

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu kimia adalah salah satu dari cabang sains yang berfokus mengkaji perubahan materi, komposisi materi, serta energi yang terlibat dalam perubahan tersebut dilihat dari segi susunan, struktur, perubahan, dan sifat-sifat energi itu sendiri, ilmu kimia kaitannya sangat erat dengan kejadian-kejadian di alam (Pitasari & Yunaningsih, 2016). Materi yang dikaji dalam ilmu kimia sangat luas (Sari & Hidayat, 2016) serta cenderung bersifat kompleks dan abstrak (Helsy & Andriyani, 2017). Setiap peserta didik harus mempelajari konsep-konsep yang terdapat dalam ilmu kimia. Namun konsep-konsep dalam ilmu kimia membuat peserta didik kesulitan dalam mempelajarinya.

Peserta didik harus memiliki kemampuan untuk menafsirkan kejadian-kejadian kimia menjadi sebuah bentuk representasi makroskopik, representasi submikroskopik, serta representasi simbolik, agar ilmu kimia dapat dipahami secara konseptual (Helsy & Andriyani, 2017). Pada tingkat submikroskopik, peserta didik kesulitan memahami materi yang dapat terjadi dalam kehidupan sehari-hari, karena sifatnya abstrak dan juga pada proses pembelajaran biasanya hanya menekankan pada bentuk makroskopik saja (Smith & Nakhleh, 2011). Beberapa pembelajaran ilmu kimia, lebih berfokus pada bentuk simbolik serta pemecahan masalah (Ikhsanuddin & Widhiyanti, 2007). Visualisasi submikroskopik untuk pembelajaran kimia juga sangat diperlukan, agar konsep-konsep ilmu kimia dapat dipahami oleh peserta didik secara menyeluruh (R. Kelly & Hansen, 2017).

Materi yang sifatnya abstrak salah satunya yaitu materi ikatan kovalen. Ikatan yang terbentuk oleh sepasang atom yang diakibatkan oleh pemakaian pasangan elektron secara bersama-sama disebut sebagai ikatan kovalen. Konsep ikatan kovalen dalam kehidupan sehari-hari tidak bisa ditemukan, sehingga atom-atom,

struktur atom dan bagaimana cara atom-atom dapat bereaksi tidak bisa dilihat oleh peserta didik (Tan & Treagust, 1999). Peserta didik kerap sekali mengalami kesulitan dan bahkan sesekali mengalami miskonsepsi dalam memahami konsep abstrak ini. Sedangkan secara umum, dalam pembelajaran kimia ikatan kovalen harus dipahami karena merupakan materi dasar dan merupakan materi penghubung antara konsep-konsep kimia seperti kesetimbangan kimia, reaksi kimia, dan termodinamika (Pabuçcu & Geban, 2006). Konsep ikatan kovalen adalah suatu konsep yang bersifat abstrak yang mengharuskan peserta didik membayangkan struktur tiga dimensi (3D), namun secara umum yang diberikan hanya representasi dua dimensi (2D) saja (Cataldo & Fogarty, 2018). Konsep tersebut dapat diamati secara *visual* dalam pembelajaran, namun perlu diterjemahkan lebih lanjut kedalam bentuk animasi-animasi yang dapat memvisualisasikan secara molekuler (R. M. Kelly et al., 2017).

Visualisasi molekuler yang dimaksud adalah penggambaran struktur secara 3D seperti penggambaran ikatan antar molekul dan ikatan antar atom. Dalam menyampaikan informasi akan lebih mudah dan lebih jelas jika menampilkan objek secara 3D yang ditampilkan kedalam suatu alat bantu atau dinamakan dengan media pembelajaran. Media pembelajaran dapat memvisualisasikan konsep abstrak seolah menjadi konkret, sehingga dalam proses pembelajaran bisa disebut sebagai alat bantu. Berbagai hasil penelitian telah menyarankan pentingnya menggunakan suatu alat bantu yang memuat sistem verbal serta gambar berbasis teori *dual coding* untuk dapat memvisualisasikan konsep-konsep yang dianggap sukar dimengerti oleh peserta didik (Eli & Sari, 2018). Media pembelajaran pada proses pembelajaran dapat menyampaikan pesan dari pendidik (sumber pesan) kepada peserta didik (penerima pesan) (Mahnun, 2012). Penggunaan media pembelajaran 3D bertujuan untuk meningkatkan pemahaman struktur kimia pada materi ikatan kovalen.

