

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATERI SENYAWA KARBON

Samsul Sahidi^{1*}, Jeckson Siahaan², Supriadi³

^{1 2 3} Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Mataram. Jalan Majapahit No. 62
Mataram, NTB 83112, Indonesia.

* Corresponding Author. E-mail: supriadi_fkip@unram.ac.id

Received: 13 Mei 2024

Accepted: 30 Mei 2025
doi: 10.29303/cep.v8i1.6854

Published: 31 Mei 2025

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan dan kepraktisan media pembelajaran interaktif dengan basis augmented reality pada materi senyawa karbon. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang mengadopsi model 4D (*define, design, develop, disseminate*), namun dibatasi hanya sampai tahap pengembangan (*develop*). Populasi dalam penelitian ini sebanyak 124 siswa SMAN 1 Labuhan Haji. Teknik sampling pada penelitian ini menggunakan teknik random sampling. Aspek penilaian yang dinilai oleh 3 validator memiliki 3 aspek yang diukur melalui lembar validasi ahli. Tingkat kepraktisan media diukur melalui lembar angket kepraktisan yang diisi oleh 24 orang siswa kelas XI MIPA SMAN 1 Labuhan Haji. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kelayakan media yang dinilai oleh validator yaitu sebesar 0,68 yang menandakan bahwa media yang dikembangkan memiliki tingkat kevalidan yang tinggi. Hasil uji kepraktisan media menunjukkan bahwa siswa memberikan respon positif terhadap semua komponen media dengan persentase kepraktisan sebesar 87.5%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan bersifat layak dan praktis digunakan.

Kata Kunci: *Augmented reality*, Media Pembelajaran, Senyawa Karbon

Development of Augmented Reality-Based Chemistry Learning Media on Carbon Compound Material

Abstract

This study aims to determine the feasibility and practicality of interactive learning media based on augmented reality for carbon compounds. This research is a type of development research that adopts the 4D model (define, design, develop, disseminate) but is limited only to the development stage (develop). The population in this study consisted of 124 students from SMAN 1 Labuhan Haji. The sampling technique used in this study was random sampling. The assessment aspects evaluated by three validators have three aspects measured through expert validation sheets. The level of practicality of the media was measured through a practicality questionnaire sheet completed by 24 students of Class XI MIPA at SMAN 1 Labuhan Haji. The results showed that the level of media feasibility, as assessed by the validator, was 0.68, indicating that the developed media had a high level of validity. The results of the media practicality test showed that students gave positive responses to all media components, with a practicality percentage of 87.5%. Based on these results, it can be concluded that the media developed is feasible and practical to use.

Keywords: *Augmented Reality, Learning Media, Carbon Compounds*

PENDAHULUAN

Mata pelajaran kimia merupakan mata pelajaran sains eksperimental yang tidak dapat dipelajari hanya melalui membaca, menulis atau

mendengarkan saja. Mempelajari ilmu kimia bukan hanya menguasai kumpulan pengetahuan berupa fakta, konsep, dan prinsip saja tetapi juga merangsang pola pikir siswa dalam berpikiran kritis terhadap suatu masalah dan kejadian yang

ada pada keseharian (Jahro Lis & Susilawati, 2009). Pelajaran kimia menjadi salah satu bidang ilmu yang cukup sulit dipahami oleh peserta didik karena siswa tidak tahu cara belajar kimia yang efektif, kesulitan menghubungkan antar konsep, dan memerlukan kemampuan dalam memanfaatkan kemampuan logika, matematika, dan Bahasa (Zakiah dkk., 2018). Selain itu, rendahnya pengembangan terhadap bahan ajar di sekolah sehingga pembelajaran para siswa masih terfokus kepada buku ajar yang disediakan oleh guru atau pihak sekolah. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan (Lestari I, 2013) bahwa kemampuan guru dalam merancang bahan ajar menjadi hal yang sangat berperan dalam menentukan keberhasilan proses belajar dan pembelajaran melalui sebuah bahan ajar. Keberadaan bahan ajar sangat dibutuhkan untuk menunjang guru dalam menjelaskan sehingga pelajaran kimia yang bersifat abstrak dapat di tangkap oleh siswa (Ariaji dkk., 2020). Salah satu materi mata pelajaran kimia adalah senyawa karbon.

