Sangat Baik (SB)
$13,56 < \bar{X} \leq 16,68$	Baik (B)
$11,44 < \bar{X} \leq 13,56$	Cukup (C)
$7,32 < \bar{X} \leq 11,44$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 7,32$	Sangat Kurang (SK)

j. Kategori Kualitas : Baik

$$\begin{aligned}
 \text{k. \%Keidealannya} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\
 &= \frac{15,5}{20} \times 100\% = 77,5\%
 \end{aligned}$$

C. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Aspek Kriteria Penilaian

1. Validator Ahli Materi

Kelayakan materi

- a. Jumlah indikator : 3 butir
- b. Skor tertinggi : $5 \times 3 = 15$
- c. Skor terendah : $1 \times 3 = 3$
- d. X_i : 9
- e. S_{bi} : 2
- f. \bar{X} : 14

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 12,6$	Sangat Baik (SB)
$10,2 < \bar{X} \leq 12,6$	Baik (B)
$7,8 < \bar{X} \leq 10,2$	Cukup (C)
$5,4 < \bar{X} \leq 7,8$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 5,4$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori Kualitas : Sangat Baik

$$i. \%Keidealan = \frac{\text{skor rerata tiap aspek}}{\text{skor tertinggi ideal tiap aspek}} \times 100\%$$

$$= \frac{14}{15} \times 100\% = 93,3\%$$

Kebahasaan

- a. Jumlah indikator : 2 butir
- b. Skor tertinggi : 5 x 2 = 10
- c. Skor terendah : 1 x 2 = 2
- d. Xi : 6
- e. Sbi : 1,3
- f. \bar{X} : 8,3

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (<i>i</i>)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 8,34$	Sangat Baik (SB)
$6,78 < \bar{X} \leq 8,34$	Baik (B)
$5,22 < \bar{X} \leq 6,78$	Cukup (C)
$3,66 < \bar{X} \leq 5,22$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 5,22$	Sangat Kurang (SK)

- h. Kategori Kualitas : Baik

$$i. \%Keidealan = \frac{\text{skor rerata tiap aspek}}{\text{skor tertinggi ideal tiap aspek}} \times 100\%$$

$$= \frac{8,3}{10} \times 100\% = 83\%$$

Teknik Penyajian

- a. Jumlah indikator : 2 butir
- b. Skor tertinggi : 5 x 2 = 10
- c. Skor terendah : 1 x 2 = 2
- d. Xi : 6
- e. Sbi : 1,3
- f. \bar{X} ; 9,4

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (<i>i</i>)	Kategori Kualitas
---------------------------	-------------------

$\bar{X} > 8,34$	Sangat Baik (SB)
$6,78 < \bar{X} \leq 8,34$	Baik (B)
$5,22 < \bar{X} \leq 6,78$	Cukup (C)
$3,66 < \bar{X} \leq 5,22$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 5,22$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori Kualitas : Sangat Baik

$$i. \%Keidealannya = \frac{\text{skor rerata tiap aspek}}{\text{skor tertinggi ideal tiap aspek}} \times 100\%$$

$$= \frac{9,4}{10} \times 100\% = 94\%$$

Multiple Level Representasi

a. Jumlah indikator : 1 butir

b. Skor tertinggi : $5 \times 1 = 5$

c. Skor terendah : $1 \times 1 = 1$

d. Xi : 3

e. Sbi : 0,67

f. \bar{X} : 5

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (<i>i</i>)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)
$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
$2,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori Kualitas : Sangat Baik

$$i. \%Keidealannya = \frac{\text{skor rerata tiap aspek}}{\text{skor tertinggi ideal tiap aspek}} \times 100\%$$

$$= \frac{5}{5} \times 100\% = 100\%$$

2. Validator Ahli Media

Kelayakan Isi

- j. Jumlah indikator : 4 butir
- k. Skor tertinggi : $5 \times 4 = 20$
- l. Skor terendah : $1 \times 4 = 4$
- m. X_i : 12,5
- n. S_{bi} : 2,6
- o. \bar{X} ; 15,5
- p. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 17,18$	Sangat Baik (SB)
$14,06 < \bar{X} \leq 17,18$	Baik (B)
$10,94 < \bar{X} \leq 14,06$	Cukup (C)
$7,82 < \bar{X} \leq 10,94$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 7,82$	Sangat Kurang (SK)

- q. Kategori Kualitas : Baik
- r. %Keidealan = $\frac{\text{skor rerata tiap aspek}}{\text{skor tertinggi ideal tiap aspek}} \times 100\%$
 $= \frac{15,5}{20} \times 100\% = 77,5\%$

D. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Indikator

1. Validator Ahli Materi

Kesesuaian dengan SK/KD

- a. Skor tertinggi : $5 \times 1 = 5$
- b. Skor terendah : $1 \times 1 = 1$
- c. X_i : 3
- d. S_{bi} : 0,67
- e. \bar{X} : 5
- f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)

$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
$2,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori Kualitas = Sangat Baik

$$i. \%Keidealannya = \frac{\text{skor rerata tiap indikator}}{\text{skor tertinggi ideal tiap indikator}} \times 100\% \\ = \frac{5}{5} \times 100\% = 100\%$$

Kesesuaian dengan Kebutuhan Peserta Didik

a. Skor tertinggi : $5 \times 1 = 5$

b. Skor terendah : $1 \times 1 = 1$

c. Xi : 3

d. Sbi : 0,67

e. \bar{X} : 4,66

f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (<i>i</i>)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)
$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
$2,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

g. Kategori Kualitas = Sangat Baik

$$h. \%Keidealannya = \frac{\text{skor rerata tiap indikator}}{\text{skor tertinggi ideal tiap indikator}} \times 100\% \\ = \frac{4,66}{5} \times 100\% = 93,2\%$$

Keakuratan Materi

a. Skor tertinggi : $5 \times 1 = 5$

b. Skor terendah : $1 \times 1 = 1$

- c. X_i : 3
- d. S_{bi} : 0,67
- e. \bar{X} ; 4,33
- f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 17,18$	Sangat Baik (SB)
$14,06 < \bar{X} \leq 17,18$	Baik (B)
$10,94 < \bar{X} \leq 14,06$	Cukup (C)
$7,82 < \bar{X} \leq 10,94$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 7,82$	Sangat Kurang (SK)

- g. Kategori Kualitas : Sangat Baik
- h. %Keidealan = $\frac{\text{skor rerata tiap aspek}}{\text{skor tertinggi ideal tiap aspek}} \times 100\%$
 $= \frac{4,66}{5} \times 100\% = 93,2\%$

Kejelasan Informasi

- a. Skor tertinggi : $5 \times 1 = 5$
- b. Skor terendah : $1 \times 1 = 1$
- c. X_i : 3
- d. S_{bi} : 0,67
- e. \bar{X} ; 4
- f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)
$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
$2,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

g. Kategori Kualitas : Baik

$$\begin{aligned} \text{h. \%Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata tiap aspek}}{\text{skor tertinggi ideal tiap aspek}} \times 100\% \\ &= \frac{4}{5} \times 100\% = 80\% \end{aligned}$$

Keterbacaan

a. Skor tertinggi : $5 \times 1 = 5$

b. Skor terendah : $1 \times 1 = 1$

c. Xi : 3

d. Sbi : 0,67

e. \bar{X} ; 4,33

f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)
$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
$2,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

g. Kategori Kualitas : Sangat Baik

$$\begin{aligned} \text{h. \%Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata tiap aspek}}{\text{skor tertinggi ideal tiap aspek}} \times 100\% \\ &= \frac{4,33}{5} \times 100\% = 86,6\% \end{aligned}$$

Penyajian Pembelajaran

a. Skor tertinggi : $5 \times 1 = 5$

b. Skor terendah : $1 \times 1 = 1$

c. Xi : 3

d. Sbi : 0,67

e. \bar{X} ; 4,66

f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
----------------------	-------------------

$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)
$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
$2,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

- g. Kategori Kualitas : Sangat Baik
- h. %Keidealan = $\frac{\text{skor rerata tiap aspek}}{\text{skor tertinggi ideal tiap aspek}} \times 100\%$
 $= \frac{4,66}{5} \times 100\% = 93,2\%$

Urutan Penyajian

- a. Skor tertinggi : $5 \times 1 = 20$
- b. Skor terendah : $1 \times 1 = 4$
- c. Xi : 3
- d. Sbi : 0,67
- e. \bar{X} ; 4,66
- f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (<i>i</i>)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)
$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
$2,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

- g. Kategori Kualitas : Sangat Baik
- h. %Keidealan = $\frac{\text{skor rerata tiap aspek}}{\text{skor tertinggi ideal tiap aspek}} \times 100\%$
 $= \frac{4,66}{5} \times 100\% = 93,2\%$

Memuat Tiga Level Representasi

- a. Skor tertinggi : $5 \times 1 = 5$
- b. Skor terendah : $1 \times 1 = 1$
- c. X_i : 3
- d. S_{bi} : 0,67
- e. \bar{X} : 5
- f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)
$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
$2,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

- g. Kategori Kualitas : Sangat Baik
- h. %Keidealan = $\frac{\text{skor rerata tiap aspek}}{\text{skor tertinggi ideal tiap aspek}} \times 100\%$
 $= \frac{5}{5} \times 100\% = 100\%$