Perkembangan teknologi pada abad 21 semakin meningkat, hal ini sangat berpengaruh dalam berbagai kawasan pada kehidupan manusia. Pada saat ini, perkembangan IPTEK turut aktif pada perkembangan media pembelajaran. Selain itu, media pembelajaran pada saat ini semakin ringkas dan juga semakin menarik

sekalipun tidak mengurangi esensi/inti dari materi. Pada bidang pembelajaran, pemanfaatan teknologi sebagai contoh yaitu aplikasi pembelajaran pada materi ikatan kovalen dengan memanfaatkan *Augmented Reality* yang dapat memvisualisasikan konsep-konsep yang sifatnya abstrak ke dalam suatu animasi, gambar, serta dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep. Akan tetapi dalam tampilan media ini masih membutuhkan perbaikan dikarenakan bentuk molekul yang ditampilkan hanya bulatan saja tidak ada garis ikatannya (Setiawan et al., 2019).

Penelitian media pembelajaran yang berfokus pada materi ikatan kovalen belum banyak dilakukan. Sehingga sangat dibutuhkan media pembelajaran pada materi ikatan kovalen menggunakan berbagai teknologi yang dapat menciptakan proses pembelajaran lebih interaktif. Pada saat ini, teknologi yang banyak dikembangkan oleh banyak orang yaitu teknologi yang menggunakan *smartphone*. *Smartphone* memiliki operasi terbuka dan lebih mudah digunakan sehingga sangat memungkinkan penggunaannya dapat menambahkan berbagai jenis aplikasi (Sari et al., 2017). Banyak institusi pendidikan yang mempertimbangkan penggunaan *smartphone* sebagai alat bantu belajar di dalam kelas karena sebagian besar peserta didik memiliki *smartphone* yang sudah melekat pada dirinya (Anshari & Almunawar, 2017). Penggunaan *smartphone* dapat mempengaruhi kinerja akademik peserta didik dalam proses pembelajaran (Han, 2018). Ketika belajar menggunakan *smartphone*, terlihat lebih memudahkan peserta didik dan peserta didik menunjukkan sikap positif (Zan, 2015). Salah satu teknologi yang memanfaatkan *smartphone* sebagai media pembelajaran dan sudah banyak dikembangkan yaitu media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* atau *AR* (Mustaqim & Kurniawan, 2017).

AR merupakan sebuah aplikasi yang mampu menggabungkan dunia nyata serta dunia maya yang diproyeksikan pada lingkungan nyata dalam waktu bersamaan, dapat memberikan gamabar secara submikroskopik dalam bentuk 3D (Mustaqim & Kurniawan, 2017). Dalam *smartphone*, *AR* dapat dioperasikan dengan cara sederhana (Cochrane et al., 2016). *AR* bisa digunakan dalam pengajaran materi yang dianggap sulit dan juga bisa digunakan untuk konsep yang

bersifat abstrak dan akan menjadikan inovasi dalam pendidikan (Science et al., 2012). Teknologi *AR* bisa dimanfaatkan dalam meningkatkan minat dan motivasi peserta didik ketika proses pembelajaran, meskipun *AR* sudah ada sejak lama (Bicen et al., 2016). Hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa *AR* layak untuk digunakan sebagai media belajar pada konsep geometri molekul dan pada konsep struktur logam (Irwansyah et al., 2018).

