

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan di Indonesia telah menghadapi tantangan di era disrupsi, terutama dalam transisi dari sistem pendidikan konvensional menuju sistem pendidikan berbasis teknologi (Ivanov, 2019). Pertumbuhan generasi milenial yang ahli di bidang teknologi menuntut perubahan dan adaptasi dalam metode pengajaran. Upaya dalam menghadapi tantangan pendidikan membutuhkan pengembangan sumber daya manusia, melalui literasi teknologi menjadi sangat dibutuhkan (Sabaruddin, 2022). Agar lulusan dapat bersaing menghadapi era disrupsi, peran pendidik sangat diperlukan dalam mencari dan mengembangkan media pembelajaran yang inovatif (Hugerat & Kortam, 2014). Keterampilan abad ke-21, diperlukan inovasi teknologi dalam media pembelajaran untuk meningkatkan motivasi dan hasil pembelajaran siswa (Zohar & Levy, 2019).

Media pembelajaran telah berkembang pesat dengan kemajuan teknologi, memungkinkan penggunaan berbagai alat seperti media cetak, audio, visual, audiovisual, digital, dan interaktif untuk memenuhi kebutuhan siswa dengan gaya belajar berbeda seperti visual, auditorik, dan kinestetik (Irawan, 2021). Media pembelajaran yang inovatif dan berbasis teknologi dapat memainkan peran kunci dalam proses ini, dengan menyediakan alat dan sumber daya yang mendukung pembelajaran aktif dan kolaboratif. Oleh karena itu, pentingnya penggunaan media pembelajaran yang efektif tidak dapat diabaikan (Irawan, 2021).

Keterampilan abad ke-21 guru dituntut untuk dapat merangsang kemampuan kognitif peserta didik secara maksimal. Tidak hanya melalui hafalan tetapi juga dengan mendorong mereka untuk menganalisis, menyimpulkan, dan mencipta (Hajaroh, 2022). Karena media tersebut tidak hanya membantu dalam penyampaian materi tetapi juga dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *High Order Thinking Skills* (HOTS) yang sangat dibutuhkan di abad ke-21 (Susilowati & Sumaji, 2021).

Melalui HOTS, guru tidak hanya mengajarkan siswa untuk mengingat fakta-fakta, tetapi juga untuk menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, membuat kesimpulan berdasarkan bukti, dan bahkan menciptakan solusi baru untuk masalah yang kompleks (Fadillah & Salirawati, 2018). Melalui kemampuan HOTS, siswa diajak untuk terlibat aktif dalam proses belajar, berpikir analitis, mengidentifikasi pola, mengevaluasi berbagai solusi, dan mengembangkan ide-ide baru (Hajaroh, 2022).

Salah satu ilmu pengetahuan yang memerlukan pemanfaatan HOTS yaitu Ilmu Kimia yang merupakan cabang ilmu sains yang mendalami struktur, sifat, dan reaktivitas materi. Dalam belajar kimia, salah satu konsep yang seringkali dianggap sulit adalah konsep ikatan kimia, terutama ikatan ion dan kovalen (Fadillah & Salirawati, 2018). Ketidakmampuan siswa dalam memahami dengan baik konsep ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang spesifik. Pada tingkat makroskopik, kesulitan dalam mengaitkan perubahan pada tingkat partikel dengan perubahan yang diamati. Pada tingkat makroskopik, seperti titik leleh atau kelarutan (Zohar & Levy, 2019). Sedangkan pada tingkat mikroskopik, kesulitan dalam memvisualisasikan struktur molekuler dan hubungan antar atom. Konsep ikatan ion melibatkan transfer elektron antara atom, sementara ikatan kovalen melibatkan berbagi elektron. Sedangkan aspek simbolik, hambatannya seperti rumus kimia dan tanda-tanda ikatan (Hunter, dkk., 2022).

