

## LEMBAR PENGESAHAN

Artikel dengan judul “**Pengembangan Aplikasi Chemistry Learning Module Berbasis *Augmented Reality* (CLM) Pada Materi Sistem Periodik Unsur Untuk Siswa SMA/MA**” yang disusun oleh:

Nama : Moh Makhbub Aly

NIM : B2C015008

Program Studi : S1 Pendidikan Kimia

telah disahkan dalam Sidang Ujian Skripsi, Universitas Muhammadiyah Semarang pada tanggal 11 Mei 2020

**Panitia Ujian**  
Ketua Tim Penguji

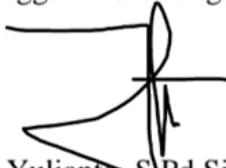
Andari Puji Astuti, S.Pd, M.Pd  
NIK.28.06.1026.361

Anggota Tim Penguji I



Dr. Endang Tri Wahyuni M.M.Pd  
NIK. 28.6.1026.042

Anggota Tim Penguji II



Eko Yulianto, S.Pd.Si, M.Pd  
NIK.28.06.1026.245

Anggota Tim Penguji III



Dr. Eny Winaryati, M.Pd  
NIK.28.06.1026.037

Mengetahui  
Kepala Program Studi



Fitria Fatmahanu H, S.Si., M.Pd  
NIK. 28.6.1026.362

# Pengembangan Aplikasi Chemistry Learning Module Berbasis *Augmented Reality* (CLM) Pada Materi Sistem Periodik Unsur Untuk Siswa SMA/MA

Oleh: Moh Makhtub Aly<sup>1)</sup>, Eko Yuliyanto<sup>2)</sup>, Eny Winaryati<sup>3)</sup>  
<sup>1,2</sup>S1 Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Muhammadiyah Semarang  
email: [alymachbub@gmail.com](mailto:alymachbub@gmail.com)

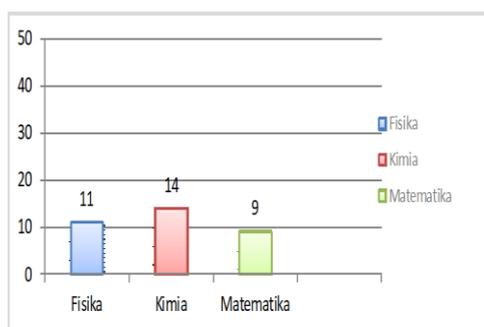
<i>Article History</i>	<i>Abstract</i>
<i>Submission</i> :	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan dan mengetahui tingkat kelayakan Aplikasi <i>Chemistry Learning Module</i> Berbasis <i>Augmented Reality</i> Untuk Siswa SMA/MA. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau <i>R and D</i> . Model penelitian dan pengembangan mengacu pada model 4D Thiagarajan yang dikembangkan melalui beberapa tahap meliputi pendefinisian ( <i>defines</i> ), desain ( <i>design</i> ), pengembangan ( <i>development</i> ), dan desiminasi ( <i>ideciminaation</i> ) dengan dilakukan evaluasi ( <i>evaluation</i> ) pada setiap tahapnya. Subjek penelitian ini adalah 3 peserta didik pada uji coba perorangan, serta 9 peserta didik dan 1 guru pada uji coba terbatas. Berdasarkan hasil analisis Aplikasi <i>Chemistry Learning Module</i> Berbasis <i>Augmented Reality</i> Untuk Siswa SMA/MA. termasuk dalam kriteria “sangat layak” digunakan sebagai media pembelajaran kimia, hal ini dibuktikan dengan hasil validasi ahli materi sebesar “4.1” dan hasil validasi ahli media sebesar “4,6”.
<i>Revised</i> :	
<i>Accepted</i> :	
<b>Keywords:</b> Kata kunci: <i>Chemistry Learning Modul, Augmented Reality, SPU,Media Pembelajaran.</i>	

## 1. PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang materi yang meliputi struktur, susunan, sifat, dan perubahan materi serta energi yang menyertainya. Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang

dipelajari di sekolah menengah tingkat atas baik SMA, MA maupun SMK. Ilmu kimia yang diajarkan di sekolah memiliki berbagai macam pokok bahasan materi yang harus dikuasi oleh setiap siswa. Ilmu kimia yang diajarkan di tingkat