Hasil penelitian menurut (Setiawan et al., 2019) yang berjudul “*Augmented reality application for chemical bonding based on android*” mengemukakan bahwa pendeteksian marker oleh kamera *smartphone* sudah berjalan dengan baik dengan menampilkan objek 3D yang sesuai, kemudian transformasi objek 3D sudah berjalan dengan baik, objek 3D dapat diperbesar, diperkecil dan diputar (Setiawan et al., 2019). Penelitian Ilmawan Mustaqim (2016), mengemukakan bahwa media yang sangat berguna sebagai pembelajaran yang bersifat interaktif dan nyata yaitu media *AR*. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa ketika peserta didik ingin melaksanakan proses pembelajaran, media pembelajaran *AR* dapat secara langsung digunakan dimana saja dan kapan saja. Media Pembelajaran *AR* mampu memvisualisasikan konsep abstrak seperti struktur suatu model objek untuk meningkatkan pemahaman peserta didik dan juga dapat meningkatkan inovasi serta imajinasi peserta didik (Mustaqim, 2016).

Tetapi *AR* memiliki keterbatasan dalam tuntutannya dan hanya dapat menampilkan saja (Mustaqim & Kurniawan, 2017). Pada penelitian ini sangat dibutuhkan media yang dapat memvisualisasikan proses pembentukan ikatan pada ikatan kovalen. Media yang memuat proses tersebut yaitu media animasi, karena animasi dapat menjelaskan suatu proses serta suatu konsep yang sulit untuk dijelaskan seperti proses pembentukan ikatan (Muslimin, 2017). Terlepas dari hal tersebut, terdapat kekurangan dalam media animasi yaitu dalam penggambarannya tidak dapat secara nyata (Johari et al., 2014).

Berdasarkan pemaparan diatas, dianggap perlu dilakukan penelitian mengenai pembuatan media pembelajaran pada materi ikatan kovalen karena dirasa belum cukup media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan konsep abstrak seolah menjadi konkret yaitu secara 3D. Sehingga peserta didik mampu membayangkan

konsep abstrak tersebut. Maka dari itu peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian pembuatan media pembelajaran yang dapat menggabungkan AR yang terdapat beberapa keterbaruan diantaranya dapat menampilkan secara 3D maupun secara 2D, menampilkan materi, proses pembentukan ikatan beserta video animasi pembentukan ikatannya, menyajikan soal evaluasi berupa pilihan ganda beserta pembahasannya, menampilkan sudut ikatan, menyajikan marker dalam bentuk 2D yang memuat objek 3D dan gambar struktur lewisnya sehingga peserta didik bisa memahami konsep secara 2D maupun 3D, serta membuat aplikasi AR dengan tampilan yang lebih menarik, melalui tahap uji validasi dan uji kelayakan media pembelajaran AR yang berjudul **“Pembuatan Media Pembelajaran *Augmented Reality* (AR) Berbasis Android pada Materi Ikatan Kovalen”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, peneliti dapat membuat beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tampilan produk media pembelajaran AR berbasis android pada materi ikatan kovalen?
2. Bagaimana hasil uji validasi media pembelajaran AR berbasis android pada materi ikatan kovalen?
3. Bagaimana hasil uji kelayakan media pembelajaran AR berbasis android pada materi ikatan kovalen?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka dapat dibuat beberapa tujuan penelitian diantaranya sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan tampilan hasil produk media pembelajaran AR berbasis android pada materi ikatan kovalen

2. Menganalisis hasil uji validasi media pembelajaran *AR* berbasis android pada materi ikatan kovalen
3. Menganalisis hasil uji kelayakan media pembelajaran *AR* berbasis android pada materi ikatan kovalen

D. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh dengan melakukan penelitian pembuatan media pembelajaran ini sebagai berikut:

