

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Media pembelajaran merupakan suatu alat atau bahan yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Schramm dalam Daryanto (2013) mengelompokkan media berdasarkan kemampuan daya liputan meliputi liputan luas seperti televisi, liputan serentak seperti video, media tersebut menuntut sekolah memiliki fasilitas yang memadai (Daryanto, 2013). Selanjutnya yaitu media untuk belajar secara individu, salah satunya yaitu buku ajar. Penyusunan buku ajar erat kaitannya dengan karakteristik dari materi atau disiplin ilmu tertentu. Penyajian materi pokok dalam kimia disarankan melibatkan keterhubungan tiga level representasi yaitu level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Gkitzia, *et al.*, 2010). Suryani dalam Nurpratami (2015) menyatakan bahwa masih minimnya buku yang menghubungkan ketiga level representasi tersebut (Nurpratami, Farida Ch, dan Helsy, 2015).

Oleh karena minimnya buku ajar kimia yang menghubungkan ketiga level representasi tersebut terutama buku ajar yang sifatnya mandiri (modul), maka perlu dikembangkan modul kimia. Modul diharapkan dapat menggambarkan hubungan tiga level representasi kimia (makroskopik, submikroskopik, dan simbolik) agar peserta didik dapat memahami kimia secara komprehensif (Gilbert dan Treagust, 2009), karena masih banyak peserta didik yang belum

memahami konsep materi secara komprehensif, terutama pada level submikroskopik dan bahasa simbolik (Indrayani, 2013), mengingat konsep-konsep kimia bersifat abstrak seperti interaksi antar atom, molekul, dan ion (Gkitzia, *et al.*, 2010).

Salah satu konsep kimia yang masih menjadi kendala bagi peserta didik adalah kelarutan dan hasil kali kelarutan berdasarkan hasil angket. Hal ini diperkuat dengan data jawaban peserta didik yang masih kurang tepat ketika uji coba soal. Contoh, peneliti membuat pertanyaan tentang materi kelarutan dan hasil kali kelarutan terutama kemampuan memvisualisasikan suatu fenomena.

Pertanyaan atau soal yang dibuat meminta peserta didik untuk menggambarkan secara submikroskopik larutan garam NaCl dan larutan gula. Sebagian besar peserta didik menjawab gambaran submikroskopik larutan garam NaCl dan gula kurang tepat, mereka masih menganggap bahwa garam NaCl yang mengalami ionisasi maka di dalam larutannya tidak terdapat air, seharusnya jawaban yang tepat yaitu dalam larutan garam NaCl terdapat Na^+ , Cl^- , dan H_2O (Chang, 2005). Peserta didik menganggap bahwa gula dalam air mengalami ionisasi, sehingga mereka memisahkan atom C, H, dan O dalam larutan gula. Dengan demikian, modul hasil pengembangan yang melibatkan tiga level representasi diharapkan mampu mengatasi permasalahan yang dihadapi peserta didik.

Pentingnya peranan tiga level representasi dalam pembelajaran kimia, pertama yaitu level makroskopik yang memuat

fenomena yang dapat diamati oleh panca indra. Fenomena yang dapat diamati yaitu terbentuknya endapan AgCl dari larutan HCl dengan AgNO₃. Kedua, level submikroskopik merupakan level abstrak yang menjelaskan fenomena makroskopik. Representasi submikroskopik dilakukan dengan menggambarkan atom-atom, molekul-molekul, dan ion-ion yang terdapat dalam reaksi terbentuknya endapan AgCl. Ketiga yaitu level simbolik yang dirumuskan dalam bentuk lambang dan persamaan (Gilbert dan Treagust, 2009). Bentuk lambang dan persamaan dari fenomena terbentuknya endapan AgCl yaitu HCl direaksikan dengan AgNO₃ akan menghasilkan endapan AgCl dan senyawa HNO₃.

Jika modul yang dikembangkan telah mencakup ketiga level representasi kimia, maka modul hasil pengembangan berpotensi dapat mengatasi miskonsepsi yang dialami siswa (Milenkovic *et. al*, 2016; Guzel, dan Adadan, 2013). Apabila modul hasil pengembangan dilengkapi dengan pendekatan multipel level representasi dan integrasi Islam-kimia (*Unity of Sciences*) pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, maka tidak hanya memberikan pengetahuan dalam memahami materi kimia, tetapi juga pengetahuan tentang hubungan ilmu agama dengan ilmu kimia, sehingga hal tersebut dapat menjadikan peserta didik sebagai seseorang yang memandang semua cabang ilmu sebagai satu kesatuan holistik tidak terpisah-pisah (Fanani, 2015) dan pada akhirnya mampu memberikan kontribusi terhadap ketercapaian tujuan pendidikan nasional sebagaimana yang diamanahkan dalam UU nomer 20 tahun 2003.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi?
2. Bagaimana kelayakan modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi menurut para ahli?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui karakteristik modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi.
- b. Untuk mengetahui kelayakan modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi menurut para ahli.

2. Manfaat Penelitian

Manfaat yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah:

a. Manfaat Teoritik

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan yang baru dalam bidang pendidikan terutama pada pembelajaran. hasil penelitian diharapkan bisa menjadi sumbangan pemikiran dalam rangka meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran kimia.

b. Manfaat Praktis

1) Bagi Sekolah:

- a) Sebagai masukan ilmiah bagi sekolah, dalam memilah bahan ajar terhadap pembelajaran kimia.
- b) Penelitian ini diharapkan dapat menambah khazanah keilmuan tentang kimia.

2) Bagi Guru:

- a) Sebagai bahan informasi bagi guru dalam mengembangkan bahan ajar pelajaran kimia.
- b) Sebagai motivator bagi guru dalam meningkatkan mutu pembinaan peserta didik dalam hal motivasi agar rajin belajar.

3) Bagi Peserta Didik:

- a) Meningkatkan kesadaran bagi peserta didik agar memiliki motivasi yang kuat untuk belajar kimia.
- b) Dapat meningkatkan prestasi peserta didik dalam pelajaran kimia.

4) Bagi Peneliti

- a) Peneliti mengetahui prosedur pengembangan modul berbasis unity of sciences dan multi level representasi pada mata pelajaran kimia.
- b) Peneliti memperoleh pengalaman yang dapat menjadikan peneliti menjadi pendidik yang lebih siap dan mengerti kebutuhan peserta didik.

D. Spesifikasi Produk

Produk pengembangan ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Modul yang dikembangkan memuat tulisan, gambar, tabel dan lain-lain yang dapat mengintegrasikan tiga level representasi. Keseluruhan materi kimia dapat dimuat dalam modul, salah satunya yaitu materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.
2. Modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi berisi: materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, contoh soal terkait materi, dan soal-soal latihan, serta ayat Al-Qur'an yang berhubungan dengan materi sebagai salah satu cara dalam strategi *unity of sciences*.
3. Pemahaman peserta didik pada tiga level dapat diperoleh dari modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi. Berbasis *unity of sciences* yaitu berisi konten-konten atau ayat-ayat Al-Qur'an yang dapat memberikan muatan karakter yang mengacu pada pencapaian kompetensi inti (KI) 1 pada kurikulum 2013.
4. Berbasis multi level representasi yang menghubungkan ke-3 level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik sehingga peserta didik dapat memahami kimia secara holistik (tidak terputus antara level satu dengan yang lain).

E. Asumsi Pengembangan

1. Dalam dunia modern perkembangan teknologi sangat pesat sehingga semua dapat diakses dengan mudah, modul berbasis *unity of science* dan multi level representasi dapat memberi kemudahan bagi peserta didik sebelum melaksanakan pembelajaran di kelas untuk mempelajari materi yang akan diajarkan.
2. Ahli bahan ajar mempunyai pemahaman bahan ajar yang baik.
3. Guru mata pelajaran kimia mempunyai kompetensi dalam bidang kajian materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.
4. Peserta didik sebagai calon pengguna modul yang telah dikembangkan adalah peserta didik kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 1 Boja.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Modul

a. Pengertian

Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak tertulis sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar (Hamdani, 2011). Modul ialah diktat yang ditujukan untuk keperluan pembelajaran secara mandiri (Akbar, 2013). Pengertian lain modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil, serta dapat dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu (Purwanto, Rahadi, dan Lasmono, 2007).

Fungsi modul yaitu sebagai faktor penunjang dalam pembelajaran, karena dengan adanya modul dapat membantu guru dalam hal memberikan tugas dan sumber belajar peserta didik yang tidak mencatat materi selama pembelajaran. Purwanto, Rahadi, dan Lasmono menyatakan bahwa modul yang dimaksud adalah modul yang dicetak bukan e-modul (Purwanto, Rahadi, dan Lasmono, 2007). Bahan ajar modul dapat menjadi alternatif peserta didik

dalam memahami materi ketika di luar sekolah. Hal tersebut telah dijelaskan dalam Al-Quran surat Al-Ma'idah ayat 16:

يَهْدِي بِهِ اللَّهُ مَنِ اتَّبَعَ رِضْوَانَهُ سُبُلَ السَّلَامِ وَيُخْرِجُهُم مِّنَ الظُّلُمَاتِ إِلَى النُّورِ بِإِذْنِهِ وَيَهْدِيهِمْ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ ﴿١٦﴾

“Dengan kitab itulah Allah menunjuki orang-orang yang mengikuti keridhaan-Nya ke jalan keselamatan, dan (dengan kitab itu pula) Allah mengeluarkan orang-orang itu dari gelap gulita kepada cahaya yang terang benderang dengan seizin-Nya, dan menunjuki mereka ke jalan yang lurus.” (Kementrian Agama RI, 2010).

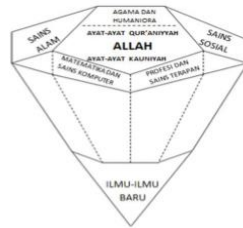
Kitab dalam ayat diatas adalah kitab Al-Quran. Al-Quran sebagai penunjuk orang-orang yang mengikuti keridhaan-Nya, dapat mengeluarkan orang-orang dari kebodohan ke cahaya kecerdasan, dan menjadi petunjuk ke jalan yang lurus. Al-Quran sebagai pedoman umat islam memiliki beberapa fungsi, sama halnya modul harus memiliki tiga syarat untuk dapat dikatakan sebagai media pembelajaran. pertama, modul harus mampu memberikan informasi yang tepat kepada pembacanya, dapat memberikan pemahaman bagi pembaca, dan menjadi alternatif sumber belajar yang baik untuk mencapai tujuan pembelajaran.

2. *Unity Of Sciences*

a. Definisi

Unity of sciences (wahdatul ulum) merupakan suatu paradigma yang menegaskan bahwa pada dasarnya semua ilmu merupakan satu kesatuan yang berasal dan bermuara pada Allah melalui wahyu-Nya baik secara langsung maupun tidak langsung (Fanani, 2015). Ghazali menyatakan bahwa untuk merealisasikan satu kesatuan ilmu dibutuhkan kerja keras, kesabaran, dan proses yang bertahap (Muhaya, 2015). Kata paradigma pertama kali dipopulerkan oleh Thomas Samuel Kuhn. Kuhn menyatakan bahwa paradigma adalah seperangkat teori yang disepakati oleh para ilmuwan serumpun yang akan menjadi pembeda dari ilmuwan lain (tidak serumpun) (Kuhn, 1970).

Seiring pergantian generasi, akhirnya muncul teori-teori, metode-metode, fakta-fakta, eksperimen-eksperimen yang disepakati bersama dan menjadi pegangan bagi aktivitas ilmiah para ilmuwan. Hal inilah yang disebut dengan paradigma (Kuhn, 1970). Kuhn menyatakan, dalam sejarah membuktikan bahwa tidak ada suatu paradigma yang sempurna yang dapat menjawab semua *problem* ilmiah. *Problem* yang tidak dapat diselesaikan inilah yang disebut dengan anomali. *Unity of sciences* yang dikembangkan oleh UIN Walisongo sendiri berbeda dengan *unity of sciences* yang digagas oleh Neurath. Gambaran *unity of sciences* UIN Walisongo dapat dilihat dalam gambar 2.1 (Fanani, 2015):



Gambar 2.1 Gambaran Paradigma *Unity of Sciences*
(Fanani, 2015)

Gambar 2.1 menyatakan bahwa secara alumni UIN Walisongo dibekali ilmu-ilmu yang secara keseluruhan fokus kajiannya disinari dan dibimbing oleh wahyu Allah. Ilmu-ilmu yang dipelajari harus memenuhi 3 syarat: 1) ilmu itu dapat mengantarkan pengkajinya untuk semakin mengenal Tuhannya, 2) ilmu itu memiliki manfaat bagi keberlangsungan hidup manusia dan alam, 3) mendorong berkembangnya ilmu-ilmu baru yang berbasis pada kearifan lokal.

b. Prinsip-prinsip

Adapun prinsip-prinsip dalam melakukan pengembangan paradigma kesatuan ilmu pengetahuan (*unity of sciences*) sebagai berikut (Fanani, 2015):

1) Integrasi

Prinsip integrasi ini menyatakan bahwa semua ilmu bersumber dari ayat-ayat Allah dan semua ilmu pengetahuan merupakan satu kesatuan.

2) Kolaborasi

Kualitas dan peradaban manusia dapat ditingkatkan dengan memadukan nilai universal Islam dan ilmu pengetahuan modern.

3) Dialektika

Adanya penjelasan secara mendalam antara ilmu-ilmu yang berakar pada wahyu (*reveald sciences*), ilmu pengetahuan modern (*modern sciences*), dan kearifan local (*local wisdom*).

4) Prospektif

Prinsip prospektif merupakan prinsip yang menyakini bahwa ilmu-ilmu baru yang humanis dan etis merupakan hasil dari satu kesatuan ilmu pengetahuan.

5) Pluralistik

Prinsip pluralistik merupakan prinsip yang menyakini adanya pluralitas realitas, metode, dan pendekatan dalam semua aktivitas keilmuan.

c. Pendekatan

Pendekatan yang dimaksud dalam *unity of sciences* adalah pendekatan teo-antroposentris. Pendekatan ini membimbing atau mengarahkan para pengkaji agar selalu menjadikan Tuhan sebagai asal dan tujuan dari seluruh

proses ilmiah tanpa meninggalkan peran manusia sebagai makhluk yang memiliki mandat ilmiah.

d. Strategi

Strategi untuk mengimplementasikan paradigma *unity of sciences*, UIN Walisongo memiliki tiga strategi, yaitu (Fanani, 2015):

1) Humanisasi Ilmu-ilmu Keislaman

Humanisasi merupakan membangun kembali ilmu-ilmu keislaman agar semakin menyentuh dan memberi solusi bagi persoalan nyata dalam kehidupan manusia. Strategi humanisasi ilmu-ilmu keislaman mencakup semua upaya untuk memadukan nilai universal Islam dengan ilmu pengetahuan modern untuk meningkatkan kualitas hidup dan peradaban manusia (Fanani, 2015). Humanisasi tidak lain membuat ilmu-ilmu agama menjadi relevan dengan tantangan zaman sekarang ini.

Humanisasi ilmu-ilmu keislaman disebut sebagai suatu strategi dalam pengembangan ilmu-ilmu keislaman. Strategi ini memiliki tujuan agar ilmu-ilmu keislaman dapat memberikan pemahaman Islam yang kontekstual dengan tantangan zaman yang dihadapi dengan bantuan sains modern.

2) Spiritualisasi Ilmu-ilmu Modern

Strategi spiritualisasi merupakan strategi yang memberikan pijakan nilai-nilai ketuhanan (*ilahiyah*) dan etika terhadap ilmu-ilmu duniawi untuk memastikan bahwa pada dasarnya semua ilmu berorientasi pada peningkatan kualitas atau keberlangsungan hidup manusia dan alam. Strategi spiritualisasi ilmu-ilmu modern meliputi semua upaya dalam membangun ilmu pengetahuan baru yang didasarkan pada kesadaran kesatuan ilmu yang semuanya bersumber dari ayat-ayat Allah baik yang diperoleh melalui Nabi, eksplorasi akal, maupun eksplorasi alam (Fanani, 2015).

Adanya alam semesta yang seimbang merupakan ciptaan Yang Maha Pencipta sebagaimana yang diajarkan dalam wahyu Allah surat Ali-Imran ayat 189-191 tentang penciptaan langit dan bumi (Kementrian Agama RI, 2010).

وَلِلَّهِ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ۖ وَاللَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿١٨٩﴾ إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَآخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ

وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا

سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

“Kepunyaan Allah-lah kerajaan langit dan bumi, dan Allah Maha Perkasa atas segala sesuatu (189). Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal (190). (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka (191)".

Pemahaman terkait penciptaan langit dan bumi membutuhkan waktu panduan dari-Nya. Pemahaman lebih dalam tentang ilmu-ilmu modern merupakan pembacaan terhadap ayat-ayat *Qur'aniyah* dan ayat-ayat *Kauniyah*. Cara yang dapat digunakan untuk memahami ilmu-ilmu modern menurut al-Qur'an adalah indra-indra eksternal, akal yang murni, dan wahyu (Fanani, 2015).

Osman Bakar menyatakan bahwa sains dapat disebut sains Islam apabila terkait secara orisinal dengan ajaran Islam yang fundamental. Hal penting dalam sains Islam adalah prinsip tauhid. Keraguan non-religius dan skeptisisme tidak menjadi pijakan atau pedoman kerja ilmiah ilmuwan muslim. Keyakinan tentang Tuhan Yang

Absolut merupakan sumber kebenaran ilmiah yang menjadi semangat eksperimental muslim. Sains Islam merupakan sains yang sepenuhnya dibangun atas pondasi wahyu dan tradisi Al-Qur'an dan Sunnah (Purwanto, 2015).

Modul yang dikembangkan berbasis *unity of sciences* menggunakan strategi spiritualisasi ilmu-ilmu modern, hal ini ditunjukkan dengan penjelasan materi yang dihubungkan dengan ayat Al-Qur'an. Ayat AL-Qur'an menunjukkan bahwa pengetahuan berasal dari Allah SWT, dan pengetahuan tidak dapat dipisahkan dari Allah SWT (Muhaya, 2015).

3) Revitalisasi *local wisdom*

Local wisdom atau kearifan lokal merupakan suatu kekayaan budaya local yang mengandung kebijakan hidup dan pandangan hidup yang menyesuaikan kebijakan dan kearifan hidup. Kearifan lokal merupakan hasil kemampuan seseorang yang menggunakan akal pikirannya untuk menyikapi sebuah permasalahan yang sedang dihadapi suatu tempat. Di Indonesia kearifan lokal dapat berlaku pada lintas etnik sehingga membentuk budaya nasional (Fanani, 2015).

Salah satu contoh *local wisdom* di Indonesia yaitu budaya gotong-royong. Pewarisan kearifan lokal dari generasi ke generasi merupakan masalah tersendiri,

karena tidak ada jaminan akan kekukuhan kearifan lokal dalam menghadapi globalisasi yang menawarkan gaya hidup yang semakin pragmatis dan konsumtif (Fanani, 2015). Penguatan terhadap kearifan lokal kini semakin penting, hal ini karena tantangan arus modernisasi, liberalisasi, dan globalisasi yang sudah tidak terbendung akan menjatuhkan suatu Negara apabila gagal disiasati.

Revitalisasi kearifan lokal dalam merespon berbagai persoalan akut bangsa dan Negara, seperti korupsi, kemiskinan, dan kesenjangan sosial hanya akan berjalan (Fanani, 2015). Revitalisasi *local wisdom* dalam strategi pengembangan paradigma kesatuan ilmu pengetahuan merupakan penguatan kembali ajaran-ajaran luhur bangsa. *Local wisdom* yang harus dihidupkan kembali untuk menjadi karakter setiap manusia Indonesia:

- a) Ajaran Sunan Kalijaga tentang *gotong royong*
- b) Ajaran Sunan Kalijaga tentang *momong putra wayah*
- c) Ajaran Sunan Kalijaga tentang *bibit, bebet, bobot*

3. *Multi Level Representasi*

a. Definisi

Multimedia dan multirepresentasi telah ada sebelum datangnya teknologi modern sekarang ini. Bermain peran merupakan salah satu faktor penting dalam pembelajaran,

hal ini dilakukan untuk menciptakan pembelajaran yang efektif (Ainswoth, 1999).

Peristiwa atau fenomena kimia dapat dijelaskan dengan tiga level representasi, misalnya yang terkait dengan kelarutan dan hasil kali kelarutan yaitu peristiwa pencampuran padatan dengan pelarut air. Pencampuran disebut sebagai representasi makroskopik, dimana peristiwa larutnya padatan di dalam pelarut air dapat diamati dengan panca indra. Peristiwa molekuler (submikroskopik) yang terjadi, dimodelkan melalui gambar, hal ini disebut sebagai representasi submikroskopik (Talanquer, 2011). Penjelasan peristiwa pencampuran padatan dengan pelarut air dalam kimia digambarkan hingga pada ukuran atom, ion, dan molekul (Gilbert dan Treagust, 2009).

b. Level (Tingkatan)

1) Makroskopik

Representasi makroskopik meliputi fenomena-fenomena yang dapat dilihat dan diamati oleh peserta didik. Representasi level ini terdiri dari data kekayaan data yang nyata dari zat padat, zat cair (termasuk larutan khususnya larutan yang encer), koloid, gas, dan aerosol. Kekayaan yang dimaksud adalah jelas dalam laboratorium kimia dan di kehidupan sehari-hari. Contoh khusus dari kekayaan tersebut meliputi massa,

kerapatan, konsentrasi, pH, temperatur, dan tekanan osmotik (Gilbert dan Treagust, 2009).

2) Submikroskopik

Representasi submikroskopik, di mana dalam representasi ini peristiwa yang tidak dapat dilihat oleh mata mencoba divisualisasikan agar dapat dipahami. (Talanquer, 2011). Level ini menjelaskan sebab akibat dari adanya suatu fenomena. Contoh representasi submikroskopik yaitu adanya perubahan warna yang terjadi pada suatu larutan. Perubahan yang terjadi dilihat sampai pada tahap yang lebih dalam misalnya adanya distribusi elektron pada suatu ikatan, bentuk atom, dan orbital molekul. Deskripsi tersebut dijelaskan dengan cara visual, misalnya berupa diagram atau grafik (Gilbert dan Treagust, 2009).

3) Simbolik

Representasi ketiga adalah representasi simbolik, pada representasi ini meliputi tanda-tanda untuk mewakili muatan, listrik. Representasi simbolik juga dapat menunjukkan keadaan fisik dari entitas, misalnya padat (*s*); cair (*l*); gas (*g*); dan air (*aq*) serta menunjukkan jumlah ion dalam suatu molekul (Gilbert dan Treagust, 2009).

4. *Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan*

Viyandari, Priatmoko, dan latifah (2012) menyatakan beberapa faktor yang menyebabkan kesalahan konsep yang terjadi dalam materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Beberapa peserta didik menganggap kesetimbangan yang terjadi dalam menentukan K_{sp} adalah kesetimbangan homogen sehingga konsentrasi padatan konstan, hal ini berlawanan dengan konsep karena kesetimbangan yang terjadi adalah kesetimbangan heterogen. Kesalahan konsep lain yaitu peserta didik terkecoh dengan jumlah kelarutan yang dikali dua sehingga saat menuliskan rumus K_{sp} juga menyertakan koefisien.

Kelarutan yaitu jumlah gram zat terlarut dalam 1 liter larutan jenuh (gram per liter), kelarutan molar adalah jumlah mol zat terlarut dalam 1 liter larutan jenuh (mol per liter), dan kelarutan disimbolkan " s " (Chang, 2005).

Kelarutan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya sebagai berikut (Tro, 2010):

a. Suhu

Kelarutan zat padat semakin tinggi bila suhunya dinaikkan, hal ini karena energi kinetik semakin tinggi sehingga jarak antar molekul renggang yang menyebabkan molekul bergerak cepat.

b. Jenis Pelarut

Senyawa polar (memiliki kutub muatan) akan mudah larut dalam pelarut polar. Misalnya alkohol dan semua asam

merupakan senyawa polar, sehingga mudah larut dalam air yang juga merupakan senyawa polar.

Hasil kali kelarutan (K_{sp}) suatu senyawa adalah hasil kali konsentrasi molar dari ion-ion penyusunnya, dimana masing-masing dipangkatkan dengan koefisien stoikiometrinya didalam persamaan kesetimbangan (Chang, 2005).

pH larutan sangat mempengaruhi kelarutan garam. Hal ini terutama bila anion dari garam merupakan basa konjugat dari asam lemah atau basa itu sendiri. Salah satu contoh yaitu $Mg(OH)_2(s)$ yang sangat tidak larut, yang jika disuspensikan dalam air akan menjadi antasida populer yang dikenal dengan bubuk magnesia, ion hidroksida dari $Mg(OH)_2$ terlarut bereaksi dengan ion hidronium (asam lambung) membentuk air (Petrucchi, Harwood, dan Herring, 2011).