SMA memiliki tingkat kesulitan yang berbeda di setiap jenjang kelasnya. Peneliti telah melakukan observasi di SMA yang berada di Kota Semarang pada semester ganjil tahun 2019, berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pelajaran kimia masih dianggap sebagai salah satu pelajaran yang sulit untuk dipahami oleh beberapa siswa di salah satu SMA yang berada di Kota Semarang. Banyak siswa yang kesulitan dalam mempelajari mata pelajaran kimia yang ada di sekolah khususnya bagi siswa kelas X yang baru mengenal ilmu kimia. Hal ini selaras dengan hasil pembagian angket terkait pendapat siswa tentang mata pelajaran kimia. Angket yang dibagikan kepada 34 siswa kelas XII MIA 3 yang telah dilakukan oleh peneliti di SMA yang berada di Kota Semarang diperoleh data pada gambar 1.1.

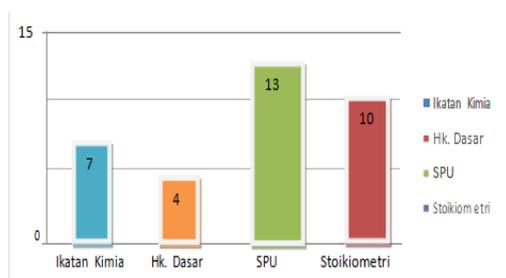


Gambar 1.1 Tingkat Kesulitan Mata Pelajaran di SMA Negeri 9

Data tersebut menunjukkan sebagian besar responden memberikan jawaban bahwasanya kimia dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit bagi kebanyakan siswa SMA pada umumnya. Data tersebut selaras dengan hasil penelitian Bagus Suryadharma (2017) tentang “Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMA dengan Metode *Two Tier Multiple Choice Diagnostik Instrument*” yang menyebutkan masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mempelajari mata pelajaran kimia karena konsep dan materi yang dipelajari bersifat abstrak.

Hal diatas menjadi perhatian khusus bagi peneliti untuk menganalisis faktor apa saja yang membuat para siswa kesulitan memahami mata pelajaran kimia khususnya yang berfokus kepada materi kimia yang diajarkan di kelas X SMA. Jika dicermati lebih dalam lagi mata pelajaran kimia yang diajarkan di kelas X memiliki banyak materi pokok yang harus dikuasai oleh siswa. Sesuai yang tercantum dalam silabus mata pelajaran kimia versi kurikulum 2013 terdapat kurang lebih 8 bab

yang harus dikuasai oleh siswa. Siswa dituntut untuk dapat menguasai 8 bab tersebut diantaranya : 1). Metode Ilmiah; 2). Struktur Atom; 3). Sistem Periodik Unsur; 4). Ikatan Kimia; 5). Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit; 6).Tata Nama Senyawa; 7). Hukum Dasar Kimia; dan 8). Stoikiometri. Peneliti melakukan pembagian angket untuk mengetahui dari 8 materi tersebut, materi apa yang dianggap sulit oleh siswa. Hasil pembagian angket yang telah dilakukan oleh peneliti diperoleh data sebagai berikut :



Gambar 1.2 Persentase Kesulitan Materi Kimia di Kelas X SMA

Data tersebut menunjukkan bahwa materi Sistem Periodik Unsur dianggap oleh sebagian besar siswa SMA merupakan materi kelas X yang sulit untuk dipahami. Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Haniati Rahayu (2012) tentang “Implementasi Pembelajaran Kimia Berbasis *Mind Maps Method* dengan Pemanfaatan Media *CD Interaktif Karya Eka*

Wijayanti Sebagai Upaya Peningkatan Kreativitas Berpikir dan Prestasi Belajar Peserta Didik pada Materi Pokok Sistem Periodik Unsur Kelas X MA Ibnu Qoyyim Tahun Pelajaran 2011/2012 yang menunjukkan bahwa materi SPU harus dipadukan dengan metode tertentu agar lebih mudah dipahami oleh siswa. Peneliti juga mencari data penunjang terkait media pembelajaran apa saja yang digunakan oleh guru kimia yang ada di sekolah tersebut. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan sebagian besar guru kimia yang ada di sekolah tersebut masih menggunakan media pembelajaran yang sederhana yaitu *powerpoint* dan alat peraga sederhana. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti terhadap beberapa guru kimia dan beberapa siswa kelas XII dapat diperoleh informasi bahwa dalam pembelajaran kimia media pembelajaran yang digunakan masih bersifat sederhana dan konvensional. Dunia pendidikan membutuhkan sebuah inovasi terkait pengembangan sebuah media pembelajaran berbasis teknologi yang lebih maju untuk menghasilkan suatu proses pembelajaran yang bersifat menarik, edukatif dan interaktif.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Jenis penelitian