Materi senyawa karbon merupakan materi yang bersifat hafalan dan banyak menceritakan teori serta dijelaskan dalam bentuk paragraf di dalam buku. Proses pembelajaran dalam materi senyawa karbon ini sering dilakukan dengan metode menghafal dan ceramah. Hal ini akan sulit untuk diingat oleh siswa, apalagi jika dalam pembelajaran tidak meninggalkan kesan yang mendalam (Nurjanah, 2017). Bacaan atau materi yang banyak akan lebih menarik untuk dibaca apabila tampilannya dibuat dengan unik, bagus, menarik dan tentu saja bisa dikaitkan dengan dunia nyata sehingga, mempelajari materi senyawa karbon bukan hanya sekedar memahami konsep asam basa tetapi juga mengetahui keberadaan senyawa karbon di lingkungan sekitar, maka diperlukan suatu media interaktif yang cocok digunakan dalam pembelajaran.

Selain itu, untuk memahami materi senyawa karbon pembelajar harus memahami tiga level representasi (Supriadi dkk., 2018). Menurut Johnstone tiga level representasi kimia meliputi, level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Representasi makroskopik diperoleh melalui pengamatan nyata dari sebuah fenomena seperti warna, bentuk, dan aroma. Representasi submikroskopik menjelaskan fenomena pada level partikulat. Representasi simbolik diperoleh melalui simbol-simbol level partikulat (Supriadi dkk., 2021). Oleh karena itu, diperlukan sebuah teknologi baru untuk

menjelaskan tiga level representasi agar mudah dipahami siswa.

Perkembangan IPTEK semakin mendorong upaya-upaya pengembangan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar. Siswa lebih sering menggunakan *androidnya* dibandingkan membaca buku-buku pengetahuan yang berguna untuk menambah wawasan baik dalam proses pembelajaran di sekolah maupun di luar sekolah. Saat ini, teknologi, informasi, dan komunikasi dalam bidang pembelajaran sudah menggunakan yang namanya media *Microsoft PowerPoint*, namun media ini di dalam kelas sudah menjadi hal yang biasa saja dalam proses pembelajaran di ruangan kelas karena media *Microsoft PowerPoint* ini sudah menjadi elemen pasif pada proses pembelajaran (Munadi, 2013). Selain itu perkembangan ini turut berperan dalam perkembangan sebuah media pembelajaran. Media pembelajaran menjadi semakin menarik dan semakin ringkas meskipun tidak mengurangi esensi dari materi. Salah satu perkembangan media pembelajaran yang saat ini masih baru adalah media pembelajaran dengan menggunakan *augmented reality* 3D.

Augmented reality 3D merupakan teknologi berbasis 3 dimensi yang menggabungkan benda maya (3D) ke dalam sebuah lingkungan dunia nyata, yang awalnya dalam pembelajaran siswa hanya bisa melihat gambar (2D) lalu setelah menggunakan *augmented reality* seolah-olah terlihat real seperti ada di hadapan pengguna. *Augmented reality* menggabungkan benda maya tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi dan menampilkannya dalam waktu nyata (*real time*), tidak seperti realitas maya (*virtual reality*) yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, realitas ditambah serta hanya sekedar menambahkan atau melengkapi kenyataan. Sistem *augmented reality* 3D memadukan antara dunia *virtual* dan dunia nyata diharapkan bisa membawa sebuah proses pembelajaran yang lebih efektif dan efisien serta dapat memberikan gambaran visualisasi yang jelas kepada siswa. Hannes Kaufmann (2012:4) mengungkapkan kemajuan dalam perkembangan konsep pedagogis, aplikasi dan teknologi, penurunan biaya perangkat keras, dan penggunaan skala kecil teknologi *augmented reality* untuk lembaga pendidikan menjadi sangat memungkinkan dalam dekade ini (dengan asumsi pembangunan berkelanjutan di tingkat yang sama).

Penggunaan teknologi *augmented reality* dalam pendidikan khususnya kimia telah banyak dilakukan dan terbukti memberikan hasil yang memuaskan. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Suryaman dkk. (2023) menunjukkan pemahaman siswa tentang deskripsi dan pengenalan materi meningkat dan memberikan kemudahan guru dalam memberikan materi yang sesuai dengan minat dan perkembangan siswa. Namun demikian, potensi teknologi ini membutuhkan perhatian yang seksama agar benar-benar dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan keberhasilan pendidikan. Oleh karena itu peneliti berinisiatif melakukan penelitian dengan judul pengembangan media pembelajaran kimia berbasis *augmented reality* pada materi senyawa karbon.