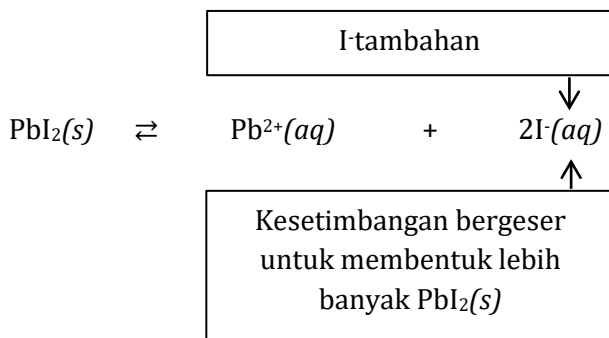
Reaksi pengendapan merupakan proses kesetimbangan larutan yang menghasilkan zat murni tak larut (Petrucchi, 1987). Salah satu penggunaan yang berguna dari hasil kelarutan adalah untuk meramalkan apakah pengendapan akan terjadi bila dua larutan dicampur. Dirumuskan besaran yang dinamakan kuosien reaksi (Q). kuosien reaksi yang dimaksud adalah hasil kali ion. Kesimpulan yang lebih umum mengenai pengendapan dari larutan ialah:

Pengendapan terjadi jika $Q > K_{sp}$

Pengendapan tak terjadi jika $Q < K_{sp}$

Larutan tepat jenuh jika $Q = K_{sp}$

Pengaruh ion senama terhadap kelarutan, pada suhu tertentu, hanya kelarutan senyawa yang berubah (menurun) karena efek ion senama. Sesuai prinsip Le Chatelier bahwa adanya penambahan ion senama atau sejenis akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke arah pembentukan padatan (kiri). Dalam kesetimbangan kelarutan timbal (II) iodida, penambahan ion senama I^- mengakibatkan reaksi balik lebih banyak dan menghasilkan kesetimbangan baru.



Penambahan ion senama akan menggeser kesetimbangan senyawa ionik yang sedikit larut ke arah senyawa yang tidak larut, mengakibatkan lebih banyak endapan. Jadi kelarutan senyawa berkurang (Petrucchi, Harwood, dan Herring, 2011).

B. Kajian Pustaka

May Dawati Fetra, Noor Fadiawati, dan Lisa Tania telah melakukan penelitian tentang *pengembangan buku ajar reaksi redoks berbasis representasi kimia*. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa buku ajar yang dikembangkan telah divalidasi oleh ahli. Hasil validasi menunjukkan kriteria tinggi pada aspek konstruksi, sangat tinggi pada kesesuaian isi materi dengan kurikulum, dan kriteria keterbacaan yang tinggi. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil tanggapan guru dan peserta didik sangat tinggi dengan persentase rata-rata sebesar 80,58%.

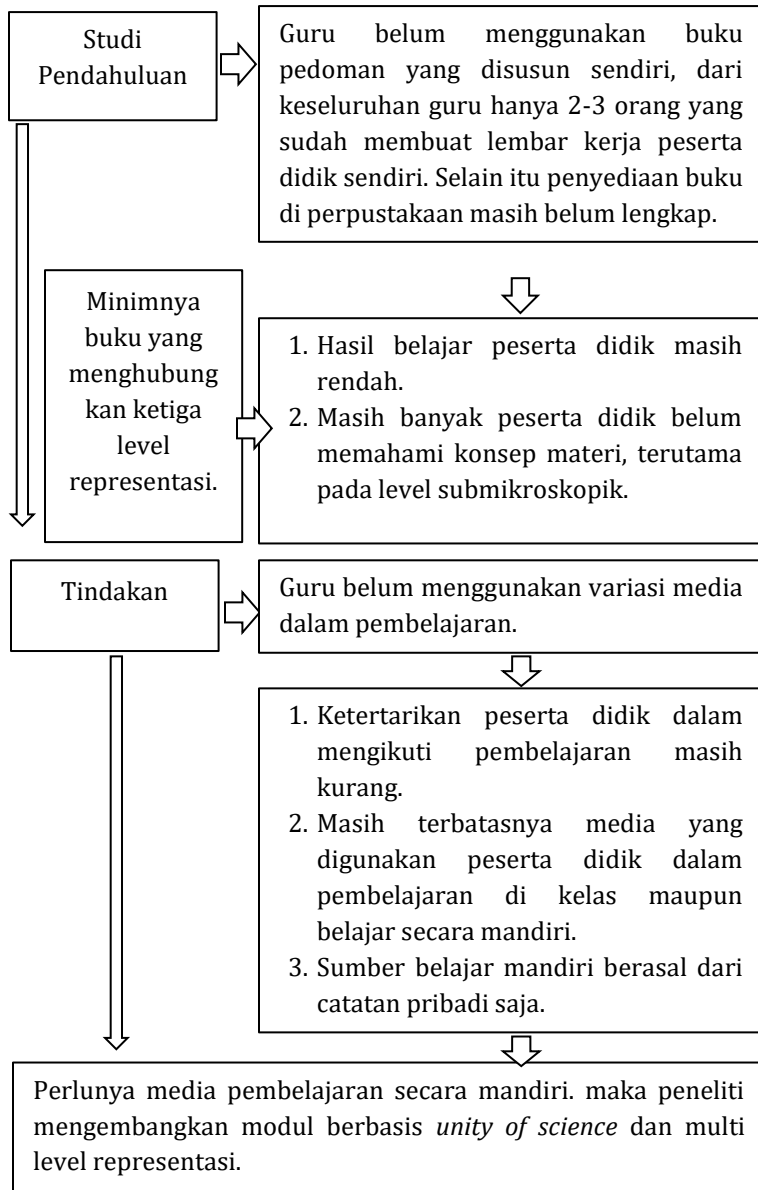
Susanto Heri, Suyatno, dan Madlazim (2014) melakukan penelitian tentang *pengembangan perangkat pembelajaran kimia menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbasis multiple representasi untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada pokok bahasan reaksi reduksi oksidasi di Kelas X SMA*. Hasil penelitian menunjukkan, hasil validasi perangkat pembelajaran (RPP, BAS, LKS, dan THB) menunjukkan reliabilitas $\geq 75\%$ dan tingkat keterbacaan baik. Hal ini menunjukkan bahwa persentase kecocokan penilaian antara pengamat memiliki kategori sangat baik dan reliable. Hal tersebut dibuktikan dengan keaktifan dan respon yang baik dari peserta didik.

Penelitian serupa juga dilakukan Nurpratami Handini, Ida Farida Ch, dan Imelda Helsy (2015). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa Validasi konten dilakukan melalui pertimbangan ahli. Subjek uji coba kelayakan adalah tiga guru

sekolah menengah dan 20 orang siswa. Berdasarkan hasil validasi dan uji coba diperoleh kesimpulan bahwa bahan ajar yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran kimia.

Berdasarkan hasil penelitian-penelitian yang telah disebutkan peneliti akan melakukan pengembangan modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi. Sejauh ini, belum ada kajian pengembangan modul representasi kimia yang dipadukan dengan *unity of sciences* khususnya dengan ayatisasi Al-Qur'an. Modul dalam penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan peserta didik tentang ilmu kimia baik secara makroskopik, submikroskopik, dan simbolik serta hubungannya dengan ilmu agama pada khususnya.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4D (*Define, Design, Develop, and Disseminate*), akan tetapi tahap *disseminate* tidak dilaksanakan dengan pertimbangan bahwa adanya keterbatasan waktu, dan dengan sampai pada tahap *develop* sudah menghasilkan produk yang valid.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang diadaptasi dari (Thiagarajan, 1974). Prosedur pengembangan dilaksanakan sesuai dengan langkah model pengembangan 4D. Alur penelitian menggunakan metode 4D yang dimodifikasi menjadi 3D dapat dilihat pada gambar 3.1. Prosedur pengembangan yang digunakan oleh peneliti mengacu pada prosedur Thiagarajan sebagai berikut:

1. *Define*

Tahap *define* merupakan tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat yang dibutuhkan dalam pengembangan (Thiagarajan, 1974). Tahap ini mencakup lima langkah pokok, yaitu:

- a. *Front-end analysis*, peneliti melakukan kegiatan *front-end analysis* dengan maksud untuk memunculkan dan

menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran peserta didik (Thiagarajan, 1974). Langkah ini peneliti melakukan analisis awal yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap peserta didik serta analisis kesenjangan yang terjadi dan kebutuhan peserta didik;

- b. *Learner analysis*, kegiatan penelitian yang dilakukan dalam tahap *learner analysis* bertujuan untuk mengetahui karakteristik peserta didik dan kesulitan-kesulitan yang dihadapi peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung.
- c. *Task analysis*, peneliti melakukan kegiatan *task analysis* yang meliputi struktur isi, prosedur, proses informasi, dan tujuan dari materi pembelajaran kelarutan dan hasil kali kelarutan yang mengacu pada silabus, dengan analisis ini peneliti dapat memperoleh informasi mengenai peserta didik yang telah menguasai standar kompetensi minimal;
- d. *Concept analysis*, peneliti melakukan analisis konsep terkait dengan konsep-konsep utama materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang diajarkan sesuai silabus. Peneliti menganalisis pemahaman konsep peserta didik. Materi disesuaikan dengan KI dan KD pada silabus yang digunakan.
- e. *Specifying instructional objectives*, perumusan tujuan pembelajaran merupakan perubahan perilaku dan pemahaman setelah proses pembelajaran. Peneliti melakukan analisis terhadap perumusan tujuan

pembelajaran kimia. Tujuan pembelajaran kimia yang dirumuskan dalam modul yang dikembangkan merujuk pada silabus mata pelajaran kimia untuk SMA kelas XI dengan kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013. Peneliti juga melakukan studi literatur dan mencari penelitian yang relevan untuk memecahkan masalah-masalah yang telah dianalisis.

2. *Design*

Tahap *design* dilakukan untuk merancang modul berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada tahap *define*. Kegiatan yang dilakukan pada tahap *design* adalah a) membuat modul sesuai dengan kompetensi inti (KI) 3.14 dan 4.14 pada kurikulum 2013, serta disesuaikan dengan kebutuhan menghubungkan *triplet chemistry*; b) memilih format modul yang disesuaikan dengan standar BSNP. Hasil dari tahap *design* ini disebut sebagai *draft 1*.

3. *Develop*

Tujuan tahap *develop* adalah untuk menghasilkan *draft* modul yang baik. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi, validasi ahli materi, validasi ahli media, dan uji coba kelas kecil. Validasi ahli dilakukan untuk memperbaiki modul yang telah dikembangkan pada tahap desain. Hasil dari validasi ahli berupa pembenahan dari *draft 1* berdasarkan saran dari pakar. *Darft 1* yang telah direvisi disebut sebagai *draft 2*. *Draft 2*

yang telah dinyatakan layak oleh para pakar kemudian dilakukan uji kelas kecil.

Uji coba skala kecil dilakukan terhadap peserta didik kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Boja. Uji coba dilakukan untuk memperoleh masukan dari peserta didik sebagai pengguna modul yang dikembangkan. Jika masih terdapat kekurangan maka dilakukan revisi kembali dengan meminta pendapat dari pakar. Hasil simulasi uji coba kelas kecil dianalisis, dan direvisi untuk mendapatkan modul yang lebih baik.

C. Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan kepada peserta didik kelas XI SMA N 1 Boja Kota Kendal tahun ajaran 2016/2017. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA N 1 Boja yang mengikuti mata pelajaran kimia pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Implementasi dilakukan kepada kelas kecil sebanyak 9 peserta didik.

D. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan beberapa menggunakan teknik pengumpulan data, sebagai berikut:

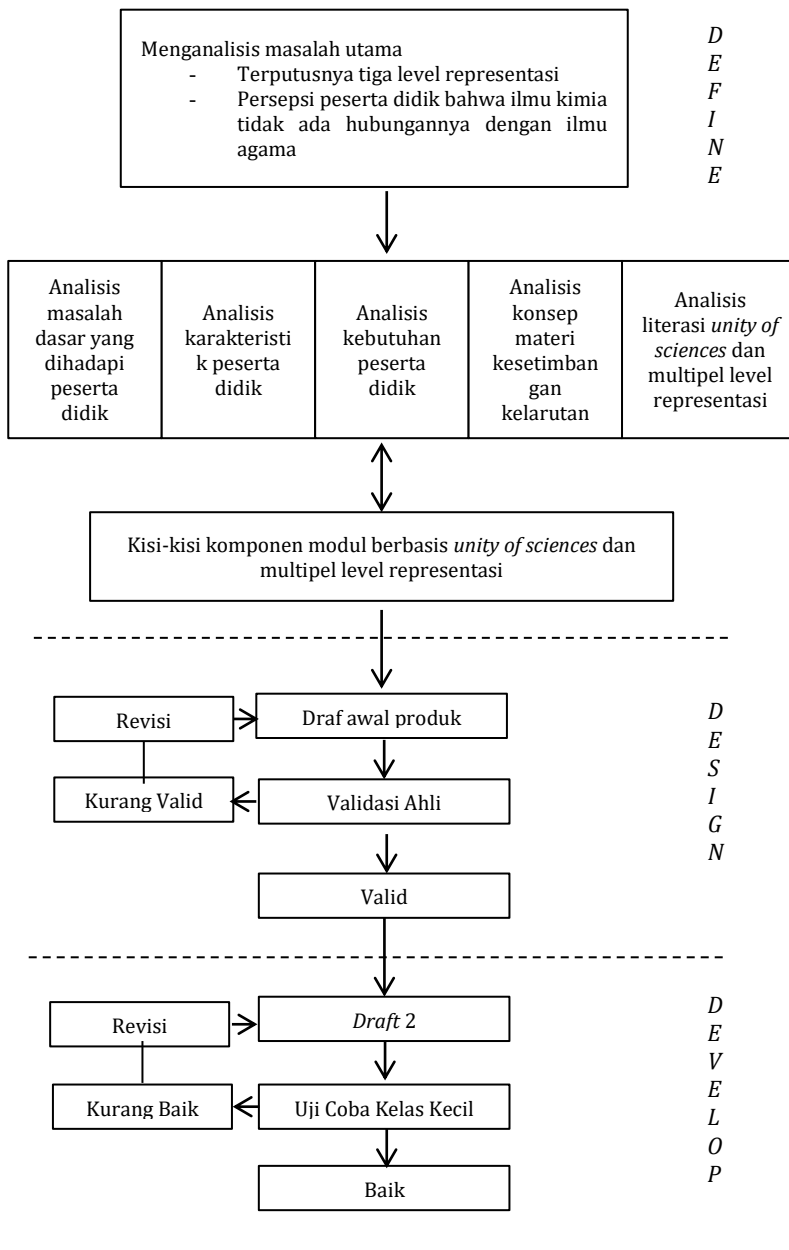
1. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data (Sugiyono, 2012). Wawancara dalam penelitian ini dilakukan pada guru yang bertujuan untuk memperoleh data terkait

proses pembelajaran, media yang digunakan, dan antusias peserta didik pada mata pelajaran kimia.

2. Kuesioner (angket)

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2013). Kuesioner yang ada dalam penelitian meliputi: a) angket kebutuhan peserta didik, bertujuan untuk memperoleh data terkait kesulitan-kesulitan yang dihadapi peserta didik; b) lembar validasi ahli materi dan media, bertujuan untuk memvalidasi modul yang dikembangkan; c) angket soal bermuatan 3 level representasi yang bertujuan untuk mengetahui seberapa tinggi tingkat pemahaman peserta didik pada tiga level representasi kimia; d) angket respon peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik pada modul yang telah divalidasi oleh pakar; e) angket tes isian rumpang yang bertujuan untuk mengukur tingkat keterbacaan modul yang dikembangkan.



Gambar 3.1 Bagan Alur Pengembangan

3. Observasi

Hadi (1986) mengemukakan bahwa observasi merupakan suatu proses yang kompleks (Sugiyono, 2013). Suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Observasi yang dilakukan peneliti bertujuan untuk mendapatkan data-data terkait pembelajaran peserta didik baik di kelas maupun di luar kelas.

4. Dokumentasi

Dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger dan agenda (Sugiyono, 2013). Teknik pengumpulan data dengan metode dokumentasi yang diteliti atau diamati adalah benda mati bukan benda hidup. Data dokumentasi yang diambil oleh peneliti berupa nilai dari peserta didik sebelum adanya kegiatan remedial.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan cara menganalisis data setelah melakukan penelitian. Proses analisis yang dilakukan dimulai dari data yang didapatkan dari berbagai cara, yaitu wawancara, angket, observasi, dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan sesuai dengan tujuan penelitian dan pengembangan yaitu kevalidan modul.

1. Analisis Data Lembar Validasi Ahli

Uji validitas akan dilaksanakan oleh tiga orang ahli, yaitu dua ahli materi dan satu ahli media. Validasi ahli dilakukan

dengan menggunakan instrumen lembar validasi modul yang telah disesuaikan dengan indikator dari BSNP (2014), indikator *unity of sciences* dari Fanani (2011), dan multipel level representasi dari Gilbert dan treagust (2009). Valid-tidaknya modul ditentukan dari kecocokkan hasil validasi empiris dengan kriteria validitas yang ditentukan. Uji ditentukan dengan angket validasi menggunakan *rating scale* 5 dan data hasil skor yang diperoleh dihitung dengan menjumlahkan seluruh skor yang diperoleh. Skor yang sudah dihasilkan dikonversikan dalam tabel kriteria validitas pada tabel 3.1 dan tabel 3.2.

Tabel 3.1 Kriteria Validitas untuk Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1.	81% – 100%	Sangat Layak
2.	61% – 80%	Layak
3.	41% – 60%	Kurang Layak
4.	21% – 40%	Tidak Layak
5.	2,22% – 20%	Sangat Tidak Layak

$$\% \text{ Skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

Tabel 3.2 Kriteria Validitas untuk Hasil Validasi Ahli Media

No.	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1.	81% – 100%	Sangat Layak
2.	61% – 80%	Layak
3.	41% – 60%	Kurang Layak
4.	21% – 40%	Tidak Layak
5.	2,5% – 20%	Sangat Tidak Layak

2. Analisis Data Angket Respon Peserta Didik

Uji yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu uji kelayakan dan keterbacaan dengan angket respon peserta didik dan teks rumpang. Skor yang diperoleh dihitung jumlah total atau keseluruhan skor yang diperoleh. Skor yang sudah dihasilkan dikonversikan dalam tabel kriteria validitas pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Respon Peserta Didik

No.	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1.	82% – 100%	Sangat Baik
2.	64% – 81%	Baik
3.	46% – 63%	Kurang Baik
4.	28% – 45%	Tidak Baik
5.	10% – 27%	Sangat Tidak Baik

3. Analisis Tingkat Keterbacaan Modul

Tingkat keterbacaan modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi diukur dari hasil sskor tes isian rumpang. Untuk menentukan tingkat keterbacaan dengan teknik isian rumpang digunakan rumus berikut ini:

$$TK = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

TK = tingkat keterbacaan

(Suhadi dalam Mahardika, 2012: 48)

Kategorisasi tingkat keterbacaan dimoofikasi dari Rankin dan Culhane yang dirujuk oleh Suryadi (2007) dan Suhadi (1996) yang dirujuk oleh Mahardika (2012: 48). Kategori tingkat keterbacaan modul dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kategori Tingkat Keterbacaan

Persentase	Kategori
$TK > 60\%$	Tinggi
$40\% \leq TK \leq 60\%$	Sedang
$TK < 40\%$	Rendah

4. Analisis Data Wawancara

Hasil kegiatan wawancara dipaparkan secara naratif untuk memperkuat hasil analisis data secara kuantitatif tentang tanggapan terhadap modul pembelajaran menggunakan modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi.

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

Bab deskripsi dan analisis data ini akan menguraikan perkembangan penelitian yang telah dilakukan. Perkembangan penelitian dimulai dari deskripsi prototipe produk, hasil uji lapangan terbatas dan hasil uji lapangan lebih luas. Pembahasan selanjutnya yaitu analisis data dan prototipe hasil pengembangan.

A. Deskripsi Prototipe Produk

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa modul pembelajaran berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi yang dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan 4D yang dimodifikasi menjadi 3D (Thiagarajan, 1974). Tahap model pengembangan 4D yang dimodifikasi menjadi 3D meliputi:

1. Hasil Tahap *Define*

Tahap *define* dalam penelitian yaitu, mengumpulkan data yang terkait dengan pengembangan modul. Tahap *define* diawali dengan melakukan studi pendahuluan di SMA Negeri 1 Boja Kab. Kendal. Tahap ini meliputi lima tahap yaitu:

a. *Front-end analysis*

Tahap analisis ini dilakukan dengan wawancara guru dan observasi, hasil analisis menunjukkan bahwa masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan pemahaman konsep, hal ini dibuktikan dengan jawaban peserta didik

yang masih salah pada angket soal yang mencakup tiga level representasi kimia. Pembelajaran yang dilakukan masih berpusat pada guru, hal ini bertentangan dengan tuntutan kurikulum 2013 yang mengutamakan keaktifan peserta didik dan guru bertindak sebagai fasilitator. Guru masih mengandalkan buku kimia dari penerbit sebagai sumber belajar peserta didik. Buku teks merupakan penting sebagai sumber belajar, salah satu karakteristik buku sains yang baik yaitu proporsi sains fisik dan sains kehidupan dituliskan dalam bentuk argumen, ekspositori, dan narasi (Penny et al, 2010).

b. Learner analysis

Analisis ini dilakukan dengan angket kebutuhan, dimana selisih persentase gaya belajar peserta didik visual dengan audio adalah 14,71% yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Angket Gaya Belajar

<u>Apa gaya belajar yang sering anda gunakan ketika belajar?</u>	Visual	38,23 %
	Audio	23,52 %
	Audio visual	38,23 %
	<u>Kinestetik</u>	-

Tabel menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik memiliki gaya belajar visual. Hal ini merupakan salah satu faktor pertimbangan peneliti mengembangkan bahan ajar berbasis teks.

c. *Task analysis*

Tahap ini menunjukkan analisis tugas-tugas yang diberikan guru pada peserta didik sesuai dengan struktur isi dan prosedur dalam silabus. Tugas yang diberikan guru sesuai dengan kompetensi dasar materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yaitu, memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan kesetimbangan kelarutan dan data hasil kali kelarutan. Berdasarkan hasil wawancara guru pada lampiran 3 menunjukkan bahwa proses informasi yang terjadi dalam pembelajaran masih satu arah, hal ini dikuatkan dengan hasil angket peserta didik pada lampiran 5 yang menyatakan guru lebih sering menggunakan metode ceramah dalam menyampaikan materi pembelajaran, sedangkan setelah proses pembelajaran peserta didik diharapkan dapat:

- 1) Menjelaskan proses pelarutan
- 2) Menentukan hubungan kelarutan dan hasil kali kelarutan
- 3) Menentukan hubungan kelarutan dan pH
- 4) Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi
- 5) Menjelaskan pengaruh ion senama terhadap kelarutan
- 6) Merancang percobaan untuk memisahkan campuran ion (kation) dalam larutan

d. *Concept analysis*

Analisis konsep ini menjadi hal yang penting, konsep-konsep utama yang harus diajarkan pada materi kelarutan

dan hasil kali kelarutan didasarkan pada silabus yang meliputi proses pelarutan, hubungan kelarutan dan hasil kali kelarutan, hubungan kelarutan dan pH, reaksi pengendapan, dan pengaruh ion senama. Dari konsep-konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan peserta didik diharapkan mampu mencapai tujuan pembelajaran. Misalnya peserta didik mampu menjelaskan proses pelarutan. Berdasarkan hasil angket soal tentang pelarutan garam dapur dan gula yang telah disebar dan buku catatan peserta didik, ternyata masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menggambarkan interaksi molekul garam dapur dan gula yang terjadi dalam air. Jika dalam tiga level representasi kimia yang meliputi level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik, maka kesulitan peserta didik dalam menggambarkan molekul termasuk dalam level submikroskopik, yaitu level yang menggambarkan bentuk molekul-molekul, atom-atom, dan ion-ion dari fenomena makroskopik.

e. Specifying instructional objectives

Analisis dilakukan dengan wawancara, angket, dan dokumentasi yang didapatkan informasi sebagai berikut: 1) kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013 yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 3; 2) indikator dan tujuan pembelajaran dirumuskan sesuai dengan silabus kurikulum 2013 pada lampiran 1; 3) terdapat kesulitan yang

dialami peserta didik dengan proses pembelajaran yang menggunakan metode pembelajaran ceramah; 4) melakukan studi literatur tentang multi level representasi yang dapat menjadi solusi bagi kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam memahami konsep materi.

2. Hasil Tahap *Design*

Hasil analisis pada tahap *define* digunakan sebagai acuan peneliti dalam melakukan perancangan produk modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi. Perancangan modul disesuaikan dengan karakteristik peserta didik sebagai pengguna yang telah dianalisis pada tahap *define*. Hasil tahap *define* didapatkan temuan beberapa permasalahan yang mendesak untuk segera dicarikan solusi. Beberapa permasalahan yang teridentifikasi adalah:

- a. Peserta didik kurang menyukai kimia, hal ini didukung dengan data hasil angket bahwa 55,88% peserta didik mengatakan tidak menyukai kimia yang dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Angket Kesukaan terhadap Kimia

<u>Pertanyaan</u>	<u>Jawaban</u>	<u>Persentase</u>
<u>Apakah anda menyukai pelajaran kimia?</u>	<u>Sangat suka</u>	-
	<u>Suka</u>	32,35 %
	<u>Kurang suka</u>	55, 88 %
	<u>Tidak suka</u>	11,76 %

- b. Kurang lengkapnya sumber belajar yang tersedia di sekolah untuk menunjang pembelajaran. hasil angket menyatakan

50% peserta didik menjawab bahwa ketersediaan sumber belajar di sekolah kurang lengkap yang dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Angket Kelengkapan Media

<u>Bagaimana kelengkapan media yang ada di sekolah anda?</u>	<u>Sangat lengkap</u>	2,94 %
	<u>Lengkap</u>	44,11 %
	<u>Kurang lengkap</u>	50,00 %
	<u>Tidak lengkap</u>	2,94 %

- c. Lembar kerja dan catatan materi pembelajaran yang dibuat guru belum menghubungkan ketiga level representasi kimia.