Model pengembangan dalam penelitian ini mengacu pada model penelitian dan pengembangan 4D (four-D). Menurut Thiagarajan dalam Cipto (2015), model penelitian 4D ini terdiri dari 4 tahapan utama diantaranya yaitu: *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), dan juga tahap *Desseminate* (Penyebaran). Empat tahapan yang digunakan dalam penelitian ini dimodifikasi atau disederhanakan menjadi 3D, *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), dan *Develop*. Penelitian ini akan dilakukan sampai pada tahap *Development* karena keterbatasan waktu dan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh peneliti.

### 2.2 Tempat dan Waktu Penelitian

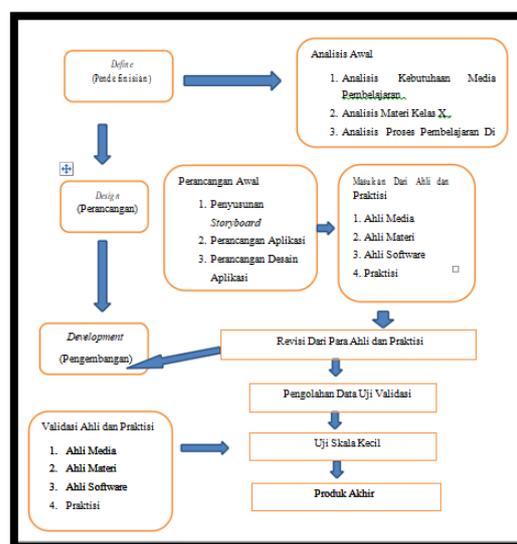
Tempat penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri X Semarang yang berlokasi di Jl. Cemara Raya No. 13 Banyumanik, Kec. Banyumanik, Kota Semarang. Waktu Penelitian dilakukan sepanjang tahun ajaran 2019/2020.

#### 3.1.2 Prosedur Pengembangan

### 3.3 Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan mengadaptasi model pengembangan 4D (four-D), dimana dalam model ini menurut Thiagarajan terdiri dari 4 tahapan utama diantaranya yaitu: *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), dan tahap *Desseminate* (Penyebaran). Pada penelitian ini tahapan penelitian dibatasi menjadi 3D saja yaitu hanya sampai tahap *Development*. Tahap *Pendefinisian* merupakan tahap awal penelitian dan pengembangan. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data-

data informasi baik dari wawancara, observasi, dokumentasi, maupun kajian pustaka terkait data yang akan dikembangkan untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan dalam pengembangan media pembelajaran kimia Pengembangan “Aplikasi *Chemistry Learning Module* Pada Materi Sistem Periodik Unsur Berbasis *Augmented Reality* untuk siswa SMA/MA kelas X”. untuk mengetahui kelayakan media yang akan diterapkan.



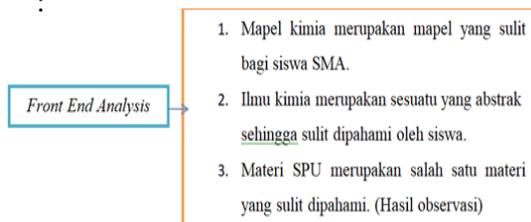
Gambar 2.1 Alur Berfikir

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mengacu pada pengembangan produk media pembelajaran berupa aplikasi *Chemistry Learning Module* Pada Materi Sistem Periodik Unsur Berbasis *Augmented Reality* yang menggunakan model pengembangan 4D Thiagarajan. Tahapan model pengembangan dalam penelitian ini terdiri dari pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), dan pendesiminasian (*desimination*) dengan mencakup proses evaluasi atau perbaikan pada setiap tahapan. Pelaksanaan prosedur pengembangan penelitian ini secara rinci dapat dilihat pada uraian sebagai berikut.

