

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Inovasi teknologi digunakan hampir dalam setiap aspek kegiatan manusia, termasuk dalam bidang pendidikan. Fenomena ini dianggap sebagai upaya untuk meningkatkan sistem pendidikan yang ada (Stukalenko dkk., 2016). Dalam pendidikan, teknologi digunakan sebagai alat bantu untuk mempermudah praktik pendidikan, baik itu dalam hal administrasi pendidikan maupun sebagai alat bantu dalam kegiatan belajar mengajar. Sedangkan dalam kegiatan pembelajaran, teknologi seringkali digunakan sebagai media untuk mempermudah proses pembelajaran. Salah satunya yaitu sebagai alat untuk memvisualisasikan bentuk molekul dalam bentuk tiga dimensi (Behmke dkk., 2018). Penggunaan visualisasi dalam ilmu pengetahuan dan ilmu pendidikan telah berkembang selama satu dekade terakhir. Salah satu cabang ilmu yang memerlukan banyak visualisasi adalah ilmu kimia yang didalamnya banyak sekali materi pada tingkat submikroskopis yang tidak mampu dilihat oleh mata. Dalam kimia, visualisasi pertama kali dikembangkan oleh ilmuan untuk memperlihatkan fenomena mikroskopis melalui gambar seperti atom, struktur molekul, konformasi kristal, ikatan kimia dan visualisasi-visualisasi lainnya (Ferreira dkk., 2013).

Visualisasi sangat penting digunakan dalam ilmu kimia untuk membantu menggambarkan konsep pada level submikroskopik. Dalam hal ini mahasiswa harus memiliki kemampuan representasional yang baik dalam memvisualisasikan sesuatu yang bersifat abstrak dan tidak bisa dilihat oleh mata. Dalam mempelajari ilmu kimia mahasiswa dituntut mampu menggunakan kreativitas serta daya imajinasi agar konsep yang diberikan bisa dipahami secara utuh (Kozma & Russell, 2005).

Salah satu cabang dari ilmu kimia yang memerlukan banyak visualisasi adalah kimia organik. Hal ini dikarenakan kimia organik banyak mempelajari struktur molekul yang cukup rumit untuk dipelajari karena berkaitan dengan kemampuan representasional mahasiswa yang berbeda-beda. Salah satu kajian dalam kimia organik yang banyak menggunakan penggambaran struktur molekul adalah stereokimia. Beberapa hasil studi

yang mengemukakan bahwa stereokimia merupakan salah satu topik yang sulit untuk dipelajari. Kesulitan tersebut diantaranya dikarenakan mahasiswa memiliki keterbatasan dalam menerjemahkan antara struktur 3D suatu molekul dengan gambar yang dicetak secara 2D dalam buku teks. Dalam konteks stereokimia, sebagian besar molekul digambarkan dalam struktur dua dimensi. Namun, tidak semua mahasiswa mampu merepresentasikan gambar dua dimensi tersebut (Abraham dkk., 2010).

Pada konsep stereokimia mahasiswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan representasi submikro dan representasi simbolik. Selain itu, menghubungkan representasi submikroskopik dengan representasi makroskopik juga menjadi kesulitan mahasiswa dalam mempelajari konsep kimia (Isnaini & Ningrum, 2018). Kemampuan representasi kimia mahasiswa dipengaruhi oleh proses pembelajaran di kelas, praktikum di lab dan buku-buku/sumber pembelajaran yang digunakan (Farida & Sopandi, 2013). Untuk mengatasi kesulitan mahasiswa dalam memahami suatu konsep kimia diperlukannya suatu pembelajaran efektif yang dapat memvisualisasikan dan menjelaskan suatu fenomena sehingga mahasiswa dapat mengamati gejala-gejala yang terjadi, mengumpulkan data dan menganalisa serta menarik kesimpulan. Pembelajaran yang disebutkan tersebut yaitu pembelajaran berorientasi multipel representasi kimia (Devetak & Vogrinc, 2013). Multipel representasi merupakan suatu pembelajaran yang menggunakan berbagai mode representasi untuk memfasilitasi keterhubungan tiga level representasi kimia (makroskopik, submikroskopik, dan simbolik) (Helsy & Andriyani, 2017).