Kesetimbangan Kimia

A. Reaksi ~~refersible~~ & R. ~~Irefersible~~

- Reaksi ~~Irefersible~~/reaksi satu arah/reaksi berkesudahan
yaitu suatu reaksi yang berjalan kesatu arah, berarti zat hasil tidak dapat kembali lagi menjadi zat semula
Pada reaksi ini ada yang menyertai, yaitu timbul endapan berbentuk gas, perubahan warna.
- Reaksi ~~Refersible~~/reaksi bolak-balik
Yaitu reaksi yang berlangsung 2 arah
Contoh:

$$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$$

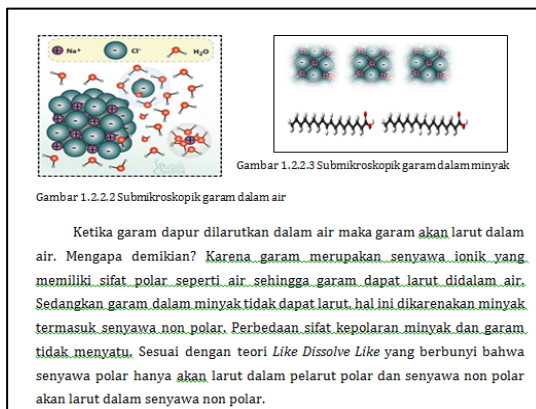
$$2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$$

Gambar 4.1 Catatan Peserta Didik

Dari gambar 4.1 terlihat bahwa peserta didik cenderung diberikan definisi-definisi dan teori yang harus dihafal, serta bahasa simbolik yang tidak dihubungkan dengan level makroskopik dan pemodelan secara submikroskopik. Hal ini tentunya akan berdampak pada pemahaman terpisah sehingga peneliti ingin mengembangkan suatu modul yang dapat menghubungkan ketiga level representasi kimia yang dapat membantu peserta didik secara utuh memahami

konsep materi, dan menghubungkannya dengan penjelasan ayat Al-Qur'an sebagai bentuk pendidikan karakter. Peneliti mengembangkan modul yang berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi dengan karakteristik sebagai berikut:

- 1) Materi yang disajikan dalam modul dikemas dengan menghubungkan ketiga level representasi kimia dengan tujuan mempermudah peserta didik dalam memahami konsep materi secara utuh. Konteks masalah tidak bercampurnya garam dengan minyak yang dijelaskan dengan gambar dengan harapan dapat memotivasi peserta didik untuk belajar.



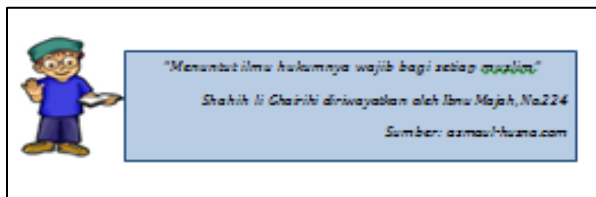
Gambar 4.2 Multi Level Representasi dalam Modul

- 2) Mengembangkan karakter sesuai amanah dari kurikulum 2013, yang disampaikan pada ayat-ayat Al-Qur'an dalam modul.



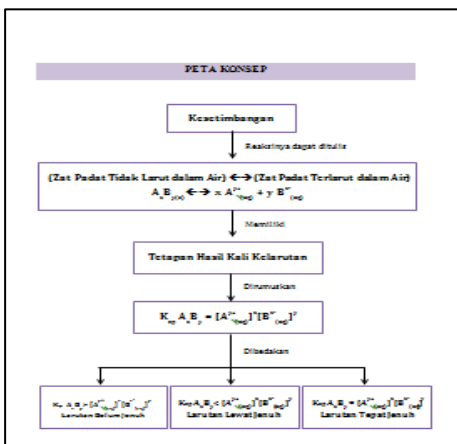
Gambar 4.3 Penjelasan Ayat Al-Qur'an yang Berhubungan dengan Materi

- 3) Dilengkapi kata-kata motivasi untuk belajar, hal ini bertujuan agar peserta didik lebih tertarik dan semangat dalam belajar kimia.



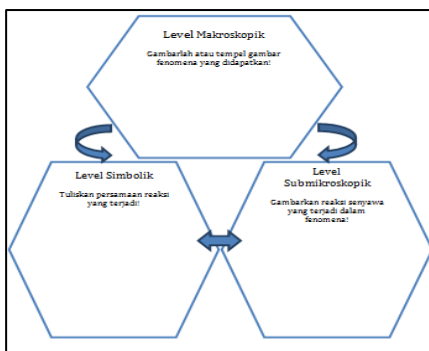
Gambar 4.4 Contoh Cuplikan Kata-kata Motivasi

- 4) Dilengkapi dengan peta konsep, peta konsep dapat memudahkan peserta didik dalam memahami alur materi, dibuat berwarna agar peserta didik tidak bosan dalam membaca.



Gambar 4.5 Contoh Peta Konsep yang Terdapat dalam Modul

- 5) Terdapat kolom bagi peserta didik untuk berlatih berpikir seperti seorang *scientist*. Hal ini bertujuan agar peserta didik terbiasa berpikir dengan menghubungkan ketiga level representasi kimia.



Gambar 4.6 Contoh Kolom untuk Berlatih sebagai Seorang *Scientist*

3. Hasil Tahap *Develop*

Modul yang dikembangkan dalam penelitian adalah modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi.

Rancangan awal modul sebelum dikonsultasikan dengan dosen pembimbing meliputi:

- a. Cover
- b. Kata pengantar
- c. Daftar Isi
- d. Pendahuluan (berisi KI, KD, Indikator, Tujuan pembelajaran yang telah disesuaikan dengan silabus kurikulum 2013, dan petunjuk penggunaan modul)
- e. Peta Konsep, yang didasari dari pengembangan peta konsep menurut Novak dan Gowin (1984)
- f. Materi yang dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari, menghubungkan ketiga level representasi dan *unity of sciences*.
- g. Soal latihan yang bertujuan untuk melatih peserta didik menyelesaikan tugas-tugas.
- h. Penilaian
- i. Kunci Jawaban
- j. Soal Evaluasi yang bertujuan untuk evaluasi diri peserta didik.
- k. Daftar Pustaka

Modul yang dikembangkan berbasis multi level representasi dimana berisi level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Selain berbasis multi level representasi, modul juga berbasis

unity of sciences yang menyantumkan ayat Al-Quran yang sesuai dengan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

B. Hasil Uji Lapangan

1. Validitas oleh Ahli

Uji lapangan terbatas dilakukan pada produk yang telah dikembangkan, di mana produk hasil pengembangan atau modul divalidasi oleh ahli yang berpengalaman pada bidangnya masing-masing. Validasi penelitian ini peneliti menghadirkan tiga ahli, terdiri atas dua ahli materi (Mulyatun, M. Si dan Drs. Khairul Amin) dan satu ahli media (Teguh Wibowo, M. Pd). Hasil uji dari ahli materi dan media masing-masing dapat dilihat pada tabel 4.4, dan 4.5.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Komponen	V. 1	V. 2
A. KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian dengan KI, KD	4	4
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	4	4
3.	Keakuratan materi	4	4
4.	Kemutakhiran materi	3	4
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	4	4
B. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN			
1.	Pendukung penyajian	4	4
2.	Penyajian pembelajaran	3	4
C. <i>UNITY OF SCIENCES</i> & MULTI LEVEL REPRESENTASI			
1.	<i>Unity of sciences</i>	4	4
2.	Multi level representasi	3	4
Jumlah		33	36

Keterangan:

V. 1 : Validator 1

V. 2 : Validator 2

Persentase skor validator 1 dan 2 yang diperoleh dari keseluruhan aspek adalah 73,33% dan 80% berada dalam kriteria layak berdasarkan tabel 3.1, sehingga modul yang dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran dan pembelajaran secara mandiri, namun dalam prosesnya tetap ada revisi dalam beberapa bagian. Rubrik penilaian untuk modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi mengacu pada BSNP (2014). Ahli materi menilai aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, aspek *unity of sciences* dan multi level representasi, sedangkan ahli media menilai penyajian modul, kelayakan kegrafikan, dan kualitas tampilan. Penjabaran lebih detail tentang saran revisi dari ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Deskripsi Saran dan Revisi dari Ahli Materi

Validator	Saran	Tindak Lanjut
Validator-1	1. Contoh yang disajikan masih kurang untuk menyinggung ke konsep.	Menambahkan contoh untuk menyinggung konsep materi.
	2. Penyampaian materi terkait faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan disajikan fenomena dulu baru konsep.	Materi faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan disajikan fenomena dahulu kemudian baru konsepnya.

3. Dicek lagi apakah gula dan air bereaksi. Reaksi air dan gula dihilangkan.
4. Gambar level submikroskopik garam dalam minyak diperjelas. Gambar submikroskopik garam dalam minyak diperjelas dengan mengganti gambar.
5. Hubungan cat kuku dengan air dan aseton disajikan dalam gambar submikroskopik. Contoh fenomena diganti dengan fenomena soda kue yang larut didalam air.
6. Menuliskan persamaan reaksi kesetimbangan dengan lengkap. Persamaan reaksi kesetimbangan dituliskan secara lengkap.
7. Masih ada pengetikan yang salah. Memperbaiki pengetikan yang salah.
8. Gambar submikroskopik HCl dengan $Mg(OH)_2$ diperbaiki. Memperbaiki gambar submikroskopik HCl dengan $Mg(OH)_2$.
9. Menghilangkan tanda penunjuk ke bawah pada awal sub materi. Menghilangkan tanda penunjuk.
10. Perbaiki gambar submikroskopik NaCl dengan $AgNO_3$. Memperbaiki gambar submikroskopik NaCl dengan $AgNO_3$.
11. Dijelaskan dulu konsep pada bagian sub bab reaksi pengendapan. Menjelaskan konsep terlebih dahulu.
12. Gambar larutan pada reaksi. Menghilangkan gambar larutan.

		pengendapan ditaruh di atas keterangan.	
	13.	Pada kolom penilaian dituliskan nomor soal jangan hanya nomor saja.	Menambahkan kata “soal” pada kata “nomor” pada penilaian.
	14.	Contoh dihubungkan kedalam konsep materi.	Menghubungkan contoh dengan konsep materi.
	15.	Membuat poin terpisah untuk contoh dan merancang percobaan.	Contoh dan merancang percobaan dibuat poin sendiri-sendiri.
Validator-2	1.	Masih ada pengetikan yang salah.	Membenarkan pengetikan.
	2.	Kunci jawaban soal latihan sebaiknya dituliskan caranya dengan runtut, jangan hanya hasil akhirnya saja.	Menuliskan kunci jawaban soal latihan dengan runtut.
	3.	Ditambahkan perhitungan kelarutan pada larutan biner, terner, dan kuarterner.	Menambahkan perhitungan

Peneliti juga meminta penilaian untuk aspek kegrafikan kepada pakar, beliau adalah dosen UIN Walisongo (pengampu mata kuliah media pembelajaran). Hasil validasi ahli media

dapat dilihat pada tabel 4.6. Saran, masukan dan penilaian dari pakar media dijabarkan dalam tabel 4.7.

Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Media

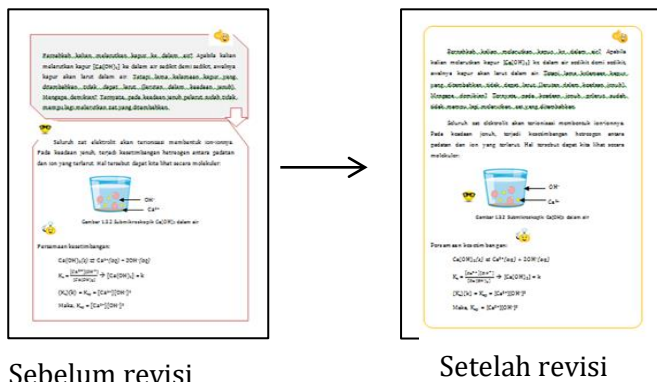
No.	Komponen	V . 3.1	V . 3.2
1.	Penyajian modul	4	5
2.	Kelayakan kegrafikan		
	a. Ukuran buku	4	4
	b. Desain kulit buku	3	4
	b1. Tata letak kulit buku		
	b2. Tipografi cover buku	2	4
	b3. Ilustrasi kulit buku	2	3
	c. Desain isi buku	3	4
	c1. Tata letak isi buku		
	c2. Tipografi isi buku	3	4
3.	Kualitas tampilan	3	4
	Jumlah	24	32

Keterangan :

V . 3.1 (Validator 3, penilaian ke-1)

V . 3.2 (Validator 3, penilaian ke-2)

Skor total yang diperoleh dari keseluruhan aspek adalah 60% yang berada dalam kategori kurang layak pada validasi pertama, karena belum adanya konsistensi dalam penggunaan shapes dan emoticon, kemudian modul direvisi dan memperoleh skor total pada validasi kedua sebesar 80% yang berada dalam kategori layak berdasarkan tabel 3.2. perubahan dapat dilihat pada gambar 4.5.



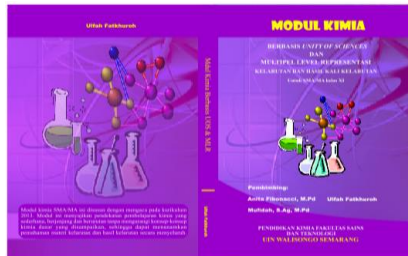
Gambar 4.7 Revisi Shapes

Tabel 4.7 Deskripsi Saran dan Revisi Ahli Media

Validator	Saran dan Masukan	Tindak Lanjut
Ahli Media	1. Konsistensi penggunaan shapes	1. Menyeragamkan penggunaan shapes
	2. Konsistensi penggunaan emoticon.	2. Menyeragamkan penggunaan emoticon.
	3. Gambar cover tidak menunjukkan isi materi	3. Mengganti gambar cover
	4. Cek penyimbolan kimia	4. Mengecek semua penyimbolan kimia.
	5. Gambar cover dibuat full	5. Membuat gambar cover full

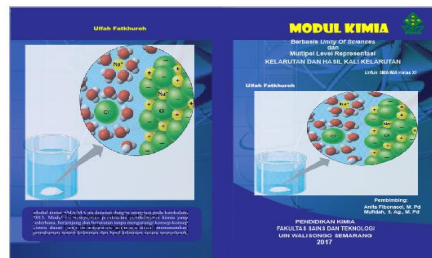
Hasil saran dan masukan yang diberikan oleh para validator (sebagaimana yang tercantum pada tabel 4.7), digunakan peneliti sebagai acuan dalam memperbaiki kualitas modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi. Setelah dilakukan revisi atau perbaikan, tahap pengembangan

berikutnya adalah melakukan kegiatan uji coba. Perbandingan *draft* modul sebelum dan sesudah revisi sebagai berikut:

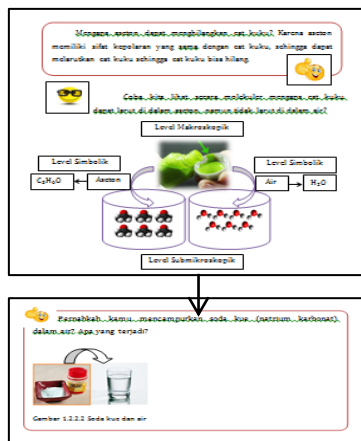


Sebelum revisi

Sesudah revisi



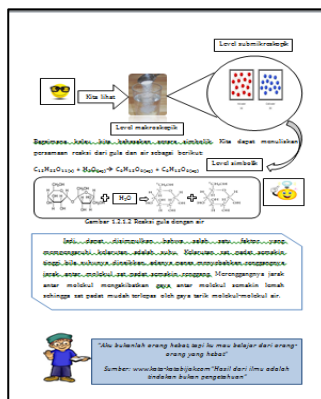
Gambar 4.8 Revisi Cover



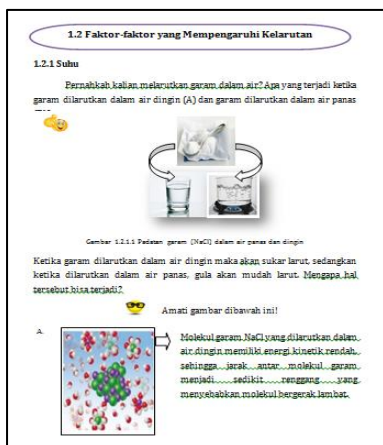
Contoh Peristiwa
menghilangkan cat
kuku dengan aseton
diganti dengan kasus
larutnya soda kue
dalam air.

Gambar 4.9 Revisi Contoh Peristiwa Cat Kuku Diganti dengan Soda Kue

Mengganti
gambar
submikroskopik
gula dengan
garam dalam air
dan
penjelasannya.



Sebelum revisi



Setelah revisi

Gambar 4.10 Revisi Gambar Submikroskopik Garam

Hasil akhir uji kevalidan dari validator menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan berada pada kategori Layak sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran. langkah berikutnya adalah melakukan uji kelas kecil pada 9 peserta didik.

2. Hasil Uji Coba Terbatas

Uji lapangan terbatas dilakukan pada kelas kecil, yaitu satu kelas terdiri atas 9 peserta didik kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Boja yang bertujuan untuk mendapatkan informasi keterlaksanaan modul yang dikembangkan dan telah divalidasi oleh para ahli. Berdasarkan hasil respon peserta didik modul dikategorikan layak dengan skor sebesar 67,03% yang dapat dilihat pada tabel 4.8. melalui uji coba ini diperoleh saran.

Dari fakta senyawa AgCl dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai K_{sp} suatu zat akan semakin mudah larut. Terbentuknya endapan dapat diramalkan dengan cara menentukan besar kuosien reaksi (Q), kuosien reaksi yang dimaksud adalah hasil kali ion.

Jika $Q > K_{sp} \rightarrow$ terjadi pengendapan

Jika $Q < K_{sp} \rightarrow$ tidak terjadi pengendapan

Jika $Q = K_{sp} \rightarrow$ larutan tepat jenuh

Halaman 28, satu peserta didik menyatakan penjelasan materi kurang dapat dipahami sedangkan yang lainnya tidak berkomentar. Peneliti melakukan tindak lanjut dengan memperbaiki modul berdasarkan saran peserta didik dengan tetap berkonsultasi pada validator ahli materi.

Kegiatan uji coba terbatas dimulai dengan membagikan modul yang telah divalidasi oleh pakar kepada peserta didik. Pada pertemuan pertama, peneliti menjelaskan alur penelitian yang akan dilakukan, memberikan angket respon terhadap modul, dan kegiatan dilakukan di perpustakaan. Pada akhir pertemuan peneliti menyebarkan tes isian rumpang yang

bertujuan untuk mengetahui tingkat keterbacaan modul setelah divalidasi oleh para ahli yang hasilnya termasuk dalam kategori tinggi pada tabel 4.10 berdasarkan tabel 3.4. Hasil saran yang diperoleh dari peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.8 Hasil Angket Respon Peserta Didik

No.	Responden	Skor %
1.	Responden 1	68,33%
2.	Responden 2	61,67%
3.	Responden 3	66,67%
4.	Responden 4	68,33%
5.	Responden 5	58,33%
6.	Responden 6	66,67%
7.	Responden 7	68,33%
8.	Responden 8	76,67%
9.	Responden 9	68,33%
Rata-rata		67,03%

Tabel 4.9 Saran dari Peserta Didik

No.	Responden	Komentar/ Saran	Tindak Lanjut
1.	Responden 1	-	
2.	Responden 2	Warna cover diganti	Mengganti warna cover
3.	Responden 3	Penjelasan kurang di bagian reaksi pengendapan.	Memberikan contoh dalam penjelasan reaksi pengendapan
4.	Responden 4	Adanya ayat Al-Qur'an yang dihubungkan dengan materi itu sudah baik.	-
5.	Responden 5	Warna cover lebih baik diganti agar lebih menarik.	Mengganti warna cover

6.	Responden 6	Ada kata yang kurang saya pahami diawal contoh gambar air gunung.	Mengubah kata agar lebih mudah dipahami tanpa mengubah isi materi
7.	Responden 7	-	
8.	Responden 8	Warna cover perlu diganti agar lebih menarik, dan banyak gambar membuat tidak bosan belajar.	Mengganti warna cover
9.	Responden 9	Modul sangat menarik, tetapi ada kata yang kurang dipahami diawal materi.	Menggunakan kata yang lebih sederhana agar mudah dipahami.

Tabel 4.10 Hasil Uji Keterbacaan

No.	Responden	Skor %
1.	Responden 1	85,71%
2.	Responden 2	85,71%
3.	Responden 3	64,29%
4.	Responden 4	85,71%
5.	Responden 5	71,43%
6.	Responden 6	57,14%
7.	Responden 7	78,57%
8.	Responden 8	71,43%
9.	Responden 9	64,29%
	Rata-rata	73,81%

C. Analisis Data

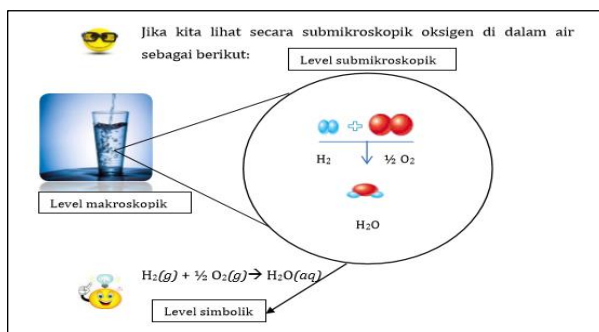
Langkah awal dalam pengembangan modul dilakukan langkah *define*, yang meliputi lima tahap yaitu *front-end analysis*, *learner analysis*, *task analysis*, *concept analysis*, dan *specifying*

instructional objectives. Hasil analisis dari kelima tahap *define* digunakan sebagai dasar dalam melakukan langkah design modul dan pengembangan modul.

Modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi yang telah dikembangkan diharapkan dapat menjadi solusi terhadap permasalahan yang dihadapi peserta didik. Permasalahan tersebut sebagai berikut:

1. Buku kimia yang digunakan di sekolah sebagai sumber belajar belum memuat ketiga level representasi kimia.

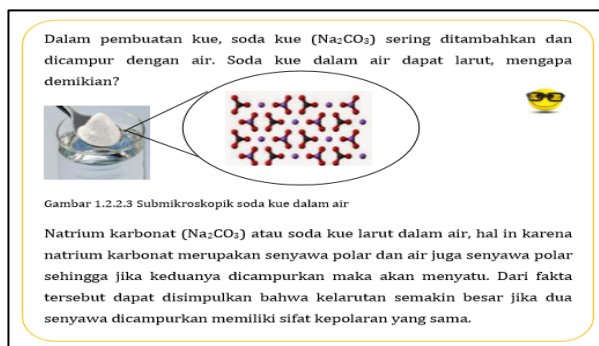
Peneliti mengembangkan modul berbasis multi level representasi. Modul mencakup ketiga level representasi, berdasarkan tanggapan peserta didik pada lampiran 22 modul dapat menjadi alternatif sumber belajar yang sudah mencakup ketiga level representasi. Tiga level representasi kimia yang termuat dalam modul dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Tiga Level Representasi Kimia

2. Rendahnya pemahaman peserta didik pada level submikroskopik.

Peneliti mengembangkan modul berbasis multipel level representasi yang menjelaskan materi berdasarkan ketiga level representasi (makroskopik, submikroskopik, dan simbolik). Berdasarkan hasil uji keterbacaan peserta didik pada lampiran 22 diperoleh bahwa adanya penyajian ketiga level representasi dapat memberikan pemahaman ilmu kimia secara komprehensif dengan nilai uji termasuk dalam kategori tinggi. Level submikroskopik dalam modul dapat dilihat pada gambar 4.12.

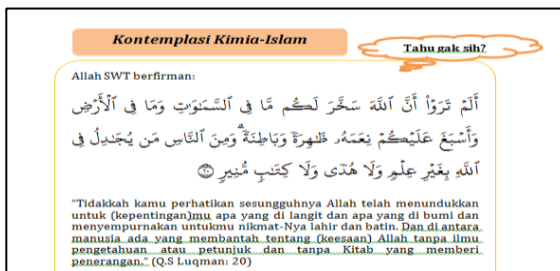


Gambar 4.12 Level Submikroskopik

3. Rendahnya pengetahuan tentang hubungan ilmu kimia dengan ilmu agama.

Rendahnya pengetahuan peserta didik tentang hubungan ilmu kimia dengan ilmu agama, peneliti menyajikan materi kimia dilengkapi dengan ayat Al-Quran dalam modul yang dikembangkan. Berdasarkan tanggapan peserta didik menyatakan bahwa peserta didik menjadi tahu bahwa Al-Quran

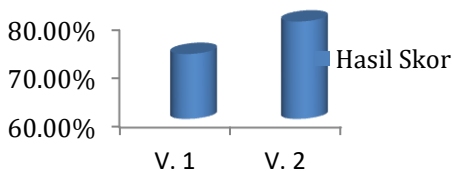
berhubungan dengan kimia. Ayat Al-Quran dalam modul dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Ayat Al-Qur'an dalam Modul

Analisis selanjutnya setelah analisis adanya permasalahan dan penjelasan modul yang dapat menjadi solusi maka hal tersebut tidak lepas dari analisis uji kelayakan modul yang dikembangkan baik dari ahli materi maupun ahli media. Uji kelayakan saja tidak cukup, sehingga dilakukan uji kelas terbatas pada atau kelas kecil yang terdiri atas 9 peserta didik dalam satu kelas. Uji yang dilakukan yaitu meliputi respon peserta didik terhadap modul dan uji keterbacaan modul. Penjelasan uji yaitu:

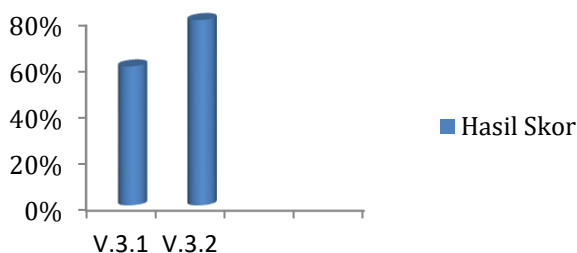
1. Uji Kelayakan oleh Ahli Materi



Gambar 4.14 Hasil Skor Uji Kelayakan oleh Ahli Materi

Berdasarkan gambar 4.14 di atas, skor total yang diperoleh dari uji kelayakan modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi oleh validator 1 adalah 73,33%. Validator ahli materi 2 memberikan skor total 80%, kedua skor total yang diperoleh dari validator ahli materi termasuk dalam kategori layak (berdasarkan tabel 3.1). Skor diperoleh melalui revisi-revisi sesuai dengan saran atau masukan dari para ahli. Beberapa saran yang diberikan ahli yaitu: a) memberikan contoh yang dapat menjadi pengantar untuk masuk dalam materi; b) mengganti gambar submikroskopik pada sub bab reaksi pengendapan; c) menuliskan reaksi kesetimbangan dengan lengkap; d) masih ada salah pengetikan yang perlu diganti. Validasi untuk mendapatkan skor dalam kategori layak dilakukan dua kali. Perbaikan yang dilakukan peneliti membutuhkan waktu satu hari, setelah selesai perbaikan kemudian hasil revisi dikembalikan ke ahli untuk mendapatkan nilai.