### 3.1 Tahap Pendefinisian

Tahap pendefinisian terdiri dari : 1). Front End Analysis (Analisis ujung Depan), 2). Learner Analysis (Analisis Siswa) 3). Concept Analysis (Analisis Konsep), 4). Task Analysis (Analisis Tugas). Penjelasan pada setiap aspek yang termasuk dalam tahap analisis penelitian ini adalah sebagai berikut : 1 Analisis Ujung Depan ( Front End Analysis) Analisis ujung depan bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran, sehingga diperlukan suatu pengembangan bahan ajar. Dengan analisis ini akan didapatkan gambaran fakta, harapan dan alternatif penyelesaian masalah dasar, yang memudahkan dalam penentuan atau pemilihan bahan ajar yang dikembangkan.. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan oleh peneliti di salah satu SMA X yang berada di kota Semarang ditemukan beberapa permasalahan yang dialami oleh peserta didik. Permasalahan tersebut diantaranya adalah sebagai berikut :

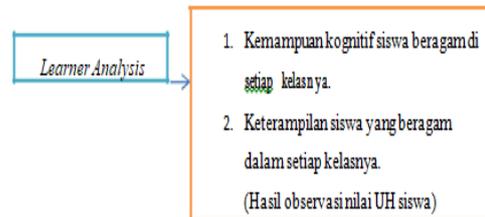


Gambar 3.1 Tahap Front End

### 3.2 Analisis Peserta Didik

Analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan desain pengembangan perangkat pembelajaran. Karakteristik itu meliputi latar belakang kemampuan akademik (pengetahuan), perkembangan kognitif, serta keterampilan-keterampilan individu atau sosial yang berkaitan dengan topik pembelajaran, media, format dan bahasa yang dipilih. Analisis siswa dilakukan untuk mendapatkan gambaran karakteristik siswa, antara lain: (1) tingkat kemampuan atau perkembangan intelektualnya, (2) keterampilan-keterampilan individu atau sosial yang

sudah dimiliki dan dapat dikembangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Berdasarkan hasil temuan yang diperoleh oleh peneliti terkait analisis siswa dapat diketahui sebagai berikut :



Gambar 3.2 Tahap Learner Analysis

### 3.3 Perumusan tujuan pembelajaran

Berguna untuk merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan perilaku objek penelitian. Kumpulan objek tersebut menjadi dasar untuk menyusun tes dan merancang perangkat pembelajaran yang kemudian diintegrasikan ke dalam materi perangkat pembelajaran yang akan digunakan oleh peneliti.

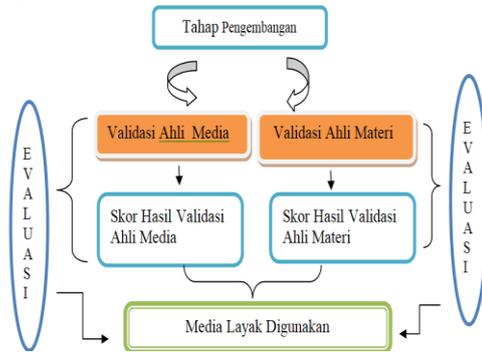


Gambar 3.3 Tahap SIO

### 3.4 Tahap Perancangan (Design)

Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran. Empat langkah yang harus dilakukan pada tahap ini, yaitu: 1). Pemilihan media (media selection) yang sesuai dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran, 2). Pemilihan format (format selection), yakni mengkaji format-format bahan ajar yang ada dan menetapkan format bahan ajar yang akan dikembangkan, 3). Penyusunan standar tes (criterion-test construction), 4). membuat rancangan awal (initial design) sesuai format yang dipilih. Analisis persyaratan minimal sebuah perangkat mobile yang dapat digunakan untuk mengoperasikan

media pembelajaran berbasis Augmented Reality. Produk yang dikembangkan oleh peneliti sebagai alternatif media pembelajaran kimia berbasis Augmented Reality memerlukan software dan hardware yang sesuai. Software yang digunakan dalam pembuatan media ini yaitu:



Gambar 3.4 Tahap Development

Validasi materi dilakukan oleh 2 ahli, meliputi 1 Guru SMA Negeri 15 dan 1 Guru MAN 1 Semarang. Validasi materi berupa saran perbaikan yang dijadikan dasar perbaikan dari segi materi, kemudian validasi materi berupa penilaian yang menentukan tingkat kelayakan materi.