Sebuah penelitian yang di teliti oleh Rahayu & Fitriza (2021) ditemukan adanya miskonsepsi pemahaman yang dialami oleh peserta didik terkait konsep ikatan kimia. Miskonsepsi tersebut dapat diidentifikasi pada subkonsep ikatan kimia, termasuk ikatan ion dan ikatan kovalen. Peserta didik memiliki pemahaman bahwa gaya antarmolekul adalah gaya yang ada di dalam molekul. (Rahayu & Fitriza, 2021). Adanya miskonsepsi seperti ini dapat terjadi karena kurangnya pemahaman siswa mengenai materi tersebut. Sifatnya yang abstrak, siswa kurang memahami bagaimana visualisasi dari materi tersebut seperti bentuk nyata molekul, atau proses terjadinya ikatan ion, dan sebagainya (Rahman, dkk., 2014).

Salah satu cara mengatasi miskonsepsi tersebut yaitu diperlukannya inovasi dalam Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), yang dapat diimplementasikan sebagai media pembelajaran dalam dunia pendidikan. Oleh karena itu, dengan berkembangnya teknologi *Augmented Reality* (AR) pada dunia pendidikan dapat berperan sebagai media pembelajaran (Irwansyah, dkk., 2019). Media berbasis AR mengintegrasikan elemen dunia nyata dengan objek digital secara *real-time*, menciptakan pengalaman belajar interaktif dan mendalam. AR memvisualisasikan konsep abstrak dengan lebih jelas, memungkinkan interaksi langsung dengan materi pelajaran, seperti model 3D dalam kimia, dan menyesuaikan dengan berbagai gaya belajar (Irawan, 2021).

Beberapa penelitian terhadap media AR sebagai media pembelajaran, telah dilakukan oleh Supriono & Rozi (2018), yaitu Pengembangan aplikasi AR berbasis Android pada materi Bentuk Molekul Kimia. Pada penelitiannya menggunakan Metode dari SDLC (*System Development Life Cycle*) yang digunakan adalah metode *waterfall*. Aplikasi pembelajaran yang dikembangkan bertujuan untuk memvisualisasikan bentuk molekul kimia dengan menggunakan marker. Proses pengembangan ini memanfaatkan library Vuforia dan Unity, dengan bahasa pemrograman C#. Untuk pembuatan objek 3D, digunakan aplikasi Blender. Hasil aplikasi dapat digunakan di berbagai *smartphone* namun tidak untuk yang beresolusi melebar seperti tab atau pc (Supriono & Rozi, 2018).

Peneliti lain dilakukan oleh Kuit & Osman (2021) dengan mengembangkan teknologi AR pada modul elektronik “CHEMBOND3D” yang mengintegrasikan alat visualisasi berbasis web, *molview*, pada pengetahuan konsep ikatan kimia dan keterampilan visual-spatial antara kelompok perlakuan dan kontrol. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada pengetahuan konsep ikatan kimia dan keterampilan visual-spatial pada siswa yang menggunakan modul elektronik CHEMBOND3D dibandingkan dengan metode konvensional. Ini membuktikan potensi aplikasi visualisasi 3D dalam mempelajari konsep kimia mikroskopis (Kuit & Osman, 2021).

Peneliti lain yang telah mengembangkan teknologi AR di *platform Assemblr Edu* dilakukan oleh Octaviani, dkk (2022) mengenai penggunaan media pembelajaran AR yang didukung oleh *Assemblr Edu* pada topik pengaruh konsentrasi reaktan dan katalis terhadap laju reaksi. Memvisualisasi perbedaan jumlah molekul pada konsentrasi reaktan yang berbeda dan perbedaan tumbukan yang lebih efektif. Metode pengembangan mengacu pada model ADDIE dengan hasil media di uji cobakan pada 10 responden calon guru kimia. Hasil akhir menunjukkan bahwa adanya peningkatan signifikan dalam skor tes sebelum dan sesudah penggunaan produk, menegaskan bahwa produk ini efektif dalam mendukung pembelajaran. Selain itu, hasil analisis kuesioner menunjukkan bahwa tanggapan terhadap produk secara keseluruhan sangat baik dan praktis, dengan rata-rata respons mencapai 90% (Octaviani, dkk., 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, dengan adanya media pembelajaran AR yang didukung oleh *Assemblr Edu*, diharapkan pendidik dan peneliti dapat memanfaatkannya dan mengembangkan lebih lanjut pada topik kimia lainnya (Octaviani dkk, 2022). Maka pada penelitian ini, akan mengembangkan media pembelajaran pada materi kimia, khususnya materi ikatan ion dan kovalen menggunakan teknologi berbasis AR dengan berbantu aplikasi *Assemblr Edu* sebagai *platform* pembelajarannya. *Assemblr Edu* merupakan platform media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan AR di dunia pendidikan (Padang, dkk., 2022).