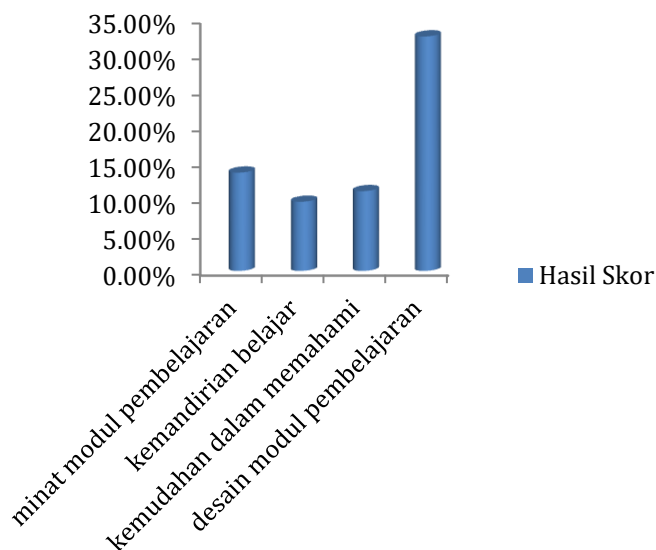
2. Uji Kelayakan oleh Dosen Ahli Media



Gambar 4.15 Hasil Skor Uji Kelayakan oleh Ahli Media

Berdasarkan gambar 4.15 validasi ahli media terhadap modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi diperoleh skor total sebesar 60% pada tahap validasi pertama, dan skor 80% pada tahap validasi kedua. Tahap pertama, skor yang diperoleh tergolong dalam kategori kurang layak (lihat tabel 3.2), kemudian modul diperbaiki atau direvisi sesuai masukan dan saran dari ahli. Setelah itu modul divalidasi kembali hingga mendapatkan kategori layak digunakan.

3. Hasil Uji Terbatas



Gambar 4.16 Hasil Skor Respon Peserta Didik

Berdasarkan gambar 4.16 diperoleh skor sebesar 13,7% untuk indikator minat modul pembelajaran, 9,63% untuk kemandirian belajar, 11,12% untuk kemudahan untuk

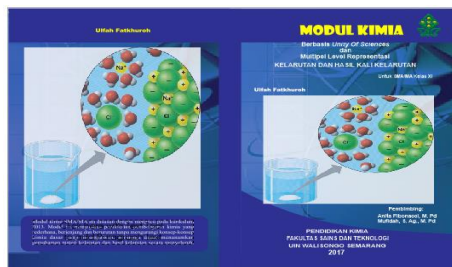
memahami, dan 32,58% untuk desain modul pembelajaran. jika dihitung skor total yang diperoleh adalah 67,03% termasuk dalam kategori baik (berdasarkan tabel 3.3).

D. Prototipe Hasil Pengembangan

Hasil pengembangan modul berbasis *unity of sciences* dan multipel level representasi meliputi komponen-komponen berikut:

1. Halaman Cover

Cover dibuat dengan warna yang cerah, karena warna cerah dapat menarik perhatian peserta didik untuk membaca modul. Gambar menunjukkan submikroskopik endapan garam dapur, adanya gambar endapan menjadi ciri khusus terkait materi yang ada dalam modul.

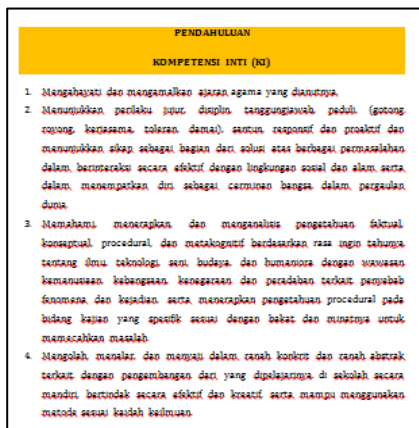


Gambar 4.17 Tampilan Cover Modul

2. Pendahuluan (berisi KI, KD, indikator, tujuan, prasyarat pembelajaran, petunjuk penggunaan modul, dan makna emoticon)

Pendahuluan sangat penting, karena berisi KI, KD, indikator, tujuan, prasyarat pembelajaran, petunjuk penggunaan modul dan makna dari emoticon. Bagian pendahuluan wajib dibaca

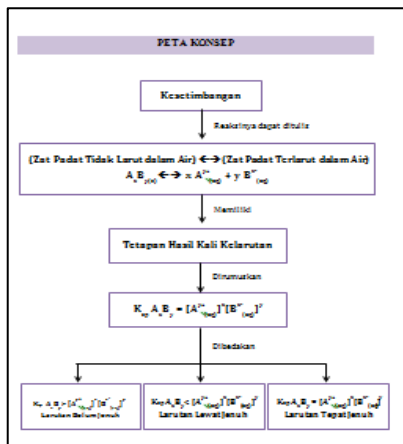
oleh peserta didik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Hal tersebut sesuai dengan karakteristik modul yaitu,



Gambar 4.18 Tampilan Pendahuluan

3. Peta Konsep

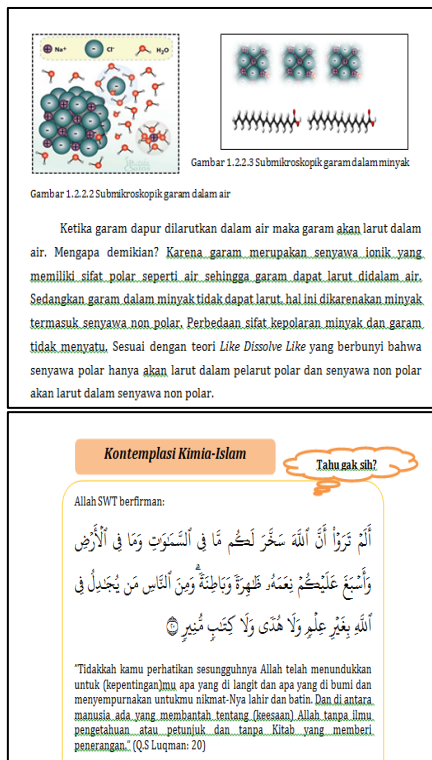
Peta konsep menjadi bagian penting dalam modul, karena adanya peta konsep dapat mempermudah peserta didik mengetahui materi yang akan dipelajari secara keseluruhan.



Gambar 4.19 Tampilan Peta Konsep

4. Materi

Halaman materi berisi materi yang disampaikan dalam pembelajaran yaitu, kelarutan dan hasil kali kelarutan, reaksi pengendapan, dan pengaruh ion senama. Tampilan halaman dibuat semenarik mungkin untuk membuat peserta didik tertarik untuk belajar.



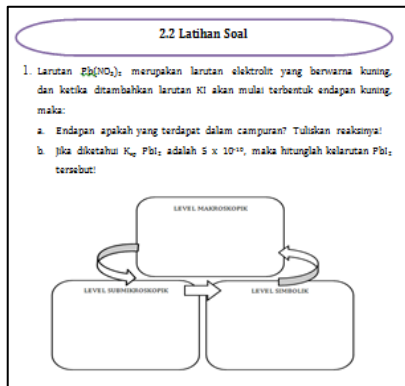
Materi yang disajikan dalam modul dikemas dengan menghubungkan tiga level representasi dan dengan menyajikan *unity of sciences* dalam bentuk penjelasan ayat Al-Qur'an yang terdapat pada modul.

Gambar 4.20 Tampilan Materi

5. Soal Latihan

Soal latihan berisi soal uraian yang ditujukan untuk penilaian awal untuk menentukan apakah peserta didik dapat

melanjutkan materi setelahnya atau mengulanginya. Hal ini sesuai dengan tujuan dan manfaat penyusunan modul yaitu peserta didik memiliki kesempatan melatih diri belajar secara mandiri.



Gambar 4.21 Tampilan Soal Latihan

6. Penilaian

Penilaian dilakukan dalam setiap akhir sub bab, penilaian memuat kriteria pencapaian pemahaman materi, sehingga peserta didik dapat mengetahui penguasaan materi yang telah dipelajari. Hal ini sesuai dengan tujuan dan manfaat penyusunan modul yaitu dapat menilai kemampuan secara mandiri (Hamdani, 2011).

2.4 Penilaian		
Tabel 2.4.1 Penilaian Aspek Kognitif		
No. Soal	Indikator	Skor
1.	a. Dapat menentukan 3 level representasi dengan benar.	3
	b. Hanya dapat menentukan 2 level representasi dengan benar.	2
	c. Hanya dapat menentukan 1 level representasi dengan benar.	1
2.	a. Dapat menentukan 3 level representasi dengan benar.	3
	b. Hanya dapat menentukan 2 level representasi dengan benar.	2
	c. Hanya dapat menentukan 1 level representasi dengan benar.	1
3.	a. Dapat menentukan 3 level representasi dengan benar.	3
	b. Hanya dapat menentukan 2 level representasi dengan benar.	2
	c. Hanya dapat menentukan 1 level representasi dengan benar.	1
Jumlah Skor		9

Gambar 4.22 Tampilan Halaman Penilaian

7. Soal Evaluasi

Evaluasi berisi soal-soal yang dapat digunakan sebagai penilaian akhir bagi peserta didik terkait pemahaman konsep materi dalam modul. Soal evaluasi dilengkapi dengan kunci jawaban agar peserta didik dapat melakukan penilaian secara mandiri.

Soal Evaluasi

1. Berikut ini yang merupakan gambar pelarutan garam NaCl menjadi ion-ionnya adalah...

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. 5

2. Tahap satu penerapan dari reaksi pengendapan adalah pada industri fotografi. Larutan KI bereaksi dengan AgNO_3 menghasilkan suatu garam yang sukar larut dan peka terhadap cahaya. Rumus kimia dari garam tersebut adalah...

a. AgI
b. AgI_2
c. AgI
d. AgNO_3
e. $\text{Ag}(\text{NO}_3)_2$

Gambar 4.23 Tampilan Soal Evaluasi

10. Glosarium

Glosarium berisi kata-kata penting, kata-kata tersebut dijelaskan dengan se jelas-jelasnya. Hal tersebut bertujuan agar tidak terjadi salah konsep karena ada kata-kata yang kurang dipahami.

GLOSARIUM
Atom. Satuan dasar dari unsur yang dapat masuk ke dalam gabungan kimia.
Ion. Atom atau gugus atom yang memiliki muatan bersih positif atau negatif.
Endapan. padatan tidak larut yang memisah dari larutan lewat jenuh.
Larutan. Campuran homogen dari dua atau lebih zat.
Keseimbangan. Keadaan atau kondisi yang di dalamnya semua gaya, proses atau kecenderungan yang ada tepat diimbangi oleh gaya, proses, atau kecenderungan yang sama tetapi berlawanan arah.
Keseimbangan heterogen. Keadaan di mana tidak semua spesi yang bereaksi berada dalam fasa yang sama.
Pelarut. Zat yang ada dalam jumlah lebih banyak dalam larutan.
Pelarutan. Proses di mana ion atau molekul dikelilingi oleh pelarut molekul yang disusun sesuai dengan perilaku yang diinginkan.
pH. Logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen dalam larutan berair.
Senyawa. Zat yang terdiri atas atom-atom yang berasal dari dua atau lebih unsur yang terikat secara kimia dalam perbandingan yang tetap.
Stoikiometri. Hubungan massa di antara reaktan dan produk dalam reaksi kimia.

Gambar 4.26 Tampilan Halaman Glosarium

Modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi yang telah dibuat dipublikasikan kepada pendidik dan peserta didik dengan maksud untuk memperoleh saran, tanggapan, dan koreksi dari semua pihak sehingga diperoleh produk akhir yang siap untuk digunakan oleh semua pihak.

Modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi ini memudahkan peserta didik dalam memahami konsep materi kimia secara komprehensif karena mencakup ketiga level representasi yaitu level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Modul juga

dilengkapi dengan gambar berwarna yang membuat peserta didik tidak merasa bosan saat membacanya.

Berdasarkan hasil analisis tersebut sebaiknya penelitian tidak hanya dilakukan pada uji kelas terbatas saja, akan tetapi juga dilakukan pada kelas besar. Hal ini bertujuan untuk mengetahui hasil yang lebih bervariasi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi memiliki komposisi yaitu:
 - a. Cover
 - b. Kata Pengantar
 - c. Daftar Isi
 - d. Pendahuluan (berisi KI, KD, indikator, tujuan pembelajaran, dan petunjuk penggunaan modul)
 - e. Peta Konsep
 - f. Materi
 - g. Soal Latihan
 - h. Penilaian
 - i. Rangkuman
 - j. Soal Evaluasi
 - k. Kunci Jawaban
 - l. Halaman Pemahaman
 - m. Glosarium
 - n. Daftar Pustaka
2. Modul kimia berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi layak digunakan berdasarkan validasi ahli dan tanggapan peserta didik pada skala kecil. Hasil penilaian atau

validasi ahli materi terhadap modul memperoleh persentase skor sebesar 73,33% dan 80%. Persentase skor dari ahli media sebesar 80%, yang keseluruhan skor yang diperoleh modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi tergolong dalam kriteria “layak”. Respon peserta didik terhadap modul tergolong baik dan skor persentase uji keterbacaan sebesar 67,03% yang termasuk dalam kategori tinggi.

B. Saran

Saran yang dapat disampaikan berdasarkan penelitian ini, yaitu:

1. Modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi dapat digunakan di sekolah (kelas besar) karena telah diuji oleh pakar atau ahli.
2. Rancangan modul dapat dikembangkan lagi terutama untuk aspek kemandirian modul.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainsworth, S. 1999. The Functions of Multiple Representations. *Computers & Educations*. 33: 131-152.
- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar Konsep-konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Chang, Raymond. 2005.. *Kimia Dasar Konsep-konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Fanani, M. 2015. *Buku Ajar Paradigma Kesatuan Ilmu Pengetahuan*. Semarang: CV. Karya Abadi Jaya.
- Gilbert, J.K and David F. Treagust. 2009. Introduction: Macro, Submicro, and Symbolic Representations and the Relationship Between Them: Key Models in Chemical Education. *Multiple Representations in Chemical Education, Models and Modeling in Science Education* . 4: 1-8.
- Gkitzia V, Katerina Salta, dan Chryssa Zougraki. 2010. Development and application of suitable criteria for the evaluation of chemical representations in school textbooks. *Chemistry Education Research and Practice*.
- Guzel, Buket Yakmaci dan Emine Adadan. 2013. Use of multiple representations in developing preservice chemistry teachers' understanding of the structure of matter. *International Journal of Environmental & Science Education*. Vol 8 No. 1.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.

- Indrayani, Putu. 2013. Analisis Pemahaman Makroskopik, Mikroskopik, dan Simbolik Titrasi Asam-Basa Siswa Kelas XI IPA SMA serta Upaya Perbaikannya dengan Pendekatan Mikroskopik. *Jurnal Pendidikan Sains* Vol. 1 No. 2.
- Kementrian Agama RI. 2010. *Al-Quran dan Tafsirnya (Edisi yang Disempurnakan)*. Jakarta: Lentera Abadi.
- Kuhn, T.S. 1970. *The Structure of Scientific Revolutions Second Edition, Enlarged*. United States of America: The University of Chicago.
- Milenkovic, Dusica, Mirjana D. Segedinac, Tamara N. Hrin, dan Sasa Horvat. 2016. The impact of instructional strategy based on the triplet model of content representation on elimination of students' misconceptions regarding inorganic reactions. *Journal of the Serbian Chemical Society*.
- Muhaya, Abdul. 2015. Unity Of Sciences According To Al-Ghazali. *Walisongo* vol. 23 No. 2.
- Novak, Joseph D. 2010. Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations. *Journal of e-Learning and Knowledge Society* Vol. 6, n. 3.
- Nurpratami, Handini, Ida Farida Ch, dan Imelda Helsy. 2015. *Pengembangan Bahan Ajar pada Materi Laju Reaksi Berorientasi Multipel Representasi Kimia*. Bandung: Prosiding SNIPS.
- Penny et. al. 2010. The anatomy of junior high school science textbooks: An analysis of textual characteristics and a comparison to media reports of science. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*.
- Petrucchi, Ralph H. 1987. *Kimia Dasar Edisi Keempat Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Petrucchi, Harwood, dan Herring. 2011. *Kimia Dasar Prinsip-prinsip dan Aplikasi Modern Edisi Kesembilan Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.

- Purwanto, Aristo Rahadi, dan Suharto Lasmono. 2007. *Pengembangan Modul*. Jakarta: DEPDIKNAS Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan.
- Sugiyono. 2012. *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suharyadi, A. Permanasari, dan Hernani. 2013. Pengembangan Buku Ajar Berbasis Kontekstual Pada Pokok Bahasan Asam dan Basa. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*. Vol.1, No.1
- Susanto, Heri, Suyatno, dan Madlazim. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbasis Multiple Representasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Reaksi Reduksi Oksidasi di Kelas X SMA*. Surabaya: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya.
- Talanquer, V. 2010. Macro, Submicro, and Symbolic: The Many Faces of The Chemistry "Triplet". *International Journal of Science Education*. 33 (2): 179-195.
- Thiagarajan, Sivasailam, dkk. 1974. *Instructional Development for Training Techers of Exceptional Children A Sourcebook*. Indiana: Indiana University Bloomington.
- Tro, Nivaldo J. 2010. *Principles of Chemistry A Molecular Approach*. United States of America: Pearson Education.

Lampiran 1



**SILABUS MATA PELAJARAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS/MADRASAH ALIYAH
(SMA/MA)**

**MATA PELAJARAN
KIMIA**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
JAKARTA, 2016**

A. Kelas XI

Alokasi waktu: 4 jam pelajaran/minggu

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial, dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) pada pembelajaran Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

Pembelajaran untuk Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan sebagai berikut ini.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.1 Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan pemahaman kekhasan atom karbon dan penggolongan senyawanya	Senyawa Hidrokarbon • Kekhasan atom karbon. • Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.	• Mengamati senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari, misalnya plastik, lilin, dan tabung gas yang berisi elpiji serta nyala api pada kompor gas. • Menyimak penjelasan kekhasan atom karbon yang menyebabkan banyaknya senyawa karbon.
4.1 Menemukan berbagai struktur molekul hidrokarbon dari rumus	• Struktur dan tata nama alkana, alkana dan alkuna • Sifat-sifat fisik alkana,	• Membahas jenis atom C berdasarkan jumlah atom C yang terikat pada rantai atom karbon (atom C primer, sekunder, tersier, dan kuarterner) dengan menggunakan molimod,

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
molekul yang sama dan memvisualisasikannya	alkena dan alkuna • Isomer • Reaksi senyawa hidrokarbon	bahan alam, atau perangkat lunak kimia (ChemSketch, Chemdraw, atau lainnya). • Membahas rumus umum alkana, alkena dan alkuna berdasarkan analisis rumus struktur dan rumus molekul. • Menghubungkan rumus struktur dan rumus molekul dengan rumus umum senyawa hidrokarbon • Membahas cara memberi nama senyawa alkana, alkena dan alkuna sesuai dengan aturan IUPAC • Membahas keteraturan sifat fisik (titik didih dan titik leleh) senyawa alkana, alkena dan alkuna • Menentukan isomer senyawa hidrokarbon • Memprediksi jenis isomer (isomer rangka, posisi, fungsi, geometri) dari senyawa hidrokarbon. • Membedakan jenis reaksi alkana, alkena dan alkuna.
3.2 Menjelaskan proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi	Minyak bumi • Fraksi minyak bumi • Mutu bensin	• Mengamati jenis bahan bakar minyak (BBM) yang dijual di SPBU • Membahas proses pembentukan minyak bumi

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
minyak bumi serta kegunaannya 3.3 Memahami reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta sifat zat hasil pembakaran (CO_2, CO, partikulat karbon) 4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya 4.3 Menalar dampak pembakaran senyawa hidrokarbon terhadap	• Dampak pembakaran bahan bakar dan cara mengatasinya • Senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari.	dan cara mengeksplorasinya • Membahas proses penyulingan minyak bumi secara distilasi bertingkat • Menganalisis proses penyulingan bertingkat untuk menghasilkan minyak bumi menjadi fraksi-fraksinya. • Membahas pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta dampaknya terhadap lingkungan, kesehatan dan upaya untuk mengatasinya. • Membandingkan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktannya (Premium, Pertamax, dan sebagainya). • Membahas penggunaan bahan bakar alternatif selain minyak bumi dan gas alam. • Menganalisis bahan bakar alternatif selain minyak bumi dan gas alam. • Menyimpulkan dampak pembakaran hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan serta cara mengatasinya. • Mempresentasikan hasil kerja kelompok tentang minyak bumi, bahan bakar alternatif

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
lingkungan dan kesehatan serta mengajukan gagasan cara mengatasinya		pengganti minyak bumi dan gas alam serta masalah lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan minyak bumi sebagai bahan bakar.
3.4 Memahami konsep ΔH sebagai kalor reaksi pada tekanan tetap dan penggunaannya dalam persamaan termokimia 3.5 Memahami berbagai jenis entalpi reaksi (entalpi pembentukan, entalpi pembakaran, dan lain-lain), hukum Hess dan konsep energi ikatan 4.4 Menggunakan persamaan termokimia untuk mengaitkan	Termokimia • Energi dan kalor • Kalorimetri dan perubahan entalpi reaksi • Persamaan termokimia • Perubahan entalpi standar (ΔH°) untuk berbagai reaksi • Energi ikatan rata-rata • Penentuan perubahan entalpi reaksi	• Mengamati demonstrasi reaksi yang membutuhkan kalor dan reaksi yang melepaskan kalor, misalnya reaksi logam Mg dengan larutan HCl dan pelarutan NH_4Cl dalam air. • Menyimak penjelasan pengertian energi, kalor, sistem, dan lingkungan. • Menyimak penjelasan tentang perubahan entalpi, macam-macam perubahan entalpi standar, dan persamaan termokimia. • Melakukan percobaan penentuan perubahan entalpi dengan Kalorimeter dan melaporkan hasilnya. • Membahas cara menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess. • Menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
perubahan jumlah pereaksi atau hasil reaksi dengan perubahan energi 4.5 Menentukan perubahan entalpi berdasarkan data kalorimetri, entalpi pembentukan, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess		entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess. • Menganalisis data untuk membuat diagram tingkat energi suatu reaksi • Membandingkan entalpi pembakaran (ΔH_c) beberapa bahan bakar.
3.6 Memahami teori tumbukan dalam reaksi kimia berdasarkan pengaruh suhu terhadap laju rata-rata partikel zat dan pengaruh konsentrasi terhadap frekuensi tumbukan	Laju Reaksi dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi • Pengertian dan pengukuran laju reaksi • Teori tumbukan • Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi	• Mengamati beberapa reaksi yang terjadi disekitar kita, misalnya kertas dibakar, pita magnesium dibakar, kembang api, perubahan warna pada potongan buah apel dan kentang, pembuatan tape, dan besi berkarat. • Menyimak penjelasan tentang pengertian laju reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. • Menyimak penjelasan tentang teori tumbukan pada reaksi kimia.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.7 Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan 4.6 Menyajikan cara-cara pengaturan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan tak terkendali 4.7 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi	Hukum laju reaksi dan penentuan laju reaksi	- Merancang dan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (ukuran, konsentrasi, suhu dan katalis) dan melaporkan hasilnya. - Membahas cara menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi. - Mengolah dan menganalisis data untuk menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi. - Membahas peran katalis dalam reaksi kimia di laboratorium dan industri. - Mempresentasikan cara-cara penyimpanan zat kimia reaktif (misalnya cara menyimpan logam natrium).

