

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran kimia pada abad ke 21 idealnya mengarahkan pada pembelajaran yang meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, inovatif, problem solving, komunikasi, kolaborasi, melek sains dan teknologi (Purnamasari & Dwiastuti, 2016: 7). Kehadiran teknologi dalam pembelajaran merupakan tantangan tersendiri bagi dunia pendidikan (Yulianti, 2017: 22). Pembelajaran kimia menggunakan teknologi memiliki banyak keunggulan yaitu berupa penggunaan waktu yang digunakan menjadi lebih efektif, bahan materi pelajaran menjadi lebih mudah diakses, menarik, dan biaya yang terjangkau (Nur, 2015). Salah satu pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran adalah dengan memvisualisasikan suatu bentuk molekul dalam tiga dimensi (3D) (Behmke, *et al.*, 2018: 4).

Pada saat ini teknologi 3D yang telah dikembangkan adalah *software* Chembio3D pada struktur isomer (Ratih, 2015: 311) dan *chemical drawing software* pada stereokimia (Pratama, dkk., 2017: 151). Semua *software* yang digunakan tersebut merupakan media pembelajaran 3D berbasis komputer. Media berbasis komputer ini memerlukan keterampilan dalam menggunakannya (Adami & Budihartanti, 2016: 123). Dengan berkembangnya teknologi beberapa aplikasi komputer terkini dapat juga diakses melalui *smartphone* (Carmigniani, *et al.*, 2011: 347). *Smartphone* lebih mudah digunakan sehingga lebih efektif dibandingkan sistem komputer (S. Sari, Anjani, Farida, & Ramdani, 2017: 2). Kefektifan *smartphone* dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran termasuk memvisualisasikan dalam 3D (Yuen, *et al.*, 2011: 120). Aplikasi dalam *smartphone* yang dapat memvisualkan 3D adalah teknologi *augmented reality* (AR) (Gutiérrez, 2014: 30). Teknologi AR terbilang bukan sesuatu yang baru, namun jika potensi teknologi ini diperhatikan maka teknologi AR dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan keberhasilan pendidikan (Kamelia, 2015: 241). AR dapat diterapkan

dalam pendidikan karena keutamaannya yang bisa menggabungkan situasi dunia nyata dan objek virtual sehingga dapat mengatasi masalah dalam memahami pelajaran yang disampaikan (Sari, dkk., 2012:25). Teknologi AR dapat membantu menciptakan pemahaman sendiri dan berdiskusi mengenai materi yang disampaikan melalui kombinasi objek nyata dan objek virtual (Wang & Chiu, 2011: 228).

Salah satu konsep kimia yang membutuhkan visualisasi adalah konsep konformasi alkana dan sikloalkana. Kedua konsep tersebut merupakan bagian dari materi stereokimia yang akan menjadi dasar pemahaman topik selanjutnya yaitu mekanisme reaksi (Setyarini, *et al.*, 2017: 100). Stereokimia mempelajari penataan molekul-molekul dalam ruang tiga dimensi, bentuk molekul, serta perubahan bentuk molekul (Abrahamz, *et al.*, 2010: 1426). Dalam mempelajari stereokimia khususnya konformasi diperlukan kemampuan untuk mengimajinasi penataan ruang dalam yang berbeda-beda akibat rotasi gugus yang mengelilingi ikatan maupun kiral dengan molekul banyangan pada cermin (Setyarini, *et al.*, 2017: 102). Konsep konformasi alkana dan sikloalkana bergantung pada struktur molekul tiga dimensi (3D) sedangkan dalam buku teks disebutkan bahwa struktur harus direpresentasikan sebagai objek dua dimensi (2D) (Springer, 2014: 1163).

Struktur molekul tiga dimensi (3D) yang harus direpresentasikan kedalam dua dimensi (2D) menjadikan konformasi topik yang sulit dipelajari karena diperlukan kemampuan dalam mentransfer antara gambar mental dan gambar cetak (Abraham, *et al.*, 2010: 1425). Kemampuan tersebut dikenal dengan kemampuan spasial (Al-balushi & Coll, 2013: 39) yang mengacu pada kemampuan untuk memvisualisasikan pergerakan suatu objek yang bersifat abstrak (Al-balushi & Coll, 2013:39 ; Anggriawan & Budiasih, 2017: 1613). Berdasarkan penelitian Oliver & Rosa (2017: 1000), kemampuan spasial berpengaruh terhadap prestasi kimia karena kemampuan ini memiliki sifat molekul dan representasi visual dalam memahami interaksi molekular.