Assemblr Edu memiliki keunggulan sebagai alat yang efektif, untuk menarik perhatian dan membangkitkan rasa ingin tahu, terutama di kalangan pelajar. Hal ini didasarkan pada kemampuannya dalam menampilkan gambar, ilustrasi, dan animasi 3D. Aplikasi ini mampu merinci konsep-konsep yang kompleks dan abstrak, menjadikannya lebih mudah dipahami karena dapat disajikan secara langsung di lingkungan kelas (Nugrohadi & Anwar, 2022). Fitur-fitur seperti editor AR dan kemampuan pemindaian visual juga turut memberikan kontribusi dalam meningkatkan pengalaman pembelajaran. Oleh karena itu, *Assemblr Edu* tidak hanya menjadi alat pendukung pembelajaran yang inovatif,

tetapi juga mampu memberikan dorongan pada proses kreatifitas dan visualisasi dalam konteks pendidikan (Padang, dkk., 2022).

Penggunaan aplikasi *Assemblr Edu* ini sebagai keterbaruan yang dapat memberikan kontribusi positif dalam pembelajaran dengan mengkonstruksi output visual 3D yang menarik. Fitur-fitur seperti konten siap pakai, kemungkinan pengkreasian konten, dan aktivitas dua arah dengan fitur *scan to see* membuat pembelajaran lebih bermakna. Selain itu, aplikasi ini tidak hanya memvisualisasikan konsep secara 3D saja, namun dapat menampilkan informasi penjelasan dalam mendukung penyampaian konsep abstrak secara nyata. Sehingga memudahkan siswa dan memberikan fleksibilitas kepada guru dalam merancang pembelajaran (Chairudin & Nurhanifa, 2023).

Kemajuan teknologi terkini seperti AR dan pendekatan konstruktivis, *Assemblr Edu* menciptakan lingkungan pembelajaran yang interaktif dan menyediakan aksesibilitas yang lebih luas terhadap berbagai materi pembelajaran. Dengan demikian, judul penelitian ini diusulkan sebagai "**Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan *Assemblr Edu* pada Materi Senyawa Ion dan Kovalen**" sebagai upaya untuk mengatasi miskonsepsi serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa terhadap konsep kimia melalui penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana tampilan media pembelajaran berbasis *augmented reality* menggunakan *assemblr edu* pada materi senyawa ion dan kovalen
2. Bagaimana hasil uji validasi dari media pembelajaran berbasis *augmented reality* menggunakan *assemblr edu* pada materi senyawa ion dan kovalen?
3. Bagaimana hasil uji kelayakan dari media pembelajaran berbasis *augmented reality* menggunakan *assemblr edu* pada materi senyawa ion dan kovalen?

C. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis tampilan media pembelajaran berbasis *augmented reality* menggunakan *assemblr edu* pada materi senyawa ion dan kovalen
2. Menganalisis hasil uji validasi dari media pembelajaran berbasis *augmented reality* menggunakan *assemblr edu* pada materi senyawa ion dan kovalen
3. Menganalisis hasil uji kelayakan dari media pembelajaran berbasis *augmented reality* menggunakan *assemblr edu* pada materi senyawa ion dan kovalen.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya dan memfasilitasi aspek-aspek teoritis dalam domain pendidikan. Keinginan utama adalah agar hasil penelitian mampu berfungsi sebagai materi pembelajaran interaktif berbasis *augmented reality* yang memiliki keunikan dan daya tarik bagi peserta didik.