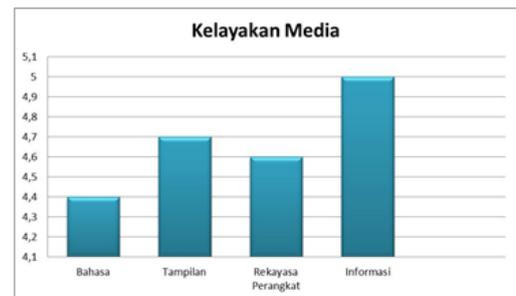
Gambar 3.4 Kelayakan Materi

Berdasarkan hasil rata-rata seluruh indikator diperoleh skor sebesar 4,1. Skor menunjukkan bahwa media yang dikembangkan termasuk dalam kriteria "Layak" dari segi materi.

#### A. Validasi Media

Validasi media dilakukan oleh 2 ahli, meliputi 2 praktisi TIK FMIPA Universitas Muhammadiyah Semarang pada tanggal 12 Februari 2020. Validasi media berupa saran perbaikan yang menjadi dasar revisi

dari segi media, kemudian validasi media berupa penilaian yang menentukan tingkat kelayakan media. Berdasarkan hasil saran perbaikan kemudian ahli media memberikan penilaian dengan mengisi angket sesuai dengan kriteria penilaian. Hasil perhitungan penilaian ahli media terhadap program aplikasi CLM dapat dilihat pada lampiran 13. Diagram penilaian ahli media terhadap media pembelajaran CLM disajikan pada gambar 3.8 di bawah ini.



Gambar 3.5 Kelayakan Media

Berdasarkan hasil rata-rata seluruh indikator diperoleh skor sebesar 4,6. Skor menunjukkan bahwa respon peserta didik terhadap media yang dikembangkan termasuk dalam kriteria Sangat Layak.

### 3.5 Uji Coba Perorangan

Uji coba skala perorangan dilaksanakan di SMA X pada tanggal 5 Februari 2020. Uji coba perorangan dilakukan terhadap 3 peserta didik. Dokumentasi ketika pelaksanaan uji coba perorangan dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.6 Dokumentasi Uji Perorangan

Setelah selesai uji coba kemudian peserta didik mengisi lembar respon. Hasil skor respon peserta didik digunakan sebagai penentu kelayakan produk awal media pembelajaran sebelum dilaksanakan uji coba skala terbatas.



Gambar 3.6 Respon Peserta Didik

Berdasarkan hasil rata-rata seluruh indikator diperoleh skor sebesar 4,3. Menunjukkan bahwa respon peserta didik terhadap media yang dikembangkan termasuk dalam kriteria Sangat Layak.

### 3.6 Uji Coba Terbatas

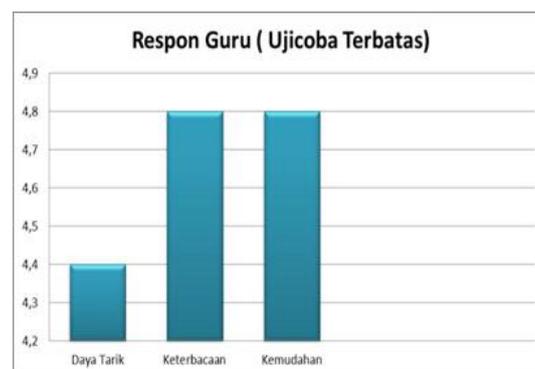
Uji coba skala terbatas dilaksanakan di SMA X pada tanggal 17 Februari 2020. Uji coba terbatas dilakukan terhadap 9 peserta didik Dokumentasi ketika pelaksanaan uji coba perorangan dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Uji Terbatas

