

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Penelitian

Ilmu kimia merupakan ilmu yang diperoleh dan dikembangkan berdasarkan eksperimen yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam terjadi khususnya yang berkaitan dengan komposisi, struktur, sifat, transformasi, dinamika dan energetika zat. Oleh sebab itu, mata pelajaran kimia di SMA mempelajari segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur dan sifat, transformasi, dinamika dan energetika zat yang melibatkan keterampilan dan penalaran. Ilmu kimia merupakan produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, teori, prinsip, hukum) temuan saintis dan proses (kerja ilmiah) yang melibatkan keterampilan dan penalaran (Depdiknas, 2003, hlm. 7). Ilmu kimia adalah cabang dari ilmu pengetahuan alam yang berhubungan dengan sifat, struktur, perubahan, hukum dan prinsip, serta konsep dari teori yang merepresentasikannya (Effendy, 2006, hlm. 15).

Kajian ilmu kimia mengharuskan siswa untuk memahami apa dan bagaimana suatu fenomena dapat terjadi di lingkungan sehari-hari. Penjelasan konsep-konsep kimia yang saling terkait dan bersifat abstrak menyebabkan siswa sulit dalam memahami konsep kimia secara mendalam. Sifat abstrak pada konsep kimia melibatkan berbagai representasi baik dalam level makroskopik, submikroskopik, maupun simbolik. Proses-proses kimia dan semua realita kimia (fenomena makroskopik) secara paradigmatis dapat dijelaskan dari perspektif molekular (submikroskopik) sehingga kimia dipandang sebagai ilmu submikroskopik (Wu, dkk. 2001, hlm. 838).

Beberapa permasalahan yang menjadikan ilmu kimia sulit dipelajari disebabkan karena ilmu kimia menitikberatkan pada level representasi yang bersifat abstrak yaitu pada level submikroskopik dan simbolik, sehingga siswa tidak mampu dalam mengaitkan ketiga level representasi kimia. Kurangnya mengaitkan konsep-konsep yang akan diajarkan pada konteks fenomena kimiawi dalam kehidupan sehari-hari menjadikan siswa tidak memahami konsep kimia

secara utuh (Gabel, 1993, 1999; Ben-Zvi, Eylon, & Silberstein dalam Wu, 2003, hlm. 869).

Salah satu konsep dalam pembelajaran kimia di SMA yang bersifat abstrak adalah konsep geometri molekul. Untuk memahami geometri molekul dengan baik, siswa harus memahami beberapa konsep yang mendasarinya yaitu tentang konfigurasi elektron, elektron valensi, struktur Lewis, kestabilan molekul, dan pasangan elektron. Kemampuan spasial juga diperlukan dalam memahami geometri molekul. Wang (2007, hlm. 99) menyatakan bahwa konsep materi geometri molekul merupakan materi yang sulit dipahami oleh siswa. Selain di luar negeri, kesulitan dalam memahami materi geometri molekul juga dialami oleh mahasiswa/siswa di Indonesia. Penelitian yang berkaitan dengan materi geometri molekul pernah dilakukan Sabekti, dkk. (2016, hlm. 12) melaporkan dari hasil penelitiannya bahwa 54,5% siswa kelas XI SMAN 1 Malang mengalami kesulitan dalam menuliskan struktur Lewis, sudut ikatan dan penentuan bentuk molekul. Mustofa, dkk. (2013, hlm. 511) menemukan bahwa 54,22% siswa kelas XI MAN Model Gorontalo mengalami kesulitan dalam meramalkan bentuk molekul.

Salah satu bagian penting dalam pembelajaran kimia adalah siswa harus dapat memahami konsep kimia dalam tiga level representasi kimia dan menghubungkan keterkaitan ketiga level representasi yaitu level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Johnstone, 2006, hlm. 11). Kesulitan siswa untuk berpikir abstrak pada level representasi submikroskopik dan simbolik merupakan salah satu alasan tidak berhasilnya proses pembelajaran kimia karena sering terjadi miskonsepsi pada siswa dalam proses berpikir ilmiah terhadap informasi yang diterima dalam pembelajaran kimia. Siswa harus memiliki kemampuan dan kesempatan untuk mengeksplorasi dari objek kehidupan nyata dan peristiwa untuk dapat menggambarkan, menjelaskan, memprediksi sifat dan perilaku dari suatu materi. Ide-ide siswa didiskusikan dan dikomunikasikan dengan menggunakan berbagai macam alat visualisasi. Pendekatan multipel representasi dalam pembelajaran dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa (Talanquer, 2011, hlm. 180).