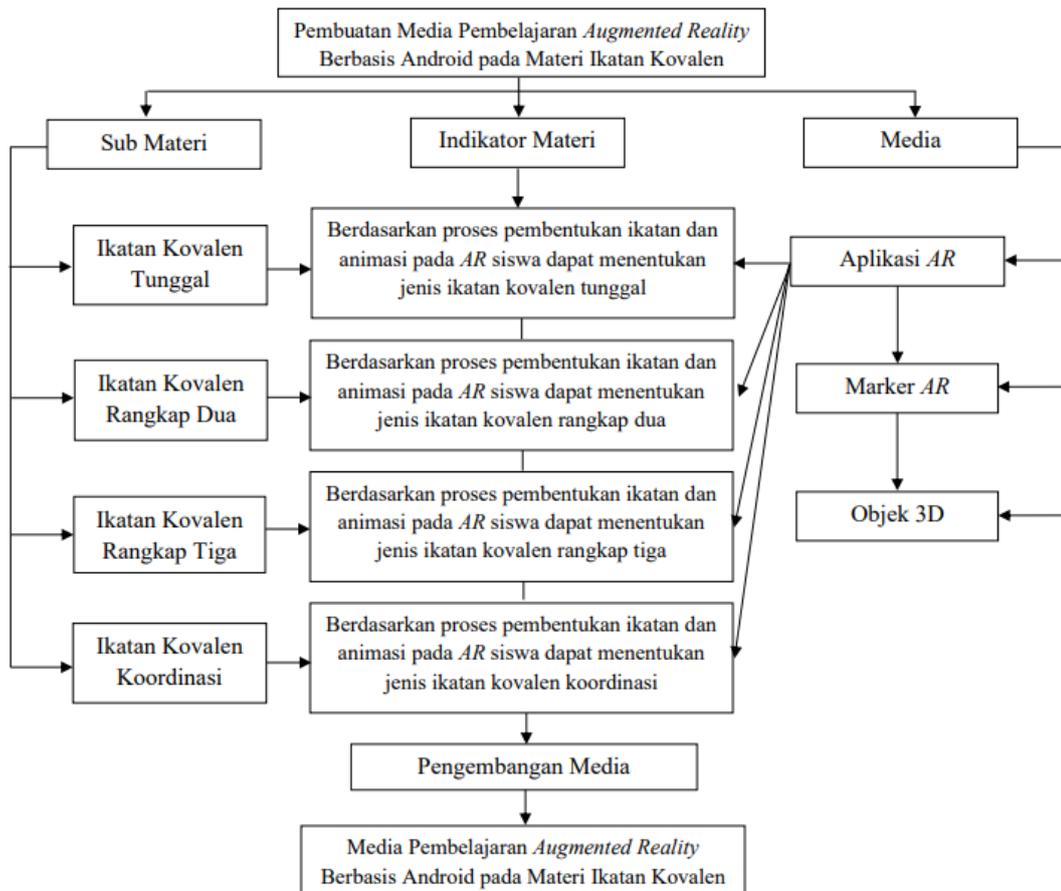
1. Sebagai media pembelajaran pada android yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun
2. Bagi peserta didik, dapat memfasilitasi dalam melakukan proses pembelajaran dan juga dapat meningkatkan minat belajar pada matapelajaran kimia khususnya pada materi ikatan kovalen
3. Membantu peserta didik dalam menggambarkan konsep abstrak dengan visualisasi yang lebih nyata dan secara utuh
4. Bagi pendidik, media ini dapat memudahkan tercapainya tujuan pembelajaran dalam melakukan pembelajaran agar menjadi lebih efektif serta efisien