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.8 Menentukan hubungan antara pereaksi dengan hasil reaksi dari suatu reaksi kesetimbangan dan melakukan perhitungan berdasarkan hubungan tersebut	Kesetimbangan Kimia dan Pergeseran Kesetimbangan • Kesetimbangan dinamis • Tetapan kesetimbangan • Pergeseran kesetimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya • Perhitungan dan penerapan kesetimbangan kimia	• Mengamati demonstrasi analogi kesetimbangan dinamis (model Heber) • Mengamati demonstrasi reaksi kesetimbangan timbal sulfat dengan kalium iodida • Membahas reaksi kesetimbangan dinamis yang terjadi berdasarkan hasil pengamatan. • Menentukan harga tetapan kesetimbangan berdasarkan data hasil percobaan. • Merancang dan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan (konsentrasi, volum, tekanan, dan suhu) dan melaporkannya. • Melakukan perhitungan kuantitatif yang berkaitan dengan kesetimbangan kimia • Menentukan komposisi zat dalam keadaan setimbang, derajat disosiasi (α), tetapan kesetimbangan (K_c dan K_p) dan hubungan K_c dengan K_p • Menerapkan faktor-faktor yang menggeser arah kesetimbangan untuk mendapatkan hasil optimal dalam industri (proses
3.9 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri		
4.8 Mengolah data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi		
4.9 Merancang, melakukan, dan		

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan		pembuatan amonia dan asam sulfat)
3.10 Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan 4.10 Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam	Asam dan Basa • Perkembangan konsep asam dan basa • Indikator asam-basa • pH asam kuat, basa kuat, asam lemah, dan basa lemah	• Mengamati zat-zat yang bersifat asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari. • Menyimak penjelasan tentang berbagai konsep asam basa • Membandingkan konsep asam basa menurut Arrhenius, Brønsted-Lowry dan Lewis serta menyimpulkannya. • Mengamati perubahan warna indikator dalam berbagai larutan. • Membahas bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator. • Merancang dan melakukan percobaan membuat indikator asam basa dari bahan alam dan melaporkannya.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
		• Mengidentifikasi beberapa larutan asam basa dengan beberapa indikator • Memprediksi pH larutan dengan menggunakan beberapa indikator. • Menghitung pH larutan asam kuat dan larutan basa kuat • Menghitung nilai K_a larutan asam lemah atau K_b larutan basa lemah yang diketahui konsentrasi dan pHnya. • Mengukur pH berbagai larutan asam lemah, asam kuat, basa lemah, dan basa kuat yang konsentrasinya sama dengan menggunakan indikator universal atau pH meter • Menyimpulkan perbedaan asam kuat dengan asam lemah serta basa kuat dengan basa lemah.
3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghitung pH-nya 4.11 Melakukan percobaan untuk	Kesetimbangan Ion dan pH Larutan Garam • Reaksi pelarutan garam • Garam yang bersifat netral • Garam yang bersifat asam	• Mengamati perubahan warna indikator lakmus merah dan lakmus biru dalam beberapa larutan garam • Menyimak penjelasan tentang kesetimbangan ion dalam larutan garam • Merancang dan melakukan percobaan untuk memprediksi pH larutan garam dengan menggunakan kertas

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
menunjukkan sifat asam basa berbagai larutan garam	• Garam yang bersifat basa • <i>pH</i> larutan garam	lakmus/indikator universal/ <i>pH</i> meter dan melaporkan hasilnya. • Menuliskan reaksi kesetimbangan ion dalam larutan garam • Menyimpulkan sifat asam-basa dari suatu larutan garam • Menentukan <i>pH</i> larutan garam
3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan <i>pH</i> , dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup 4.12 Membuat larutan penyangga dengan <i>pH</i> tertentu	Larutan Penyangga • Sifat larutan penyangga • <i>pH</i> larutan penyangga • Peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri (farmasi, kosmetika)	• Mengamati <i>pH</i> larutan penyangga ketika diencerkan, ditambah sedikit asam atau ditambah sedikit basa • Menyimak penjelasan tentang cara membuat larutan penyangga dengan <i>pH</i> tertentu • Menyimak penjelasan bahwa <i>pH</i> larutan penyangga tetap ketika diencerkan, ditambah sedikit asam atau ditambah sedikit basa • Membandingkan <i>pH</i> larutan penyangga dan larutan bukan penyangga dengan menambah sedikit asam atau basa atau diencerkan. • Menganalisis mekanisme larutan penyangga dalam mempertahankan <i>pH</i>nya terhadap penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau pengenceran. • Merancang dan melakukan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
		percobaan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu dan melaporkannya. • Menentukan pH larutan penyangga • Membahas peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri.
3.13 Menentukan konsentrasi larutan asam atau basa berdasarkan data hasil titrasi asam basa 4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan titrasi asam-basa	Titrasi • Titrasi asam basa • Kurva titrasi	• Mengamati cara melakukan titrasi asam-basa, dapat melalui media (video) • Menyimak penjelasan titik akhir dan titik ekuivalen titrasi asam-basa. • Merancang dan melakukan percobaan titrasi asam-basa dan melaporkan hasil percobaan. • Menghitung dan menentukan titik ekuivalen titrasi, membuat kurva titrasi serta memilih indikator yang tepat. • Menentukan konsentrasi penititer atau zat yang dititrasi.
3.14 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan	Keseimbangan Kelarutan • Proses pelarutan	• Menyimak demonstrasi pelarutan zat yang mudah larut dan zat yang sukar larut dalam air. • Menyimak penjelasan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
kesetimbangan kelarutan dan data hasil kali kelarutan (K_{sp}) 4.14 Merancang dan melakukan percobaan untuk memisahkan campuran ion logam (kation) dalam larutan	• Kelarutan dan hasil kali kelarutan • Memprediksi terbentuknya endapan • Pengaruh ion senama terhadap kelarutan	kesetimbangan dalam larutan jenuh • Membahas kelarutan dan hasil kali kelarutan. • Membahas rumus tetapan kesetimbangan (K_{sp}) • Membahas dan menyimpulkan pengaruh ion senama pada kelarutan suatu zat • Merancang dan melakukan percobaan untuk memisahkan campuran ion dan melaporkan hasil percobaan. • Menghitung kelarutan dan hasil kali kelarutan beberapa garam yang sukar larut.
3.15 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, menjelaskan sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari 4.15 Membuat makanan	Sistem Koloid • Jenis koloid • Sifat koloid • Pembuatan koloid • Peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari dan industry	• Mengamati berbagai jenis produk yang berupa koloid • Membahas jenis koloid dan sifat-sifat koloid. • Menghubungkan sistem koloid dengan sifat-sifatnya • Melakukan percobaan efek Tyndall • Membedakan koloid liofob dan koloid hidrofob. • Membahas pemurnian koloid, pembuatan koloid, dan peranannya dalam kehidupan sehari-hari

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid		• Membahas bahan/zat yang berupa koloid dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan, dan lain-lain. • Melakukan percobaan pembuatan makanan atau produk lain berupa koloid atau yang melibatkan prinsip koloid dan melaporkan hasil percobaan.

Lampiran 2 : Kisi-kisi Angket Wawancara Guru

KISI-KISI ANGKET WAWANCARA DENGAN GURU

Kisi-kisi dan Tujuan	Pertanyaan
1. Mengetahui kesulitan yang dihadapi guru sebagai analisis proses pembelajaran di kelas.	1) Apakah ada kesulitan yang anda hadapi saat mengajar dikelas?
2. Mengetahui antusias peserta didik sebagai analisis kebutuhan peserta didik.	2) Bagaimana antusias peserta didik dalam pembelajaran kimia?
3. Mengetahui jenis materi yang dianggap sulit oleh peserta	3) Materi apa yang menurut peserta didik sulit?

didik.	
4. Mengetahui metode yang dilakukan guru dalam menanggapi masalah yang muncul dari peserta didik.	4) Bagaimana anda mencari solusi untuk terkait masalah peserta didik sulit dalam memahami materi?
5. Mengetahui sumber belajar yang digunakan sekolah untuk mengetahui perlunya pengembangan modul.	5) Sumber belajar apa saja yang biasa anda gunakan dalam pembelajaran?
6. Mengetahui ketersediaan sumber belajar peserta didik untuk mengetahui perlunya pengembangan modul.	6) Apakah setiap peserta didik diwajibkan memiliki buku paket atau LKS?
7. Mengetahui alasan dari pertanyaan nomor 6 sebagai bentuk tanggapan guru terhadap pentingnya buku bagi peserta didik.	7) Jika tidak/ya, apa alasannya?
8. Mengetahui sumber belajar selain buku yang dapat menunjang proses pembelajaran.	8) Apakah ada sumber belajar lain yang digunakan selain buku?
9. Mengetahui nilai peserta didik sebelum dikembangkannya modul.	9) Bagaimana hasil tes peserta didik?
10. Mengetahui tingkat ketuntasan peserta didik sebelum penggunaan modul yang akan dikembangkan.	10) Apakah semua mencapai KKM?
11. Mengetahui metode yang digunakan guru tepat sebagai tindak lanjut terhadap peserta didik yang belum memahami konsep materi pembelajaran.	11) Apa tindakan anda pada peserta didik yang belum mencapai KKM?

Lampiran 3 : Hasil Wawancara Guru

HASIL WAWANCARA DENGAN GURU

1. Nama Responden : Drs. Khairul Amin
2. Guru Mata Pelajaran : Kimia
3. Jenis Kelamin : Laki-laki
4. Sekolah Tempat Mengajar : SMA N 1 Boja

Pertanyaan	Jawaban
1) Apakah ada kesulitan yang anda hadapi saat mengajar dikelas?	Ya, pasti ada sulit dan tidaknya saat mengajar. Sulitnya kalau peserta didik tidak paham dengan penjelasan materi.
2) Bagaimana antusias peserta didik dalam pembelajaran kimia?	Cukup antusias
3) Materi apa yang menurut peserta didik sulit?	Kimia sendiri dianggap sulit oleh peserta didik dan biasanya peserta didik merasa kesulitan jika materi berhubungan dengan perhitungan.
4) Bagaimana anda mencari solusi untuk terkait masalah peserta didik sulit dalam memahami materi?	Biasanya saya meminta peserta didik untuk mengerjakan soal di depan kelas agar dia tahu letak kesalahannya.
5) Sumber belajar apa saja yang biasa anda gunakan dalam pembelajaran?	Ada buku paket dan lembar kerja yang saya buat sendiri.
6) Apakah setiap peserta didik diwajibkan memiliki buku paket atau LKS?	Tidak
7) Jika tidak/ya, apa alasannya?	karena sekolah tidak mau memberatkan peserta didik.
8) Apakah ada sumber belajar lain yang digunakan selain buku?	Sumber lain ya lembar kerja yang saya buat rangkuman dari beberapa buku.
9) Bagaimana hasil tes peserta	Ya cukup baik

didik?	
10) Apakah semua mencapai KKM?	Tidak, pasti ada peserta didik yang remidi
11) Apa tindakan anda pada peserta didik yang belum mencapai KKM?	Memberi tugas soal-soal latihan yang dikerjakan di rumah supaya tidak memotong waktu pembelajaran di kelas.

KISI-KISI ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

Kisi-kisi dan Tujuan	Pertanyaan
1. Mengetahui pelajaran yang disukai.	1) Apakah anda menyukai pelajaran kimia?
2. Mengetahui materi kimia yang dianggap mudah.	2) Apa materi kimia yang menurut anda mudah?
3. Mengetahui materi kimia yang dianggap sulit.	3) Apa materi kimia yang menurut anda sulit?
4. Mengetahui tingkat belajar peserta didik.	4) Apakah anda sering belajar?
5. Mengetahui gaya belajar peserta didik.	5) Apa gaya belajar yang sering anda gunakan ketika belajar?
6. Mengetahui cara memahami materi.	6) Apa cara yang anda gunakan untuk lebih mudah memahami pelajaran?
7. Mengetahui metode yang digunakan guru dalam pembelajaran.	7) Apa metode pembelajaran yang sering digunakan guru?
8. Mengetahui kesesuaian metode yang digunakan dengan materi pembelajaran.	8) Apakah metode tersebut sesuai dengan materi yang diajarkan?
9. Mengetahui tingkat penggunaan metode diskusi.	9) Apakah guru sering mengadakan diskusi dalam kegiatan pembelajaran?
10. Mengetahui kelengkapan media yang ada di sekolah.	10) Bagaimana kelengkapan media yang ada di sekolah anda?
11. Mengetahui media yang sering digunakan guru dalam pembelajaran.	11) Apa media yang sering digunakan oleh guru?
12. Mengetahui banyaknya media yang digunakan dalam satu kali pertemuan atau tatap muka.	12) Berapa banyak media yang digunakan guru dalam satu kali pertemuan?
13. Mengetahui kesesuaian media yang digunakan dengan materi pembelajaran.	13) Apakah media yang digunakan sesuai dengan materi yang diajarkan?

14. Mengetahui sumber belajar yang digunakan peserta didik.	14) Apa sumber belajar yang biasa digunakan?
15. Mengetahui media yang digunakan guru mengikuti perkembangan teknologi.	15) Apakah guru sering menggunakan media internet dalam pembelajaran?
16. Mengetahui penggunaan metode praktikum dalam pembelajaran.	16) Apakah guru sering menggunakan metode praktikum dalam pembelajaran?
17. Mengetahui jumlah siswa dalam satu kelompok praktikum.	17) Dalam pelaksanaan praktikum, berapakah jumlah siswa dalam satu kelompok?
18. Mengetahui penjelasan guru terkait hubungan materi dengan kehidupan.	18) Apakah guru sering mengaitkan materi pelajaran dengan konteks kehidupan?
19. Mengetahui variasi pembelajaran yang digunakan guru.	19) Apakah guru sering melakukan pembelajaran di luar kelas?
20. Mengetahui tempat yang digunakan untuk belajar selain ruang kelas.	20) Dimanakah biasanya kegiatan pembelajaran dilakukan selain di ruang kelas?

lampiran 5 : Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik

HASIL ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK SMA N 1 BOJA

No.	Pertanyaan	Jawaban	Persentase
1.	Apakah anda menyukai pelajaran kimia?	Sangat suka	-
		Suka	32,35 %
		Kurang suka	55,88 %
		Tidak suka	11,76 %

2.	Apa materi kimia yang menurut anda mudah?	Hidrokarbon	47,05 %
		Minyak bumi	47,05 %
		Termokimia	-
		Laju reaksi	-
		Keseimbangan kimia	-
		Asam basa	5,88 %
		Keseimbangan kelarutan	-
		Sistem koloid	-
3.	Apa materi kimia yang menurut anda sulit?	Hidrokarbon	-
		Minyak bumi	-
		Termokimia	32,35 %
		Laju reaksi	14,70 %
		Keseimbangan kimia	14,70 %
		Asam basa	-
		Keseimbangan kelarutan	41,17 %
		Sistem koloid	-
4.	Apakah anda sering belajar?	Sangat sering	-
		Sering	32,35 %
		Jarang	64,70 %
		Tidak pernah	2,94 %
5.	Apa gaya belajar yang sering anda gunakan ketika belajar?	Visual	38,23 %
		Audio	23,52 %
		Audio visual	38,23 %
		Kinestetik	-
6.	Apa cara yang anda gunakan untuk lebih mudah memahami pelajaran?	Mendengarkan	14,70 %
		Membaca	26,47 %
		Mempraktekkan	44,11 %
		Menuliskan	14,70 %
7.	Apa metode pembelajaran yang sering digunakan guru?	Ceramah	55,88 %
		Diskusi	17,65 %
		Demonstrasi	-
		Lainnya	26,47 %

8.	Apakah metode tersebut sesuai dengan materi yang diajarkan?	Sangat sesuai	14,70 %
		Sesuai	50,00 %
		Kurang sesuai	29,41 %
		Tidak sesuai	5,88 %
9.	Apakah guru sering mengadakan diskusi dalam kegiatan pembelajaran?	Sangat sering	-
		Sering	35,29 %
		Jarang	55,88 %
		Tidak pernah	8,82 %
10.	Bagaimana kelengkapan media yang ada di sekolah anda?	Sangat lengkap	2,94 %
		Lengkap	44,11 %
		Kurang lengkap	50,00 %
		Tidak lengkap	2,94 %
11.	Apa media yang sering digunakan oleh guru?	Media cetak	58,82 %
		Media audio	14,70 %
		Media sentuh	26,47 %
		Lainnya	-
12.	Berapa banyak media yang digunakan guru dalam satu kali pertemuan?	1	55,88 %
		2	26,47 %
		3	5,88 %
		Lebih dari 3	-
13.	Apakah media yang digunakan sesuai dengan materi yang diajarkan?	Sangat sesuai	5,88 %
		Sesuai	50,00 %
		Kurang sesuai	26,47 %
		Tidak sesuai	-
14.	Apa sumber belajar yang biasa digunakan?	Buku paket	55,88 %
		Internet	2,94 %
		LKS	-
		Lainnya	35,29 %
15.	Apakah guru sering menggunakan media internet dalam pembelajaran?	Sangat sering	-
		Sering	5,88 %
		Jarang	44,11 %
		Tidak pernah	50,00 %
16.	Apakah guru sering menggunakan metode praktikum dalam pembelajaran?	Sangat sering	-
		Sering	5,88 %
		Jarang	41,17 %
		Tidak pernah	52,94 %

17.	Dalam pelaksanaan praktikum, berapakah jumlah siswa dalam satu kelompok?	1 orang (individual)	2,94 %
		2 orang (kelompok kecil)	-
		3 orang	41,17 %
		Lebih dari 3 orang (kelompok besar)	55,88 %
18.	Apakah guru sering mengaitkan materi pelajaran dengan konteks kehidupan?	Sangat sering	-
		Sering	52,94 %
		Jarang	47,06 %
		Tidak pernah	-
19.	Apakah guru sering melakukan pembelajaran di luar kelas?	Sangat sering	2,94 %
		Sering	-
		Jarang	44,11 %
		Tidak pernah	52,94 %
20.	Dimanakah biasanya kegiatan pembelajaran dilakukan selain di ruang kelas?	Laboratorium	58,82 %
		Perpustakaan	8,82 %
		Taman sekolah	-
		Lainnya	32,35 %

Lampiran 6 : Surat Penunjuk Dosen Pembimbing

		KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185
---	--	---

Nomor	: Un.10.8/J.7/TL.00/1622/2016	Semarang, 13 Oktober 2016
Lamp	: -	
Hal	: Penunjukan Pembimbing Skripsi	

Yth:

1. Anita Fibonacci, M.Pd
2. Mufidah, S.Ag, M.Pd

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

Nama : Ulfah Fatkhuroh

NIM : 133711044

Judul : " Pengembangan Modul Berbasis *Unity Of Science* Multipel Level Representasi"

menunjuk saudara Anita Fibonacci, M.Pd sebagai pembimbing bidang materi dan saudara Mufidah, S.Ag, M.Pd sebagai pembimbing bidang metodologi. Demikian atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

A.n. Dekan,

Kepala Jurusan Pendidikan Kimia



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

NIP : 19790819 200912 1 001

Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan
2. Arsip

Lampiran 7 : Surat Pra-Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Sekretariat: Kampus II Jl. Profesor DR. HAMKA Km. 01 Ngaliyan.Semarang

Nomor : Un 10.8/J.7/PP.00.9/1698/2016
 Lamp : -
 Hal : Permohonan Pra-riset

Semarang, 19 Oktober 2016

Yth.
 Kepala
 SMA Negeri 1 Boja
 Di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa dalam rangka penyelesaian tugas akhir kuliah. Mahasiswa dibawah ini:

Nama : Ulfah Fatkhuroh
 NIM : 133711044
 Jurusan : Pendidikan Kimia

Sehubungan hal tersebut, kami mohon agar mahasiswa tersebut diberi izin untuk melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran kimia dan analisis karakteristik anak di sekolah yang bapak/ibu pimpin.

Demikian surat permohonan izin ini kami sampaikan, atas perhatiannya kami sampaikan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Mengetahui,
 Kapur Pendidikan Kimia



R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si
 NIP. 19790819 200912 1 001



Lampiran 8 : Surat Validasi Soal



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 02 Ngaliya (024) 7646633 Semarang 50185

Nomor : B-916/Un.10.8/J7/PP.00.9/04/2017
 Lamp : Satu Bandel Instrumen Validasi
 Hal : **Permohonan Validasi Modul**

19 April 2017

Yth. Muhammad Zammi, 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 modul pembelajaran yang akan dipergunakan pada penelitian yang berjudul **"Pengembangan Modul Berbasis *Unity Of Science* dan Multipel Level Representasi"** oleh mahasiswa:

Nama : Ulfah Fatkhuroh
 NIM : 133711044
 Jurusan : Pendidikan Kimia
 Fakultas : Sains dan Teknologi

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pembimbing I

Anita Fibonacci, M.Pd

Semarang, 19 April 2017

Pembimbing II

Mufidah, S.Ag. M.Pd

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia



Rizal Firmansyah, S.Pd., M.Si



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 02 Ngaliya (024) 76465633 Semarang 50185

Nomor : B-916/Un.10.8/J7/PP.00.9/04/2017
 Lamp : Satu Bandel Instrumen Validasi
 Hal : **Permohonan Validasi Modul**

19 April 2017

Yth. Ulya Lathifa, 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 modul pembelajaran yang akan dipergunakan pada penelitian yang berjudul "**Pengembangan Modul Berbasis *Unity Of Science* dan Multipel Level Representasi**" oleh mahasiswa:

Nama : Ulfah Fatkhuroh
 NIM : 133711044
 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

Anita Fibonacci, M.Pd

Pembimbing II

Mufidah, S.Ag. M.Pd

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia



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

Lampiran 9 : Kisi-kisi Soal Hasil Kali Kelarutan

KISI-KISI INSTRUMEN TES**Kompetensi Inti:**

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

Kompetensi Dasar:

- 3.14 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan kesetimbangan kelarutan dan data hasil kali kelarutan (K_{sp})
- 4.14 Merancang dan melakukan percobaan untuk memisahkan campuran ion logam (kation) dalam larutan.

No.	Indikator	Nomor Soal	Jawaban	Aspek			
				C1	C2	C3	C4
1.	Menjelaskan proses	1	D	√			

	kelarutan	2	C		√		
		3	A	√			
		4	D	√			
		5	A		√		
		6	B		√		
2.	Menentukan hubungan kelarutan dan hasil kali kelarutan	7	B			√	
		8	D				√
		9	E				√
		10	C				√
		11	B	√			
		12	B		√		
		13	D	√			
		14	A			√	
		15	C			√	
		16	A			√	
		17	B				√
		18	B				√
3.	Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi	19	E			√	
		20	E			√	
		21	A			√	
		22	C			√	
		23	E			√	
		24	B			√	
		25	B		√		
		26	A			√	
4.	Menentukan hubungan kelarutan dan pH	27	A		√		
		28	B		√		
		29	B		√		
		30	C			√	
		31	D			√	
		32	E		√		
5.	Menjelaskan pengaruh ion senama terhadap kelarutan	33	C		√		
		34	D		√		
		35	D			√	
		36	C			√	
		37	B		√		

		38	C		√		
		39	E		√		
		40	D		√		
	Jumlah			5	15	15	5

Lampiran 10 : Angket Validasi Soal Hasil Kali Klearutan

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN SOAL PENELITIAN

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas/Semester : XI IPA/ Genap
Mata Pelajaran : Kimia
Pokok Bahasan : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

A. Petunjuk

1. Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu
2. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
 - a. Validasi isi
 - 1) Kesesuaian isi soal dengan tujuan penelitian
 - 2) Kesesuaian soal dengan indikator penguasaan konsep
 - 3) Kejelasan petunjuk pengerjaan soal
 - 4) Kejelasan maksud soal
 - 5) Berdasarkan aspek penyajian, soal dapat digunakan untuk mengetahui penguasaan konsep peserta didik
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - 1) Kalimat yang digunakan pada soal sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
 - 2) Kalimat soal tidak mengandung arti ganda

34.												
35.												
36.												
37.												
38.												
39.												
40.												

Keterangan:

V : valid	SDP : Sangat dapat dipahami	TR : Dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DP : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang valid	KDP : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : tidak valid	TDP : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, perlu konsultasi

C. Komentaran dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

Validator

Ulya Lathifa, M.Pd

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas/Semester : XI IPA/ Genap
Mata Pelajaran : Kimia
Pokok Bahasan : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

[illegible]

8.												
9.												
10.												
11.												
12.												
13.												
14.												
15.												
16.												
17.												
18.												
19.												
20.												
21.												
22.												
23.												
24.												
25.												
26.												
27.												
28.												
29.												
30.												
31.												
32.												
33.												
34.												
35.												
36.												
37.												
38.												
39.												
40.												

Keterangan:

V : valid

CV : cukup valid

KV : kurang valid

TV : tidak valid

SDP : Sangat dapat dipahami

DP : dapat dipahami

KDP : kurang dapat dipahami

TDP : tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : dapat digunakan dengan revisi besar

PK : belum dapat digunakan,
perlu konsultasi

C. Komentar dan Saran Perbaikan

[illegible]

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

Semarang,.....