Umumnya pembelajaran kimia hanya membatasi pada dua level representasi, yaitu submikroskopik dan simbolik. Level berpikir makroskopik

dipelajari terpisah dari dua level berpikir lainnya, karena siswa diharapkan dapat mengintegrasikan sendiri dengan melihat gambar-gambar yang ada dalam buku tanpa pengarahan dari guru. Siswa yang cenderung hanya menghafalkan pada level representasi submikroskopik dan simbolik yang bersifat abstrak (dalam bentuk deskripsi kata-kata) akan berakibat tidak mempunya untuk membayangkan bagaimana proses dan struktur dari suatu zat yang mengalami reaksi (Chittleborough & Treagust, 2007, hlm. 287). Berbagai hasil penelitian terkini menunjukkan bahwa umumnya siswa bahkan pada tingkat mahasiswa yang nilainya bagus dalam ujian, namun mengalami kesulitan mempelajari ilmu kimia disebabkan ketidakmampuan dalam memvisualisasikan struktur dan proses pada level submikroskopik dan tidak mampu menghubungkannya dengan level representasi kimia yang lain (Devetak, 2004, hlm. 59). Tujuan dari level representasi kimia adalah meningkatkan penguasaan konsep siswa dan kemampuannya untuk menjelaskan konsep, sehingga keterkaitan level representasi kimia dapat dibantu dengan menghubungkan pengalaman mereka dari perilaku kimia pada level representasi makroskopik dengan level simbolik dan submikroskopik (Treagust, 2003, hlm. 179).

Pembelajaran kimia akan kurang tepat jika dilakukan hanya dengan metode ceramah atau dengan metode tanya jawab, melainkan perlu adanya strategi pembelajaran khusus yang dapat memperbaiki penguasaan konsep siswa. Guru perlu melakukan perubahan dalam proses pembelajaran, seorang guru harus dapat memperbaiki pembelajaran dalam kelas untuk mengembangkan konsep sehingga siswa belajar lebih aktif dan kreatif. Barnea & Dori (1999, hlm. 257) menyatakan bahwa mengajar dengan menggunakan metode pemodelan dengan komputer pada siswa sekolah menengah dengan bahasan struktur atom dan ikatan kimia, dapat meningkatkan pemahaman siswa dengan menggunakan komputer sebagai media visualisasi. Hal tersebut sejalan dengan temuan Copolo & Hounsell (1995, hlm. 295) bahwa siswa yang menggunakan model konkret dan model komputer memiliki hasil belajar yang lebih baik dalam kemampuannya melihat sudut ruang dalam suatu molekul 3-dimensi dibandingkan siswa yang menggunakan model 2-dimensi pada pembelajaran struktur kimia organik.

Penggunaan komputer memungkinkan terjadinya *display simultan* representasi molekular yang sesuai dengan observasi pada level submikroskopik. Visualisasi berbasis komputer dan animasi tiga dimensi merupakan alat pembelajaran yang dapat meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan spasial (Kozma & Russell, 2005, hlm. 121). Penggunaan visualisasi animasi dalam pembelajaran kimia sangat berguna untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan imajinasi. Menurut Gilbert, dkk. (2008, hlm. 4) penelitian yang tumbuh dalam pendidikan ilmu pengetahuan menunjukkan pentingnya penggunaan berbagai jenis visualisasi dalam kaitannya dengan pembelajaran sains siswa. Penelitian yang serupa hasil temuan Rundgren, dkk. (2012, hlm. 908) menjelaskan bahwa visualisasi dapat menjadi alat yang berguna dalam mengeksplorasi gagasan/ide dalam kaitannya dengan penguasaan konsep siswa.

Berbagai alat visualisasi dalam pembelajaran kimia yang dapat digunakan dalam kajian tentang geometri molekular seperti *Chemsense*, *Jmol*, dan *PhET*. *Software open source* saat ini dapat diperoleh secara komersial maupun *freeware* (gratis) dan dapat didownload dengan mudah. *Software Chemsense* yang dikembangkan oleh SRI Internasional untuk membuat pemodelan molekular, mengumpulkan data, membuat grafik, dan membuat animasi. Dengan menghasilkan model molekular dan ilustrasi, pemahaman siswa tentang interaksi dalam level submikro dapat memusatkan perhatian siswa pada gerakan molekular suatu animasi (Schank & Kozma, 2002, hlm. 253). Namun terdapat kekurangan pada *software* tersebut yang akan menjadi kurang efektif jika dilaksanakan dalam proses pembelajaran pada materi geometri molekular karena dirancang melalui *frame by frame* pada pembuatan animasi dan berbasis 2D.

Selanjutnya simulasi *PhET* merupakan simulasi gambar bergerak (animasi), interaktif dan dirancang seperti alat yang sebenarnya dalam laboratorium, sehingga siswa dapat belajar merangkai dan melakukan eksplorasi. Simulasi tersebut menekankan korespondensi antara fenomena nyata dan media proyeksi yang berbentuk simulasi interaktif yang mudah dimengerti oleh para siswa. Dengan sifatnya yang demikian, simulasi *PhET* dapat difungsikan sebagai laboratorium virtual (Aziz, dkk. 2014, hlm. 218). Namun, dalam materi geometri

molekul kurang baik disebabkan fitur-fitur yang diberikan oleh simulasi PhET kurang lengkap dalam hal mengetahui sudut ikatan dan panjang ikatan suatu molekul. Kemudian Jmol yang merupakan sebuah *software* untuk menampilkan struktur molekul tiga dimensi berbasis Java. Alasan utama menggunakan Jmol dalam pembelajaran karena memiliki kualitas tinggi dan memberikan kecepatan yang baik pada animasi. *Software* Jmol juga memberikan kemudahan dalam penggunaannya yaitu menampilkan model molekul, mengetahui sudut ikatan dan panjang ikatan, serta sifat-sifat suatu molekul seperti posisi atom (koordinat kartesian dan koordinat internal) sehingga sangat efektif digunakan dalam pembelajaran kimia (Gutow, 2010; McMahoan & Hanson, 2008).