E. Kerangka Pemikiran

Pembuatan media pembelajaran *AR* berbasis android pada konsep ikatan kovalen, merupakan konsep materi yang sifatnya abstrak serta mengakibatkan peserta didik kesulitan untuk memahaminya. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan pemahaan pada tingkat submikroskopik. Peserta didik diharapkan dapat menganalisis bentuk ikatan kovalen tunggal, ikatan kovalen rangkap (dua dan tiga), dan ikatan kovalen koordinasi dengan media *AR*. Dalam media pembelajaran *AR* berbasis android ini terdapat ulasan materi, proses pembentukan ikatan beserta video animasi pembentukan ikatannya, menyajikan marker dalam bentuk 2D yang memuat objek 3D dan gambar struktur lewisnya, menampilkan sudut ikatan yang terbentuk. Kemudian terdapat soal evaluasi berupa pilihan

ganda yang harus dijawab, jika sudah menjawab soal tersebut akan muncul jawaban beserta penyelesaiannya dan juga terdapat skor akhir.

Adapun kerangka pemikiran pada penelitian ini dirumuskan dalam sebuah bagan atau skema yang dapat dilihat pada Gambar 1.1 dibawah ini.



Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran

F. Definisi Operasional

Terdapat istilah-istilah dalam penelitian ini yang didefinisikan secara operasional dari setiap variabel diantaranya yaitu:

1. Media pembelajaran bisa disebut sebagai alat yang dapat membantu dalam proses pembelajaran dikelas, terutama dalam hal peningkatan kreatifitas peserta didik (Tafonao, 2018).

2. *AR* dapat disebut sebagai aplikasi yang dapat menggabungkan dunia nyata serta dunia maya yang diproyeksikan pada lingkungan nyata dalam waktu bersamaan, dan divisualisasikan dalam bentuk 3D (Mustaqim & Kurniawan, 2017).
3. Ikatan kovalen yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan ikatan yang terbentuk oleh sepasang atom yang diakibatkan oleh pemakaian pasangan elektron secara bersama, meliputi ikatan kovalen tunggal, ikatan kovalen rangkap (dua dan tiga), dan juga ikatan kovalen koordinasi (Brady, 2005).
4. Ikatan kovalen tunggal merupakan ikatan kimia yang terbentuk oleh dua unsur/atom yang berbagi sepasang elektron (Gilbert, 2017).
5. Ikatan kovalen rangkap dua merupakan ikatan kimia yang terbentuk oleh dua unsur/atom yang berbagi dua pasang elektron (Gilbert, 2017).
6. Ikatan kovalen rangkap tiga merupakan ikatan kimia yang terbentuk oleh dua unsur/atom yang berbagi tiga pasang elektron. ikatan yang melibatkan tiga pasang elektron (Gilbert, 2017).
7. Ikatan kovalen koordinasi merupakan ikatan kovalen jika kedua elektron ikatannya hanya dari salah satu unsur/atom yang berikatan (Chang, 2004).

G. Hasil Penelitian Terdahulu

Menurut penelitian (Mustaqim, 2016). berjudul “Pemanfaatan *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran”. Mengemukakan bahwa media yang sangat berguna sebagai pembelajaran yang bersifat interaktif dan nyata yaitu media *AR*. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa media pembelajaran *AR* bisa meningkatkan keingintahuan peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran karena sifat dari *AR* yaitu dapat menggabungkan secara langsung dunia nyata dan maya serta dapat meningkatkan inovasi dan imajinasi peserta didik. Pemanfaatan *AR* dapat berguna untuk merangsang pola pikir peserta didik agar dapat berpikir kritis pada berbagai permasalahan serta kejadian dalam kehidupan sehari-hari, karena *AR* dapat memvisualisasikan konsep-konsep abstrak.