Kemampuan spasial yang tinggi menghasilkan pencapaian lebih tinggi pada materi stereokimia (Ryu, Dixon, & Hegarty, 2012: 854). Hal ini menjadikan

kemampuan spasial penting dalam pembelajaran kimia (Springer, 2014: 1163). Dalam mempelajari ilmu kimia digunakan suatu model pembelajaran salah satunya adalah model *discovery learning* (Nimmermark, *et al.*, 2016: 985). Model ini memiliki keunggulan yaitu membuat pembelajaran menjadi menyenangkan karena bahan ajar yang diberikan tidak dalam bentuk akhir namun dilakukan berbagai kegiatan mulai menghimpun informasi, membandingkan, menganalisis, mengintegrasikan, merorganisasikan bahan serta membuat kesimpulan-kesimpulan (Fajri, Johar, & Ikhsan, 2016: 181 ; Stout, 2016: 713). Penelitian yang dilakukan oleh Purnamasari & Dwiastuti, (2016: 8) menghasilkan bahwa penerapan model *discovery learning* dapat mempengaruhi kemampuan spasial dengan bantuan media visual. Kemampuan ini dapat ditingkatkan dengan menggunakan literasi visual.

Kemampuan ini dapat ditingkatkan dengan menggunakan literasi visual (Vlacholia, *et al.*, 2017: 9). Visualisasi yang dibutuhkan dapat mengimajinasikan struktur 3D suatu molekul bukan dengan gambar yang dicetak dalam bentuk 2D (Abraham, *et al.*, 2010: 1427). Oleh karena itu diperlukan menggunakan media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan dalam bentuk 3D sehingga dapat lebih mudah dalam memahami materi konformasi (Penny, *et al.*, 2017: 1466). Media yang pada umumnya digunakan adalah perangkat keras model bola tongkat (Martin, *et al.*, 2015: 80), yaitu media yang membentuk model molekul konkret berbentuk seperti bola-bola (Yunita & Solehah, 2018: 8). Media ini memiliki struktur yang kaku sehingga kurang memvisualisasikan 3D dari struktur konformasi (Sarita, 2015: 2745). Visualisasi 3D yang dimaksudkan adalah secara fisik atau kimia dan memiliki informasi yang jelas dan tepat serta sesuai dengan perkembangan teknologi (Adami & Budihartanti, 2016: 122).

Salah satu teknologi yang dapat memvisualisasikan bentuk 3D adalah *augmented reality* (AR) (Gutiérrez, 2014: 30). Pengembangan teknologi AR telah banyak dilakukan dalam dunia pendidikan salah satunya sebagai media pembelajaran (Crandall, *et al.*, 2015: 19). Penggunaan media AR menghasilkan peningkatan hasil belajar dengan rerata 84,64 (Purnamasari & Dwiastuti, 2016: 10). Pengembangan kemampuan representasi submikroskopik dengan media AR pada konsep hidrokarbon oleh Fathoni dkk. (2015: 15) dan pada konsep atom dan

molekul oleh Kamelia (2015: 240) membuat pembelajaran lebih interaktif. Selain itu, penerapan AR pada geometri molekul oleh Wulandari (2017: 1) memperoleh rerata 86 untuk nilai pengembangan kemampuan representasi submikroskopik. Penggunaan AR pada materi stereokimia yaitu kiralitas dapat mengembangkan kemampuan spasial kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol (Behmke, *et al.*, 2018: 4). Hasil penelitian Mustaqim (2016: 175) bahwa pembelajaran dengan media AR dapat memvisualisasikan konsep abstrak sehingga merangsang pola pikir dalam menyelesaikan masalah.