Berdasarkan hasil rata-rata seluruh indikator diperoleh skor sebesar 4,3. Menunjukkan bahwa respon peserta didik terhadap media yang dikembangkan

termasuk dalam kriteria Sangat Layak. Sedangkan hasil perhitungan penilaian respon guru pada uji coba terbatas dapat dilihat pada lampiran 15. Diagram respon guru (uji coba terbatas) terhadap program aplikasi CLM disajikan pada gambar 4.13 berikut: Sedangkan hasil perhitungan penilaian respon guru pada uji coba terbatas dapat dilihat pada lampiran 15. Diagram respon guru (uji coba terbatas) terhadap program aplikasi CLM disajikan pada gambar 3.8 berikut:



Gambar 3.8 Respon Guru

Berdasarkan hasil rata-rata seluruh indikator diperoleh skor sebesar 4,6. Skor menunjukkan bahwa respon pendidik (guru) terhadap program aplikasi “Chemistry Learning Module” yang telah dikembangkan termasuk dalam kriteria yaitu Sangat Layak. Respon peserta didik dan pendidik (guru) pada uji coba skala terbatas yang sudah Memenuhi kriteria Sangat Layak, menunjukkan bahwa program aplikasi “Chemistry Learning Module” dapat dikatakan sebagai produk akhir media.

Penelitian dan pengembangan Chemistry Learning Module Berbasis Augmented Reality dilatarbelakangi oleh sebuah permasalahan pembelajaran yang dirasakan oleh siswa SMA. Mata pelajaran kimia menurut sebagian besar siswa SMA merupakan mata pelajaran yang dianggap sulit. Selain itu, siswa SMA menganggap ilmu kimia merupakan sesuatu yang abstrak karena di dalamnya mempelajari bentuk dan struktur atom yang tidak bias dilihat kasat mata. Media pembelajaran yang tersedia di sekolah juga menjadi sebuah kendala bagi siswa karena media

yang tersedia masih sangat sederhana membuat siswa merasa kurang tertarik dalam mempelajari ilmu kimia. Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik kimia, belum adanya inovasi pengembangan media pembelajaran kimia membuat peserta didik kurang tertarik dan kesulitan dalam memahami materi. Media yang ada belum mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai suatu unsur dalam SPU. Jika bahan atau media pembelajaran kurang menarik maka akan menyebabkan kurang maksimalnya peserta didik dalam belajar, karena cenderung kurang bergairah untuk mengikuti pembelajaran atau intensitas yang kurang untuk memperhatikan pelajaran sehingga diprediksi akan kesulitan menerima pembelajaran (Aditya, 2017).

Pada pelaksanaan kegiatan belajar mengajar (KBM) perlu adanya komponen pendukung seperti peserta didik, tenaga pendidik, media pembelajaran, dan rencana pembelajaran agar proses belajar mengajar dapat berjalan efektif dan efisien. Ketika proses belajar mengajar berjalan efektif dan efisien, maka antusias belajar peserta didik akan meningkat dan menyebabkan peserta didik menjadi lebih aktif dalam kegiatan belajar mengajar di ruang kelas. Faktor lingkungan dan pihak sekolah, sangat berperan penting dalam upaya mendukung motivasi internal diri seorang pendidik dalam memberikan perubahan atau pembaharuan pola kebiasaan peserta didik maka perlu didukung dengan penggunaan alat peraga atau media pembelajaran yang sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik (Saputri, dkk 2012). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memberikan dampak yang signifikan terhadap perkembangan media pembelajaran yang sebelumnya pernah dibuat. Perkembangan teknologi saat ini memberikan perbedaan dalam beberapa aspek media pembelajaran. Perpaduan antara IPTEK dan media pembelajaran memudahkan dalam pembuatan jenis media pembelajaran yang interaktif yang lebih disukai oleh siswa dan guru. Salah satu bukti perkembangan teknologi saat ini yaitu bertambahnya tingkat penggunaan smartphone. Penggunaan smartphone dapat

digunakan dalam berbagai bidang, termasuk bidang pendidikan. Pada bidang pendidikan pemanfaatan smartphone dapat berupa media pembelajaran seperti mobile learning dan mobile apps. Mobile learning merupakan suatu media pembelajaran yang bersifat portable atau mempermudah penggunaannya mengakses materi pembelajaran dimana saja. Penggunaan media berbasis mobile learning dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan rasa ingin tahu dan rasa ketertarikan peserta didik untuk mempelajari ilmu kimia, hal ini disebabkan adanya perubahan gaya pembelajaran yang semula dari pembelajaran konvensional ke pembelajaran modern. Salah satu penggunaan smartphone yang paling banyak digunakan oleh masyarakat saat ini yaitu sistem operasi android (Android Operating System).