2. Manfaat Praktis

Dalam konteks penelitian ini, diharapkan kontribusi penelitian dapat berguna bagi pengembangan keilmuan, khususnya dalam pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran.

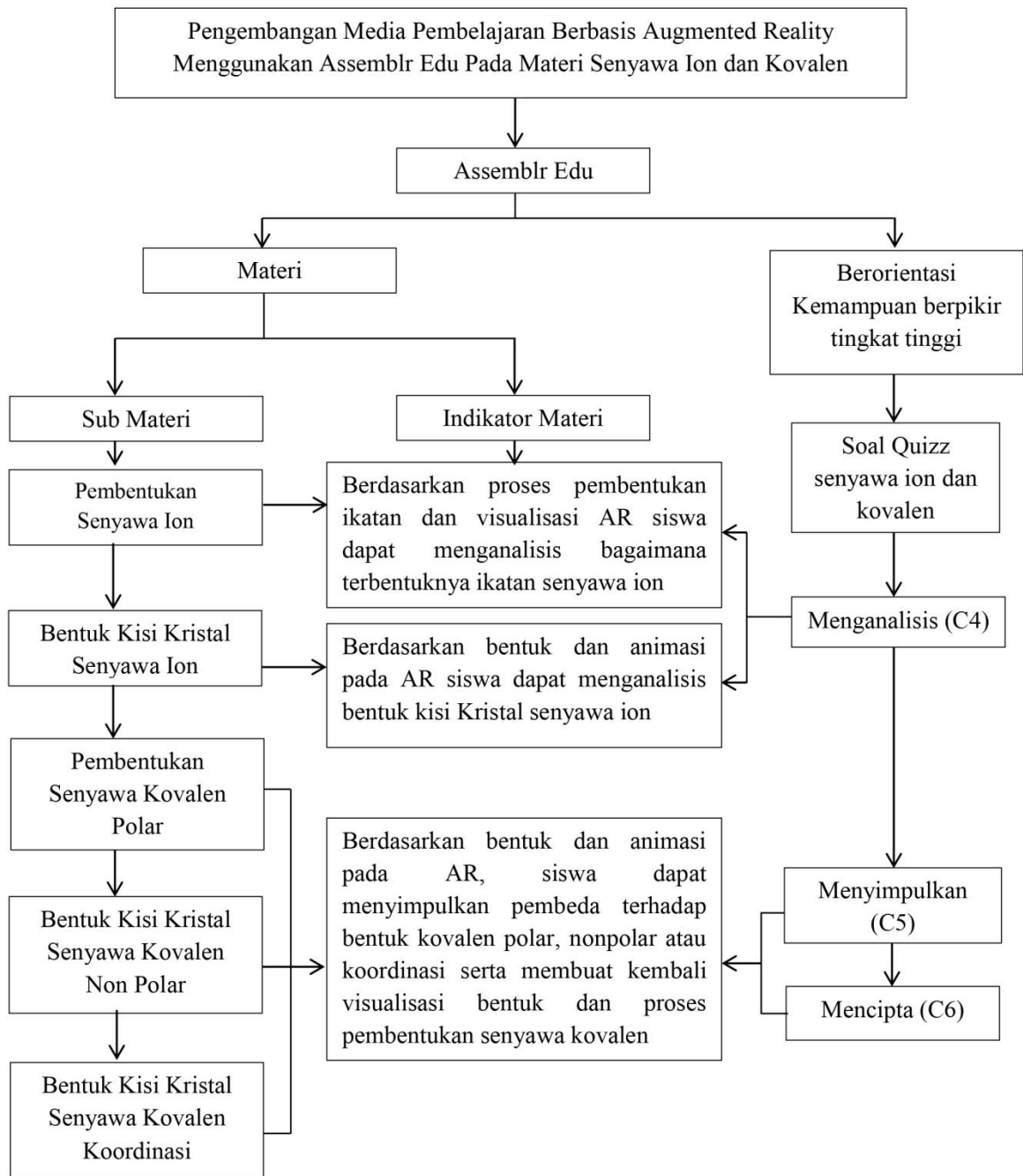
- a. Bagi Guru Kimia Harapannya, penelitian ini akan menjadi sumber daya yang bermanfaat bagi para guru kimia. Penelitian diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu pembelajaran yang menarik dan unik bagi peserta didik, sehingga dapat memberikan kemudahan dalam pembelajaran di kelas.
- b. Peserta didik diharapkan dapat memperoleh manfaat yang bermanfaat dari hasil penelitian ini, sebagai sarana pembelajaran yang memudahkan pemahaman konsep serta menyajikan pengalaman belajar yang menyenangkan.