METODE

Jenis Penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian pengembangan (Research and Development). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Media Pembelajaran berbasis *augmented reality* pada materi senyawa karbon di SMAN 1 Labuhan Haji. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian dan pengembangan 4-D dari Tiagarajan yang terdiri dari pendefinisian (*define*), Perancangan (*design*), Pengembangan (*Develop*) dan Penyebaran (*Dessiminate*). Namun pada penelitian ini tahap penyebaran tidak dilakukan. Penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap pengembangan (*develop*). Penelitian dilakukan di SMAN 1 Labuhan Haji pada tahun ajaran 2023/2024 yang dimulai dari bulan Februari-Maret untuk persiapan dan bulan April untuk penelitian.

Tahap pertama adalah *define* (pendefinisian) dilakukan dengan observasi, wawancara dan kajian literatur terhadap permasalahan dasar yang dihadapi. Tahap *design* (perancangan) dilakukan untuk menentukan format dan membuat rancangan awal komponen BAR Chemistry yang disebut sebagai *prototype 1*. Tahap *develop* (pengembangan) dilakukan dengan melakukan uji kelayakan dan kepraktisan BAR Chemistry sehingga dihasilkan media belajar yang optimal. Tahap *disseminate* (penyebaran) tidak dapat dilakukan karena adanya keterbatasan waktu dalam penelitian.

Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA-IPS SMAN 1 Labuhan Haji, yang terdiri dari 4 Kelas kelas, yakni kelas XI MIPA 1, XI MIPA 2, XI MIPA 3, XI MIPA 4 dengan

jumlah 124 siswa. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 24 orang sampel.

Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah kelayakan dan kepraktisan BAR Chemistry sebagai media belajar mandiri. Instrumen yang digunakan dalam penelitian terdiri dari dua jenis instrument yaitu lembar validasi ahli dan angket respon siswa. Lembar validasi ahli digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan BAR Chemistry sebagai media belajar mandiri berdasarkan penilaian dari 3 validator serta untuk mendapatkan masukan dalam perbaikan BAR Chemistry. Aspek yang dinilai pada lembar validasi ahli terdiri dari tiga aspek yaitu: 1) kelayakan isi; 2) kelayakan penyajian; dan 3) kebahasaan;. Angket respon siswa digunakan untuk memperoleh data mengenai kepraktisan BAR Chemistry untuk digunakan sebagai media belajar mandiri. Angket respon siswa diisi melalui link *google form* yang dibagikan. Data hasil validasi ahli digunakan sebagai pedoman untuk merevisi BAR Chemistry yang dikembangkan. Kevalidan data dihitung dengan menggunakan rumus *kappa kohen* (McHugh, 2012) yang dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{momen kappa } (k) = \frac{P_0 - p_e}{1 - p_e}$$

Keterangan:

K = momen kappa

P_0 = Proporsi yang terealisasi

p_e = Proporsi yang tidak terealisasi

Tabel 1. Kategori Momen Kappa

No	Skor	Kriteria
1.	0,81-1,00	Sangat Tinggi
2.	0,61-0,80	Tinggi
3.	0,41-0,60	Sedang
4.	0,21-0,40	Rendah
5.	0.01-0,20	Sangat Rendah
6.	<0,00	Tidak Valid

Kepratisan produk berupa BAR Chemistry ini dianalisis menggunakan skala linkert. Analisis tersebut dilakukan menggunakan rumus modifikasi Akbar (2013) sebagai berikut.

$$\text{Rpd}_x = \frac{\text{TSe}}{\text{TSh}} \times 100\%$$

Keterangan:

Rpd_x = Respon peserta didik

Tse = Perolehan skor

TSh = Skor maksimum

Setelah masing-masing diuji praktikalitas, pengembangan dapat dihitung menggunakan rumus rata-rata sebagai berikut.

$$P = \frac{pp_1 + pp_2 + pp_3 + \dots + pp_n}{n}$$

Tabel 2. Kategori kepraktisan

No	Skor	Kriteria
1.	0,81-1,00	Sangat Tinggi
2.	0,61-0,80	Tinggi
3.	0,41-0,60	Sedang
4.	0,21-0,40	Rendah
5.	0,01-0,20	Sangat rendah
6.	<0,00	Tidak Valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah BAR Chemistry berbasis *augmented reality* sebagai media pembelajaran kimia pada materi senyawa karbon. Produk yang dihasilkan memiliki tingkat kevalidan tinggi dan sangat praktis. Pengembangan produk ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian pengembangan model 4D (*define, design, develop, dissemination*). Penelitian ini dilakukan hanya sampai pada tahap *develop*, yaitu menghasilkan media BAR Chemistry yang dilengkapi dengan modul interaktif yang berkecenderungan kevalidan tinggi dan sangat praktis.