Pembelajaran harus berangkat dari tugas-tugas nyata, mengacu pada gagasan awal siswa, memberikan visualisasi ataupun mendorong siswa memvisualisasi pemahamannya, dan memfasilitasi siswa dalam mengaplikasikan konsep. Dengan merancang strategi pembelajaran dan melihat kontribusi siswa dengan penggunaan pendekatan multiple representasi dalam pembelajaran akan dapat mengembangkan penguasaan konsep siswa menjadi lebih baik (Hilton & Nichols, 2011, hlm. 2239). Salah satu jenis strategi yang dikembangkan agar tiga level representasi kimia dapat dipahami pada siswa secara utuh adalah strategi intertekstual. Hubungan antara representasi kimia dengan pengalaman sehari-hari dan kejadian di kelas yang dialami siswa dapat dipandang sebagai hubungan intertekstual. Hubungan intertekstual antar representasi kimia tidak hanya dibangun dari pemikiran siswa, namun juga interaksi sosial antar teman kelas, buku teks, dan pelajaran lainnya (Wu, 2003, hlm. 869). Dengan demikian hubungan intertekstual antara tiga level representasi kimia sangat penting dalam pembelajaran kimia dengan menggunakan intertekstual sebagai strategi pembelajaran untuk membantu siswa memahami konsep kimia secara utuh.

Berdasarkan pemaparan diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Strategi Pembelajaran Berbasis Intertekstual dengan Model Visualisasi pada Materi Geometri Molekul Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kemampuan Spasial Siswa SMA”**.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Zulfahmi, 2017  
PENGEMBANGAN STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS INTERTEKSTUAL DENGAN MODEL VISUALISASI PADA MATERI GEOMETRI MOLEKUL UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KEMAMPUAN SPASIAL SISWA SMA  
repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini secara umum adalah “Bagaimana mengembangkan strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model visualisasi pada materi geometri molekul untuk meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan spasial siswa SMA”. Agar permasalahan tersebut lebih terarah, maka dirumuskan dalam bentuk pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model visualisasi pada materi geometri molekul?
2. Bagaimanakah validitas strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model visualisasi pada materi geometri molekul?
3. Bagaimanakah keterlaksanaan strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model visualisasi pada materi geometri molekul?
4. Bagaimanakah penguasaan konsep siswa SMA pada materi geometri molekul menggunakan strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model visualisasi?
5. Bagaimanakah kemampuan spasial siswa SMA pada materi geometri molekul menggunakan strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model visualisasi?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan dari rumusan masalah, penelitian ini bertujuan mengembangkan strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model visualisasi untuk meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan spasial siswa SMA pada materi geometri molekul.

### **1.4 Manfaat penelitian**

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi beberapa pihak terkait, diantaranya:

1. Bagi sekolah, strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model visualisasi dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam rangka memperbaiki dan meningkatkan mutu kegiatan pembelajaran di sekolah.

2. Bagi guru, memberikan informasi dan menambah wawasan mengenai strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model visualisasi dalam mengajarkan materi geometri molekul yang mencakup ketiga level representasi kimia. Hasil penelitian ini juga dapat memperbaiki kualitas proses pembelajaran kimia sebagai upaya meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan spasial siswa.
3. Peneliti lainnya, dapat memberikan masukan dan sebagai acuan dalam penelitian lebih lanjut mengenai tingkat keberhasilan siswa dalam mempelajari materi geometri molekul dengan menggunakan strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model visualisasi.

### **1.5 Penjelasan Istilah**

Dalam penelitian ini terdapat istilah yang sering dimunculkan seperti berikut ini:

1. Strategi pembelajaran adalah suatu kegiatan pembelajaran yang harus dikerjakan guru dan siswa agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien (Wina, 2008, hlm. 78).
2. Intertekstual diartikan sebagai suatu proses sentral untuk memaknai hubungan antara representasi kimia dengan pengalaman sehari-hari maupun kejadian di kelas yang dialami siswa (Wu, 2003, hlm. 869).
3. Visualisasi adalah suatu proses pembentukan gambaran dan persepsi bentuk visual (sesuatu yang tidak terlihat agar dapat dipahami oleh pikiran atau berimajinasi), sehingga membantu dalam memahami suatu fenomena (Gilbert, 2005, hlm. 9).
4. Penguasaan konsep adalah kemampuan menangkap suatu konsep untuk mampu mengungkapkannya dalam bentuk yang lebih mudah dipahami dan mampu memberikan interpretasi serta mengaplikasikannya (Chiu, 2007, hlm. 421).
5. Kemampuan spasial adalah kemampuan mental untuk memutar objek dalam dua atau tiga dimensi dengan membayangkan perubahan dari suatu objek yang terlihat seperti manipulasi (Mayer, 1994, hlm. 125).