- c. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi berupa ide-ide inovatif dalam pemanfaatan teknologi serta mengikuti perkembangan zaman, baik bagi sekolah maupun masyarakat, khususnya dalam konteks media pembelajaran berbasis *augmented reality*. Penelitian diharapkan dapat menjadi sumbangan positif untuk pengembangan pendidikan di sekolah dan masyarakat pada umumnya.

E. Kerangka Berpikir

Transformasi dari sistem konvensional ke sistem berbasis teknologi menjadi tantangan pendidikan di era disrupsi dan revolusi industri 4.0. Sehingga kebutuhan akan keterampilan abad ke-21, globalisasi, dan persaingan global yang semakin ketat (Ivanov, dkk., 2019). Untuk menghadapi tantangan tersebut penting dengan lahirnya generasi milenial yang mahir dalam teknologi. Media pembelajaran berbasis teknologi menjadi peranan penting dalam kebutuhan zaman, yang menuntut inovasi dalam media pembelajaran untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa, terutama dalam mata pelajaran yang memiliki konsep abstrak seperti kimia (Zohar & Levy, 2019).

Teknologi AR terintegrasi dalam media pembelajaran kimia sangat menarik digunakan karena memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan dunia digital (Octaviani, dkk., 2022). Penerapan teknologi AR pada penjelasan konsep ikatan ion dan kovalen dalam pembelajaran kimia memiliki peran signifikan dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi kimia yang abstrak, khususnya dalam konsep Ikatan Kimia. Penggunaan AR dapat disesuaikan dengan berbagai *platform* pembelajaran, salah satunya melalui aplikasi *Assemblr Edu*. Di dalam *assemblr edu*, terdapat beragam aspek pembelajaran, termasuk ulasan materi dalam berbagai format (gambar, video, atau tautan) dan proyek 3D yang telah disiapkan oleh penyaji. Sebagaimana Kerangka pemikiran penelitian ini dijelaskan melalui suatu skema atau diagram seperti pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

F. Hasil Penelitian Yang Relevan

Evolusi zaman yang terjadi saat ini, banyak peneliti yang tengah melakukan studi mengenai pengembangan teknologi AR dalam konteks pembelajaran, terutama pada materi-materi yang memiliki sifat abstrak. Salah satunya menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Supriono & Rozi (2018), yaitu Pengembangan aplikasi AR berbasis Android pada materi Bentuk Molekul Kimia. Pada penelitiannya menggunakan metode *waterfall* dalam metode SDLC (*System Development Life Cycle*). Aplikasi ini dibuat dengan memanfaatkan marker yang memanfaatkan library Vuforia serta Unity sebagai platform, dengan C# sebagai bahasa pemrograman. Pembuatan objek 3D dilakukan menggunakan aplikasi Blender. Dengan hasil aplikasi dapat digunakan di berbagai *smartphone* namun tidak pada perangkat yang beresolusi melebar seperti tab (Supriono & Rozi, 2018).