Oleh karena itu, peneliti mengembangkan sebuah produk media pembelajaran yang dikemas dalam bentuk program aplikasi "Chemistry Learning Module Berbasis AR Sebagai Sumber Belajar Peserta Didik SMA/MA Kelas X" dengan tujuan untuk memberikan solusi alternatif baru terkait media pembelajaran yang menarik dan modern sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini agar dapat membantu pendidik maupun peserta didik dalam proses pembelajaran kimia khususnya pada materi SPU. Merujuk hasil penelitian terdahulu yang telah dijabarkan, media pembelajaran Chemistry Learning Module Berbasis AR memiliki karakteristik yang membedakan dengan aplikasi-aplikasi lainnya. Beberapa perbedaan yang terdapat dalam media pembelajaran Chemistry Learning Module Berbasis AR ini adalah sebagai berikut: 1).Cover modul yang lebih menarik disertai dengan gambar unsur, 2).Materi yang dimuat merupakan materi yang dirancang oleh praktisi atau pendidik kimia yang berada di Kota Semarang, 3).Tampilan halaman yang dihiasi desain menarik sehingga tidak membosankan,4).Tampilan menu aplikasi yang minimalis sehingga mudah diakses oleh siapapun, 5).Sudah mampu memuat informasi 118 Unsur dalam SPU disertai animasi bergerak yang menarik.

Merujuk hasil penelitian sebelumnya yang telah dijabarkan, maka perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai keunggulan dari media pembelajaran yang telah dikembangkan agar dapat digunakan sesuai dengan fungsinya serta analisis kelemahan untuk mengetahui keterbatasan yang dimilikinya. Analisis yang dapat digunakan adalah analisis SWOT (Strength, Weakness, Opportunity dan Treatment). Analisis strength digunakan untuk mengetahui kelebihan atau kekuatan dari media pembelajaran yang telah dikembangkan. Kelebihan yang dimiliki dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk menentukan media pembelajaran yang sesuai diberikan kepada peserta didik. Analisis kekuatan (strength) yang dimiliki oleh media pembelajaran Chemistry Learning Module Berbasis AR diantaranya: 1).Media pembelajaran berbasis Android ini bersifat fleksibel karena dapat dioperasikan dimanapun dan kapanpun, 2).Memiliki tampilan yang minimalis, 3). Terdapat panduan penggunaan, 4). Memuat informasi unsur dalam SPU secara lengkap. Analisis kelemahan digunakan untuk mengetahui kekurangan dari media pembelajaran yang telah dikembangkan. Kekurangan yang dimiliki media pembelajaran dapat dijadikan bahan pedoman untuk mengembangkan media pembelajaran yang lebih baik untuk peserta didik.

Analisis kelemahan yang dimiliki oleh media pembelajaran Chemistry Learning Module Berbasis AR diantaranya: 1). Smartphone yang digunakan minimal RAM 2GB agar tidak eror, 2). Ketika menjalankan marker lumayan memakan waktu lama untuk menampilkan animasi unsur. Analisis peluang digunakan untuk mengetahui peluang apa saja yang dapat dikembangkan dari sebuah media pembelajaran dan peluang penerapan dari media pembelajaran yang dikembangkan. Peluang yang dimiliki media pembelajaran dapat dijadikan sebagai bahan pedoman untuk mengembangkan media pembelajaran yang lebih baik untuk

peserta didik. Analisis peluang yang dimiliki oleh media pembelajaran Chemistry Learning Module Berbasis AR diantaranya: 1). Perkembangan penggunaan smartphone yang pesat, 2). Media pembelajaran dapat diproduksi masal dan bias dikomersilkan. Analisis tantangan digunakan untuk mengetahui ancaman atau tantangan apa saja terdapat di dalam proses pengembangan media pembelajaran, sehingga ancaman atau tantangan tersebut dapat dijadikan sebagai bahan pedoman untuk mengembangkan media pembelajaran yang lebih baik untuk peserta didik. Analisis threat yang dimiliki oleh media pembelajaran Chemistry Learning Module Berbasis AR diantaranya: 1. Penggunaan ponsel yang dibatasi oleh kebijakan sekolah di beberapa sekolah tertentu.