Representasi submikroskopik hanya dapat dijangkau oleh imajinasi. Padahal, setiap mahasiswa memiliki kemampuan visualisasi yang berbeda terhadap hal yang sama. Mahasiswa mengalami kesulitan apabila level submikroskopik hanya dijelaskan menggunakan kata-kata, gambar dua dimensi yang tidak bergerak, atau simbol-simbol. Mengingat visualisasi dalam konsep kimia itu penting, maka memerlukan animasi yang dapat membantu peserta didik memahami konsep level submikroskopik (Kozma & Russell, 2005). Representasi submikroskopik merupakan faktor kunci pada kemampuan siswa memahami kimia. Ketidakmampuan mempresentasikan aspek submikroskopik dapat menghambat kemampuan memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena makroskopik dan representasi simbolik (Kozma & Russell, 2005).

Salah satu teknologi yang sedang berkembang dalam memvisualisasikan fenomena submakroskopik dalam dunia pendidikan adalah teknologi *Augmented Reality* (AR) (Kamelia, 2015). Teknologi AR memungkinkan pengguna untuk melihat objek dua dimensi maupun tiga dimensi yang diproyeksikan kedalam dunia nyata. Teknologi AR berpotensi mempermudah proses pembelajaran karena dapat memproyeksikan objek dua dimensi kedalam bentuk tiga dimensi (Rahmah & Saputra, 2017).

Penelitian mengenai penggunaan *Augmented Reality* pada topik stereokimia sudah beberapa kali dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Berson, dkk (2018) mengenai penggunaan AR pada konsep stereokimia. Pada penelitian ini siswa dibagi kedalam tiga kelompok, yaitu kelompok siswa yang menggunakan AR, kelompok siswa yang menggunakan model 3D pada komputer, dan kelompok siswa yang menggunakan model molekul fisik. Hasil penelitian menunjukkan siswa yang dalam kelompok AR memiliki kinerja dan tes pengetahuan akhir yang lebih baik dibandingkan kelompok siswa yang menggunakan model molekul fisik. Sedangkan hasil tes kelompok siswa yang menggunakan model 3D pada komputer relatif sama dengan kelompok siswa yang menggunakan AR. Dilihat dari hasil tersebut media AR dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada konsep stereokimia.

Jika dibandingkan dengan molekul 3D pada komputer, AR dinilai lebih praktis dan lebih mudah digunakan sebagai media pembelajaran pada konsep stereokimia. Dari berbagai penelitian penggunaan AR pada topik stereokimia yang telah dilakukan, belum ada satupun yang mengkaji mengenai stereokimia pada konsep karbohidrat. Padahal topik stereokimia karbohidrat ini merupakan topik yang dianggap sulit oleh mahasiswa dikarenakan mahasiswa memiliki keterbatasan dalam menerjemahkan antara struktur 3D suatu molekul dengan gambar yang dicetak secara 2D dalam buku teks.

Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pembuatan media pembelajaran *Augmented Reality* pada konsep stereokimia karbohidrat yang berjudul: **“Pembuatan Media Media Pembelajaran *Augmented Reality* pada Konsep Stereokimia Karbohidrat Berorientasi Multipel Representasi”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang maka penulis membuat beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tampilan media pembelajaran *Augmented Reality* pada materi stereokimia karbohidrat?
2. Bagaimana hasil uji validasi media pembelajaran *Augmented Reality* pada materi stereokimia karbohidrat?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan tampilan media pembelajaran *Augmented Reality* pada materi stereokimia karbohidrat.
2. Menganalisis hasil uji validasi media pembelajaran *Augmented Reality* pada materi stereokimia karbohidrat

D. Manfaat Hasil Penelitian

Adapun manfaat dari pembuatan media ini adalah sebagai berikut:

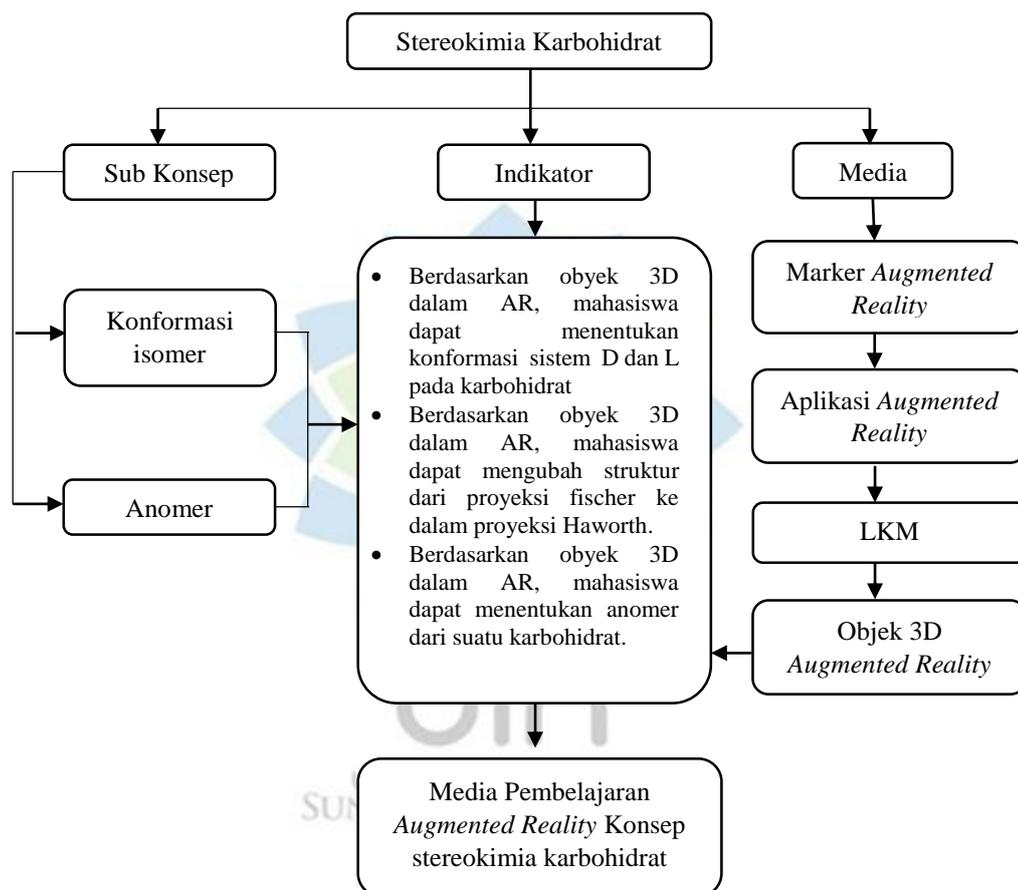
1. Membantu mahasiswa dalam memvisualisasikan konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak kedalam bentuk yang lebih nyata.
2. Produk media pembelajaran ini diharapkan dapat membantu dosen dalam menyampaikan materi pada mata kuliah kimia organik II
3. Menambah informasi dan pengetahuan peneliti sebagai calon guru dalam pemanfaatan media pembelajaran.

E. Kerangka Berpikir

Stereokimia karbohidrat merupakan salah satu konsep kimia yang sulit dipahami oleh mahasiswa diakibatkan sulitnya menerjemahkan molekul dari representasi 2 dimensi ke dalam bentuk 3 dimensi yang sebenarnya. Sehingga memerlukan pemahaman pada kemampuan spasial disertai media pembelajaran. Media yang tepat untuk konsep ini adalah media yang dapat menciptakan visualisasi molekuler.