Penelitian lain yang telah dilakukan oleh Kuit & Osman (2021) yang menginvestigasi efektivitas modul elektronik CHEMBOND3D yang mengintegrasikan alat visualisasi berbasis web, molview, pada pengetahuan konsep ikatan kimia dan keterampilan visual-spatial antara kelompok perlakuan dan kontrol. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan pada pengetahuan konsep ikatan kimia dan keterampilan visual-spatial bagi siswa kelompok perlakuan yang menggunakan modul elektronik CHEMBOND3D dibandingkan dengan siswa kelompok kontrol yang menggunakan metode konvensional. Ini memberikan bukti baru terkait potensi aplikasi berbasis web dalam mempelajari konsep kimia mikroskopis dalam ikatan kimia. Temuan ini dapat memudahkan penelitian lebih lanjut terkait alat visualisasi digital lainnya seperti realitas virtual dan realitas tertambah dalam mendukung pembelajaran konsep kimia kompleks (Kuit & Osman, 2021).

Penelitian lain yang dilakukan Enzai & Ahmad (2020) tentang metode Realitas Tertambah (*augmented reality*) sebagai pendekatan inovatif dalam proses pengajaran dan pembelajaran. AR dikenal karena kemampuannya menyisipkan media kaya ke dalam dunia nyata melalui perangkat berbasis web seperti ponsel

dan tablet, menjadikannya dapat diakses di mana saja dan kapan saja. Selain meningkatkan minat dan motivasi mahasiswa selama proses pembelajaran, AR juga dapat mengatasi kendala finansial dan ruang yang terkait dengan peralatan dan alat laboratorium ilmu dan teknologi (Enzai & Ahmad, 2020).

Pengembangan media lain yang dilakukan Octaviani, dkk (2022) mengenai penggunaan media pembelajaran Realitas Tertambah AR yang didukung oleh *Assemblr Edu* pada topik pengaruh konsentrasi reaktan dan katalis terhadap laju reaksi. Disimpulkan bahwa penelitian ini menghasilkan media pembelajaran Realitas Tertambah yang sangat valid, bermutu tinggi, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran kimia. Hasil validasi produk menunjukkan bahwa produk ini memenuhi standar validitas yang sangat baik, dengan persentase rata-rata mencapai 92%, dengan aspek-aspek presentasi produk, konten, dan bahasa yang mendapat penilaian sangat valid. Uji coba produk juga menunjukkan peningkatan signifikan dalam skor tes sebelum dan sesudah penggunaan produk, menegaskan bahwa produk ini efektif dalam mendukung pembelajaran. Selain itu, hasil analisis kuesioner menunjukkan bahwa tanggapan terhadap produk secara keseluruhan sangat baik dan praktis, dengan rata-rata respons mencapai 90%. Adanya media pembelajaran Realitas Tertambah yang didukung oleh *Assemblr Edu*, diharapkan pendidik dan peneliti dapat memanfaatkannya dan mengembangkan lebih lanjut pada topik kimia lainnya (Octaviani, dkk., 2022).

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa banyak peneliti yang telah mengembangkan teknologi AR ini sebagai alat bantu pembelajaran interaktif dengan berbagai macam aplikasi telah banyak diterapkan. Namun, dalam penelitian ini, pengembangan *augmented reality* diintegrasikan secara khusus dengan aplikasi *assemblr edu*, yang difokuskan pada materi ikatan kimia khususnya senyawa ion dan kovalen. Penggunaan aplikasi *Assemblr Edu* menghadirkan inovasi baru berbasis AR yang berkontribusi positif dalam pembelajaran dengan menghasilkan output visual 3D yang menarik. Akses yang mudah serta Fitur-fitur seperti konten siap pakai, animasi 2D dan 3D, dan aktivitas dua arah dengan fitur *scan to see* membuat pembelajaran lebih

bermakna. Selain memvisualisasikan konsep dalam bentuk 3D, aplikasi ini juga menyajikan informasi penjelasan yang mendukung penyampaian konsep abstrak secara nyata, memudahkan siswa, dan memberikan fleksibilitas bagi guru dalam merancang pembelajaran (Chairudin & Nurhanifa, 2023). Hal ini menjadi pembeda signifikan dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, sehingga menciptakan suatu terobosan dalam pengembangan Teknologi pembelajaran terbaru yang menggunakan teknologi AR.