## **4. PENUTUP**

### **4.1 KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

4.1.1 Proses pengembangan media pembelajaran Chemistry Learning Module Berbasis AR melalui beberapa tahap meliputi pendefinisian (define), desain (design), dan pengembangan (development).

4.1.2 Chemistry Learning Module Berbasis AR Sangat Layak digunakan sebagai media pembelajaran kimia dibuktikan dengan hasil validasi ahli materi sebesar 4,1 dan hasil validasi ahli media sebesar 4,6. Kemudian, hasil uji coba perorangan terhadap 3 peserta didik yang mendapat respon 4,6 menunjukkan bahwa media sangat layak untuk digunakan. Sedangkan hasil uji coba terbatas terhadap respon 12 peserta didik dengan skor sebesar 4,4 dan respon 1 guru dengan skor sebesar 4,6 menunjukkan bahwa media sangat layak digunakan. Respon peserta didik dan pendidik (guru) pada uji coba skala terbatas yang sudah memenuhi kriteria Sangat Layak, menunjukkan bahwa program aplikasi "CLM" dapat dikatakan sebagai produk akhir media.

## 4.2 SARAN

Berdasarkan kualitas media, kelemahan dan keterbatasan penelitian yang telah dibahas sebelumnya, peneliti dapat memberikan beberapa saran untuk mendukung pemanfaatan dan pengembangan media lebih lanjut sebagai berikut :

4.2.1 Program aplikasi “CLM” perlu dikembangkan lebih lanjut lagi baik dalam konten materi, animasi dan fitur yang tersedia harus diperbanyak lagi agar semakin sempurna dan layak dijadikan sebagai pilihan utama media pembelajaran kimia.

4.2.2 Program aplikasi “CLM” diproduksi dalam jumlah banyak agar bias di distribusikan ke setiap sekolah yang membutuhkan alternatif media pembelajaran.

4.2.3 Program aplikasi “CLM” perlu pembaharuan tampilan agar tidak membosankan.

## 5. REFERENSI

Abdussalam Wahid. 2017. Cross Platform Aplikasi Augmented Reality untuk Mata Pelajaran Kimia Struktur Molekul Jurnal Justin. Vol 5, No. 3.

Andujar, J.M, Mejias, A, Marquez, M.A. 2011. Augmented Reality for the Improvement of Remote Laboratories: An Augmented Remote Laboratory," Education, IEEE Transactions on, vol.54, no.3.

Anwar, I. 2010, Pengembangan Bahan Ajar, Bahan Kuliah Online, Direktori UPI, Bandung.

Arikunto. 2006. Prosedur Penelitian Pendidikan. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Arsyad, A. 2013. Media Pembelajaran. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Aryanti, Weni Rinta. Pengembangan Mobile edukasi Berbasis Android sebagai media Pembelajaran Akuntansi untuk Siswa Kelas XI IPS SMA. Skripsi. Fakultas Ekonomi. UNY. Yogyakarta

Azhar Arsyad. 2013. Media Pembelajaran. Jakarta: Rajagrafindo Persada.

Azuma, Ronald T. 1997. A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6.

Brady, E James. 1994. Kimia Dasar Untuk Universitas. Jakarta : Erlangga.

Cardian Althea, dkk. 2016. Media Pembelajaran Molymod Senyawa Hidrokarbon AR Berbasis Android Apps. Edisi Jurnal Merpati Vol. 4, No. 2.

Darmawan, Deni. 2012. Teknologi Pembelajaran. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Daryanto. 2010. Media Pembelajaran Peranannya Sangat penting Dalam Tujuan Pembelajaran. Yogyakarta: Gava Media.

Dedi Eko Nurcahyo. 2016. Pemanfaatan (AR) Augmented Reality dalam Dunia Pendidikan Untuk Mempelajari Organ Tubuh Manusia Berbasis Android. Jurnal SENTIKA 2016.

Dian Syafitri. 2017. Penggunaan (AR) Augmented Reality Untuk Meningkatkan Kosa Kata dan Hasil Belajar Edisi Jurnal JUTISI Volume 6. No. 1