2. Validator Ahli Media

Desain Multimedia

- a. Skor tertinggi : $5 \times 1 = 5$
- b. Skor terendah : $1 \times 1 = 1$
- c. X_i : 3
- d. S_{bi} : 0,67
- e. \bar{X} : 4
- f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
----------------------	-------------------

$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)
$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
$2,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

- a. Kategori Kualitas : Baik
- b. %Keidealan = $\frac{\text{skor rerata tiap indikator}}{\text{skor tertinggi ideal tiap indikator}} \times 100\%$
 $= \frac{4}{5} \times 100\% = 80\%$

Bahasa

- a. Skor tertinggi : $5 \times 1 = 5$
- b. Skor terendah : $1 \times 1 = 1$
- c. Xi : 3
- d. Sbi : 0,67
- e. \bar{X} ; 3
- f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)
$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
$2,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

- g. Kategori Kualitas : Cukup
- h. %Keidealan = $\frac{\text{skor rerata tiap indikator}}{\text{skor tertinggi ideal tiap indikator}} \times 100\%$
 $= \frac{3}{5} \times 100\% = 60\%$

Kualitas Tampilan

- a. Skor tertinggi : $5 \times 1 = 5$

- b. Skor terendah : $1 \times 1 = 1$
 c. X_i : 3
 d. S_{bi} : 0,67
 e. \bar{X} ; 4
 f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)
$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
$2,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

- g. Kategori Kualitas : Baik
 h. %Keidealan = $\frac{\text{skor rerata tiap indikator}}{\text{skor tertinggi ideal tiap indikator}} \times 100\%$
 $= \frac{4}{5} \times 100\% = 80\%$

Rekayasa Perangkat Lunak

- a. Skor tertinggi : $5 \times 1 = 5$
 b. Skor terendah : $1 \times 1 = 1$
 c. X_i : 3
 d. S_{bi} : 0,67
 e. \bar{X} : 4,5
 f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)
$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
$2,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

g. Kategori Kualitas = Sangat Baik

$$\begin{aligned} \text{h. \%Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata tiap indikator}}{\text{skor tertinggi ideal tiap indikator}} \times 100\% \\ &= \frac{4,5}{5} \times 100\% = 90\% \end{aligned}$$

Lampiran 16

Kisi-Kisi Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Multiple Level Representasi

No.	Aspek	Kriteria	
		Positif (+)	Negatif (-)
I.	Kualitas isi	Penyajian materi yang terdapat pada multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan mudah dipahami (1)	Penyajian materi yang terdapat pada multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan membingungkan. (7)
		Multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan sangat bermanfaat bagi saya.(2)	Multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan sangat merugikan bagi saya.(8)
II.	Rasa Senang	Saya merasa senang belajar menggunakan multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (3)	Saya merasa bosan belajar menggunakan multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (9)

III.	Motivasi	Multimedia pembelajaran berbasis MLR pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan membuat semangat belajar saya menjadi bertambah. (4)	Multimedia pembelajaran berbasis MLR pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan membuat semangat belajar saya menjadi berkurang. (10)
V.	Tata Bahasa	Bahasa yang digunakan pada multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan mudah dimengerti. (5)	Bahasa yang digunakan pada Penyajian materi yang terdapat pada multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan sulit dimengerti.(11)
VI.	Tampilan	Tampilan multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan menarik. (6)	Penyajian materi yang terdapat pada multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan membosankan. (12)

Lampiran 17

Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Multimedia Pembelajaran Berbasis *Multiple Level Representasi*

Petunjuk pengisian :

1. Isilah data diri anda
2. Baca pertanyaan di tiap nomor, lalu pilihlah dengan cara memberi cek (\checkmark) pada jawaban yang anda pilih. Jika anda akan meralat pilihan sebelumnya, cukup coret menggunakan tanda sama dengan (=) di tanda cek yang lama, dan gantilah dengan tanda cek pilihan yang baru.

Keterangan :

SS : Sangat setuju (4)

S : Setuju (3)

TS : Tidak setuju (2)

STS : Sangat tidak setuju (1)

Nama/Kelas :

No	Indikator	Skor			
		SS	S	TS	STS
1	Penyajian materi yang terdapat pada multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan mudah dipahami				
2	Multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan sangat bermanfaat				

	bagi saya.				
3	Saya merasa senang belajar menggunakan multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan				
4	Saya merasa senang belajar menggunakan multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan				
5	Multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan membuat semangat belajar saya menjadi bertambah				
6	Tampilan multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan menarik				
7	Penyajian materi yang terdapat pada multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan membingungkan.				
8	Multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan sangat merugikan bagi saya.				
9	Saya merasa bosan belajar menggunakan multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan				

10	Multimedia pembelajaran berbasis MLR pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan membuat semangat belajar saya menjadi berkurang.				
11	Bahasa yang digunakan pada Penyajian materi yang terdapat pada multimedia pembelajaran berbasis <i>MLR</i> pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan sulit dimengerti.				
12	Penyajian materi yang terdapat pada multimedia pembelajaran berbasis MLR pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan membosankan.				

Kritik/Saran/Komentar

--

Lampiran 18

Hasil Lembar Tanggapan Peserta Didik

No	RESPONDEN	SKOR PER ITEM SOAL					
		1	2	3	4	5	6
1	UC 1	4	4	4	4	3	4
2	UC 2	3	4	4	4	3	4
3	UC 3	4	3	3	3	3	3
4	UC 4	3	4	4	4	3	3
5	UC 5	3	3	3	3	4	3
6	UC 6	4	4	4	4	3	4
7	UC 7	4	4	3	3	3	3
8	UC 8	4	3	4	3	3	3
9	UC 9	4	4	4	4	4	4
	SKOR	33	33	33	31	29	32

No	RESPONDEN	SKOR PER ITEM SOAL					
		7	8	9	10	11	12
1	UC 1	3	4	3	3	4	3
2	UC 2	3	3	3	3	3	3
3	UC 3	3	4	3	3	3	3
4	UC 4	3	3	3	3	3	3
5	UC 5	3	3	3	3	2	3
6	UC 6	3	3	4	4	3	4
7	UC 7	4	4	4	3	3	3
8	UC 8	3	4	3	3	3	3
9	UC 9	4	4	4	4	4	4
	SKOR	29	32	30	29	28	29

Lampiran 19

Hasil Wawancara Tanggapan Peserta didik Terhadap Multimedia Pembelajaran

Responden	Hasil Wawancara
UC 1	Multimedia pembelajaran menarik, banyak gambar-gambar serta video yang membuat kimia mudah dipahami, banyak yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Akan tetapi ada bahasa yang sulit dipahami.
UC 2	Multimedia pembelajaran membantu saya memahami kimia, karena banyak gambar-gambar yang menjelaskan molekul-molekul kimia, memuat apa yang ada di kehidupan sehari-hari, memotivasi saya belajar kimia.
UC 3	Multimedia pembelajaran memudahkan saya belajar kimia, banyak gambar yang jelas dan berwarna sehingga tidak bosan, cara menggunakannya tidak sulit
UC 4	Multimedia membuat pembelajaran tidak membosankan, banyak memuat informasi-informasi baru sehingga tertarik mempelajari kimia, bahasa yang digunakan sederhana, tampilan menarik.
UC 5	Tampilan multimedia menarik, huruf jelas, hambar jelas sehingga mudah dipahami. Karena selama ini belajar kimia hanya dari guru saja
UC 6	Multimedia pembelajaran menarik, banyak gambar yang menjelaskan terjadinya reaksi kimia, akan tetapi ada yang kurang mudah dipahami
UC 7	Multimedia pembelajaran memudahkan belajar kimia, mengurangi kebosanan dalam pembelajaran, banyak gambar-gambar, akan lebih baik jika diterapkan pada materi kimia yang lain.
UC 8	Tampilan multimedia menarik, mudah digunakan,

	menarik perhatian karena terdapat pertanyaan yang berhubungan dengan apa yang ada di kehidupan sehari-hari. Akan tetapi bahasanya kurang mudah dipahami
UC 9	Multimedia memudahkan saya memahami materi kimia sehingga dapat mengetahui konsep secara mendalam, banyak gambar yang membuat saya tidak bosan

Lampiran 20

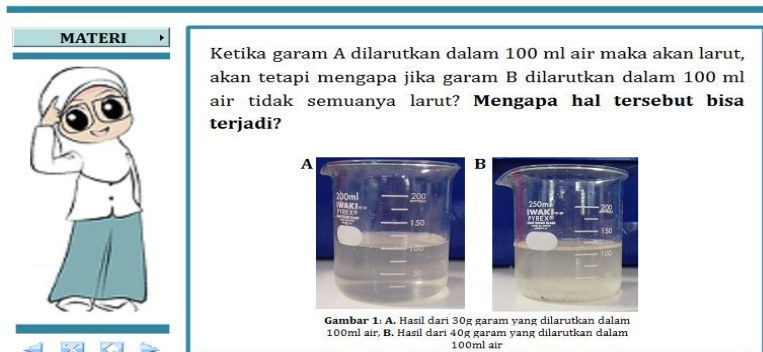
Saran dan Perbaikan Produk

A. Saran Ahli Media

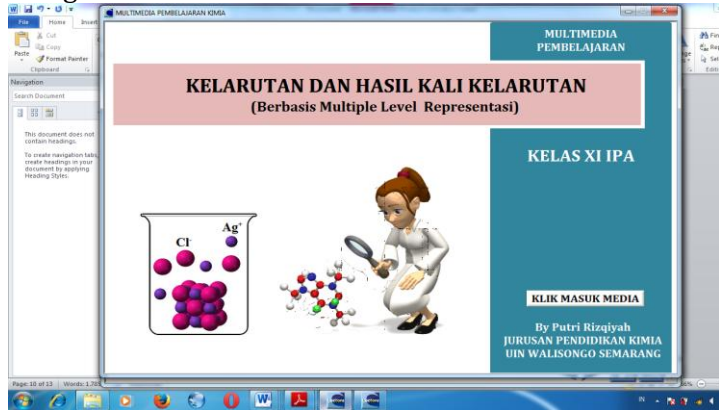
Saran: Menggunakan gambar yang beresolusi tinggi, Tidak ada marknya, “Setelah menjawab pertanyaan mari lihat Slide selanjutnya” dihilangkan agar layar tidak terlalu penuh .Ditambah tombol hiperlink masuk materi.



Perbaikan



Saran : Ukuran Windows tidak fleksible, Software tidak dapat digunakan dalam os Mac dan Linux




Perbaikan: menggunakan format Html agar ukuran windows bisa sesuai dengan software linux dan mac. Serta ukuran windows menjadi fleksibel baik di laptop maupun notebook



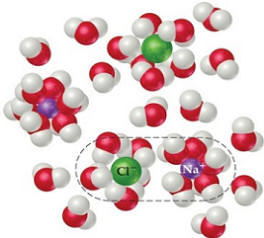
B. Saran Ahli Materi

1. Saran : Ditambah materi gaya ion-Dipol Perbaikan :

MATERI




Seerti yang kalian ketahui, NaCl merupakan senyawa ionik yang terdiri dari kation Na^+ dan anion Cl^- yang apabila dilarutkan air maka kation Na^+ akan dikelilingi dipol negatif atom O, sedangkan anion Cl^- akan dikelilingi dipol positif atom H dari molekul




Gambar 6: Submikroskopik ion-dipol NaCl

2. Saran : Menggunakan kalimat yang tepat

MATERI




Apakah hubungan kelarutan dengan Ksp?
Jika $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dan $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang digunakan dalam Mylanta (Obat Maag) masing-masing memiliki kelarutan $0,1\text{mol/L}$. Jika kelarutan memiliki hubungan dengan Harga Ksp, berapakah Ksp dari $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dan $\text{Al}(\text{OH})_3$?




Gambar 25: $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dan $\text{Al}(\text{OH})_3$ terdapat pada mylanta

Perbaikan

MATERI



Apakah hubungan kelarutan dengan Ksp?
 Jika $Mg(OH)_2$ dan $Al(OH)_3$ yang digunakan dalam Mylanta (Obat Maag) masing-masing memiliki kelarutan $0,1 \text{ mol/L}$. Jika kelarutan memiliki hubungan dengan Harga Ksp berapakah Ksp dari $Mg(OH)_2$ dan $Al(OH)_3$?



Gambar 25: $Mg(OH)_2$ dan $Al(OH)_3$ terdapat pada mylanta

3. Saran: Salah konsep pada pembahasan latihan soal

Maka Ksp nya	$K_{sp} Mg(OH)_2 = [Mg^{2+}][2OH^-]$	$K_{sp} Al(OH)_3 = [Al^{3+}][3OH^-]$
	$K_{sp} Mg(OH)_2 = [Mg^{2+}][2OH^-]^2$	$K_{sp} Al(OH)_3 = [Al^{3+}][3OH^-]^3$
	$K_{sp} Mg(OH)_2 = [0,1][2(0,1)]^2$	$K_{sp} Al(OH)_3 = [0,1][3(0,1)]^3$
	$K_{sp} Mg(OH)_2 = 0,1 \times 4(0,1)^2$	$K_{sp} Al(OH)_3 = 0,1 \times 9(0,1)^3$
	$K_{sp} Mg(OH)_2 = 0,004$	$K_{sp} Al(OH)_3 = 0,0009$

Perbaiki:

Sehingga harga Ksp nya	Sehingga harga Ksp nya
$K_{sp} Mg(OH)_2 = [Mg^{2+}][OH^-]^2$	$K_{sp} Al(OH)_3 = [Al^{3+}][OH^-]^3$
$K_{sp} Mg(OH)_2 = [0,1][0,2]^2$	$K_{sp} Al(OH)_3 = [0,1][0,2]^3$
$K_{sp} Mg(OH)_2 = 0,004$	$K_{sp} Al(OH)_3 = 0,0027$

Lampiran 21

Multimedia Pembelajaran

MULTIMEDIA
PEMBELAJARAN

KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN
(Berbasis Multiple Level Representasi)

KELAS XI IPA

KLIK MASUK MEDIA

By Putri Rizqiyah
JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA
UIN WALISONGO SEMARANG



Cl⁻ Ag⁺



PETUNJUK PENGGUNAAN MEDIA



- | | |
|-------------------------|---|
| MATERI ▾ | Tombol MATERI (masuk materi pembelajaran) |
| KLIK MASUK MEDIA | Tombol MASUK (masuk media pembelajaran) |
| ▶ | Tombol KEMBALI (kembali pada slide sebelumnya) |
| ⊗ | Tombol KELUAR (keluar dari media pembelajaran) |
| ⏪ | Tombol BERANDA (masuk halaman depan) |
| ▶ | Tombol SELANJUTNYA (masuk pada slide selanjutnya) |

MATERI



STANDAR KOMPETENSI

Memahami sifat-sifat kelarutan, asam basa dan metode pengukurannya dan terapannya.

KOMPETENSI DASAR

Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan.

INDIKATOR

- Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.
- Memahami prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan.
- Memperkirakan pengendapan dari hasil perhitungan.
- Menjelaskan pengaruh ion senama
- Menjelaskan hubungan pH terhadap kelarutan

MATERI



TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah pembelajaran materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, peserta didik diharapkan.

- Dapat menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.
- Dapat memahami prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan.
- Dapat memperkirakan pengendapan dari hasil perhitungan.
- Dapat menjelaskan pengaruh ion senama
- Dapat menjelaskan hubungan pH terhadap kelarutan

MATERI

KELARUTAN

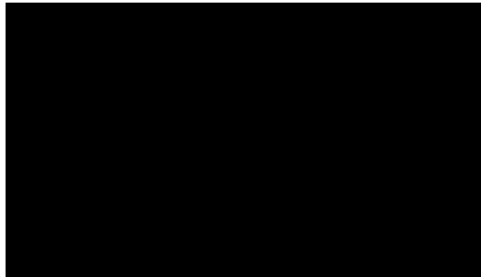


Apa
Kelarutan
itu ?



MATERI

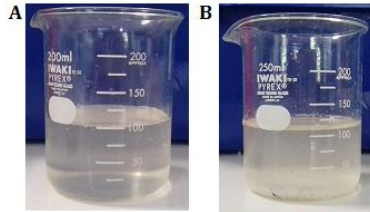
Pernahkah kalian melarutkan garam dapur? Apa yang akan terjadi ketika 10g garam dapur (A) dan 15g garam dapur (B) yang akan dilarutkan dalam masing-masing 100 ml air? Apakah garam A akan larut? Dan apakah garam B juga akan larut? Amati video dibawah ini!



MATERI



Ketika garam A dilarutkan dalam 100 ml air maka akan larut, akan tetapi mengapa jika garam B dilarutkan dalam 100 ml air tidak semuanya larut? **Mengapa hal tersebut bisa terjadi?**



Gambar 1: A. Hasil dari 10g garam yang dilarutkan dalam 100ml air, B. Hasil dari 15g garam yang dilarutkan dalam 100ml air

MATERI



Amati gambar 2!



Gambar 2: Submikroskopik larutan NaCl

Dilihat dari gambar mikroskopik 10g garam yang dilarutkan dalam 100ml air, terjadi reaksi apakah pada larutan garam tersebut?

MATERI



Garam tersusun atas kisi-kisi kristal NaCl, jika garam dilarutkan dalam air maka akan terjadi reaksi ionisasi. **Apakah reaksi ionisasi itu?** Reaksi ionisasi adalah perubahan suatu molekul menjadi ion-ionnya, NaCl akan terionisasi menjadi ion Na^+ dan ion Cl^- .

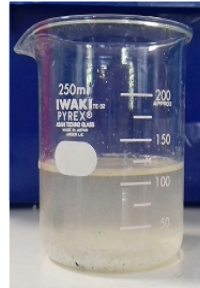


Gambar 3: Submikroskopik larutan NaCl

MATERI



Jika 15g garam dilarutkan dalam 100ml air maka sebagian garam akan larut dan sebagian lagi tidak bisa larut. Jika dalam larutan masih terdapat garam yang tidak larut, maka larutan tersebut melewati batas maksimal konsentrasi sehingga larutan menjadi lewat jenuh.

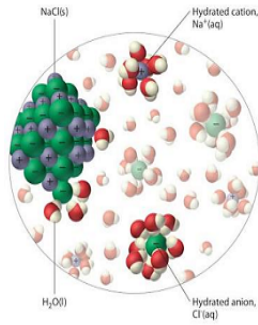


Gambar 4: Larutan NaCl lewat jenuh

MATERI



- Ketika garam NaCl dilarutkan, maka terjadi gaya tarik menarik antar molekul air dan ion-ion Na^+ dan Cl^- .
- Molekul air akan menarik ion Na^+ dan Cl^- dari kristal NaCl sehingga ion tersebut tersebar merata dalam medium air, hal ini dikenal dengan hidrasi air.

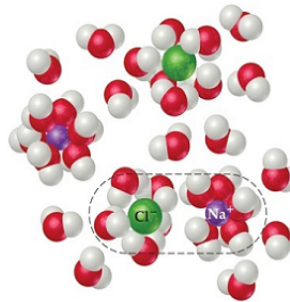


Gambar 5: Ionisasi NaCl dalam pelarut air

MATERI



Seperti yang kalian ketahui, NaCl merupakan senyawa ionik yang terdiri dari kation Na^+ dan anion Cl^- yang apabila dilarutkan air maka kation Na^+ akan dikelilingi dipol negatif atom O, sedangkan anion Cl^- akan dikelilingi dipol positif atom H dari molekul

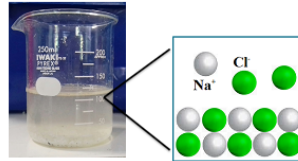


Gambar 6: Submikroskopik ion-dipol NaCl

MATERI



MATERI



Gambar 7: larutan NaCl lewat jenuh

Ketika 15g garam dilarutkan dalam 100ml air maka sebagian garam tidak larut. Hal ini dikarenakan jumlah molekul air tak sebanding dengan anion kation yang ditarik dari kisi kristal garam, jumlah ion-ion dalam kristal lebih banyak dibandingkan dengan molekul air, sehingga kristal NaCl yang berlebih tidak akan larut dan akan mengendap. Dari fakta tersebut dapat disimpulkan **apakah kelarutan itu ?**

MATERI



Kesimpulan Sementara

Ketika 10g garam dilarutkan dalam 100ml air maka garam semuanya akan larut, akan tetapi ketika 15g garam dilarutkan dalam 100ml air maka sebagian akan larut dan sebagian lainnya tidak larut kemudian mengendap, berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa kelarutan suatu zat dalam suatu pelarut dapat dinyatakan sebagai jumlah maksimum suatu zat yang dapat larut didalam suatu pelarut.

MATERI



KESIMPULAN MATERI

Kelarutan (*solubility*) suatu zat di dalam suatu pelarut menyatakan *jumlah maksimum suatu zat yang dapat larut didalam suatu pelarut*. Terdapat dua kuantitas yang menyatakan kelarutan, yaitu:

Kelarutan Molar: Merupakan jumlah zat terlarut (mol) dalam 1L larutan (mol/L).

Kelarutan: Merupakan jumlah massa/berat (gram) zat terlarut dalam 1 L larutan (gram/L).

MATERI



Tentukan kelarutan 30g NaCl dalam 100ml pelarut air ?

Kelarutan merupakan jumlah zat terlarut dalam 1L pelarut (mol/L), untuk menghitung kelarutan 30g garam NaCl dalam 100mL air dapat dilihat pada penyelesaian dibawah ini!

Penyelesaian dan penjelasan

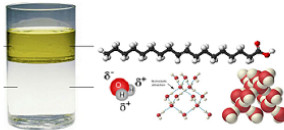
Penyelesaian dan penjelasan	Langkah-langkah
Mencari mol 30g NaCl dengan menggunakan rumus $n = \frac{\text{massa zat}}{\text{massa molar}}$	$\text{Mol} = \frac{30g}{58g/\text{mol}}$ $\text{Mol} = 0,5 \text{ mol}$
100mL larutan dikonversikan menjadi L	$100\text{mL} = 0,1\text{L}$
Mencari kelarutan dengan menggunakan rumus, $s = \frac{n}{v}$	$\text{Kelarutan (s)} = \frac{0,5\text{mol}}{0,1\text{L}}$ $\text{Kelarutan (s)} = 5 \text{ Mol/L}$

MATERI



FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KELARUTAN

Apa saja faktor yang mempengaruhi kelarutan?



MATERI



Jenis Pelarut

Pernahkah kalian mencampurkan minyak goreng dengan air? Apa yang terjadi ketika minyak di campur dengan air?

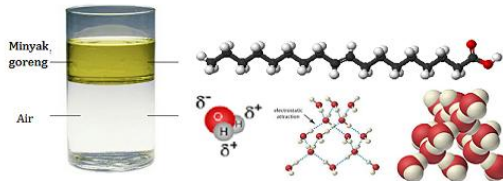


Gambar 8 : Minyak



Gambar 9: Air

MATERI



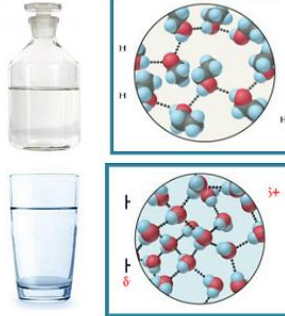
Gambar 10: Submikroskopik minyak dicampurkan dalam air

Ketika minyak dicampurkan dengan air maka keduanya tidak akan bercampur, seperti pada gambar 10. **Mengapa hal itu bisa terjadi?** Bagaimana jika etanol dilarutkan dalam air?

MATERI



Geser kursor pada gambar pada kotak untuk mengetahui struktur mikroskopik dan simbolik



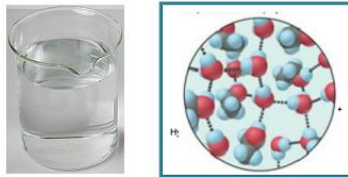
Gambar 11: Simbolik dan submikroskopik A. Etanol B. Air

MATERI



Ketika etanol dan air dicampurkan maka keduanya saling bercampur, seperti pada gambar 12.

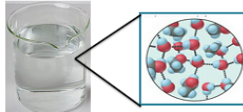
Mengapa air dan etanol dapat bercampur sedangkan air dan minyak tidak?



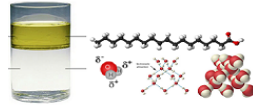
Gambar 12: Etanol dicampurkan dalam air

Geser kursor pada gambar pada kotak untuk mengetahui struktur mikroskopik dan simbolik

MATERI



Gambar 13: Etanol dicampurkan dalam air



Gambar 14: Minyak dicampurkan dalam air

Hal ini disebabkan baik air maupun etanol keduanya merupakan senyawa polar sehingga mudah larut atau menyatu. Sedangkan minyak adalah senyawa non polar sehingga ketika dicampurkan air yang merupakan senyawa polar, maka keduanya tidak menyatu.

Dari fakta di atas, bagaimana kesimpulan anda mengenai pengaruh jenis pelarut terhadap kelarutan ?

MATERI



Kesimpulan Sementara

Dari fakta tersebut dapat disimpulkan bahwa minyak merupakan senyawa nonpolar dan air merupakan senyawa polar sehingga ketika dicampurkan maka keduanya tidak dapat bercampur sedangkan etanol dan air merupakan senyawa polar sehingga ketika dicampurkan keduanya akan bercampur. Sesuai dengan teori *Like Dissolve Like* yang berbunyi senyawa polar hanya akan larut dengan senyawa polar, misalnya air dan etanol sedangkan senyawa non polar akan larut dalam senyawa non polar, misalnya karbon tetraklorida dan heksana.

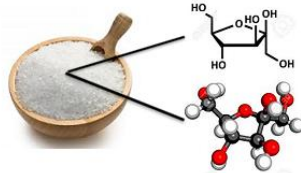
Namun bagaimana suhu mempengaruhi kelarutan?

MATERI

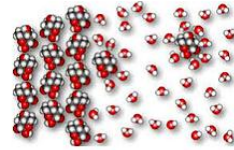


Suhu

Pernahkah kalian melarutkan gula dalam air? Apa yang terjadi ketika gula dilarutkan dalam air dengan suhu berbeda? Bagaimana suhu mempengaruhi kelarutan ?



Gambar 15:Submikroskopik gula pasir

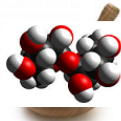


Gambar 16:Submikroskopik molekul gula dalam air

MATERI

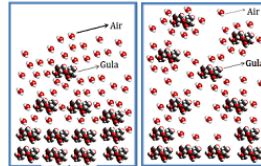


Amati gambar dibawah ini!



Gambar 17: Struktur gula pasir

Geser kursor pada gambar gula untuk mengetahui struktur mikroskopik gula

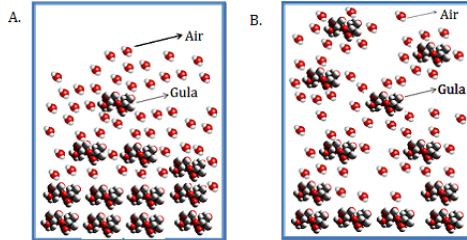


Gambar 18: molekul gula yang dilarutkan dalam air dingin dan air panas

MATERI



Ketika gula dilarutkan dalam air panas maka gula akan mudah larut, akan tetapi ketika gula dilarutkan dalam air es, gula akan sukar larut. Mengapa hal tersebut bisa terjadi



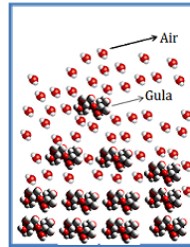
Gambar 19: Molekul gula yang dilarutkan dalam air dingin (A) air panas (B)



MATERI



Molekul gula yang dilarutkan dalam air dingin mempunyai energi kinetik lebih rendah sehingga jarak antar molekul gula sedikit renggang yang menyebabkan molekul bergerak lambat dan mengambil sedikit ruang.



Gambar 20: Submikroskopik gula dalam air dingin

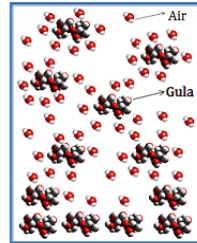


MATERI



Molekul gula yang dilarutkan dengan air panas mempunyai energi kinetik lebih tinggi sehingga jarak antara molekul gula menjadi renggang dan menyebabkan molekul bergerak cepat serta mengambil banyak ruang.

Dari fakta tersebut, apa pengaruh suhu terhadap kelarutan ?

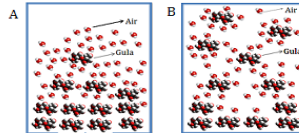


Gambar 21: Submikroskopik gula dalam air panas

MATERI



Kesimpulan Sementara



Gambar 22: molekul gula yang dilarutkan dengan air dingin (A) dan air panas (B)

Gula lebih cepat larut dalam air panas, hal ini disebabkan adanya energi kinetik yang mengakibatkan merenggangnya jarak antar molekul gula tersebut, sehingga menyebabkan kelarutannya semakin besar dibanding gula yang dilarutkan pada air dingin.

MATERI



KESIMPULAN MATERI

Faktor yang mempengaruhi kelarutan

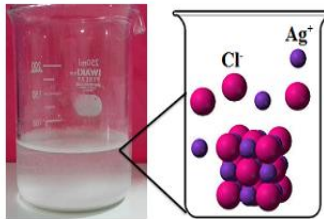
Jenis Pelarut: Sesuai dengan prinsip "like dissolve like" Senyawa polar akan mudah larut jika dilarutkan dengan senyawa polar sedangkan senyawa non polar akan mudah larut dengan senyawa non polar. Kelarutan akan menjadi besar jika jenis pelarut yang digunakan sejenis.
Suhu : Kelarutan zat padat dalam air akan semakin tinggi jika suhunya dinaikkan. Hal ini disebabkan adanya energi kinetik yang menjadikan renggangnya jarak antar molekul pada zat padat tersebut sehingga molekul akan bergerak cepat dan mengambil banyak ruang.

MATERI



HASIL KALI KELARUTAN

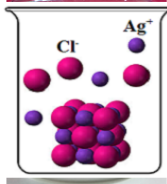
Apa Hasil Kali Kelarutan itu ?



MATERI

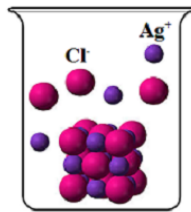


Jika garam NaCl dilarutkan dalam air maka akan terjadi ionisasi, dan apabila ditambahkan garam NaCl secara terus menerus maka akan ada sebagian garam NaCl akan tidak larut. **Lalu bagaimana dengan garam AgCl jika dilarutkan dalam air? Amati gambar 23 di bawah ini!**



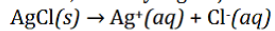
Gambar 23: larutan AgCl

MATERI



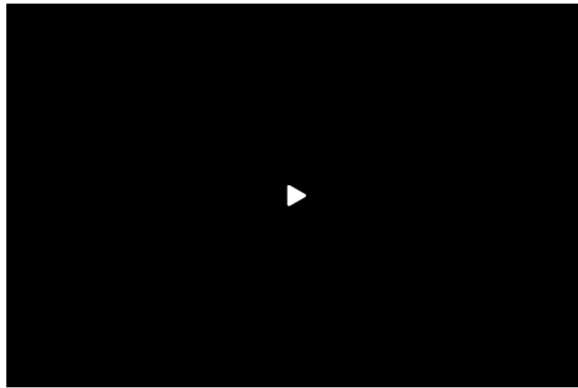
Gambar 24: Submikroskopik larutan AgCl

AgCl merupakan garam yang sukar larut. Jika garam AgCl dilarutkan dalam air maka akan larut sebagian, AgCl yang larut akan terionisasi, Reaksi yang terjadi :

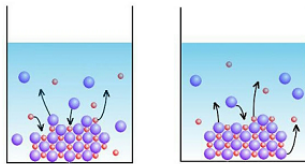


Bagaimana dengan padatan AgCl yang tidak larut? Amati Video pada SLIDE selanjutnya

MATERI

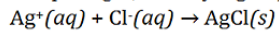


MATERI

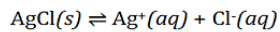


Gambar 25: Submikroskopik AgCl dilarutkan dalam air

Dalam suatu larutannya, Ag^+ akan bereaksi dengan Cl^- membentuk endapan AgCl , reaksi yang terjadi :



Dengan demikian di dalam larutan tersebut terjadi reaksi



Reaksi tersebut merupakan reaksi kesetimbangan.

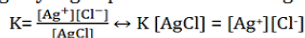
MATERI



Perlu di ingat !

Dalam konstanta kesetimbangan homogen, hanya zat yang memiliki fase larutan (*aq*) dan gas (*g*) saja yang diperhatikan, sedangkan fase padatan (*s*) dan fase cair (*l*) di abaikan

Pada reaksi kesetimbangan AgCl, nilai konstanta kesetimbangan yang dapat dituliskan sebagai berikut:



Larutan jenuh AgCl, konsentrasi ion Ag⁺ dan Cl⁻ setara dengan nilai kelarutan AgCl dalam air sehingga kesetimbangan larutan disebut dengan **tetapan hasil kali kelarutan (Ksp)**

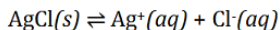
Sehingga harga Ksp AgCl = [Ag⁺][Cl⁻]

MATERI



Kesimpulan Sementara

Jika AgCl dilarutkan dalam air maka sebagian padatan akan larut dan sebagian lain akan mengendap, maka terjadi suatu reaksi kesetimbangan :



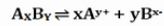
Dari reaksi kesetimbangan dapat diperoleh konstanta hasil kali kelarutannya

MATERI



KESIMPULAN MATERI

Jika senyawa A_xB_y dilarutkan dalam sejumlah pelarut, kesetimbangan ion senyawa A_xB_y adalah :



$$K = \frac{[A^{y+}]^x [B^{x-}]^y}{[A_xB_y]}$$

$$K[A_xB_y] = [A^{y+}]^x [B^{x-}]^y$$

$$K_{sp} A_xB_y = [A^{y+}]^x [B^{x-}]^y$$

MATERI



HUBUNGAN KELARUTAN DENGAN K_{sp}

Bagaimana hubungan kelarutan dengan K_{sp} ?



MATERI



Apakah hubungan kelarutan dengan Ksp?

Diketahui $Mg(OH)_2$ dan $Al(OH)_3$, yang digunakan dalam Mylanta (Obat Maag) masing-masing memiliki kelarutan $0,1\text{mol/L}$. Jika kelarutan memiliki hubungan dengan harga Ksp, berapakah Ksp dari $Mg(OH)_2$ dan $Al(OH)_3$?



Gambar 25: $Mg(OH)_2$ dan $Al(OH)_3$ terdapat pada mylanta

MATERI



Untuk menghitung Ksp dari larutan $Mg(OH)_2$ dan $Al(OH)_3$ yang memiliki harga kelarutan $0,1\text{mol/L}$ dapat dilihat pada penyelesaian bawah ini

Penyelesaian dan Penjelasan	
Kelarutan $0,1\text{ mol/L}$ $Mg(OH)_2$ dan $Al(OH)_3$, maka reaksi kesetimbangannya	
$Mg(OH)_2$	$Al(OH)_3$
$Mg(OH)_2(s) \rightleftharpoons Mg^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$	$Al(OH)_3(s) \rightleftharpoons Al^{3+}(aq) + 3OH^-(aq)$
$0,1\text{mol/L} \quad 0,1\text{mol/L} \quad 2(0,1\text{mol/L})$	$0,1\text{mol/L} \quad 0,1\text{mol/L} \quad 3(0,1\text{mol/L})$
Dilihat dari reaksi kesetimbangan menunjukkan $0,1\text{mol/L}$ $Mg(OH)_2$ menunjukkan $0,1\text{mol/L}$ Mg^{2+} dan $0,2\text{mol/L}$ OH^-	Dilihat dari reaksi kesetimbangan menunjukkan $0,1\text{mol/L}$ $Mg(OH)_2$ menunjukkan $0,1\text{mol/L}$ Mg^{2+} dan $0,2\text{mol/L}$ OH^-
Sehingga harga K_{sp} -nya	Sehingga harga K_{sp} -nya
$K_{sp} Mg(OH)_2 = [Mg^{2+}][OH^-]^2$	$K_{sp} Al(OH)_3 = [Al^{3+}][OH^-]^3$
$K_{sp} Mg(OH)_2 = [0,1][0,2]^2$	$K_{sp} Al(OH)_3 = [0,1][0,2]^3$
$K_{sp} Mg(OH)_2 = 0,004$	$K_{sp} Al(OH)_3 = 0,0027$

Dari penyelesaian diatas dapat disimpulkan apakah ada hubungan kelarutan dengan Ksp ?

MATERI



Kesimpulan Sementara

$Mg(OH)_2$ dan $Al(OH)_3$ yang digunakan sebagai obat mag, jika kelarutannya masing-masing 0,1Mol/L maka dapat diperoleh harga Ksp $Mg(OH)_2$ sebesar 0,004 dan Ksp $Al(OH)_3$ 0,0009, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelarutan dapat menentukan harga Ksp begitu pula sebaliknya.

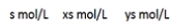
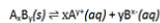
MATERI



KESIMPULAN MATERI

Kelarutan senyawa A_xB_y memiliki nilai setara dengan konsentrasi ion-ion dari senyawa A_xB_y , sehingga harga kelarutan dapat digunakan untuk menentukan harga Ksp, begitu juga sebaliknya.

Jika nilai kelarutan senyawa A_xB_y sebesar s mol/L didalam reaksi kesetimbangan tersebut, maka konsentrasi ion-ion A^{x+} dan B^{y-} adalah:



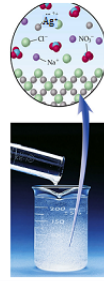
Sehingga tetapan hasil kelarutannya:

$$\begin{aligned} K_{sp} A_xB_y &= [A^{x+}]^x [B^{y-}]^y \\ &= [x s]^x [y s]^y \\ &= x^x \cdot y^y \cdot s^{(x+y)} \end{aligned}$$

REAKSI PENGENDAPAN



Apa reaksi pengendapan itu ?



Tahukah kalian prinsip kerja dari pengambilan sidik jari? Mengapa sidik jari digunakan dalam bidang forensik?



Gambar 26: Pola sidik jari

Tahukah kalian bahwa keringat manusia mengandung NaCl, jika tangan kita memegang sebuah benda maka keringat kita akan menempel pada benda tersebut. Dari situlah dapat kita ketahui sidik jarinya.

Akan tetapi **bagaimana cara memperoleh pola dari sidik jari tersebut?** Perhatikan gambar 26

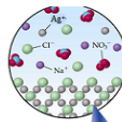
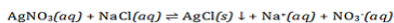


MATERI



Sidik jari dapat kita peroleh ketika bekas keringat tertempel pada benda yang kita pegang, ketika keringat tertempel pada suatu benda, benda tersebut kita semprot menggunakan AgNO_3 , maka akan terbentuk pola sidik jari, **mengapa hal itu bisa terjadi?**

Ketika AgNO_3 kita semprotkan pada benda yang terdapat sidik jari kita, maka akan membentuk endapan putih AgCl , reaksi yang terjadi :



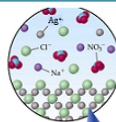
Gambar 27: Submikroskopik endapan AgCl

MATERI



Terbentuknya sidik jari dapat kita prediksi dengan menghitung endapan yang terbentuk dari reaksi antara NaCl pada keringat manusia dengan AgNO_3 , jika keringat manusia memiliki konsentrasi NaCl 0,001 M dan AgNO_3 0,3 M maka apakah akan terbentuk endapan putih?

Untuk mengetahui apakah akan terjadi endapan AgCl maka dapat diprediksi melalui penyelesaian pada SLIDE selanjutnya.



Gambar 28: Submikroskopik endapan AgCl

MATERI



Penyelesaian dan Penjelasan

Reaksi di dalam larutan NaCl dan AgNO ₃ serta konsentrasi ion Ag ⁺ dan Cl ⁻	$\text{NaCl}(s) \rightleftharpoons \text{Na}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$ 0,001M 0,001M 0,001M $\text{AgNO}_3(s) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(aq) + \text{NO}_3^-(aq)$ 0,3M 0,3M 0,3M
Reaksi yang terjadi antara larutan NaCl dan AgNO ₃ membentuk endapan AgCl, serta konsentrasi ion-ion AgCl	$\text{AgCl}(s) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$ 0,3M 0,001M
Maka hasil kali ion-ion (Q _{sp}) Ag ⁺ dan Cl ⁻ adalah	Q _{sp} AgCl = [Ag ⁺][Cl ⁻] Q _{sp} AgCl = [0,3][0,001] Q _{sp} AgCl = 0,0003
Nilai Q _{sp} AgCl = 0,0003, sedangkan nilai K _{sp} AgCl = 1,8 × 10 ⁻¹⁰ , karena nilai Q _{sp} AgCl > nilai K _{sp} AgCl maka akan terbentuk endapan.	

CATATAN

Endapan akan terbentuk jika harga kali ion-ion (Q_{sp}) lebih besar dari harga K_{sp} nya (K_{sp} AgCl = 1,8 × 10⁻¹⁰)

Setelah mendapat pola sidik jari berupa endapan putih, bagaimana memperjelas pola sidik jari tersebut?

MATERI



Untuk memperjelas pola sidik jari seperti pada gambar di samping, endapan putih yang terbentuk didekatkan dengan sinar UV, sehingga endapan putih berubah menjadi hitam dan membentuk pola sidik jari.



Gambar 29: Pola sidik jari

Apa kesimpulan dari fakta tentang pola sidik jari yang berkaitan dengan reaksi pengendapan ?

MATERI



Kesimpulan Sementara

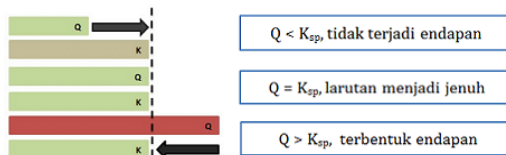
Dari fakta yang sudah kalian lihat dapat disimpulkan bahwa nilai hasil kali kelarutan (K_{sp}) dari senyawa yang sukar larut misalnya $AgCl$ memberikan informasi tentang kelarutan senyawa tersebut dalam air. Semakin besar nilai K_{sp} suatu zat semakin mudah larut senyawa tersebut. Nilai K_{sp} dapat digunakan untuk memprediksi terjadi atau tidaknya suatu endapan jika dicampurkan dua senyawa

MATERI



KESIMPULAN MATERI

Seperti halnya pada endapan $AgCl$ yang terbentuk dari larutan $NaCl$ dan larutan $AgNO_3$, untuk memprediksikan terjadinya endapan suatu senyawa A_xB_y digunakan konsep hasil kali ion, dengan mengalikan konsentrasi ion A^{x+} dan ion B^{y-} pada keadaan awal larutan.



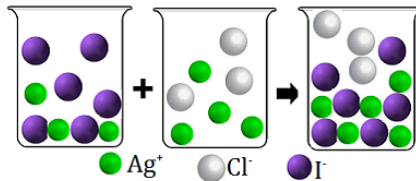
PERLU DIINGAT

Q_{sp} merupakan hasil kali konsentrasi ion-ion larutan pada konsentrasi keadaan awal larutan. Sedangkan K_{sp} merupakan konsentrasi ion-ion yang setara dengan nilai kelarutan pada keadaan setimbang.

EFEK ION SENAMA



Apakah Efek penambahan ion senama dalam larutan?



Pernahkah kalian melarutkan kapur dalam air? Bagaimana kelarutannya? Kapur memiliki rumus kimia CaCO_3 , yang sukar larut dalam air, sehingga kelarutannya rendah. Pernahkah kalian mencoba mencampurkan larutan kapur kedalam soda?



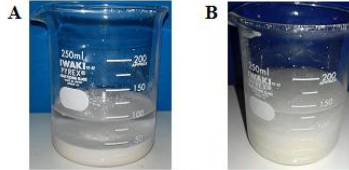
Gambar 30: Kapur Tulis



Gambar 31: Air Soda

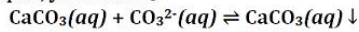


MATERI



Gambar 32 : A. Larutan kapur B. Larutan kapur ditambah dengan air soda

Berdasarkan gambar diatas dapat disimpulkan bahwa ketika larutan kapur dicampurkan dengan soda maka akan terbentuk suatu endapan, yaitu CaCO_3 .



Hal yang sama juga akan terjadi ketika kita mereaksikan AgI dengan larutan AgCl. **Mengapa hal itu bisa terjadi? Mari lihat Video**

MATERI



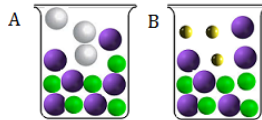
MATERI



Dilihat dari video yang sudah disajikan bahwa ketika larutan AgI ditambahkan dengan AgCl maka ion Ag^+ akan mengendap.

Mengapa hal itu bisa terjadi ?

Jika dalam larutan jenuh AgI, ditambah dengan ion Ag^+ dari larutan AgCl, maka akan terjadi kesetimbangan kearah reaktan sehingga AgI yang larut akan semakin sedikit dan terbentuk endapan AgI. Hal ini juga terjadi ketika AgI ditambahkan dalam larutan KI.

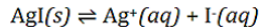


Gambar 33: Submikroskopik larutan AgI ditambah dengan A. larutan AgCl dan B. larutan KI

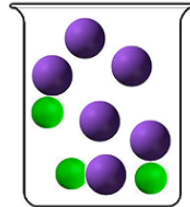
MATERI



AgI jika dilarutkan dalam air maka terjadi kesetimbangan:



Mengapa penambahan AgCl dan KI dalam larutan AgI terbentuk endapan ?

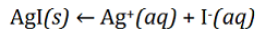
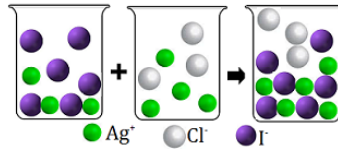


Gambar 34: Submikroskopik larutan AgI

MATERI



Penambahan AgCl pada larutan AgI menyebabkan terbentuknya endapan AgI . Hal ini dikarenakan adanya penambahan ion senama Ag^+ yang menggeser kesetimbangan dari produk ke arah reaktan. Seperti pada gambar 35.

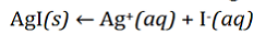
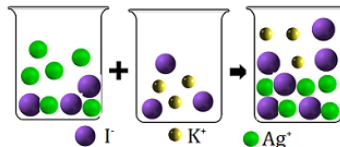


Gambar 35: Submikroskopik larutan AgI ditambah dengan AgCl

MATERI



Penambahan KI pada larutan AgI menyebabkan terbentuknya endapan AgI . Hal ini dikarenakan adanya penambahan ion senama I^- yang menggeser kesetimbangan dari produk ke arah reaktan. Seperti pada gambar 36.



Gambar 36: Submikroskopik larutan AgI ditambah dengan KI

MATERI



Sesuai dengan azas Le Chatelier, adanya ion sejenis akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke arah reaktan, sehingga memperkecil kelarutan. Begitu pula endapan yang terbentuk ketika air kapur dicampurkan dengan soda karena adanya ion senama dari air soda yaitu ion CO_3^{2-} . Pembentukan endapan akibat dari penambahan ion senama dapat dibuktikan melalui perhitungan, misal jika AgCl $0,1\text{M}$ ditambahkan pada larutan AgI ($K_{sp} \text{ AgI} = 8,3 \times 10^{-17}$) maka kelarutannya adalah?

Untuk menghitung adanya efek ion senama dapat dilihat pada perhitungan dibawah pada SLIDE selanjutnya.

MATERI



Penyelesaian dan Penjelasan	Langkah-langkah
Mencari konsentrasi ion senama Ag^+ pada larutan AgCl	$\text{AgCl}(aq) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$ $0,1\text{M} \quad 0,1\text{M} \quad 0,1\text{M}$
Karena kelarutan AgI yang dicari, maka kelarutan AgI dalam larutan AgCl disimbolkan "s"	$\text{AgI}(s) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(aq) + \text{I}^-(aq)$ $s \quad s \quad s$
Sehingga mencari kelarutan AgI (s) dalam larutan AgCl adalah	$K_{sp} \text{ AgI} = 8,3 \times 10^{-17}$ $K_{sp} \text{ AgI} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$ $8,3 \times 10^{-17} = (s)(0,1)$ $s = 8,3 \times 10^{-16}$

Dari perhitungan penambahan AgCl pada larutan AgI apa yang dapat disimpulkan tentang pengaruh penambahan ion senama ?

MATERI



Kesimpulan Sementara

Penambahan air soda pada larutan kapur menyebabkan terbentuknya endapan, begitu pula pada penambahan larutan AgI pada larutan AgCl. Hal tersebut menyebabkan endapan yang terbentuk pada garam AgI yang ditambah dengan ion senama Ag dari larutan AgCl 0,1M sehingga kelarutan AgI menjadi berkurang.

MATERI



KESIMPULAN MATERI

Berdasarkan fakta di atas dapat disimpulkan bahwa pengaruh penambahan ion senama mengakibatkan kelarutan zat akan berkurang. Semakin besar jumlah ion sejenis, semakin kecil kelarutan senyawa tersebut.

MATERI ▶



HUBUNGAN KELARUTAN DENGAN pH

Bagaimana Hubungan Kelarutan dan pH ?



MATERI ▶



Tahukah kalian mengapa email gigi kita bisa berlubang? Email gigi kita tersusun atas hidroksiapatit [$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$] yang jika dalam suasana asam akan menyebabkan gigi berlubang. **Mengapa hal itu bisa terjadi?**



Gambar 37 : Email Gigi

MATERI



Suasana asam dalam mulut dapat terjadi karena pengaruh bakteri dalam mulut yang menguraikan sisa-sisa makanan yang terselip pada gigi, hal ini menyebabkan demineralisasi email

Namun bagaimana suasana asam dapat menyebabkan demineralisasi pada gigi?



Gambar 38: gigi berlubang akibat demineralisasi email



MATERI



Hidroksiapatit yang terdapat pada gigi akan sedikit larut dalam suasana asam. Hal ini dikarenakan ion OH^- pada hidroksiapatit merupakan basa konjugasi kuat sehingga ketika di dalam suasana asam kelarutan hidroksiapatit pada email gigi menjadi besar dan menyebabkan gigi mudah rapuh.

Lalu bagaimana caranya untuk mencegah gigi berlubang?

Untuk mencegah gigi berlubang maka diperlukan pasta gigi. Di dalam pasta gigi terdapat senyawa florida yang berfungsi mencegah gigi berlubang.

Mengapa florida berfungsi sebagai pencegah gigi berlubang?



MATERI



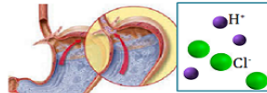
Senyawa florida merupakan senyawa yang sukar larut dalam suasana asam karena memiliki sifat basa konjugasi lemah dibandingkan dengan hidroksida pada hidroksiapatit, sehingga kelarutannya menjadi kecil dan email gigi menjadi tidak rapuh. Hidroksiapatit ketika ditambahkan florida menjadi fluoroapatit.

Begitu pula pada $Mg(OH)_2$ yang digunakan pada obat maag, mengapa $Mg(OH)_2$ digunakan sebagai obat maag?



Gambar 39 : Obat Maag "Mylanta"

MATERI



Gambar 40: Submikroskopik HCl dalam lambung

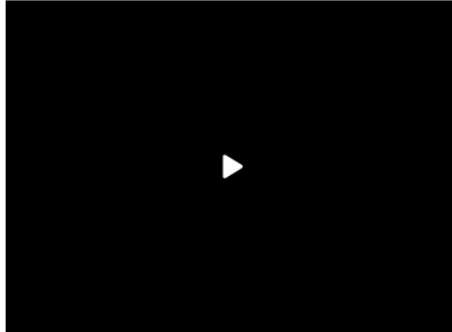
Penyakit mag merupakan penyakit yang disebabkan oleh tingginya konsentrasi asam klorida dalam lambung. Tingginya konsentrasi asam klorida dalam lambung mengakibatkan perut menjadi sakit, sehingga diperlukan obat yang dapat menurunkan konsentrasi HCl dalam lambung salah satunya $Mg(OH)_2$.

Apa yang terjadi ketika $Mg(OH)_2$ bereaksi dengan HCl?

MATERI ▶



Ketika magnesium hidroksida yang bersifat basa di tambahkan dengan larutan HCl yang bersifat asam maka akan larut, seperti pada Video dibawah ini. **Mengapa hal itu dapat terjadi?**



MATERI ▶



Di dalam larutan HCl terkandung ion H^+ dan ion Cl^- , sedangkan didalam larutan $Mg(OH)_2$ terkandung ion Mg^{2+} dan ion OH^- . Ketika HCl ditambahkan dengan $Mg(OH)_2$ maka ion H^+ akan bereaksi dengan ion OH^- membentuk H_2O , sedangkan ion Mg^{2+} akan beaksi dengan ion Cl^- membentuk $MgCl_2$.

Dari kedua fakta tersebut, apa hubungan kelarutan dengan pH?

MATERI



Kesimpulan Sementara

Hidroksiapatit pada email gigi larut dalam suasana asam. Hal ini dikarenakan ion OH^- pada hidroksiapatit memiliki sifat basa konjugasi kuat sehingga jika dalam suasana asam maka kelarutannya menjadi besar. Hal ini akan menjadikan gigi mudah rapuh atau berlubang. Penambahan ion florida pada pasta gigi dapat mencegah gigi berlubang karena ion florida pada pasta gigi memiliki sifat basa konjugasi lemah sehingga sukar larut dalam suasana asam. Hal ini menyebabkan kelarutan pada email gigi menjadi kecil sehingga dapat mencegah gigi berlubang.