Oleh karena itu diperlukan media pembelajaran untuk membantu memvisualisasikan hal tersebut. Media pembelajaran yang dapat memproyeksikan bentuk 2 dimensi ke dalam bentuk 3 dimensi adalah media AR.

Dengan media AR diharapkan mahasiswa dapat menganalisis bentuk stereokimia karbohidrat. Secara sistematis kerangka pemikiran dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian ini didasarkan pada penelitian-penelitian terdahulu. Penelitian-penelitian tersebut antara lain penelitian yang dilakukan oleh Berson, dkk (2018) mengenai penggunaan *Augmented Reality* pada konsep stereokimia. Pada penelitian ini siswa dibagi kedalam tiga kelompok, yaitu kelompok siswa yang menggunakan AR, kelompok siswa yang menggunakan model 3D pada komputer, dan kelompok siswa yang menggunakan model molekul fisik. Hasil penelitian menunjukkan siswa yang dalam

kelompok AR memiliki kinerja dan tes pengetahuan akhir yang lebih baik dibandingkan kelompok siswa yang menggunakan model molekul fisik. Sedangkan hasil tes pengetahuan pada kelompok siswa yang menggunakan model 3D pada komputer relatif sama dengan kelompok siswa yang menggunakan AR. Dilihat dari hasil tersebut media AR dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada konsep stereokimia.

Penelitian lainnya telah dilakukan oleh Damayanti dan Ikhsan mengenai pembuatan monograf atau modul pada materi aldehid dan keton yang disertakan teknologi *augmented reality* untuk mengilustrasikan bentuk 3D dari molekul-molekulnya. Hasil uji validasi oleh 5 orang ahli menyatakan bahwa monograf tersebut sangat baik dan layak digunakan sebagai sumber pembelajaran kimia di sekolah menengah (Damayanti & Ikhsan, 2017).

Penelitian sebelumnya juga telah dilakukan oleh Lahallo, dkk (2016) mengenai pembuatan media pembelajaran senyawa hidrokarbon menggunakan teknologi *augmented reality* berbasis android. Media tersebut diuji cobakan kepada 20 siswa sekolah menengah atas. Hasil uji coba menunjukkan bahwa media *augmented reality* dapat meningkatkan pemahaman siswa pada materi senyawa hidrokarbon khususnya dalam alkanol dengan hasil 82,85%.

Penelitian lainnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Nikko, dkk (2014) mengenai pembuatan *augmented reality* sistem periodik unsur kimia berbasis android. Hasil pengujian dari media pembelajaran tersebut cukup memuaskan dimana lebih dari 80% responden menyatakan sangat baik.

Pada penelitian selanjutnya berhasil dibuat aplikasi bernama *Augmented Reality Chemistry* yang berfungsi sebagai media simulasi reaksi kimia yang dapat digunakan oleh siswa dan guru, dan masyarakat umum. Dalam penggunaannya siswa dapat melihat daftar reaksi kimia dan dapat melakukan simulasi reaksi kimia dasar (Nurpandi & Gumelar, 2018)

Penelitian lain yang mendasari penelitian ini yaitu mengenai penggunaan teknologi AR pada konsep geometri molekul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media AR layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan nilai rata-rata persentase kelayakan sebesar 70,83-92,5% (Irwansyah, dkk., 2018)

Penelitian selanjutnya yaitu penelitian mengenai penggunaan *Augmented Reality* yang dilakukan Kamelia (2015) pada pembelajaran kimia dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi AR dapat meningkatkan efektifitas pembelajaran, serta dapat membantu pengguna baik dosen maupun mahasiswa untuk lebih berinteraksi lebih nyata dan interaktif dengan benda virtual.

Penelitian lain yang juga relevan yaitu penelitian yang dilakukan Rahmah & Saputra (2017) mengenai pembuatan *augmented reality* dalam pengenalan bentuk molekul. Hasil penelitian menyatakan bahwa aplikasi tersenut sudah cukup baik dalam mengenali bentuk molekul dari berbagai arah dengan tingkat keberhasilan $>75\%$.