Tahap pendefinisian dilakukan melalui empat tahapan yakni analisis awal, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran. Pada tahap analisis awal ditemukan permasalahan pada metode pembelajaran yang masih konvensional dan kurangnya media pembelajaran yang disebabkan oleh minimnya kemampuan guru dalam merancang media pembelajaran dan fasilitas sekolah yang kurang mendukung terutama dengan memanfaatkan kemajuan teknologi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Lestari, N., & Wirasty, R., (2019) yang mengatakan bahwa permasalahan yang sering terjadi di sekolah adalah masih kurangnya kemampuan para guru dalam mengadopsi perkembangan teknologi informasi, kesulitan menemukan sumber dan media pembelajaran yang tepat serta efektif. Kurangnya kemampuan guru tersebut berdampak pada kualitas belajar siswa yang rendah. Padahal hasil belajar memiliki peranan yang penting dalam proses pembelajaran karena dapat digunakan sebagai tolak ukur kepada pendidik tentang kemajuan peserta didik

dalam upaya mencapai tujuan-tujuan belajarnya melalui proses kegiatan belajar, sehingga akan berdampak terhadap kualitas siswa dan pendidikan yang ada di Indonesia (Nabillah & Abadi, 2019).

Pada tahap analisis tugas dilakukan pemilihan materi yang disesuaikan dengan permasalahan yang ada. Permasalahan yang terjadi di SMAN 1 Labuhan Haji yakni siswa kesusahan dalam memahami konsep materi kimia khususnya senyawa karbon. Penyebab utama masalah tersebut karena materi kimia khususnya senyawa karbon yang bersifat abstrak sehingga siswa sulit mendeskripsikan konsep-konsep yang ada dalam pelajaran kimia secara langsung. Temuan di lapangan ini didukung oleh hasil penelitian Rahayu, dkk., (2022) yang mengatakan kesulitan memahami konsep kimia timbul karena konsep-konsep dalam ilmu kimia bersifat abstrak dan kompleks sehingga siswa dituntut untuk memahami konsep-konsep tersebut dengan benar dan mendalam. Penelitian lainnya dilakukan oleh Priyanti, dkk., (2021) yang mengatakan bahwa kesulitan siswa dalam belajar kimia meliputi kesulitan dalam memahami materi dan kemampuan logika siswa yang diakibatkan oleh faktor internal seperti kemampuan mengingat yang rendah, motivasi belajar yang kurang dan faktor eksternal meliputi metode belajar tidak menarik, kurangnya perangkat belajar, padahal kurikulum merdeka mendorong siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, KD 3.2 dan 4.2 dipilih sebagai fokus materi yang akan diangkat dalam media pembelajaran yang dikembangkan. Alasan pemilihan KD tersebut untuk menyesuaikan dengan kurikulum merdeka belajar yang diterapkan oleh sekolah serta kebutuhan lapangan.

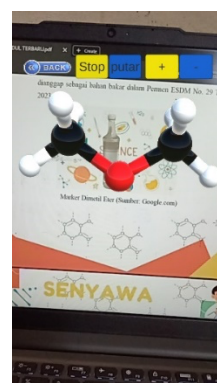
Pada tahap analisis konsep menghasilkan materi disampaikan dengan berfokus pada tiga level representasi kimia yakni makroskopis, submikroskopis dan simbolik dikarenakan siswa di SMAN 1 Labuhan Haji tidak mampu mendeskripsikan materi senyawa karbon pada level partikulat atau mikroskopis kemudian mengaitkannya dengan level makroskopis dan simbolik. Beberapa penelitian menunjukkan masalah yang sama seperti penelitian yang dilakukan oleh Shui-te, L., dkk (2019) menunjukkan hasil secara kuantitatif nilai rata-rata siswa dalam menjawab soal *three-tier diagnostic test* adalah sebesar 50,65 yang menandakan pemahaman siswa terhadap materi partikulat masih sangat kurang. Penelitian yang

dilakukan oleh Wahyuni, dkk., (2019) juga menunjukkan kurangnya siswa yang mampu menjelaskan fenomena kimia dalam level makroskopis melalui level submikroskopis menandai siswa kesulitan memahami materi pada level partikulat/sumiskroskopis. Oleh karena itu, keberadaan tiga level representasi kimia sangat penting dalam proses pembelajaran karena dapat meningkatkan pemahaman siswa. Pernyataan ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Safitri N., dkk (2019) menunjukkan hasil kebanyakan siswa akan memiliki pemahaman konsep yang utuh jika soal diawali oleh representasi makroskopik kemudian representasi simbolik dan yang terakhir representasi submikroskopik.

Pada tahap perumusan tujuan pembelajaran, untuk meningkatkan kualitas belajar di SMAN 1 Labuhan Haji, khususnya dalam mata Pelajaran kimia materi senyawa karbon dibutuhkan sebuah media pembelajaran interaktif berbasis *augmented reality*. Penggunaan *augmented reality* sebagai media pembelajaran dapat menyelesaikan permasalahan pembelajaran di SMAN 1 Labuhan Haji. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kuswinardi et al., (2023) mengatakan bahwa penggunaan media *augmented reality* meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran didalam kelas, meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi, pembelajaran tidak monoton dengan hanya memanfaatkan buku paket, serta siswa dan mengeksplor lingkungan sekitar untuk belajar. Tak hanya itu, pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* menciptakan proses belajar menjadi lebih menarik, siswa lebih aktif, serta menampilkan tiga level representasi yaitu simbolik, makroskopik, dan submikroskopik. Keberadaan tiga level representasi tersebut mampu membantu siswa memahami materi senyawa karbon yang didukung dengan hasil penelitian K. Lee (2012) bahwa *augmented reality* memiliki kemampuan untuk melibatkan, menginspirasi, memotivasi siswa, mengeksplorasi serta mengendalikan mereka dari perspektif yang berbeda, yang sebelumnya tidak menjadi bahan pertimbangan di dunia pendidikan.

Tahap perancangan, dihasilkan sebuah media pembelajaran berbasis *augmented reality* yang terintegrasi dengan modul interaktif (Gambar 1). Perancangan dilakukan untuk menyusun media dan modul interaktif dengan indikator yang telah ditetapkan dengan tampilan

menarik dan dilengkapi dengan sebuah marker didalam modul interaktif. Marker merupakan penanda yang memiliki titik-titik pola pada sebuah penanda untuk kamera mendeteksi dan menampilkan objek 3D yang telah disiapkan (Krisdiawan et al., 2023). Marker dalam media ini dibuat dalam modul interaktif (Gambar 2) yang berisikan materi materi senyawa karbon sehingga siswa dapat termotivasi dalam proses pembelajaran, terlebih lagi media ini dilengkapi dengan penjelasan serta bentuk molekul 3D disetiap senyawa yang berada di senyawa karbon melalui *android*, tanpa harus menggunakan alat peraga seperti *molymod molecular*.



Gambar 1. Contoh tampilan 3D dalam media BAR Chemistry



Gambar 2. Tampilan Modul BAR Chemistry

Pada tahap pengembangan, dilakukan beberapa tahapan untuk menguji media yang sudah dihasilkan pada tahap perancangan. Tahapan tersebut antara lain uji validasi ahli, revisi, dan uji kepraktisan media. Validasi Ahli merupakan suatu kegiatan yang dilakukan oleh para ahli untuk mengetahui dan memperbaiki kesalahan yang ada pada media pembelajaran yang dikembangkan (Mukholifah dkk., 2020). Hasil validasi ahli disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli

No	Komponen	Skor <i>Kappa</i>	Kriteria
1	Validasi Isi	0,71	Tinggi
2	Validasi Konstruk	0,62	Tinggi
3	Validasi Bahasa	0,71	Tinggi
	Rata-Rata	0,68	Tinggi

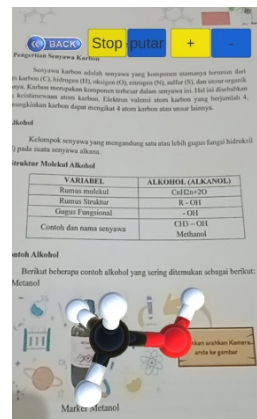
Aspek pertama yaitu aspek kelayakan isi media pembelajaran yang dikembangkan disesuaikan dengan kebutuhan siswa untuk mencapai kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi yang hendak dicapai, perkembangan sesuai dengan perkembangan ilmu kimia terkini serta media yang dikembangkan memiliki kesesuaian yang baik untuk melatih siswa. Hasil penelitian dengan penilaian oleh validator terhadap media pembelajaran kimia berbasis *augmented reality* pada Tabel 3 memperoleh Tingkat kevalidan dengan kriteria tinggi dengan penilaian persentase sebesar 0,71. Dengan demikian, media yang dikembangkan memiliki isi yang layak dan sesuai dengan kebutuhan serta kurikulum yang berlaku di SMAN 1 Labuhan Haji.

Aspek kedua yaitu validasi konstruk merupakan validasi yang berkaitan dengan kesanggupan suatu media dalam mengukur pengertian suatu konsep yang diukur (Siregar, 2017). Validasi konstruk yang dikembangkan dalam media pembelajaran ini lebih mengarah pada ciri kekimiaan, kesesuaian dengan karakter siswa, memiliki unsur terbimbing dalam media, tampilan warna, ukuran grafik serta animasi dalam media pembelajaran tersebut agar bisa mencapai dengan gaya belajar siswa pada saat ini terutama di era digital. Hasil penelitian, menunjukkan nilai validasi konstruk dari media yang dikembangkan memperoleh tingkat kevalidan tinggi dengan nilai 0,62 yang dapat dilihat pada Tabel 4.1. Media pembelajaran ini dikatakan mendapatkan nilai tersebut karena dibuat lebih runtun, dimulai dari adanya kegiatan pengamatan yang dikemas dalam tampilan *augmented reality*, sesuai dengan gaya dan usia belajar siswa yang mayoritas siswa menggunakan *android* sehingga media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada materi senyawa karbon layak diterapkan kepada siswa, mempunyai unsur terbimbing yang dapat membantu siswa memahami bahan ajar serta tampilan warna, ukuran, grafik dan animasi yang digunakan dalam

objek *augmented reality* disesuaikan dengan konsep materi.

Aspek ketiga yaitu validasi bahasa yang dilakukan untuk menilai dan menguji bahasa yang digunakan didalam media (Ismawati & Mustika, 2021). Validasi bahasa dari media pembelajaran yang dikembangkan memiliki hasil penilaian dari validasi ahli, terkait penyajian validasi bahasa sebesar 0,71. Media pembelajaran yang dikembangkan ini memiliki Tingkat kevalidan tinggi, karena penggunaan Bahasa Indonesia yang baku dengan rumusan kalimat yang komunikatif, tidak menyampaikan penafsiran ganda, menjelaskan konsep maupun ilustrasi dalam aplikasi, menggambarkan contoh konkret sampai dengan contoh abstrak, materi yang disajikan dengan bahasa yang menarik, tidak menimbulkan miskonsepsi, penyusunan media dengan kalimat yang jelas, sederhana serta komunikatif, sehingga dapat memudahkan siswa dalam memahami ide atau konsep yang disajikan dalam bentuk tiga dimensi, dan mudah dipelajari secara mandiri.

Tahapan selanjutnya adalah tahap revisi yang dilakukan untuk memperbaiki media pembelajaran sesuai dengan masukan yang berikan oleh validator pada tahap validasi ahli. Revisi yang dilakukan pada media pembelajaran yang dibuat meliputi perbaikan modul antara lain yaitu diberikan petunjuk arahan cara scan marker pada modul agar siswa tidak kebingungan saat menggunakan aplikasi, memberikan pedoman cara menggunakan aplikasi dan modul serta merapikan format modul. Dari revisi tersebut telah dilakukan tiga perbaikan antara lain setiap marker pada modul diberikan petunjuk cara menggunakannya disamping marker seperti pada Gambar 3. Perbaikan kedua dan ketiga meliputi penambahan pedoman penggunaan aplikasi dan modul serta merapikan penulisan modul seperti pada Gambar 4.



Gambar 3. Tampilan 3D senyawa karbon yang sudah di revisi



Gambar 4. Petunjuk penggunaan aplikasi dan modul yang sudah direvisi

Tahap terakhir adalah uji kepraktisan media yang dilakukan untuk menguji tingkat kepraktisan dari media yang dibuat. Adapun uji kepraktisan ini dilakukan kepada 24 siswa SMAN 1 Labuhan Haji. Uji kepraktisan media dilakukan terhadap empat aspek yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Kepraktisan

No	Aspek	Persentase Kepraktisan (%)
1	Kemudahan Penggunaan Media	86,3%
2	Manfaat Media	89,6%
3	Kemenarikan Media	89,1%
4	Kejelasan Media	85%
Rata-Rata		87,5%

Hasil uji kepraktisan media pembelajaran kimia berbasis augmented reality (AR) pada materi senyawa karbon menunjukkan bahwa media yang dikembangkan sangat praktis digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan empat aspek penilaian, diperoleh rata-rata persentase kepraktisan sebesar 87,5%, yang termasuk dalam kategori sangat tinggi.

Aspek kemudahan penggunaan media memperoleh skor 86,3%, menunjukkan bahwa siswa merasa tidak mengalami kesulitan dalam mengoperasikan media. Hal ini penting karena salah satu tujuan pengembangan media pembelajaran adalah memberikan kemudahan akses dan penggunaan bagi siswa. Penelitian oleh Dendodi dkk. (2024) menunjukkan bahwa siswa memiliki keleluasaan dalam mengakses materi

pelajaran kapan pun dan di mana pun, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan individu. Selain itu, penggunaan *augmented reality* memungkinkan guru menyampaikan materi secara lebih interaktif dan dinamis, selaras dengan karakteristik peserta didik saat ini yang terbiasa dengan teknologi digital.

Aspek manfaat media menempati persentase tertinggi yaitu 89,6%, mengindikasikan bahwa media AR ini dinilai sangat membantu dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi senyawa karbon, terutama yang berkaitan dengan visualisasi struktur dan sifat senyawa. Sejalan dengan penelitian oleh Bau dkk., (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan media *augmented reality* yang menarik dan interaktif menjadikan proses pembelajaran lebih menyenangkan, karena siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif dari guru, tetapi juga terlibat aktif dalam eksplorasi materi. Hal ini turut mendorong peningkatan motivasi belajar siswa selama kegiatan pembelajaran.

Aspek kemenarikan media juga mendapatkan nilai tinggi sebesar 89,1%, yang mencerminkan bahwa penggunaan teknologi AR mampu meningkatkan minat belajar siswa dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan. Sementara itu, kejelasan media memperoleh skor 85%, yang tetap berada dalam kategori tinggi, menunjukkan bahwa informasi dan tampilan yang disajikan dalam media cukup jelas dan mudah dipahami.

Secara keseluruhan, data ini mendukung bahwa pengembangan media pembelajaran kimia berbasis *augmented reality* tidak hanya layak secara konten, tetapi juga praktis digunakan dalam kegiatan belajar. Media ini memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan menarik, serta memfasilitasi pemahaman konsep abstrak pada materi senyawa karbon, yang sering kali sulit dipahami hanya melalui metode pembelajaran konvensional.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap media pembelajaran berbasis augmented reality yang telah dikembangkan dapat disimpulkan bahwa: tingkat kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis augmented reality pada materi senyawa karbon yang dikembangkan memiliki Tingkat kevalidan yang tinggi dengan nilai rata-rata kevalidan keseluruhan aspek penilaian yaitu 0,68. Tingkat kepraktisan media pembelajaran

interaktif berbasis augmented reality 3D pada materi senyawa karbon yang dikembangkan berada pada kategori sangat praktis dengan rata-rata kepraktisan yaitu 87,5%. Proses pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis augmented reality pada materi senyawa karbon dengan model 4-D yang dilakukan oleh peneliti sampai tahap pengembangan (development) yaitu uji coba terbatas. Oleh karena itu, diharapkan peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian pengembangan hingga tahap penyebaran (dissemination) dengan melakukan sosialisasi terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Selain itu, pada penelitian ini diharapkan juga untuk mengembangkan media yang ukurannya lebih kecil agar memudahkan siswa mendownload dan menginstalnya serta mengembgkan media bukan hanya versi Android melainkan bisa mengembangkan di berbagai versi seperti Windows ataupun iOS dan pada penelitian ini juga variabel yang diteliti hanya validitas dan kepraktisan, sehingga penelitian selanjutnya diharapkan untuk menggunakan tiga variabel yaitu validitas, kepraktisan dan keefektifan. Hal ini dimaksudkan agar media pembelajaran yang dikembangkan lebih baik dan efisien untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariaji, R., Nasirsah & Siregar, S., (2020). Pengembangan Video Pembelajaran Kimia SMA/MA Menggunakan Camtasia Studio 8. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 5(1), 55-64. doi: <http://dx.doi.org/10.31604/eksakta.v5i1.55-64>
- Ismawati, S., & Mustika, D. (2021). Validitas Media Video Berbasis Animasi Dalam Pembelajaran Tematik. *Journal Of Social Science Research*, 1(2), 291-297. Retrieved from Retrieved from <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/52>
- Jahro Lis, & Susilawati. (2009). Analisis Penerapan Metode Praktikum pada Pembelajaran Ilmu Kimia di Sekolah Menengah atas. *Digital Repository Universitas Negeri Medan*, 5(2), 20–26. uri: <https://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/278>
- Krisdiawan, R. A., Priantama, R., Praramdani, E., & Artikel, H. (2023). Media Edukasi Biota Laut Berbasis Augmented Reality Menggunakan Metode Marker Based Tracking dengan Algoritma Fast Corner Detection. *Digital Transformation Technology (Digitech)*, 3(1), 38-48.
- Lee, K., & Chung, G. K. W. K. (2021). The Effectiveness of Augmented Reality in Education: A Meta-Analysis. *Educational Technology Research and Development*, 55(3), 1–29.
- Lestari I. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Akademi Permata 1.
- Lestari N., & Wirasty R., (2019). Pemanfaatan Multimedia Dalam Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Amaliah*, 3(2), 349-353. DOI: <https://doi.org/10.32696/ajpkm.v3i2.289>
- Nabillah, T., & Abadi, A. P. (2019). *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Sesiomadika*.
- Priyanti, A., Muderawan, I. W., & Maryam, S. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mempelajari Kimia Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(1), 11–18. URI: <http://repo.undiksha.ac.id/id/eprint/1158>
- Rahayu, K., Wigati, I., & Astuti, R. (2022). Analisis Kesulitan belajar Siswa Dalam Memahami Ikatan Kimia. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Kimia 2022*, 1(1), 184-194.
- Supriadi, S., Ibnu, S., & Yahmin, Y. (2018). Analisis Model Mental Mahasiswa Pendidikan Kimia Dalam Memahami Berbagai Jenis Reaksi Kimia. *Jurnal Pijar Mipa*, 13(1), 1–5. 1–5. <https://doi.org/10.29303/jpm.v13i1.433>
- Supriadi, S., Wildan, W., Hakim, A., Savalas, L. R. T., & Haris, M. (2021). Model Mental dan Kemampuan Spasial Mahasiswa Tahun Pertama dan Ketiga Pendidikan Kimia di Universitas Mataram. *Jurnal*

Pijar Mipa, 16(3), 282–287.
<https://doi.org/10.29303/jpm.v16i3.1366>

Suryaman, M., Setiyani, L., Gunawan, R., Santoso, D., Fitriyani, R., & Ikhsan, N. (2023). Pengenalan Pemanfaatan Teknologi Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) dalam Proses Pembelajaran kepada Para Guru dan Siswa di SMK Negeri 1 Cilamaya Kabupaten Karawang. *Jurnal Pengabdian Mandiri*, 2(1), 282-287. Retrieved from <https://bajangjournal.com/index.php/JPM/article/view/4678>

Zakiah, Ibnu, S., & Subandi, S. (2018). Analisis Dampak Kesulitan Siswa pada Materi Stoikiometri terhadap Hasil Belajar Termokimia dan Upaya Mengurangnya dengan Metode Pemecahan Masalah. *EduChemia (Jurnal)*. DOI: <http://dx.doi.org/10.30870/educhemia.v3i1.1784>

Dendodi, D., Simarona, N., Elpin, A., Bahari, Y., & Warneri, W. (2024). Analisis Penerapan Augmented Reality dalam Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran Sains di Era Digital. *ALACRITY: Journal of Education*, 293-304. <https://doi.org/10.52121/alacrity.v4i3.456>

Bau, C. P., Oliy, S., & Pakaya, N. (2022). Perbandingan motivasi belajar pada mata pelajaran kimia sebelum dan sesudah penerapan media pembelajaran augmented reality chemistry. *Inverted: Journal of Information Technology Education*, 2(1), 44-53. <https://doi.org/10.37905/inverted.v2i1.12978>