Penelitian menurut (Mauludin et al., 2017) berjudul “Penerapan AR Sebagai Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Pada Manusia Dalam Mata Pelajaran Biologi”. Menunjukkan bahwa AR bisa dengan sangat mudah meningkatkan pemahaman dan pola pikir peserta didik, hal ini disebabkan karena teks, objek 3D, *audio*, video dan gambar secara nyata bisa ditampilkan kepada peserta didik, peserta didik dapat terlibat secara interaktif, dan menyebabkan peningkatan minat serta motivasi peserta didik pada proses pembelajaran. Kelompok yang melakukan pembelajaran menggunakan AR mendapatkan kenaikan persentase dengan jumlah 24,8% dari beberapa kelompok yang melakukan pembelajaran hanya dengan menggunakan buku dengan persentase sebesar 14,5%.

Hasil penelitian (Frannita, 2015) mengenai pengembangan serta analisis pembelajaran dalam perangkat komputer berbasis AR. Di SMK YPKK 1 Sleman menunjukkan bahwa media pembelajaran AR untuk *platform* android memiliki *functionality* kriteria dan kualitas aspek pengujian materi yang sangat baik. *usability* mencapai nilai sangat tinggi, *efficiency* kriteria yang baik, serta aspek *maintainability* kriteria yang baik.

Hasil penelitian (Mukti, 2019) mengenai pengembangan media pembelajaran AR yang dilaksanakan di Mi Wahid Hasyim. Menunjukkan bahwa AR pada konsep objek 3D pada materi daur air memiliki respon atau penilaian guru dan peserta didik dengan persentase 82,57%. Penilaian ini menyebabkan kenaikan nilai peserta didik sebesar 35,8% dengan nilai rata-rata 82. Berdasarkan hasil data yang diperoleh, menunjukkan bahwa media pembelajaran AR layak digunakan.

Hasil penelitian (Supriono & Rozi, 2018) mengenai pengembangan media pembelajaran pada konsep bentuk molekul menggunakan AR pada android. Menunjukkan bahwa jika dilihat dari aspek *functional suitability* serta memperoleh hasil pengujian *portability* sebesar 96,7% berdasarkan ISO 25010, aplikasi AR dapat berjalan dengan baik. kemudian, pendeteksian marker yang dilakukan oleh kamera *mobile* telah berjalan dengan baik. Marker bisa dikenali sesuai dengan marker yang ditampilkan sehingga mampu memunculkan objek 3D.

Hasil penelitian (Aristov et al., 2021) yang berjudul “*Library of 3D Visual Teaching Tools for the Chemistry Classroom Accessible via Sketchfab and Viewable in Augmented Reality*”. Menunjukkan bahwa kemampuan animasi AR menyederhanakan pembuatan visualisasi baru untuk mendeskripsikan konsep kimia. Situs web ini menyediakan sarana sederhana dimana seorang instruktur dapat membuat dan mendistribusikan alat pengajaran 3D untuk kelas mana pun. Model ini sebagai alat pengajaran tambahan di kelas, dan model ini telah mengumpulkan lebih dari 5.800 tampilan dari peserta didik dan guru dalam 14 bulan sejak model tersebut tersedia untuk umum.

Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai animasi AR berupa aplikasi pada android, hasil penelitian Eva Nur Asyiah (2015) dalam aplikasi AR berisi materi proses hibridisasi berupa tulisan bergerak saja, pada soal tidak ada pembahasan, dan marker yang memuat objek 3D saja. Aspek keterbaharuan pada penelitian ini yaitu dalam aplikasi AR ini dapat menampilkan secara 3D maupun secara 2D, menampilkan materi, proses pembentukan ikatan beserta video animasi pembentukan ikatannya, menyajikan soal evaluasi berupa pilihan ganda beserta pembahasannya, menampilkan sudut ikatan, menyajikan marker dalam bentuk 2D yang memuat objek 3D dan gambar struktur lewisnya sehingga peserta didik bisa memahami konsep secara 2D maupun 3D, serta membuat aplikasi AR dengan tampilan yang lebih menarik. Media pembelajaran ini dibuat dengan memanfaatkan sistem operasi *smartphone* yaitu android sehingga dapat digunakan secara fleksibel, kapanpun dan dimanapun.