Validator

Muhammad Zammi, M.Pd

NIP :

Lampiran 11 : Hasil Validasi Soal Hasil Kali Kelarutan

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN SOAL PENELITIAN

Satuan Pendidikan : SMA
 Kelas/Semester : XI IPA/ Genap
 Mata Pelajaran : Kimia
 Pokok Bahasan : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

A. Petunjuk

1. Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu
2. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
 - a. Validasi isi
 - 1) Kesesuaian isi soal dengan tujuan penelitian
 - 2) Kesesuaian soal dengan indikator penguasaan konsep
 - 3) Kejelasan petunjuk pengerjaan soal
 - 4) Kejelasan maksud soal
 - 5) Berdasarkan aspek penyajian, soal dapat digunakan untuk mengetahui penguasaan konsep peserta didik
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - 1) Kalimat yang digunakan pada soal sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
 - 2) Kalimat soal tidak mengandung arti ganda

B. Penilaian terhadap Validitas Isi, Bahasa dan Penulisan Soal, serta Kesimpulan

No. Soal	Validitas Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1.	✓				✓				✓			
2.	✓				✓				✓			
3.		✓				✓			✓			
4.	✓				✓				✓			
5.	✓				✓				✓			
6.	✓				✓				✓			
7.	✓				✓				✓			
8.	✓				✓				✓			
9.	✓				✓				✓			
10.	✓				✓				✓			
No.	Validitas isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Kesimpulan			

Soal	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
11.	✓				✓				✓			
12.	✓				✓				✓			
13.	✓				✓				✓			
14.	✓				✓				✓			
15.	✓				✓				✓			
16.	✓				✓				✓			
17.	✓				✓				✓			
18.	✓				✓				✓			
19.	✓				✓				✓			
20.	✓				✓				✓			
21.	✓				✓				✓			
22.	✓				✓				✓			
23.	✓				✓				✓			
24.	✓				✓				✓			
25.		✓				✓			✓			
26.	✓				✓				✓			
27.	✓				✓				✓			
28.	✓				✓				✓			
29.	✓				✓				✓			
30.	✓				✓				✓			
31.	✓				✓				✓			
32.	✓				✓				✓			
33.	✓				✓				✓			
34.	✓				✓				✓			
35.	✓				✓				✓			
36.	✓				✓				✓			
37.	✓				✓				✓			
38.	✓				✓				✓			
39.	✓				✓				✓			
40.	✓				✓				✓			

Keterangan:

V : valid	SDP : Sangat dapat dipahami	TR : Dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DP : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang valid	KDP : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : tidak valid	TDP : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, perlu konsultasi

C. Komentar dan Saran Perbaikan

Peri keterangan pada semua model ion atau molekul

Semarang, 19 Mei 2017
Validator



Ulya Lathifa, M.Pd

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN SOAL PENELITIAN

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas/Semester : XI IPA/ Genap
Mata Pelajaran : Kimia
Pokok Bahasan : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

A. Petunjuk

1. Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu
2. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
 - a. Validasi isi
 - 1) Kesesuaian isi soal dengan tujuan penelitian
 - 2) Kesesuaian soal dengan indikator penguasaan konsep
 - 3) Kejelasan petunjuk pengerjaan soal
 - 4) Kejelasan maksud soal
 - 5) Berdasarkan aspek penyajian, soal dapat digunakan untuk mengetahui penguasaan konsep peserta didik
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - 1) Kalimat yang digunakan pada soal sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
 - 2) Kalimat soal tidak mengandung arti ganda

B. Penilaian terhadap Validitas Isi, Bahasa dan Penulisan Soal, serta Kesimpulan

No. Soal	Validitas Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1.	✓					✓			✓			
2.	✓					✓			✓			
3.		✓				✓				✓		
4.		✓				✓				✓		
5.	✓				✓				✓			
6.	✓					✓			✓			
7.	✓					✓			✓			
8.	✓					✓			✓			
9.		✓			✓				✓			
10.	✓				✓				✓			
No.	Validitas isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Kesimpulan			

Soal	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
11.	✓					✓			✓			
12.	✓					✓			✓			
13.	✓					✓			✓			
14.	✓				✓				✓			
15.	✓					✓			✓			
16.	✓					✓			✓			
17.	✓				✓				✓			
18.	✓				✓				✓			
19.		✓			✓				✓			
20.		✓				✓				✓		
21.	✓					✓			✓			
22.	✓				✓				✓			
23.	✓				✓				✓			
24.	✓					✓			✓			
25.	✓				✓				✓			
26.		✓			✓					✓		
27.	✓				✓	✓			✓			
28.		✓			✓				✓			
29.	✓				✓				✓			
30.	✓					✓			✓			
31.	✓					✓			✓			
32.	✓				✓				✓			
33.	✓					✓			✓			
34.	✓				✓				✓			
35.	✓					✓			✓			
36.	✓				✓				✓			
37.	✓				✓				✓			
38.	✓					✓			✓			
39.		✓				✓				✓		
40.	✓					✓			✓			

Keterangan:

V : valid CV : cukup valid KV : kurang valid TV : tidak valid	SDP : Sangat dapat dipahami DP : dapat dipahami KDP : kurang dapat dipahami TDP : tidak dapat dipahami	TR : Dapat digunakan tanpa revisi RK : dapat digunakan dengan revisi kecil RB : dapat digunakan dengan revisi besar PK : belum dapat digunakan, perlu konsultasi
--	---	---

C. Komentar dan Saran Perbaikan

Simbol disesuaikan dg molekul atau atom, mono / di / tri atomik.
Soal disesuaikan dg Taksonomi Bloom.

Semarang, 27 Maret 2017
Validator



Muhammad Zammi, M.Pd

NIP :

Lampiran 12 : Surat Validasi Ahli Materi

	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-916/Un.10.8/J7/PP.00.9/04/2017	19 April 2017
Lamp	: Satu Bandel Instrumen Validasi	
Hal	: Permohonan Validasi Modul	

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

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

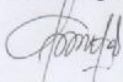
Dengan hormat,

Melalui surat ini, kami mohon kesediaan Ibu untuk berkenan menjadi validator modul pembelajaran yang akan dipergunakan pada penelitian yang berjudul **"Pengembangan Modul Berbasis *Unity Of Science* dan Multipel Level Representasi"** oleh mahasiswa:

Nama : Ulifah Fatkhuroh
 NIM : 133711044
 Jurusan : Pendidikan Kimia
 Fakultas : Sains dan Teknologi

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pembimbing I  <u>Anita Fibonacci, M.Pd</u>	Semarang, 19 April 2017 Pembimbing II  <u>Mufidah, S.Ag. M.Pd</u>
---	---

Mengetahui,
 Ketua Jurusan Pendidikan Kimia


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



Lampiran 13 : Surat Validasi Ahli Media

	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-916/Un.10.8/J7/PP.00.9/04/2017	19 April 2017
Lamp	: Satu Bandel Instrumen Validasi	
Hal	: Permohonan Validasi Modul	

Yth. Teguh Wibowo, M.Pd
 Dosen Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang
 Di tempat

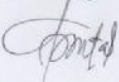
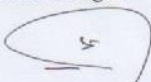
Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan hormat,

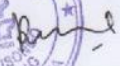
Melalui surat ini, kami mohon kesediaan Bapak untuk berkenan menjadi validator modul pembelajaran yang akan dipergunakan pada penelitian yang berjudul **"Pengembangan Modul Berbasis *Unity Of Science* dan *Multipel Level Representasi*"** oleh mahasiswa:

Nama : Ulfah Fatkhuroh
 NIM : 133711044
 Jurusan : Pendidikan Kimia
 Fakultas : Sains dan Teknologi

Demikian permohonan ini, atas perhatian dan bantuan Bapak diucapkan terimakasih.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pembimbing I  <u>Anita Fibonacci, M.Pd</u>	Semarang, 19 April 2017 Pembimbing II  <u>Mufidah, S.Ag. M.Pd</u>
---	---

Mengetahui,
 Ketua Jurusan Pendidikan Kimia


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



Lampiran 14 : Kisi-kisi Angket Validasi Materi

KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI MATERI

No.	Kisi-kisi	Tujuan	Deskripsi / komponen yang harus dicapai
KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian dengan KI, KD	Untuk melihat kesesuaian dengan KI, KD	a. Materi mencakup semua yang terkandung dalam KI, KD b. Mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian KI, KD c. Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, contoh, latihan sesuai dengan yang diamanatkan oleh KI, KD d. Menekankan pada pengalaman langsung sesuai dengan landasan filosofis kurikulum 2013
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	Untuk melihat kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	a. Sesuai karakteristik peserta didik b. Sesuai gaya belajar peserta didik c. Sesuai dengan budaya dimana peserta didik tinggal d. Membantu peserta didik dalam mempelajari materi kesetimbangan kelarutan.
3.	Keakuratan materi	Untuk melihat keakuratan dalam materi	a. Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang

			kimia b. Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik c. Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik d. Gambar, diagram, dan ilustrasi sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik e. Notasi, simbol, dan rumus kimia disajikan secara benar menurut kelaziman dalam bidang kimia
4.	Kemutakhiran materi	Untuk melihat kemutakhiran materi dan pustaka yang ada	a. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia b. Contoh dan kasus aktual c. Gambar, diagram, dan ilustrasi diutamakan yang aktual d. Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan situasi serta kondisi di Indonesia e. Daftar pustaka yang dipilih minimal 4 (berasal dari sumber yang mutakhir)
5.	Manfaat untuk menambah	Untuk melihat apakah melalui	a. Uraian, latihan, dan contoh kasus mendorong

	wawasan pengetahuan	membaca modul dapat menambah wawasan pengetahuan	peserta didik untuk mengerjakannya lebih jauh dan menumbuhkan kreatifitas b. Uraian, latihan disajikan mendorong peserta didik mengetahui materi lebih jauh. c. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik d. Meningkatkan kompetensi sains peserta didik.
ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN			
1.	Pendukung penyajian	Untuk melihat pendukung penyajian	a. Terdapat daftar pustaka b. Terdapat rangkuman c. Memuat informasi tentang peran modul dalam pembelajaran d. Terdapat indikator pembelajaran
2.	Penyajian pembelajaran	Untuk melihat penyajian pembelajaran dalam modul	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 modul tersebut secara tuntas
<i>UNITY OF SCIENCES</i> DAN MULTIPLE LEVEL REPRESENTASI			
1.	<i>Unity Of Sciences</i>	Untuk melihat <i>unity of sciences</i> dalam modul	a. Memberikan pijakan nilai-nilai ketuhanan (<i>ilahyah</i>) b. Pengetahuan yang ada di dalam modul bersumber dari ayat-ayat Allah SWT c. Adanya hubungan materi dengan ayat Al-Qur'an d. Penjelasan materi berorientasi pada kehidupan sehari-hari
2.	Multipel Level Representasi	Untuk melihat multipel level representasi dalam modul	a. Terdapat level makroskopik b. Terdapat level submikroskopik c. Terdapat level simbolik d. Adanya hubungan antara level makroskopik dengan submikroskopik

Lampiran 15 : Kisi-kisi Angket Validasi Media

KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI MEDIA

No.	Kisi-kisi	Tujuan	Deskripsi / komponen yang harus dicapai
1.	Penyajian modul	Untuk melihat penyajian modul	a. dalam setiap kegiatan belajar taat asas (memiliki pendahuluan, isi, dan penutup). b. Penyajian konsep disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari sederhana ke yang kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal. c. Terdapat contoh soal yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep yang ada dalam materi. d. Terdapat soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar e. Terdapat kunci jawaban soal latihan
2.	Kelayakan kegrafikan a. Ukuran buku	Untuk mengetahui ukuran modul	Mengikuti standar ISO, Ukuran buku A5 (148 mm x 210 mm) dan B5 (176 mm x 250 mm) Toleransi perbedaan ukuran antara 0 – 20 mm. a. 0 – 5 mm b. 5 – 10 mm c. 10 – 15 mm d. 15 – 20 mm

	b. Desain kulit buku b1. Tata letak kulit buku	Untuk melihat tata letak kulit modul	a. Desain cover muka, punggung dan belakang merupakan suatu kesatuan yang utuh. b. Adanya kesamaan irama dalam penampilan unsur tata letak pada kulit buku secara keseluruhan (muka, punggung, dan belakang) sehingga dapat ditampilkan secara harmonis. c. Adanya keseimbangan antara ukuran tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll.) dengan ukuran buku serta memiliki keseiramaan dengan tata letak isi. d. Memperhatikan tampilan warna secara keseluruhan yang dapat memberikan nuansa tertentu yang sesuai materi isi buku.
	b2. Tipografi cover buku	Untuk melihat tipografi cover modul	a. Judul buku harus dapat memberikan informasi secara komunikatif tentang materi isi buku berdasarkan bidang studi tertentu. b. Warna judul buku ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar belakangnya. c. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf yang dapat mengganggu tampilan unsur kata.

			d. Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi yang dapat mengurangi tingkat keterbacaan dan kejelasan informasi yang disampaikan
	b3. Ilustrasi kulit buku	Untuk melihat ilustrasi kulit modul	a. Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi ajar b. Secara visual dapat diungkapkan melalui ilustrasi yang ditampilkan berdasarkan materi ajarnya. c. Bentuk dan ukuran sesuai realita objek d. Warna sesuai realita objek
	c. Desain isi buku c1. Tata letak isi buku	Untuk melihat tata letak isi modul	a. Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, ilustrasi) pada setiap awal bab konsisten. b. Pemisahan antar paragraf jelas atau diberi jarak atau spasi. c. Mengikuti pola, tata letak yang telah ditetapkan untuk setiap bab baru. d. Angka halamanurut dan penempatannya sesuai dengan pola tata letak.
	c2. Tipografi isi buku	Untuk melihat tipografi isi dalam modul	a. Spasi antar baris susunan teks normal. b. Spasi antar huruf normal (tidak terlalu rapat atau renggang). c. Hierarki judul ditampilkan secara proporsional, dan tidak menggunakan

			perbedaan ukuran yang terlalu mencolok. d. Besar huruf sesuai dengan peruntukannya.
3.	Kualitas tampilan	Untuk mengetahui kualitas tampilan modul	a. Desain menarik b. Tampilan judul konsisten c. Tata letak memudahkan pembaca dalam memahami materi d. Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan materi yang disajikan e. Kejelasan tulisan dan gambar

Lampiran 16 : Angket Validasi Ahli Materi

**INSTRUMEN VALIDASI MODUL BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* DAN
MULTI LEVEL REPRESENTASI PADA MATERI KELARUTAN DAN
HASIL KALI KELARUTAN OLEH AHLI MATERI**

A. Identitas

Nama : Jabatan: Dosen Kimia UIN Walisongo Semarang

B. Petunjuk pengisian

1. Mohon menuliskan identitas Bapak/Ibu validator dalam kolom identitas.
2. Mohon memberikan tanda check (v) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Mohon menuliskan saran pada kolom dibawah.

No.	Komponen	1	2	3	4	5
A.	KELAYAKAN ISI					
1.	Kesesuaian dengan KI, KD					
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					
3.	Keakuratan materi					
4.	Kemutakhiran materi					
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					
B.	ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN					
1.	Pendukung penyajian					
2.	Penyajian pembelajaran					
C.	<i>UNITY OF SCIENCES</i> & MULTI LEVEL REPRESENTASI					
1.	<i>Unity of sciences</i>					
2.	Multi level representasi					

Kesalahan	Saran untuk perbaikan

(Diadopsi dari BSNP, 2014)

Kriteria :

No.	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1.	37 – 45	Sangat layak
2.	28 – 36	Layak
3.	19 – 27	Kurang layak
4.	10 – 18	Tidak layak
5.	1 – 9	Sangat tidak layak

Kesimpulan:

Mohon memberikan tanda (v) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Modul ini :

- a. Sangat layak
- b. Layak
- c. Kurang layak
- d. Tidak layak
- e. Sangat tidak layak

Semarang,
Validator

(Mulyatun, M.Si)

**PEDOMAN PENILAIAN INSTRUMEN VALIDASI MODUL BERBASIS
UNITY OF SCIENCES DAN MULTI LEVEL REPRESENTASI PADA**

MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN OLEH AHLI MATERI

A. KELAYAKAN ISI

No.	Komponen	Aspek	Skor	Deskripsi
1.	Kesesuaian dengan KI, KD	a. Materi mencakup semua yang terkandung dalam KI, KD	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
		b. Mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian KI, KD	3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
		c. Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, contoh, latihan sesuai dengan yang diamanatkan oleh KI, KD	1	Tidak mencakup seluruh aspek
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	a. Sesuai karakteristik peserta didik	5	Mencakup seluruh aspek
		b. Sesuai gaya belajar peserta didik	4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
		c. Sesuai dengan budaya dimana peserta didik	2	Mencakup 1 aspek

		d. tinggal membantu peserta didik dalam mempelajari materi kesetimbangan kelarutan.	1	Tidak mencakup seluruh aspek
3.	Keakuratan materi	a. Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang kimia b. Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik c. Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik d. Gambar, diagram, dan ilustrasi sesuai dengan kenyataan dan	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 4 aspek
			3	Mencakup 3 aspek
			2	Mencakup 2 aspek
			1	Mencakup 1 aspek

		efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik		
		e. Notasi, simbol, dan rumus kimia disajikan secara benar menurut kelaziman dalam bidang kimia		
4.	Kemutakhiran materi	a. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia b. Contoh dan kasus aktual c. Gambar, diagram, dan ilustrasi diutamakan yang aktual d. Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan situasi serta kondisi di Indonesia e. Daftar pustaka yang dipilih minimal 4 (berasal dari sumber yang mutakhir)	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 4 aspek
			3	Mencakup 3 aspek
			2	Mencakup 2 aspek
			1	Mencakup 1 aspek
5.	Manfaat untuk menambah wawasan pengetahuan	a. Uraian, latihan, dan contoh kasus mendorong peserta didik	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2

		untuk mengerjakannya lebih jauh dan menumbuhkan kratifitas		aspek
		b. Uraian, latihan disajikan mendorong peserta didik mengetahui materi lebih jauh. c. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik d. Meningkatkan kompetensi sains peserta didik.	2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek

B. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

No.	Komponen	Aspek	Skor	Deskripsi
1.	Pendukung penyajian	a. Terdapat daftar pustaka	5	Mencakup seluruh aspek
		b. Terdapat rangkuman	4	Mencakup 3 aspek
		c. Memuat informasi tentang peran modul dalam pembelajaran	3	Mencakup 2 aspek
		d. Terdapat indikator pembelajaran	2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek
2.	Penyajian pembelajaran	a. Penyajian materi bersifat mengajak dialog peserta didik	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek

		(interaktif) dan partisipatif	3	Mencakup aspek	2
		b. Konsistensi sistematika sajian dalam sub bab, penggunaan istilah, simbol dan rumus	2	Mencakup aspek	1
		c. Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan atau istilah teknis yang telah baku digunakan dalam ilmu kimia	1	Tidak mencakup seluruh aspek	
		d. Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari modul tersebut secara tuntas			

C. *UNITY OF SCIENCES* DAN MULTI LEVEL REPRESENTASI

Unity of sciences

No.	Komponen	Aspek	Skor	Deskripsi
1.	Unity of sciences	a. Memberikan pijakan nilai-nilai ketuhanan (ilahyah)	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup aspek 3
		b. Pengetahuan	3	Mencakup 2

		yang ada di dalam modul bersumber dari ayat-ayat Allah SWT c. Adanya hubungan materi dengan ayat Al-Qur'an d. Penjelasan materi berorientasi pada kehidupan sehari-hari		aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek

(Sumber deskripsi indikator diadopsi dari Fanani, 2015)

Multi level representasi

No.	Komponen	Aspek	Skor	Deskripsi
1.	Multipel level representasi	a. Terdapat level makroskopik	5	Mencakup seluruh aspek
		b. Terdapat level submikroskopik	4	Mencakup 3 aspek
		c. Terdapat level simbolik	3	Mencakup 2 aspek
		d. Adanya hubungan antara level makroskopik dengan submikroskopik	2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek

(Sumber deskripsi indikator iadopsi dari Gilbert dan Treagust, 2009)

Lampiran 17 : Angket Validasi Ahli Media

**INSTRUMEN VALIDASI MODUL BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* DAN
MULTI LEVEL REPRESENTASI PADA MATERI KELARUTAN DAN
HASIL KALI KELARUTAN OLEH AHLI MEDIA**

A. Identitas

Nama :

Jabatan: Dosen Kimia UIN Walisongo Semarang

B. Petunjuk pengisian

1. Mohon menuliskan identitas Bapak/Ibu validator dalam kolom identitas.
2. Mohon memberikan tanda check (v) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Mohon menuliskan saran pada kolom dibawah.

No.	Komponen	1	2	3	4	5
1.	Penyajian modul					
2.	Kelayakan kegrafikan					
	d. Ukuran buku					
	e. Desain kulit buku					
	b1. Tata letak kulit buku					
	b2. Tipografi cover buku					
	b3. Ilustrasi kulit buku					
	f. Desain isi buku					
	c1. Tata letak isi buku					
	c2. Tipografi isi buku					
3.	Kualitas tampilan					

Kesalahan	Saran untuk perbaikan

(Diadopsi dari BSNP, 2014)

Kriteria :

No.	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1.	33 – 40	Sangat layak
2.	25 – 32	Layak
3.	17 – 24	Kurang layak
4.	9 – 16	Tidak layak
5.	1 – 8	Sangat tidak layak

Kesimpulan:

Mohon memberikan tanda (v) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Modul ini :

- a. Sangat layak
- b. Layak
- c. Kurang layak
- d. Tidak layak
- e. Sangat tidak layak

Semarang,

Validator

(Teguh Wibowo, M.Pd)

**PEDOMAN PENILAIAN INSTRUMEN VALIDASI MODUL BERBASIS
UNITY OF SCIENCES DAN MULTI LEVEL
 REPRESENTASI PADA MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI
 KELARUTAN OLEH AHLI MEDIA**

No.	Komponen	Aspek	Skor	Deskripsi
1.	Penyajian modul	a. Sistematika penyajian dalam setiap kegiatan belajar taat asas (memiliki pendahuluan, isi, dan penutup).	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 4 aspek
			3	Mencakup 3 aspek
			2	Mencakup 2 aspek
			1	Mencakup 1 aspek
		b. Penyajian konsep disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari sederhana ke yang kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.		
		c. Terdapat contoh soal yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep yang ada dalam		

		materi. d. Terdapat soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar e. Terdapat kunci jawaban soal latihan		
2.	Kelayakan kegrafikan a. Ukuran buku	Mengikuti standar ISO, Ukuran buku A5 (148 mm x 210 mm) dan B5 (176 mm x 250 mm) Toleransi perbedaan ukuran antara 0 – 20 mm. a. 0 – 5 mm b. 5 – 10 mm c. 10 – 15 mm d. 15 – 20 mm	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek
	b. Desain kulit buku b1. Tata letak kulit buku	a. Desain cover muka, punggung dan belakang merupakan suatu kesatuan yang utuh. b. Adanya kesamaan irama dalam penampilan unsur tata letak pada kulit buku secara keseluruhan (muka, punggung, dan	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek

		belakang) sehingga dapat ditampilkan secara harmonis. c. Adanya keseimbangan antara ukuran tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll.) dengan ukuran buku serta memiliki keseiramaan dengan tata letak isi. d. Memperhatikan tampilan warna secara keseluruhan yang dapat memberikan nuansa tertentu yang sesuai materi isi buku.		
	b2. Tipografi cover buku	a. Judul buku harus dapat memberikan informasi secara komunikatif tentang materi isi buku berdasarkan bidang studi tertentu.	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
		b. Warna judul	1	Tidak mencakup seluruh aspek

		buku ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar belakangnya. c. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf yang dapat mengganggu tampilan unsur kata. d. Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi yang dapat mengurangi tingkat keterbacaan dan kejelasan informasi yang disampaikan.		
	b3. Ilustrasi kulit buku	a. Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi ajar b. Secara visual dapat diungkapkan melalui ilustrasi yang ditampilkan berdasarkan materi ajarnya. c. Bentuk dan	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek

		ukuran sesuai realita objek		
		d. Warna sesuai realita objek.		
	c. Desain isi buku c1. Tata letak isi buku	a. Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, ilustrasi) pada setiap awal bab konsisten.	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
		b. Pemisahan antar paragraf jelas atau diberi jarak atau spasi.	2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek
		c. Mengikuti pola, tata letak yang telah ditetapkan untuk setiap bab baru.		
		d. Angka halamanurut dan penempatannya sesuai dengan pola tata letak.		
	c2. Tipografi isi buku	e. Spasi antar baris susunan teks normal.	5	Mencakup seluruh aspek
		f. Spasi antar huruf normal (tidak terlalu rapat atau renggang).	4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
		g. Hierarki judul ditampilkan secara proporsional, dan tidak menggunakan	1	Tidak mencakup seluruh aspek

		perbedaan ukuran yang terlalu mencolok. h. Besar huruf sesuai dengan peruntukannya.		
3.	Kualitas tampilan	f. Desain menarik	5	Mencakup seluruh aspek
		g. Tampilan judul konsisten	4	Mencakup 4 aspek
		h. Tata letak memudahkan pembaca dalam memahami materi	3	Mencakup 3 aspek
		i. Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan materi yang disajikan	2	Mencakup 2 aspek
		j. Kejelasan tulisan dan gambar	1	Mencakup 1 aspek

Lampiran 18 Hasil Angket Validasi Ahli Materi

HASIL VALIDASI AHLI MATERI

No.	Komponen	V. 1	V. 2
B. KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian dengan KI, KD	4	4
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	4	4
3.	Keakuratan materi	4	4
4.	Kemutakhiran materi	3	4
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	4	4
E. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN			
1.	Pendukung penyajian	4	4
2.	Penyajian pembelajaran	3	4
F. UNITY OF SCIENCES & MULTI LEVEL REPRESENTASI			
1.	<i>Unity of sciences</i>	4	4
2.	Multiple level representasi	3	4
Jumlah		33	36

Lampiran 19 : Hasil Angket Validasi Media

HASIL VALIDASI AHLI MEDIA

No.	Komponen	V. 3.1	V. 3.2
1.	Penyajian modul	4	5
2.	Kelayakan kegrafikan		
	g. Ukuran buku	4	4
	h. Desain kulit buku b1. Tata letak kulit buku	3	4
	b2. Tipografi cover buku	2	4
	b3. Ilustrasi kulit buku	2	3
	i. Desain isi buku c1. Tata letak isi buku	3	4
	c2. Tipografi isi buku	3	4
3.	Kualitas tampilan	3	4
Jumlah		24	32

Saran untuk perbaikan
1. Konsistensi penggunaan shapes
2. Konsistensi penggunaan emoticon
3. Gambar cover tidak menunjukkan isi materi
4. Cek penyimbolan kimia
5. Gambar cover dibuat full

Lampiran 20 : Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik

**KISI-KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MODUL
BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* DAN MULTI LEVEL REPRESENTASI
PADA MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN**

No	Indikator	Pernyataan	No Item
1	Minat Modul Pembelajaran	(+) Modul pembelajaran ini membuat saya tertarik untuk mempelajari kelarutan dan hasil kali kelarutan	1
		(-) Modul pembelajaran ini membuat saya malas mempelajari materi kimia karena tidak disertai penjelasan dari guru secara langsung	7
2	Kemandirian Belajar	(+) Modul ini memudahkan saya untuk mempelajari materi Materi kelarutan dan hasil kali kelarutan secara mandiri.	2
		(-) Saya membutuhkan sumber belajar lain ketika belajar dengan menggunakan modul pembelajaran ini	6
3	Kemudahan dalam memahami	(+) Modul pembelajaran ini memudahkan saya dalam memahami materi ketika belajar	3
		(-) Materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dalam modul pembelajaran ini sulit saya pahami	9
4	Desain Modul Pembelajaran	(+) Materi dan soal yang ditampilkan pada modul ini jelas dan mudah saya pahami	4
		(+) Gambar-gambar yang disajikan mampu menerangkan mengenai isi dari materi kelarutan dan hasil kali kelarutan	11

No	Indikator	Pernyataan	No Item
		(+) Modul pembelajaran ini ditampilkan dengan komposisi yang seimbang antara gambar dan teori	8
		(-) Saya merasa jenuh belajar dengan modul ini karena tidak disertai adanya musik	10
		(-) Saya kurang memahami mengenai penjelasan teori yang divisualisasikan lewat gambar	5
		(-) Tampilan modul kurang menarik, karena komposisi gambar dan teori yang tidak seimbang	12

Keterangan Penilaian :

No.	Jawaban	Pernyataan	Skor
1.	Sangat Setuju	Positif	5
2.	Setuju	Positif	4
3.	Kurang Setuju	Positif	3
4.	Tidak Setuju	Positif	2

5.	Sangat Tidak Setuju	Positif	1
6.	Sangat Setuju	Negatif	1
7.	Setuju	Negatif	2
8.	Kurang Setuju	Negatif	3
9.	Tidak Setuju	Negatif	4
10.	Sangat Tidak Setuju	Negatif	5

(Diadopsi dari Widoyoko, 2014)

$$\frac{\text{Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\% = \text{Skor Akhir}$$

Lampiran 21 : Angket Respon Peserta Didik

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MODUL BERBASIS
UNITY OF SCIENCES DAN MULTI LEVEL REPRESENTASI PADA
MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN**

Nama / Kelas :

No absen :

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Modul ini ditujukan bagi kalian peserta didik SMA N 1 Boja kelas XI. Untuk itu kami memerlukan tanggapan/respon kalian tentang modul ini. Isilah angket sesuai pendapat kalian. Sebelum mengisi mohon baca terlebih dahulu petunjuk pengisian.