Materi stereokimia mengenai konformasi alkana dan sikloalkana membutuhkan kemampuan spasial untuk memvisualisasikan rotasi yang terjadi pada ikatan sigma (Winfield, *et al.*, 2018: 8). Maka materi ini telah dibuat media AR oleh Masmui (2018: 1) dengan r_{hitung} 0,73-0,87 menjadikan media ini layak dalam pembelajaran. Namun, belum diterapkan dalam pembelajaran sehingga pada penelitian ini akan dilakukan penerapan media AR dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan spasial peserta didik khususnya kepada mahasiswa. Peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian yang berjudul: **Penerapan Media Augmented Reality Konformasi Alkana dan Sikloalkana untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas belajar mahasiswa pada materi konformasi alkana dan sikloalkana menggunakan media *augmented reality* (AR)?
2. Bagaimana kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan lembar kerja menggunakan media pembelajaran AR?
3. Bagaimana peningkatan kemampuan spasial mahasiswa setelah pembelajaran pada materi konformasi alkana dan sikloalkana dengan menggunakan media pembelajaran AR?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis aktivitas belajar mahasiswa pada materi konformasi alkana dan sikloalkana menggunakan media *augmented reality* (AR).
2. Menganalisis kemampuan spasial mahasiswa dalam setiap tahapan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran AR.
3. Menganalisis peningkatan kemampuan spasial mahasiswa setelah pembelajaran pada materi konformasi alkana dan sikloalkana dengan menggunakan media pembelajaran AR.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penerapan media augment reality pada konformasi alkana dan sikloheksana adalah sebagai berikut:

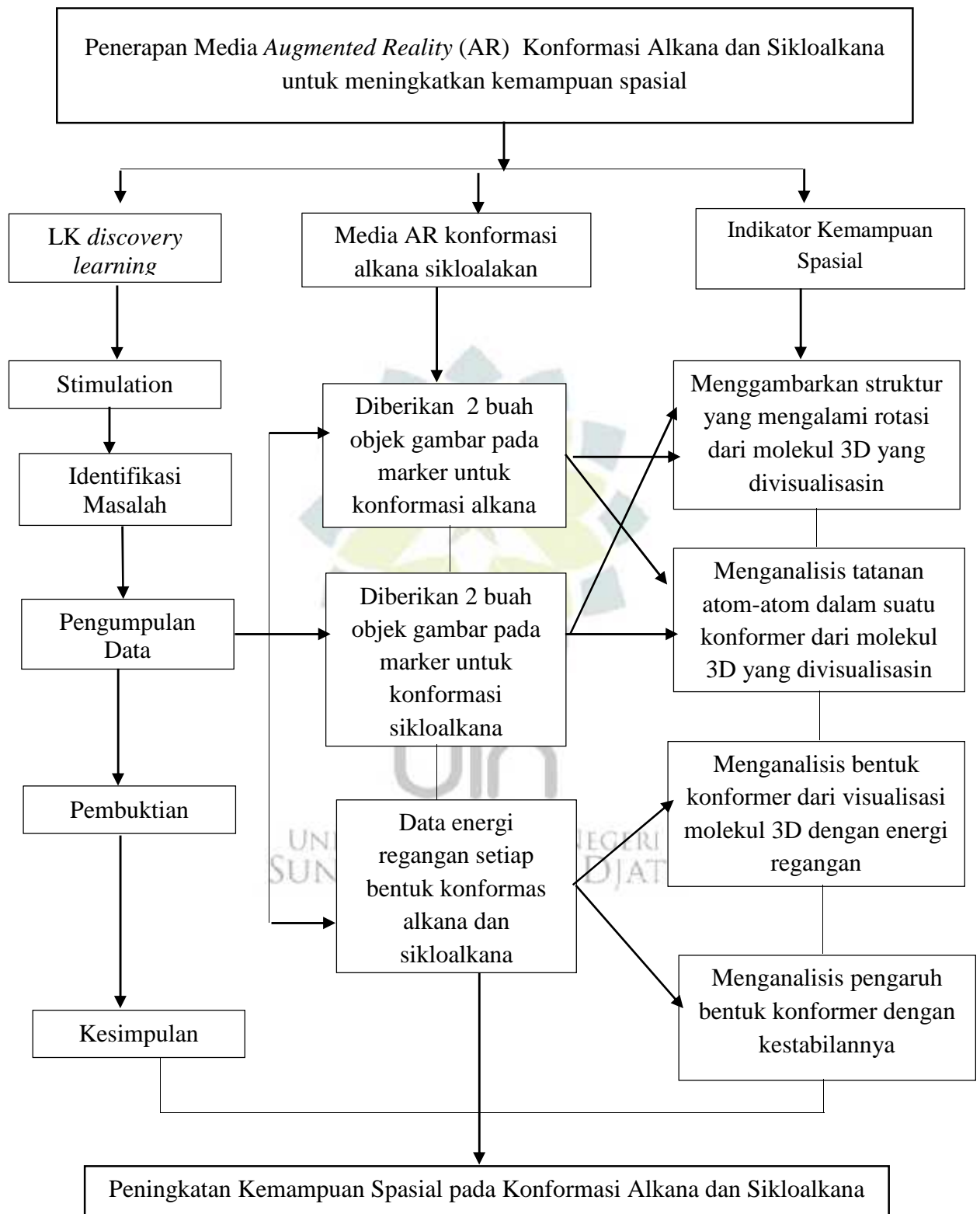
1. Memberikan sumber baru untuk keterbatasan alat peraga dan fasilitas berupa media yang baru dan menarik untuk menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih interaktif.
2. Membantu mahasiswa dalam memahami konsep abstrak melalui visualisasi 3D.
3. Memberikan suatu gambaran bagi peneliti untuk menciptakan suatu pembaharuan dalam menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dengan memanfaatkan teknologi.
4. Membantu mahasiswa meningkatkan kemampuan spasial dengan visualisasi yang nyata. Membantu mahasiswa meningkatkan kemampuan spasial dengan visualisasi yang nyata.