MATERI

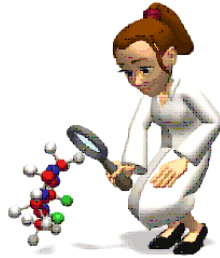


KESIMPULAN MATERI

- Tingkat keasaman dan kebasaan (pH) larutan dapat mempengaruhi kelarutan berbagai jenis zat
- Dengan mengatur pH kita dapat memperbesar atau memperkecil kelarutan senyawa elektrolit
- Garam-garam yang berasal dari asam lemah akan lebih mudah larut dalam larutan yang bersifat asam kuat.
- Begitu pula pada garam-garam yang berasal dari basa lemah akan mudah larut dalam larutan yang bersifat basa kuat



TERIMA KASIH



Lampiran 22

Surat Penunjukan Validator



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 02 Ngaliyan (024) 76466633 Semarang 50185

Nomor : B-701/Un.10.8/J.7/PP.009/04/2017
Lamp : Satu Bandel Instrumen Validasi
Hal : **Permohonan Validasi Media Pembelajaran**

19 April 2017

Yth. Mulyatun, M.Si
Dosen Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang
Di tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan hormat,

Melalui surat ini, kami mohon kesediaan Bapak untuk berkenan menjadi validator media pembelajaran yang akan dipergunakan pada penelitian yang berjudul "**Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Multipel Level Representasi Dilengkapi dengan LKS Berbasis Problem Based Learning Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan**" oleh mahasiswa:

Nama : Putri Rizqiyah
NIM : 133711041
Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Tcknologi

Demikian permohonan ini, atas perhatian dan bantuan Bapak diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 19 April 2017

Pembimbing I

Pembimbing II

R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si

Wirda Udaibah, M.Si

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia



R. Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Si



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 02 Ngaliyan (024) 76466633 Semarang 50185

Nomor : B-701/Un.10.8/J.7/PP.009/04/2017
Lamp : Satu Bandel Instrumen Validasi
Hal : **Permohonan Validasi Media Pembelajaran**

19 April 2017

Yth. Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc
Dosen Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang
Di tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan hormat,

Melalui surat ini, kami mohon kesediaan Bapak untuk berkenan menjadi validator media pembelajaran yang akan dipergunakan pada penelitian yang berjudul "**Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Multipel Level Representasi Dilengkapi dengan LKS Berbasis Problem Based Learning Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan**" oleh mahasiswa:

Nama : Putri Rizqiyah
NIM : 133711041
Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Demikian permohonan ini, atas perhatian dan bantuan Bapak diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 19 April 2017

Pembimbing I

Pembimbing II


R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si

Wirda Udaibah, M.Si

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia




R. Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Si



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 02 Ngaliyan (024) 76466633 Semarang 50185

Nomor : B-701/Un.10.8/J.7/PP.009/04/2017
Lamp : Satu Bandel Instrumen Validasi
Hal : Permohonan Validasi Media Pembelajaran

19 April 2017

Yth. Heri Supriyanto, ST
Guru Kimia MA NU 03 Sunan Katong
Di tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan hormat,

Melalui surat ini, kami mohon kesediaan Bapak untuk berkenan menjadi validator media pembelajaran yang akan dipergunakan pada penelitian yang berjudul "**Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Multipel Level Representasi Dilengkapi dengan LKS Berbasis Problem Based Learning Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan**" oleh mahasiswa:

Nama : Putri Rizqiyah
NIM : 133711041
Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Demikian permohonan ini, atas perhatian dan bantuan Bapak diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 19 April 2017

Pembimbing I

Pembimbing II

R. Arizal Firmansyah, S.Pd. M.Si

Wirda Udaibah, M.Si

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia



R. Arizal Firmansyah, S.Pd. M.Si



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 02 Ngaliyan (024) 76466633 Semarang 50185

Nomor : B-701/Un.10.8/J.7/PP.009/04/2017
Lamp : Satu Bandel Instrumen Validasi
Hal : **Permohonan Validasi Media Pembelajaran**

19 April 2017

Yth. Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd
Dosen Fisika Uin Walisongo Semarang
Di tempat

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat,

Melalui surat ini, kami mohon kesediaan Bapak untuk berkenan menjadi validator media pembelajaran yang akan dipergunakan pada penelitian yang berjudul "**Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Multiplatform Level Representasi Dilengkapi dengan LKS Berbasis Problem Based Learning Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan**" oleh mahasiswa:

Nama : Putri Rizqiyah
NIM : 133711041
Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Demikian permohonan ini, atas perhatian dan bantuan Bapak diucapkan terimakasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb

Semarang, 19 April 2017

Pembimbing I

Pembimbing II

R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si

Wirda Udaibah, M.Si

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia



R. Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Si



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 02 Ngaliyan (024) 76466633 Semarang 50185

Nomor : B-701/Un.10.8/J.7/PP.009/04/2017
Lamp : Satu Bandel Instrumen Validasi
Hal : Permohonan Validasi Media Pembelajaran

19 April 2017

Yth. Ulya Lathifah, M.Pd
Dosen Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang
Di tempat

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat,

Melalui surat ini, kami mohon kesediaan Bapak untuk berkenan menjadi validator media pembelajaran yang akan dipergunakan pada penelitian yang berjudul "**Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Multipel Level Representasi Dilengkapi dengan LKS Berbasis Problem Based Learning Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan**" oleh mahasiswa:

Nama : Putri Rizqiyah
NIM : 133711041
Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Demikian permohonan ini, atas perhatian dan bantuan Bapak diucapkan terimakasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb

Semarang, 19 April 2017

Pembimbing I

Pembimbing II

R. Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Si

Wirda Udaibah, M.Si

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia



R. Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Si

Lampiran 23

Surat Pernyataan Validasi

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Ardhi Khalif

NIP : 198210092011011010

Instansi : FST UIN Walisongo

Alamat Instansi :

Alamat Rumah :

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan dan saran untuk produk “ Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Multiple Level Representasi Dilengkapi LKS *Problem Based Learning* Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan” untuk keperluan skripsi yang disusun oleh :

Nama : Putri Rizqiyah


NIM : 133711041

Jurusan : Pendidikan Kimia

Harapan saya, penilaian, kritik, dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan produk multimedia pembelajaran berbasis multiple level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Semarang, Mei 2017

Validator


M. Ardhi K
NIP. 198210092011011010

Lampiran 24

Surat Penunjukan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : Un.108/J.7/PP.00.9/1532/2016 Semarang, 26 September 2016
Lamp : -
Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Yth:
Wirda Udaibah, M.Si

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian jurusan Pendidikan Kimia, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui skripsi mahasiswa:

Nama : Putri Rizqiyah
NIM : 133711041
Judul : **"Pengembangan Media *Lectora Inspire* berbasis Multiple Level Representasi dilengkapi dengan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Problem Based Learning* Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Siswa Kelas XI IPA MA NU Sunan Katong Kendal"**

dan menunjuk saudara Wirda Udaibah, M.Si sebagai pembimbing bidang materi.

Demikian atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



A.n. Dekan,
Ketua Jurusan Pendidikan Kimia

R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si

NIP : 19790819 200912 1 001

Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan
2. Arsip



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : Un.108/J.7/PP.00.9/1532/2016 Semarang, 26 September 2016
Lamp : -
Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Yth:

R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian jurusan Pendidikan Kimia, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui skripsi mahasiswa:

Nama : Putri Rizqiyah

NIM : 133711041

Judul : **" Pengembangan Media *Lectora Inspire* berbasis Multiple Level Representasi dilengkapi dengan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Problem Based Learning* Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Siswa Kelas XI IPA MA NU Sunan Katong Kendal"**

dan menunjuk saudara R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si sebagai pembimbing bidang metodologi.

Demikian atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



A.n. Dekan,

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia

Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si

NIP : 19790819 200912 1 001

Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan
2. Arsip

Lampiran 25

Surat Ijin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.1380/Un.10.8/D1/TL.00/052017 23 Mei 2017
Lamp : Proposal Skripsi.
Hal : Permohonan Izin Riset.

Kepada Yth.

Kepala MA NU 03 Sunan Katong
di Kendal

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Putri Rizqiyah
NIM : 133711041
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia.
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
MULTIPLE LEVEL REPRESENTASI DILENGKAPAI LKS
PROBLEM BASED LEARNING MATERI KELARUTAN DAN
HASIL KALI KELARUTAN.

Pembimbing : 1. R. Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Si.
: 2. Wirda Udaibah, M.Si.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan riset mulai tanggal 23 – 29 Mei 2017.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan

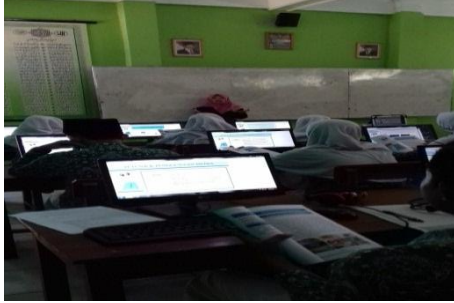


Dr. Hanih, M.Pd.
NIP. 19590313 198103 2 007

Tembusan Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)

Lampiran 26

Dokumentasi



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

- 1. Nama Lengkap : Putri Rizqiyah
- 2. Tempat & Tgl. Lahir : Cilacap, 29 September 1995
- 3. Alamat Rumah : Ds. Padangjaya, Majenang Cilacap
- Hp : 087719710016
- E-mail : PutriRizqiyah20@yahoo.co.id

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- a. SD N Cilopadang 01 Lulus Tahun 2007
- b. SMP N 3 Majenang Lulus Tahun 2010
- c. SMA N 1 Majenang Lulus Tahun 2013
- d. Mahasiswa UIN Walisongo Semarang Angkatan 2013

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 12 Juni 2017

Putri Rizqiyah
NIM. 133711041