Petunjuk Pengisian :

- Bacalah baik-baik setiap item dan alternatif jawaban
- Berilah tanda *check* (✓) pada kolom jawaban yang disediakan
- Isilah semua item dengan jujur, karena ini tidak akan mempengaruhi nilai kalian.

No.	Pernyataan	Respon				
		STS	TS	KS	S	SS
1.	Modul ini membuat saya tertarik mempelajari kelarutan dan hasil kali kelarutan.					
2.	Modul ini memudahkan saya untuk belajar secara mandiri.					
3.	Modul ini memudahkan saya untuk memahami materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.					
4.	Materi dan soal yang ditampilkan					

	jelas dan mudah dipahami.					
5.	Saya kurang memahami materi yang divisualisasikan dengan gambar.					
6.	Saya masih memerlukan buku lain ketika belajar menggunakan modul ini.					
7.	Modul ini membuat saya malas mempelajari materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.					
8.	Komposisi gambar dan teori seimbang					
9.	Materi dalam modul ini sulit saya pahami.					
10.	Saya jenuh belajar dengan modul ini jika tidak diiringi dengan musik.					
11.	Gambar yang disajikan dapat menjelaskan isi materi.					
12.	Tampilan modul kurang menarik karena komposisi gambar dan teori tidak seimbang.					

KETERANGAN:

1. STS : Sangat Tidak Setuju
2. TS : Tidak Setuju
3. KS : Kurang Setuju
4. S : Setuju
5. SS : Sangat Setuju

Responden

(.....)

Komentar / Masukan / Pendapat / Saran terhadap modul:

Lampiran 22 : Hasil Angket Respon Peserta Didik

**HASIL ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MODUL
BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* DAN MULTI LEVEL REPRESENTASI
PADA MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN**

No.	Pernyataan	Respon				
		STS	TS	KS	S	SS
1.	Modul ini membuat saya tertarik mempelajari kelarutan dan hasil kali kelarutan.				8	1
2.	Modul ini memudahkan saya untuk belajar secara mandiri.			4	3	2
3.	Modul ini memudahkan saya untuk memahami materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.			4	5	
4.	Materi dan soal yang ditampilkan jelas dan mudah dipahami.			3	5	1
5.	Saya kurang memahami materi yang divisualisasikan dengan gambar.	1	4	1	3	
6.	Saya masih memerlukan buku lain ketika belajar menggunakan modul ini.			2	5	2
7.	Modul ini membuat saya malas mempelajari materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.	3	6			
8.	Komposisi gambar dan teori seimbang.			4	4	1
9.	Materi dalam modul ini sulit saya pahami.	1	1	7		
10.	Saya jenuh belajar dengan modul ini jika tidak diiringi dengan musiK.	2	2	3	2	
11.	Gambar yang disajikan mampu menjelaskan isi materi.		3	4	1	
12.	Tampilan modul kurang menarik karena komposisi gambar dan teori tidak seimbang.	2		5	2	

No.	Responden	Indikator	Skor
1.	Responden 1	1. Minat modul pembelajaran	6
		2. Kemandirian belajar	7
		3. Kemudahan dalam memahami	7
		4. Desain modul pembelajaran	21
2.	Responden 2	1. Minat modul pembelajaran	8
		2. Kemandirian belajar	5
		3. Kemudahan dalam memahami	6
		4. Desain modul pembelajaran	18
3.	Responden 3	1. Minat modul pembelajaran	8
		2. Kemandirian belajar	5
		3. Kemudahan dalam memahami	8
		4. Desain modul pembelajaran	19
4.	Responden 4	1. Minat modul pembelajaran	8
		2. Kemandirian belajar	4
		3. Kemudahan dalam memahami	6
		4. Desain modul pembelajaran	23
5.	Responden 5	1. Minat modul pembelajaran	8
		2. Kemandirian belajar	6
		3. Kemudahan dalam memahami	6
		4. Desain modul pembelajaran	15
6.	Responden 6	1. Minat modul pembelajaran	9
		2. Kemandirian belajar	5
		3. Kemudahan dalam memahami	6
		4. Desain modul pembelajaran	20
7.	Responden 7	1. Minat modul pembelajaran	8
		2. Kemandirian belajar	8
		3. Kemudahan dalam memahami	7
		4. Desain modul pembelajaran	18
8.	Responden 8	1. Minat modul pembelajaran	9

		2. Kemandirian belajar	7
		3. Kemudahan dalam memahami	7
		4. Desain modul pembelajaran	23
9.	Responden 9	1. Minat modul pembelajaran	10
		2. Kemandirian belajar	5
		3. Kemudahan dalam memahami	7
		4. Desain modul pembelajaran	19

No.	Responden	Skor %
1.	Responden 1	68,33%
2.	Responden 2	61,67%
3.	Responden 3	66,67%
4.	Responden 4	68,33%
5.	Responden 5	58,33%
6.	Responden 6	66,67%
7.	Responden 7	68,33%
8.	Responden 8	76,67%
9.	Responden 9	68,33%
Rata-rata		67,03%

HASIL UJI KETERBACAAN DENGAN TEKS ISIAN RUMPANG

No.	Responden	Skor %
1.	Responden 1	85,71%
2.	Responden 2	85,71%
3.	Responden 3	64,29%
4.	Responden 4	85,71%
5.	Responden 5	71,43%

6.	Responden 6	57,14%
7.	Responden 7	78,57%
8.	Responden 8	71,43%
9.	Responden 9	64,29%
Rata-rata		73,81%

Komentar/Saran Peserta Didik

No.	Responden	Komentar/Saran
1.	Candraningtyas	-
2.	Dyah Ayu Aryani	Warna cover diganti
3.	Haryananda Putri Ramadhini	Penjelasan materi kurang pada reaksi pengendapan
4.	Intan Setiyaningsih	-
5.	Novita Ayu W	Warna cover lebih baik diganti agar lebih menarik.
6.	Nur Anisa	Ada kata yang kurang saya pahami pada gambar air gunung.
7.	Priska Maulidina	-
8.	Putri Istirokhah	Warna cover perlu diganti agar lebih menarik, dan banyak gambar membuat tidak bosan belajar.
9.	Salsabila W	Modul sangat menarik, tetapi ada kata yang kurang dipahami diawal materi.

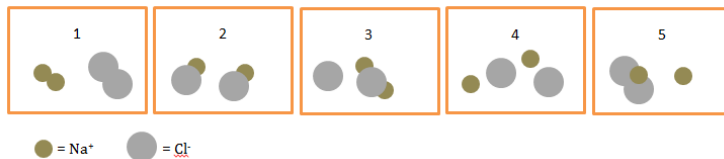
Lampiran 23 : Surat Izin Riset

 KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185		
Nomor	: B. 649/Un.10.8/D1/PP.00.9/03/2017	23 Maret 2017
Lamp	: -	
Hal	: Mohon Izin Riset	
	a.n. : Ulfah Fatkhuroh	
	NIM : 133711044	
Kepada Yth. Kepala SMA Negeri 1 Boja Assalamu'alaikum Wr. Wb. Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini: Nama : Ulfah Fatkhuroh NIM : 133711044 Jurusan : Pendidikan Kimia Alamat : Perum. BPI Blok I10 Judul Skripsi: "Pengembangan Modul Berbasis <i>Unity Of Science</i> dan Multiple Level Representasi" Pembimbing: 1. Anita Fibonacci, M.Pd 2. Mufidah, S.Ag, M.Pd Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data untuk penelitian skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan riset selama 3 minggu, mulai tanggal 17 April 2017 sampai dengan tanggal 7 Mei 2017. Demikian atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu/Sdr. kami ucapkan terimakasih. Wassalamu'alaikum Wr. Wb. a.n. Dekan, Wakil Dekan Bidang Akademik dan Pengembangan  <u>Dr. Elanah, M.Pd</u> NIP. 19590313 198103 2007 Tembusan: Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang (Sebagai Laporan)		

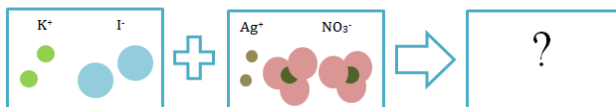
Lampiran 24 : Soal Hasil Kali Kelarutan

Soal Evaluasi

1. Berikut ini yang merupakan gambar pelarutan garam NaCl menjadi ion-ionnya adalah...



- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
2. Salah satu penerapan dari reaksi pengendapan adalah pada industri fotografi. Larutan KI bereaksi dengan AgNO_3 menghasilkan suatu garam yang sukar larut dan peka terhadap cahaya. Rumus kimia dari garam tersebut adalah....

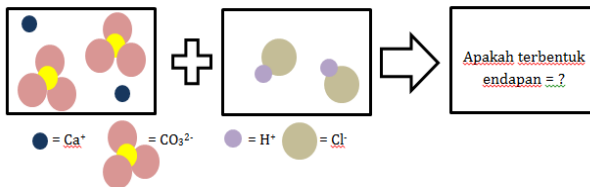


- AgBr
- AgI_2
- AgI
- AgNO_3
- $\text{Ag}(\text{NO})_2$

3. Gambar padatan KCl yang tepat adalah....

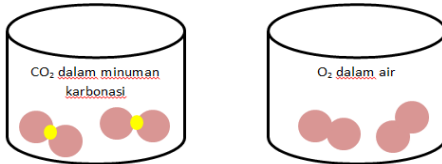


- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
4. Stalaktit dan stalakmit merupakan endapan $CaCO_3$ dari air kapur. Apabila $CaCO_3$ ditambah larutan HCl akan menghasilkan garam yang mudah larut. Maka garam yang terbentuk adalah....



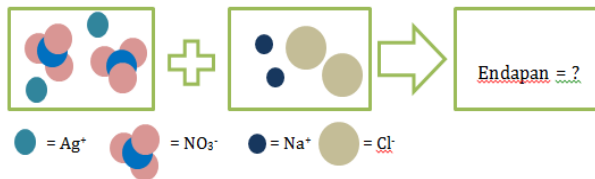
- $Ca(OH)_2$
 - $CaCl$
 - CO_2
 - $CaCl_2$
 - CaO
5. Minuman karbonasi mengandung senyawa bikarbonat yang dalam air mengandung gas CO_2 terlarut dan ketika tutup botol dibuka, gas

CO_2 akan keluar. Sementara itu gas O_2 di udara dapat larut dalam air yang menyebabkan ikan dapat hidup didalam air.



Hal ini menunjukkan bahwa gas CO_2 dan O_2 memiliki kelarutan yang berbeda, perbedaan itu didasarkan pada....

- Sifat zat terlarut dan pelarut
 - Wujud zat terlarut
 - Tempat pelarutan
 - Konsentrasi
 - Pelarut
6. Polisi biasa menggunakan tes sidik jari untuk menangkap pelaku kejahatan. Cara yang dilakukan adalah dengan menambahkan AgNO_3 pada barang bukti yang mengandung NaCl dari keringat pelaku. Reaksi tersebut menghasilkan endapan putih. Endapan yang terbentuk adalah....



- NaNO_3
- AgCl
- NaNO_2

d. AgCl_2

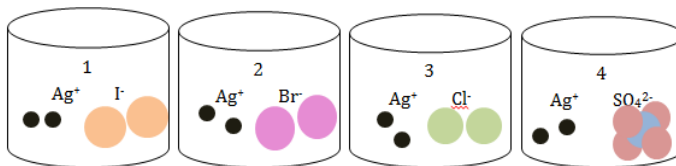
e. $\text{Na}(\text{NO}_3)_2$

7. Pada suhu tertentu 0,55 gram BaF_2 ($M_r = 171$) dimasukkan ke dalam air murni dan membentuk 1 liter larutan jenuh.



Besar hasil kali kelarutan BaF_2 pada suhu tersebut adalah....

- $1,008 \times 10^{-7}$
 - $1,08 \times 10^{-7}$
 - $1,08 \times 10^{-6}$
 - $10,8 \times 10^{-6}$
 - $10,8 \times 10^{-4}$
8. Diketahui kelarutan senyawa $\text{AgBr} = 3 \times 10^{-5}$, $\text{AgI} = 2 \times 10^{-3}$, $\text{AgCl} = 5 \times 10^{-3}$, dan $\text{Ag}_2\text{SO}_4 = 3 \times 10^{-2}$.

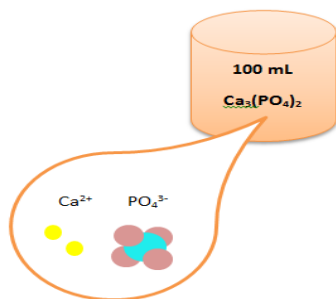


Diantara senyawa tersebut yang memiliki nilai K_{sp} paling besar adalah....

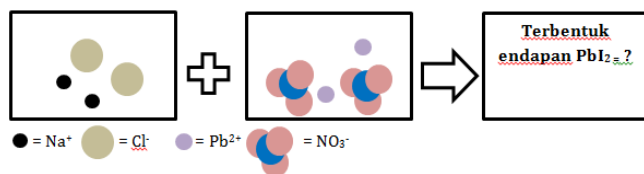
- 1
- 2
- 3
- 4

e. 1 dan 2

9. Dalam 100 mL larutan jenuh $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ terdapat 0,1mg ion Ca^{2+} , maka harga K_{sp} $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ adalah....($\text{Ca} = 40 \text{ g/mol}$)



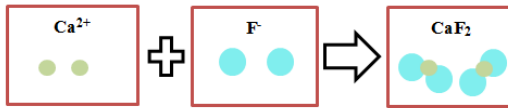
- a. $1,05 \times 10^{-23}$
 b. $2,05 \times 10^{-22}$
 c. $5,01 \times 10^{-22}$
 d. $2,54 \times 10^{-21}$
 e. $1,05 \times 10^{-21}$
10. Larutan NaCl dengan konsentrasi 0,01 mol/L dicampur dengan larutan AgNO_3 0,001 mol/L. Jika diketahui K_{sp} $\text{AgCl} = 1,0 \times 10^{-10}$, maka....



- a. $Q_c < K_{\text{sp}}$, maka tidak terbentuk endapan
 b. $Q_c = K_{\text{sp}}$, maka terbentuk endapan
 c. $Q_c > K_{\text{sp}}$, maka terbentuk endapan
 d. $Q_c < K_{\text{sp}}$, maka terbentuk endapan

e. $Q_c > K_{sp}$, maka tidak terbentuk endapan

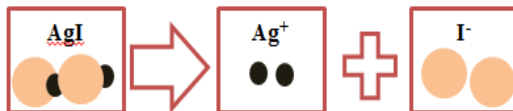
11. Salah satu zat yang digunakan dalam pengobatan gigi adalah CaF_2



Di bawah ini yang merupakan rumus konstanta hasil kali kelarutan untuk kesetimbangan kelarutan dari CaF_2 adalah...

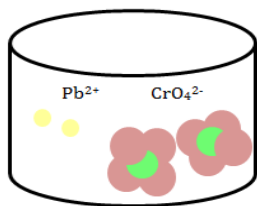
- $K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}]^2[\text{F}^-]$
- $K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-]^2$
- $K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}]^2[\text{F}^-]^2$
- $K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-]$
- $K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}][\text{F}^{2-}]$

12. Jika diketahui hasil kali kelarutan dari $\text{AgI} = 3 \times 10^{-5}$, maka nilai kelarutan AgI adalah....



- 5×10^{-3}
- $5,4 \times 10^{-3}$
- $1,54 \times 10^{-5}$
- $2,5 \times 10^{-6}$
- $54,5 \times 10^{-6}$

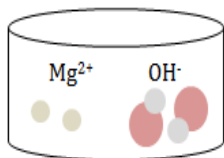
13. Perhatikan larutan yang mengandung ion Pb^{2+} dan CrO_4^{2-} seperti pada gambar berikut:



Maka rumus konstanta hasil kali kelarutan yang benar adalah.....

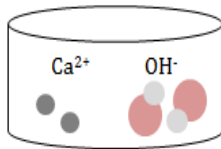
- a. $K_{sp} = [Pb^{2+}]^2[CrO_4^{2-}]$
- b. $K_{sp} = [Pb^{2+}][CrO_4^{2-}]^2$
- c. $K_{sp} = [Pb^{2+}]^2[CrO_4^{2-}]^2$
- d. $K_{sp} = [Pb^{2+}][CrO_4^{2-}]$
- e. $K_{sp} = [Pb^{2+}][CrO_4^-]$

14. Jika sebanyak 0,5 g $Mg(OH)_2$ dilarutkan dalam 200 ml air ($M_r Mg(OH)_2 = 58$), maka $K_{sp} Mg(OH)_2$ adalah....

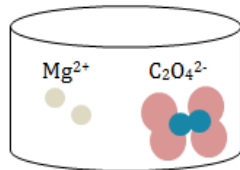


- a. $3,18 \times 10^{-4}$
- b. $3,81 \times 10^{-4}$
- c. 2.54×10^{-5}
- d. $3,54 \times 10^{-5}$
- e. $3,08 \times 10^{-4}$

15. Diketahui hasil kali kelarutan $Ca(OH)_2$ dalam air adalah 4×10^{-6} .
Kelarutan $Ca(OH)_2$ adalah....



- $10^{-1,1} \text{ mol L}^{-1}$
 - $10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$
 - $10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$
 - $10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$
 - $10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$
16. Kelarutan magnesium oksalat (MgC_2O_4) dalam air sebesar $0,0093 \text{ mol L}^{-1}$, maka besar $K_{\text{sp}} \text{ MgC}_2\text{O}_4$ adalah....



- $8,64 \times 10^{-5}$
 - $8,9 \times 10^{-5}$
 - $9,8 \times 10^{-6}$
 - $9,64 \times 10^{-4}$
 - $7,6 \times 10^{-6}$
17. Dalam empat gelas beker masing-masing terdapat ion Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ag^+ , dan Ba^{2+} dengan konsentrasi yang sama. Apabila diketahui masing-masing gelas beker ditetesi dengan larutan K_2SO_4 , maka zat yang mula-mula mengendap adalah....

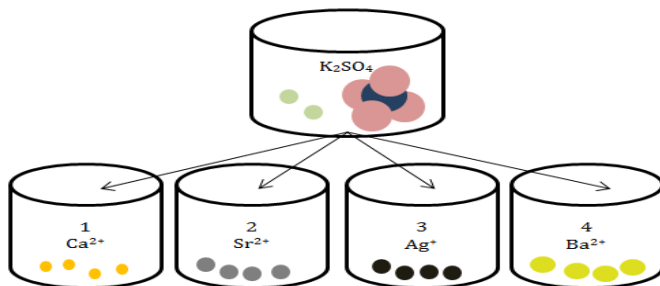
Diketahui:

$$K_{sp} \text{Ag}_2\text{SO}_4 = 1,2 \times 10^{-5}$$

$$K_{sp} \text{BaSO}_4 = 1,1 \times 10^{-10}$$

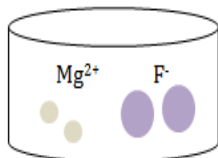
$$K_{sp} \text{SrSO}_4 = 3,5 \times 10^{-7}$$

$$K_{sp} \text{CaSO}_4 = 7,1 \times 10^{-5}$$



- 1
- 2
- 3
- 4
- 1 dan 2

18. Jika diambil sebanyak 7,6 mg MgF_2 untuk dimasukkan kedalam air pada suhu 18°C , maka $K_{sp} \text{MgF}_2$ pada suhu tersebut adalah....($\text{Mg} = 24,31 \text{ g/mol}$, $\text{F} = 19 \text{ g/mol}$)

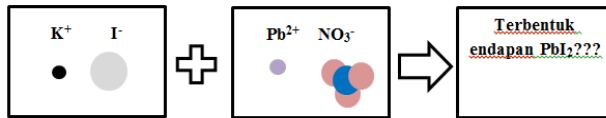


- $9,6 \times 10^{-12}$
- $6,9 \times 10^{-12}$
- $9,6 \times 10^{-10}$

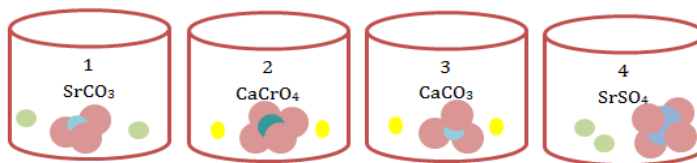
d. $6,09 \times 10^{-10}$

e. $9,06 \times 10^{-9}$

19. Jika sebanyak 10 mL KI 0,2 M ditambahkan pada 100 mL $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,01 M ($K_{\text{sp}} \text{PbI}_2 = 7,1 \times 10^{-9}$), maka yang terjadi di dalam larutan adalah....



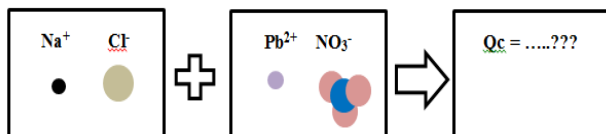
- Terbentuk endapan PbI_2
 - Tidak terbentuk larutan KNO_3
 - Terbentuk endapan KNO_3
 - Larutan KI tepat jenuh
 - Tidak terbentuk endapan PbI_2
20. Diketahui $K_{\text{sp}} \text{CaCO}_3 = 1,6 \times 10^{-9}$, $K_{\text{sp}} \text{CaCrO}_4 = 7,5 \times 10^{-8}$, $K_{\text{sp}} \text{SrSO}_4 = 7 \times 10^{-7}$, dan $K_{\text{sp}} \text{SrCO}_3 = 5 \times 10^{-8}$. Berdasarkan data tersebut, maka garam yang memiliki kelarutan paling tinggi adalah....



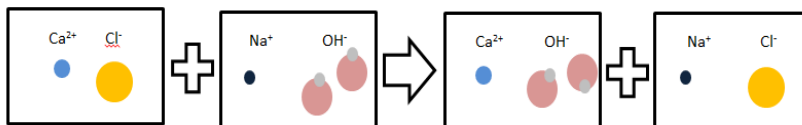
- 1 dan 2
- 1
- 2
- 3

e. 4

21. Jika 100 ml larutan NaCl 0,04 M dicampurkan dengan 100 ml larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,4 M, maka besar hasil kali konsentrasi ion (Q_c PbCl_2) adalah....

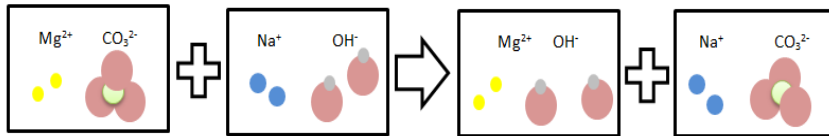


- a. $1,6 \times 10^{-8}$
 b. $1,6 \times 10^{-7}$
 c. $1,16 \times 10^{-6}$
 d. $2,6 \times 10^{-4}$
 e. 2×10^{-4}
22. Larutan CaCl_2 0,2 M dinaikkan pH-nya dengan menambahkan NaOH padat. Jika diketahui $K_{sp} \text{Ca}(\text{OH})_2 = 1,28 \times 10^{-9}$ maka endapan mulai terbentuk pada pH sebesar....

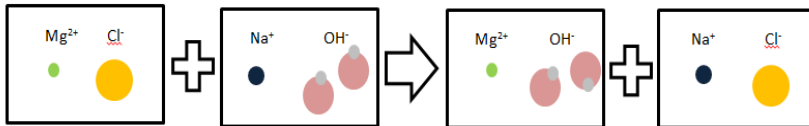


- a. $5 - \log 8$
 b. $8 + \log 5$
 c. $9 - \log 8$
 d. $9 + \log 8$
 e. $8 - \log 5$

23. Ke dalam larutan MgCO_3 0,02 M ditambahkan NaOH sampai terbentuk endapan. Jika pH pada saat terbentuk endapan adalah 10, maka K_{sp} $\text{Mg}(\text{OH})_2$ adalah....

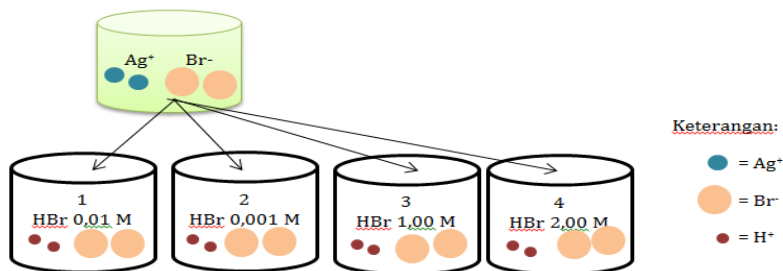


- a. 8×10^{-6}
 b. 8×10^{-7}
 c. 8×10^{-8}
 d. 8×10^{-9}
 e. 8×10^{-10}
24. Apabila ke dalam 1 liter MgCl_2 0,2 M ditambahkan 1 gram Kristal NaOH ($\text{H} = 1 \text{ g/mol}$, $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$, $\text{Na} = 23 \text{ g/mol}$), maka besar hasil kali konsentrasi ion $[\text{Q}_c \text{Mg}(\text{OH})_2]$ adalah....



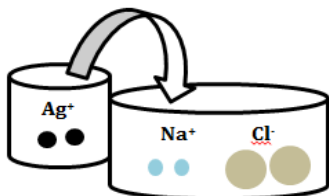
- a. $7,7 \times 10^{-6}$
 b. $7,81 \times 10^{-6}$
 c. $8,71 \times 10^{-5}$
 d. $1,87 \times 10^{-5}$
 e. $6,25 \times 10^{-4}$
25. Di dalam laboratorium, terdapat satu gelas beker berisi padatan AgBr dan empat gelas beker berisi larutan HBr dengan volume yang sama namun konsentrasinya berbeda. Jika ke dalam empat gelas

beker masing-masing dilarutkan sejumlah perak bromida padat, maka perak bromida padat yang paling mudah larut terdapat pada gelas beker nomor....



- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 1 dan 3

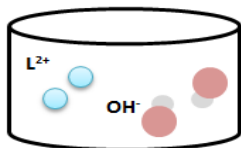
26. Jika diketahui $K_{\text{sp}} \text{AgCl} = 2 \times 10^{-10}$, maka besar konsentrasi minimum ion Ag^+ yang diperlukan untuk mengendapkan AgCl dari larutan NaCl 0,2 M adalah....



- a. $10^{-9} \text{ mol L}^{-1}$
- b. $10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$
- c. $10^{-11} \text{ mol L}^{-1}$
- d. $10^{-12} \text{ mol L}^{-1}$

e. $10^{-13} \text{ mol L}^{-1}$

27. Larutan jenuh dari $\text{L}(\text{OH})_2$ mempunyai $\text{pH} = 10$, hasil kali kelarutan dari $\text{L}(\text{OH})_2$ tersebut adalah....



a. 5×10^{-13}

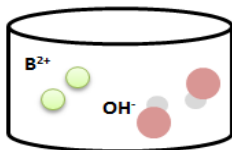
b. 2×10^{-12}

c. 5×10^{-10}

d. 2×10^{-10}

e. $2,5 \times 10^{-9}$

28. Larutan jenuh basa $\text{B}(\text{OH})_2$ mempunyai pH sebesar 12, maka kelarutan $\text{B}(\text{OH})_2$ adalah....



a. $4,5 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$

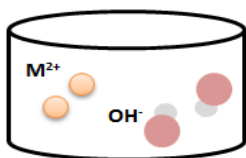
b. $5 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$

c. $4 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$

d. $2,5 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$

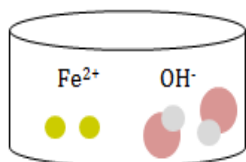
e. $4,25 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$

29. Jika pH larutan jenuh $\text{M}(\text{OH})_2 = 11$, maka hasil kali kelarutan $\text{M}(\text{OH})_2$ adalah....



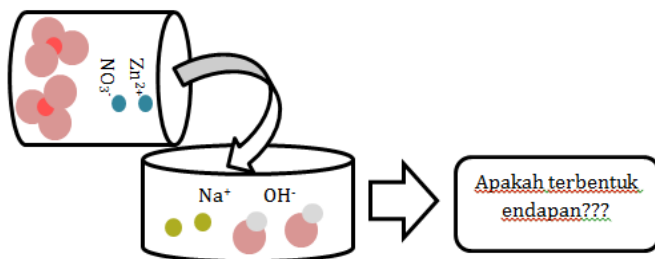
- a. 5×10^{-9}
- b. 5×10^{-10}
- c. 5×10^{-11}
- d. 5×10^{-12}
- e. 5×10^{-13}

30. Jika kelarutan $Fe(OH)_2$ dalam air sebesar $5 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$, maka larutan jenuh $Fe(OH)_2$ dalam air mempunyai pH sebesar....



- a. 9
- b. 10
- c. 11
- d. 12
- e. 13

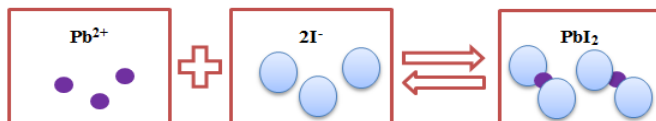
31. Diketahui konsentrasi ion Zn^{2+} di dalam larutan $Zn(NO_3)_2 = 2 \times 10^{-2}$
 M. Jika larutan tersebut dimasukkan kedalam larutan NaOH yang memiliki $pH = 8$, maka pernyataan berikut yang benar adalah....(K_{sp} $Zn(OH)_2 = 1,8 \times 10^{-14}$)



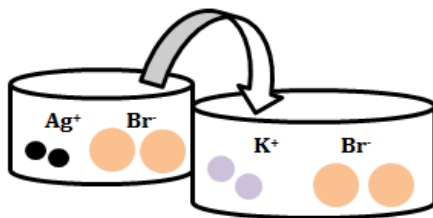
- $Q_c < K_{sp} \text{Zn(OH)}_2$ terbentuk endapan
 - $Q_c = K_{sp} \text{Zn(OH)}_2$ terbentuk endapan
 - $Q_c > K_{sp} \text{Zn(OH)}_2$ tidak terbentuk endapan
 - $Q_c > K_{sp} \text{Zn(OH)}_2$ terbentuk endapan
 - $Q_c = K_{sp} \text{Zn(OH)}_2$ tidak terbentuk endapan
32. Jika kelarutan suatu basa M(OH)_2 dalam air adalah $2 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$, maka larutan jenuh M(OH)_2 memiliki pH sebesar....



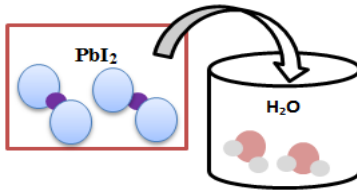
- $2 - \log 4$
 - $2 + \log 2$
 - $11 + \log 4$
 - $12 - \log 2$
 - $12 + \log 4$
33. Jika diketahui suatu larutan PbI_2 yang ditambahkan larutan yang mengandung ion senama, maka menurut reaksi dibawah ini reaksi akan bergeser kearah...



- Pembentukan PbI_2
 - Pembentukan Pb^{2+}
 - Penguraian PbI_2
 - Pengurangan larutan PbI_2
 - Penambahan H_2O
34. Jika diketahui K_{sp} AgBr pada suhu 25°C adalah 2×10^{-10} , maka kelarutan AgBr dalam larutan KBr $0,25 \text{ M}$ adalah....

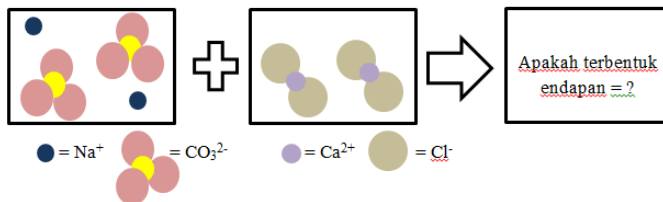


- 8×10^{-7}
 - 8×10^{-8}
 - 8×10^{-9}
 - 8×10^{-10}
 - 8×10^{-11}
35. Jika diketahui padatan PbI_2 dimasukkan ke dalam air, maka besar kelarutan PbI_2 dalam air adalah....(K_{sp} $\text{PbI}_2 = 7,1 \times 10^{-9}$)



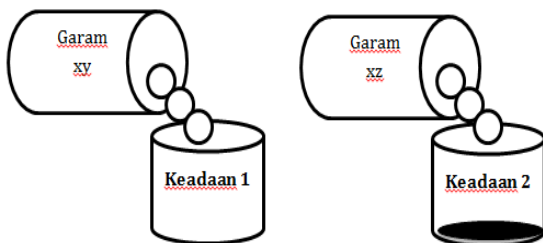
- a. $1,8 \times 10^{-2} \text{ M}$
- b. $1,8 \times 10^{-3} \text{ M}$
- c. $1,2 \times 10^{-2} \text{ M}$
- d. $1,2 \times 10^{-3} \text{ M}$
- e. $1,28 \times 10^{-3} \text{ M}$

36. Jika larutan CaCl_2 ditambahkan Na_2CO_3 , diketahui $[\text{CO}_3^{2-}] = 2 \times 10^{-3} \text{ M}$ dan $[\text{Ca}^{2+}] = 1 \times 10^{-6} \text{ M}$, maka yang terjadi adalah.... ($K_{\text{sp}} \text{ CaCO}_3 = 8,7 \times 10^{-9}$)



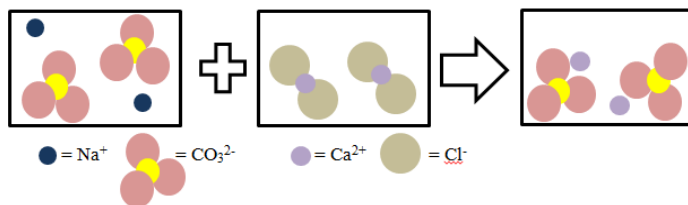
- a. $Q_c < K_{\text{sp}} \text{ CaCO}_3$ terbentuk endapan
 - b. $Q_c = K_{\text{sp}} \text{ CaCO}_3$ terbentuk endapan
 - c. $Q_c < K_{\text{sp}} \text{ CaCO}_3$ tidak terbentuk endapan
 - d. $Q_c > K_{\text{sp}} \text{ CaCO}_3$ tidak terbentuk endapan
 - e. $Q_c > K_{\text{sp}} \text{ CaCO}_3$ terbentuk endapan
37. Dalam percobaan suatu garam xy dilarutkan dalam pelarut tertentu. Setelah dilakukan pengadukan diketahui garam larut sempurna, kemudian selang beberapa menit ditambahkan kembali garam xz.

Setelah penambahan ternyata terbentuk endapan, dari percobaan tersebut menunjukkan bahwa untuk memperkecil kelarutan dapat dilakukan dengan penambahan....



- Garam yang berbeda dengan garam x
- Ion senama
- Pelarut
- Tekanan
- pH

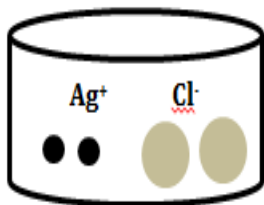
38. Bila larutan Na_2CO_3 ditambahkan kedalam larutan CaCl_2 , maka persamaan ion lengkap dari reaksi yang terjadi adalah...



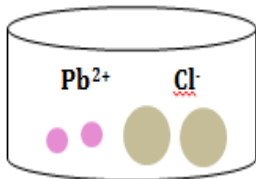
- $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$
- $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{aq})$
- $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) + 2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{Na}^+(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$

- d. $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{aq}) + \text{Na}^{+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{Na}^{+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{aq})$
- e. $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{aq}) + \text{Na}^{+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{Na}^{+}(\text{aq}) + \text{Cl}^{-}(\text{aq})$

39. Diketahui $K_{\text{sp}} \text{AgCl} = 1 \times 10^{-12}$, maka besar kelarutan AgCl dalam larutan NaCl 0,01 M adalah....



- a. $10^{-14} \text{ mol L}^{-1}$
- b. $10^{-13} \text{ mol L}^{-1}$
- c. $10^{-12} \text{ mol L}^{-1}$
- d. $10^{-11} \text{ mol L}^{-1}$
- e. $10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$
40. Jika kelarutan PbCl_2 dalam air sebesar $1,62 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$, maka kelarutan PbCl_2 dalam larutan HCl 0,5 M adalah....



- a. $2,0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$
- b. $2,23 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$
- c. $1,59 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$

d. $2,59 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$

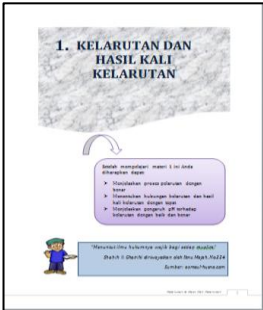
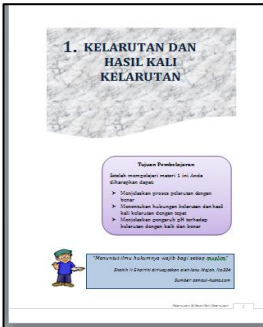
e. $2,9 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$

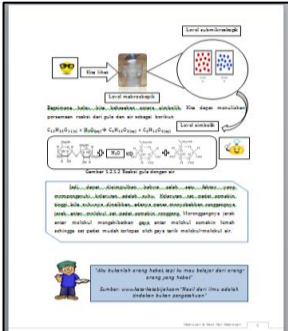
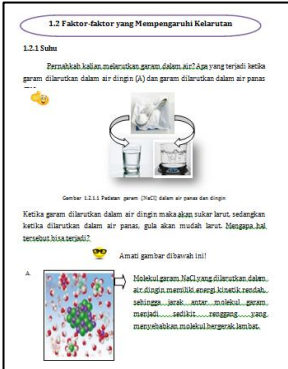
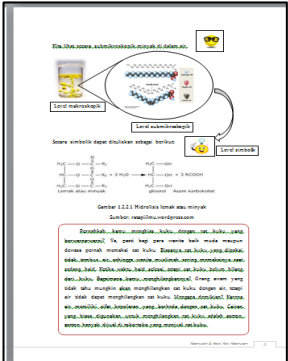
Lampiran 25 : Kunci Jawaban Soal Hasil Kali Kelarutan

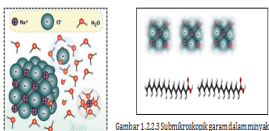
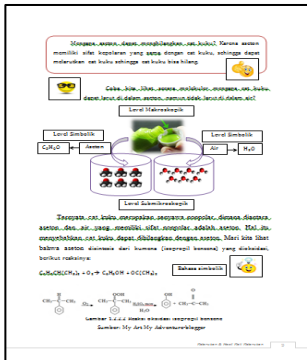
Kunci Jawaban			
1. D	11. B	21. A	31. D
2. C	12. B	22. D	32. E
3. A	13. D	23. E	33. C
4. D	14. A	24. B	34. D
5. A	15. C	25. B	35. D
6. B	16. A	26. A	36. C
7. B	17. B	27. A	37. B
8. D	18. B	28. B	38. C
9. E	19. E	29. B	39. E
10. C	20. E	30. C	40. D

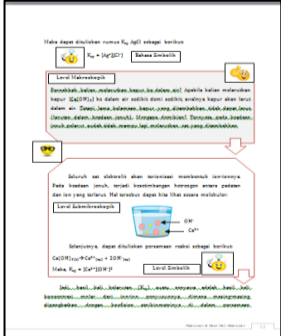
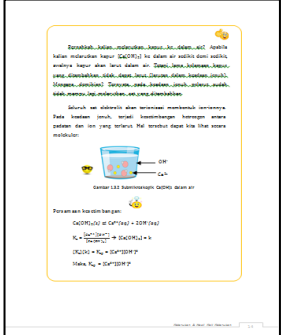
Lampiran 26 : Daftar Revisi Ahli Materi

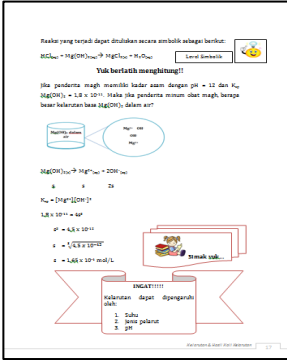
DAFTAR REVISI DARI AHLI MATERI

No.	Komentar dan Perbaikan	Tampilan sebelum dan sesudah diperbaiki
1.	Tanda  lebih baik dihilangkan	Sebelum 
	Tanda  dihilangkan	Sesudah 
2.	Contoh kurang menyinggung konsep.	Sebelum 

		
	Gambar diganti dengan reaksi garam.	Sesudah 
5.	Gambar submikroskopik minyak dalam air diperjelas dan reaksi apakah terjadi reaksi atau tidak?	Sebelum 
	Gambar diganti dengan reaksi garam dalam air dan minyak.	Sesudah

		 Gambar 1.2.2.9 Salinmikroskopis garam dalam minyak Gambar 1.2.2.9 Salinmikroskopis garam dalam air Ketika garam dapur dilarutkan dalam air maka garam akan larut dalam air. Mengapa demikian? Karena garam merupakan senyawa ionik yang memiliki sifat polar seperti air sehingga garam dapat larut didalam air. Sedangkan garam dalam minyak tidak dapat larut, hal ini dikarenakan minyak termasuk senyawa non polar. Perbedaan sifat kepolaran minyak dan garam tidak menyatu. Sesuai dengan teori Like Dissolve Like yang berbunyi bahwa senyawa polar hanya akan larut dalam pelarut polar dan senyawa non polar akan larut dalam senyawa non polar.
6.	Gambar belum menunjukkan hubungan cat kuku dengan air dan aseton dengan cat kuku. Mengganti contoh fenomena cat kuku dengan fenomena soda kue.	Sebelum  Sesudah 
7.	Penulisan tanda kesetimbangan masih salah dan penentuan	Sebelum

	K_{sp} tidak boleh langsung.	
	Penulisan tanda kesetimbangan dibenarkan dan menjabarkan penentuan K_{sp}.	Sesudah 
8.	Gambar submikroskopik reaksi HCl dan $Mg(OH)_2$ diperbaiki.	Sebelum 
	Mengganti gambar submikroskopik reaksi HCl dan $Mg(OH)_2$ diperbaiki.	Sesudah 

		 Handout page 1 of 2
9.	pH kadar asam dalam soal coba dilihat lagi. Merubah pH kadar asam dari 12 menjadi 6.	Sebelum  Handout page 2 of 2 Sesudah  Handout page 3 of 3
10.	Gambar submikroskopik lebih diperjelas.	Sebelum

		REAKSI PENGENDAPAN 2.1 Pengertian Apakah anda pernah mengalami kereng? Ya, setiap hari tubuh manusia mengalami kereng. Apakah saat melakukan aktivitas yang berat. Itulah ada senyawa apa yang terdapat dalam kereng manusia? Nah, ada senyawa yang disebut dalam kereng manusia adalah NaCl. Pernahkah anda mendengar orang-orang meminum air laut, apakah berbahaya? Ternyata pada air laut terdapat senyawa yang mengalami kereng, ketika terdapat senyawa benda maka senyawa NaCl dalam kereng akan tercampur pada benda tersebut. Sehingga akan dapat melakukan penyediaan dengan menggunakan larutan AgNO_3 pada benda dimana larutan AgNO_3 akan bereaksi dengan NaCl membentuk endapan AgCl yang berwarna putih. Larut Hidratasi Parafilm tersebut dapat kita lihat secara elektronmikroskop sebagai berikut:  Larut Selenografi Selanjutnya, secara simbolis persamaan reaksi dapat ditulis: $\text{NaCl}_{(aq)} + \text{AgNO}_{3(aq)} \rightarrow \text{AgCl}_{(s)} + \text{NaNO}_{3(aq)}$ Larut Selenografi
	Merubah gambar submikroskopik dari reaksi NaCl dengan AgNO_3.	REAKSI PENGENDAPAN 2.1 Pengertian Apakah anda pernah mengalami kereng? Ya, setiap hari tubuh manusia mengalami kereng. Apakah saat melakukan aktivitas yang berat. Itulah ada senyawa apa yang terdapat dalam kereng manusia? Nah, ada senyawa yang disebut dalam kereng manusia adalah NaCl. Pernahkah anda mendengar orang-orang meminum air laut, apakah berbahaya? Ternyata pada air laut terdapat senyawa yang mengalami kereng, ketika terdapat senyawa benda maka senyawa NaCl dalam kereng akan tercampur pada benda tersebut. Sehingga akan dapat melakukan penyediaan dengan menggunakan larutan AgNO_3 pada benda dimana larutan AgNO_3 akan bereaksi dengan NaCl membentuk endapan AgCl yang berwarna putih. Parafilm tersebut dapat kita lihat secara elektronmikroskop sebagai berikut:  Selanjutnya, secara simbolis persamaan reaksi dapat ditulis: $\text{NaCl}_{(aq)} + \text{AgNO}_{3(aq)} \rightarrow \text{AgCl}_{(s)} + \text{NaNO}_{3(aq)}$ Selanjutnya, secara simbolis persamaan reaksi dapat ditulis:
11.	Menjelaskan dahulu konsep sebelum dan kesimpulan dan keterangan diletakkan dibawah gambar.	Sebelum apa yang anda pahami? Apakah anda menjelaskan reaksi yang terjadi? Ya, reaksi yang terjadi merupakan reaksi pengendapan. Terutama jika endapan dapat dihasilkan dengan cara mencampurkan larutan sodium klorida (D), sodium klorida yang dioksidasi adalah hasil kali ion.  2.2 Latihan Soal - Larutan AgNO_3 merupakan larutan elektrolit yang berwarna kuning dan ketika dimasukkan larutan ini terdapat endapan kuning seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini. - Endapan apakah yang terdapat dalam larutan $\text{Pb(NO}_3)_2$ tuliskan reaksi! - Jika diketahui K_{sp} endapan tersebut adalah 8×10^{-15}, maka tentukan kelentaran endapan tersebut! 
	Konsep telah dijelaskan sebelum dan kesimpulan dan gambar dihilangkan.	Sesudah

Lampiran 27 : Dokumentasi Penelitian



lampiran 28 : Kisi-kisi Wawancara Peserta Didik

Kisi-kisi Wawancara Peserta Didik

No.	Aspek	Perntanyaan
1.	Kesukaan terhadap ilmu kimia	menurut kamu kimia itu sulit tidak?
2.	Cara untuk memahami materi	kalau belum memahami materi, biasanya langsung ditanyakan pada gurumu?atau bagaimana?
3.	Hubungan ilmu kimia dengan ilmu agama	menurut kamu ilmu kimia itu ada tidak hubungannya dengan ilmu agama?
4.	Waktu pelajaran agama di sekolah	mata pelajaran agama di sekolah cukup tidak menurutmu.
5.	Guru menghubungkan materi dengan ayat Al-Quran	pernah tidak saat menjelaskan materi kimia, gurumu mengaitkannya dengan ilmu agama? dengan ayat Al-Quran misalnya?

Lampiran 29 : Hasil Wawancara Peserta Didik

Hasil wawancara Peserta Didik

- Peneliti : menurut kamu kimia itu sulit tidak?
- Peserta Didik : sulit bu, soalnya banyak materi yang belum saya pahami
- Peneliti : kalau belum memahami materi, biasanya langsung ditanyakan pada gurumu?atau bagaimana?
- Peserta Didik : tidak bu, soalnya saya takut sama gurunya bu
- Peneliti : oh begitu, lalu cara lainnya?
- Peserta Didik : ya kadang Tanya teman bu
- Peneliti : menurut kamu ilmu kimia itu ada tidak hubungannya dengan ilmu agama?
- Peserta Didik : tidak tahu bu, ada tidak ya
- Peneliti : mata pelajaran agama di sekolah cukup tidak menurutmu.
- Peserta Didik : cukup tidak cukup bu
- Peneliti : pernah tidak saat menjelaskan materi kimia, gurumu mengaitkannya dengan ilmu agama? dengan ayat Al-Quran misalnya?
- Peserta Didik : tidak pernah bu

Lampiran 30: Surat Keterangan Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
BOJA

Jalan Raya Bebengan No. 203 D. Boja Kode Pos. 51381, Telp. (0294) 571089 Fax. (0294) 572063
 Website : smansaboja.sch.id Email : mail@smansaboja.sch.id

SURAT KETERANGAN
 Nomor : 421/232 b/SMAN1/2017

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 1 Boja Kabupaten Kendal, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Nama : ULFAH FATKHUROH
2. NIM : 133711044
3. Pekerjaan : Mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia
 Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo
 Semarang

Benar-benar telah melaksanakan Penelitian Skripsi "PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* DAN MULTIPEL LEVEL REPRESENTASI", pada SMA Negeri 1 Boja yang dilaksanakan pada tanggal 29 s.d. 30 Mei 2017.

Demikian surat keterangan ini buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Boja, 7 Juni 2017
 Pdt. Kepala Sekolah,

 SUNARTO, S.Pd., M.Pd.
 Pembina
 NIP. 19700529 199301 1 002

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Ulfah Fatkhuroh
2. Tempat & Tgl. Lahir : Brebes, 8 Desember 1994
3. Alamat Rumah : Ciduwet Rt 01/Rw 01 Kec.
Ketanggungan kab. Brebes
HP : 0819-0276-3200
E-mail : ulfahfatkhuroh@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
 - a. SD : SD Negeri 2 Ciduwet
 - b. SMP : SMP Negeri 1 Ketanggungan
 - c. SMA : SMA Negeri 2 Brebes
2. Pendidikan Non-Formal:

Semarang, 9 Juni 2017

Ulfah Fatkhuroh
NIM. 133711044