E. Kerangka Pemikiran

Konformasi alkana dan sikloalkana merupakan salah satu materi bersifat abstrak. Konsep ini bergantung pada struktur molekul tiga dimensi (3D) sedangkan dalam buku teks, struktur harus direpresentasikan sebagai objek dua dimensi (2D) (Springer, 2014: 1163). Sehingga memerlukan pemahaman pada kemampuan spasial disertai media pembelajaran. Media yang tepat untuk konsep ini adalah media yang dapat menciptakan visualisasi molekuler

Media *augmented reality* (AR) adalah media pembelajaran yang dapat menunjukkan visualisasi molekuler. Media ini dapat diterapkan karena keutamaannya menggabungkan situasi dunia nyata dan objek virtual dalam bentuk 3D (Sari dkk., 2012: 25). Oleh karena itu, media AR dapat membantu dalam mempelajari konformasi alkana dan sikloalkana.

Peneliti sebelumnya telah membuat AR konformasi alkana sikloalkana dan telah di uji cobakan. Media AR yang telah dibuat memvisualisasikan bentuk konformasi alkana dan sikloalkana dengan baik, selain itu disediakan energi regangan pada setiap bentuk konformasi yang disajikan. Pada penelitian ini akan dilakukan penerapan media AR konformasi alkana dan sikloalkana yang telah dikembangkan sebelumnya. Pada penerapan ini dilakukan beberapa tahapan, sehingga dapat dilihat peran media dalam meningkatkan kemampuan spasial mahasiswa pada setiap tahapannya,



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Hasil-hasil yang relevan adalah hasil penelitian mengenai pentingnya kemampuan spasial yang dilakukan oleh Anggriawan & Budiasih, (2017: 1615) menunjukkan korelasi positif dan signifikan antara kemampuan spasial terhadap skor *chemistry visualization test*. Berdasarkan hasil penelitian Oliver & rosa, (2017: 997) pada biokimia menunjukkan korelasi kemampuan spasial dengan prestasi kimia. Safwan dkk., (2016: 129) mahasiswa yang telah mengambil kursus kemampuan spasial selama satu semester memperoleh nilai yang lebih tinggi pada mata kuliah kalkulus, fisika dasar, dan kimia dasar.

Pada pembelajaran kimia organik peserta dengan kemampuan spasial yang tinggi mendapatkan hasil lebih baik (Penny, *et al.*, 2017: 1265). Berdasarkan penelitian Setyarini *et al.*, (2017: 95) kurangnya kemampuan spasial menyebabkan kesulitan dalam pembelajaran stereokimia. Penelitian ini menghasilkan *N-gain* yang lebih tinggi untuk kemampuan spasial objek yang diberikan pembelajaran visualisasi 3D pada materi stereokimia. Pada materi stereokimia Abraham *et al.*, (2010: 1426) menghasilkan pembelajaran dengan visualisasi komputer lebih efektif daripada menggunakan *molymod*.

Salah satu media visualisasi adalah *augmented reality* (AR). Mustaqim, (2016: 175) menunjukkan bahwa media AR dapat memvisualisasikan konsep abstrak untuk pemahaman dan struktur suatu model. Berdasarkan penelitian Lia (2015: 238), AR memberikan interaksi yang lebih realistis dengan sebuah metoda teknologi yang menjanjikan dan bisa memotivasi pengguna untuk terlibat dalam sistem pembelajaran yang lebih aktif pada kimia dasar. Hasil penelitian penggunaan AR dilakukan oleh Adami & Budihartanti (2016: 122) menunjukkan bahwa media AR dapat menarik minat dalam pembelajaran sistem pencernaan dan pada materi darah oleh Purnamasari & Dwiastuti (2016: 10) menunjukkan peningkatan hasil belajar dengan rata-rata 86,71.

Selain itu, aplikasi augmented reality interaktif untuk mengajarkan konsep dasar kinetika enzim dalam konteks interaktif menghasilkan hasil positif dari uji (Crandall, *et al.*, 2015: 20). Penelitian mengenai penerapan AR dalam kimia juga banyak dilakukan. Diantaranya hasil penelitian yang dilakukan oleh Irwansyah *et al.* (2017: 233), menunjukkan bahwa media AR dapat dijadikan sebagai media pembelajaran dalam mengembangkan kemampuan representasi submikroskopik pada konsep struktur logam. Penggunaan media AR dapat memvisualisasikan dengan baik karakteristik struktur atom dan molekul sehingga dapat mengembangkan kemampuan representasi submikroskopik mahasiswa (Kamelia, 2015: 239). Lalu penggunaan media AR pada materi ikatan kimia yang dilakukan oleh Nur (2015: 106) mendapat tanggapan positif dari siswa sebesar 79,78%.

Hasil penelitian Ratih (2015: 311) menunjukkan bahwa penggunaan media visualisasi 3D struktur senyawa isomer dengan skor rata-rata yang tinggi. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Crandall, *et al.*, 2015: 20) penggunaan AR dalam kimia pangan meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa. Dan oleh Irwansyah *et al.* (2018: 288), pembuatan media pembelajaran berbasis AR pada sistem android ini memiliki potensi untuk diterapkan pada pembelajaran kimia terutama pada subjek geometri molekul dengan kualifikasi 70,83%- 90,50%.

Hasil penelitian Vega & Galembeck (2017: 3) pada materi biokimia menunjukan bahwa media AR memiliki kualifikasi 88,24% dalam memvisualisasi konsep abstrak. Pada penelitian yang dilakukan oleh Fathoni *et al.*, (2015:15), menunjukkan bahwa pada konsep hidrokarbon dapat dijadikan media pembelajaran yang interaktif dan dapat mengembangkan kemampuan pada tingkat submikroskopik

Penelitian yang dilakukan oleh Kelly & Hansen (2017: 477) juga menunjukkan bahwa media AR animasi molekul dapat mengembangkan kemampuan submikroskopik siswa. Media AR menghasilkan interaksi 3 dimensi yang dapat dikembangkan untuk animasi spasial (Ardhianto & Hadikurniawati, 2012: 108). Penerapan media AR dalam pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* menunjukkan pengaruh terhadap hasil belajar serta keterampilan siswa

dalam memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran (Purnamasari & Dwiastuti, 2016: 44).

Berdasarkan penelitian Behmke *et al.*, (2018: 5) media AR dapat mengembangkan kemampuan spasial mahasiswa pada materi stereokimia lebih baik dari model genggam. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa media AR dapat dijadikan sebagai media pembelajaran dalam mengembangkan kemampuan spasial pada konsep konformasi. Dari hasil penelitian sebelumnya peneliti bermaksud untuk menerapkan media AR untuk meningkatkan kemampuan spasial.





uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG