

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG PENELITIAN

Pada materi pembelajaran kimia, terdapat materi kimia dengan konsep yang abstrak sehingga mahasiswa merasa kesulitan dalam memahami materi tersebut. Hal ini akan berakibat pada menurunnya minat belajar mahasiswa. Salah satu faktor penyebab yang mempengaruhi turunnya minat belajar mahasiswa adalah sulitnya mahasiswa dalam memahami materi pelajaran sehingga mengakibatkan rendahnya hasil belajar mahasiswa. Pendidik sangat berperan dan memiliki kemampuan untuk mempengaruhi mahasiswa dalam menghadapi tantangan belajar. Oleh karena itu, pendidik harus mampu membuat mahasiswa memahami materi secara menyeluruh. Biasanya mahasiswa hanya mendengarkan penjelasan pendidik dan menghafal konsep, yang menyebabkan pemahaman konsep mahasiswa menjadi kurang dikarenakan materi kimia umumnya bersifat abstrak (Sabekti, 2014).

Materi kimia menekankan pada pemahaman konseptual, yang memiliki tiga tingkat representasi yaitu makroskopis, mikroskopis, dan simbolik (Iqbal, 2020). Proses pembelajaran kimia ini menitikberatkan pada pemahaman konseptual dengan tujuan agar membantu mahasiswa dalam menguasai materi. Pemahaman konseptual ini didukung oleh komponen yang menunjang kegiatan pembelajaran yang unggul, salah satunya adalah bahan ajar (Widiastuti, 2020). Salah satu dari bahan ajar yang biasa digunakan dalam kegiatan pembelajaran adalah Lembar Kerja Mahasiswa (LK). Lembar Kerja merupakan bahan ajar yang memuat tugas-tugas yang harus dilakukan mahasiswa untuk memudahkan pemahaman materi dan memungkinkan mahasiswa berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran dan membantu mahasiswa dalam memahami materi kimia (Prastowo, 2015).

Berdasarkan penelitian Indriyani (2019) menjelaskan bahwa media pembelajaran adalah alat atau sarana yang dapat membantu proses belajar mengajar menjadi lebih mudah dan efisien. Dalam pembelajaran kimia diperlukan

pemahaman konsep karena materi kimia memiliki konsep yang bersifat abstrak. Oleh karena itu, pemahaman konsep yang matang dapat mendorong mahasiswa dalam memecahkan suatu masalah dan mampu mengaplikasikan pembelajaran pada dunia nyata. Terbatasnya perangkat pembelajaran yang akan mempengaruhi kualitas belajar mahasiswa sehingga dibutuhkan suatu pengembangan sumber belajar agar memperoleh pemahaman konsep yang optimal, mahasiswa perlu terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Lembar kerja merupakan contoh media pembelajaran yang dapat mendukung pembelajaran. Untuk menyediakan lembar kerja yang efektif, diperlukan model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Discovery Learning*. Model pembelajaran ini memberikan kebebasan kepada mahasiswa untuk menemukan konsep sendiri, membantu mereka mengidentifikasi dan mencari informasi secara mandiri, kemudian mengkonstruksi informasi tersebut menjadi suatu konsep sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Reny, 2023).

Pembelajaran *discovery learning* memiliki kelebihan, yaitu mendukung partisipasi aktif dalam pembelajaran, menumbuhkan rasa ingin tahu, memunculkan ide-ide kreatif pada mahasiswa, membuat pengalaman belajar menjadi lebih personal, dan mahasiswa berperan aktif dalam proses sains selama kegiatan pembelajaran. Aktivitas pembelajaran melalui model *discovery learning* akan lebih optimal jika didukung dengan media pembelajaran. Media pembelajaran yang sesuai adalah simulasi PhET. Simulasi PhET berfungsi sebagai sarana untuk menyampaikan isi materi pelajaran yang dapat merangsang mahasiswa untuk belajar. Melalui visualisasi dalam simulasi PhET, mahasiswa dapat berinteraksi, bereaksi, dan berkomunikasi sehingga informasi yang didapat lebih tahan lama dan mudah diingat, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. (Indriyani, 2019). Model *discovery learning* terdiri dari beberapa tahapan untuk membantu mahasiswa menemukan konsep secara mandiri. Dalam mengidentifikasi model *discovery learning* terdapat enam tahapan yaitu: memberikan rangsangan, mengidentifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan menarik kesimpulan. (Yusri, 2018).

Salah satu materi kimia yang membutuhkan pemahaman konsep adalah materi bentuk molekul. Materi bentuk molekul merupakan materi yang mengandung konsep yang bersifat abstrak yang menjelaskan fenomena pemahaman konsep pada tingkat submikroskopik tentang materi bentuk molekul. Tujuannya agar mahasiswa dapat memahami beberapa konsep yang mendasari bentuk molekul dengan baik, yaitu tentang konfigurasi elektron, elektron valensi, struktur Lewis, kestabilan molekul, dan pasangan elektron. Kemampuan daya bayang ruang juga diperlukan dalam memahami bentuk molekul (Sabekti, 2014). Oleh karena keabstrakan topik tersebut, maka topik bentuk dan kepolaran molekul relatif sulit diajarkan oleh pendidik maupun dipelajari oleh mahasiswa. Akibatnya, pemahaman konsep mahasiswa pada topik tersebut menjadi rendah (Rizkiana, 2020).

Mahasiswa dalam memahami materi bentuk molekul dibutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat diartikan sebagai berpikir pada tingkat yang lebih tinggi, sehingga mahasiswa tidak hanya mengingat, memahami, dan menerapkan suatu fakta atau informasi yang diterima, melainkan mampu menganalisis dan mengevaluasi fakta/informasi. Mahasiswa mampu menyerap dan menyampaikan informasi yang didapat dengan merangkai pemahaman di dalam pikirannya. Apabila mahasiswa pada awalnya memiliki keterampilan *remembering* atau sedikit *understanding* karena masih bergantung pada rumus dan konsep sederhana, maka dengan memberikan permasalahan dan soal yang berorientasi HOTS, mahasiswa diharapkan mampu memiliki keterampilan hingga *creating* (Wicasari, 2016)

Media pembelajaran berkembang sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Simulasi PhET dapat digunakan oleh mahasiswa untuk menghubungkan fenomena kehidupan nyata dan ilmu yang mendasarinya, serta membuat yang tidak tampak menjadi dapat dilihat. Selain itu, PhET dapat memberikan umpan balik langsung terhadap efek perubahan yang dibuat oleh mahasiswa ataupun pendidik selama menggunakan media tersebut, sehingga memungkinkan mahasiswa untuk menyelidiki hubungan sebab akibat dan pertanyaan ilmiah melalui eksplorasi simulasi. Dengan demikian, penggunaan

media PhET diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa, khususnya pada topik bentuk dan kepolaran molekul (Savec, 2005).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hairun Nisa, dkk. (2022: 28) tentang penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan Simulasi PhET Berbasis instrumen HOTS terhadap hasil belajar mahasiswa, didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa validasi produk dinyatakan sangat layak. Persentase data hasil belajar dalam *posttest* mahasiswa mendapatkan hasil pada kategori sangat baik sebanyak 34,6%, kategori baik sebanyak 34,6%, kategori cukup baik sebanyak 23,1%, kategori kurang sebanyak 7,7%. Mahasiswa mengalami peningkatan secara signifikan berdasarkan uji *paired sample t-test* dari nilai rata-rata 40,88 menjadi nilai rata-rata 75,73 dengan nilai N-Gain 59,10 kategori sedang.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, kebaruan dari studi ini akan menguji penerapan lembar kerja *discovery learning* berbantuan Simulasi PhET pada materi bentuk molekul. Kebaruan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu penerapan lembar kerja berbasis *discovery learning*. Tujuan penerapan lembar kerja berbasis *discovery learning* karena dapat mendorong mahasiswa untuk terbuka terhadap aspek kimia dalam aktivitas sehari-hari dan fenomena di sekitar sehingga mahasiswa dapat mengamati, mengolah informasi, dan menyampaikan informasi. Selain itu, penelitian ini telah dilakukan oleh Elva Stiawan, dkk. dengan judul pengembangan keterampilan kritis pada materi domain elektron berbantuan simulasi PhET. Kebaruan penelitian sebelumnya, berdasarkan aspek yang diukur yaitu untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, sehingga perlu dilakukan studi berjudul **“ Penerapan Lembar Kerja *Discovery Learning* Berbantuan Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa Pada Materi Bentuk Molekul”**.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah Rumusan masalah yang dapat ditentukan berdasarkan latar belakang penelitian yaitu :

1. Bagaimana aktivitas mahasiswa pada penerapan lembar kerja *discovery learning* berbantuan simulasi PhET untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada materi bentuk molekul?
2. Bagaimana analisis kinerja mahasiswa dalam menyelesaikan lembar kerja *discovery learning* berbantuan simulasi PhET untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada materi bentuk molekul?
3. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada materi bentuk molekul pada penerapan lembar kerja *discovery learning* berbantuan simulasi PhET untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada materi bentuk molekul?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, penelitian ini bertujuan untuk

1. Mendeskripsikan aktivitas mahasiswa melalui penerapan lembar kerja mahasiswa *discovery learning* berbantuan simulasi PhET untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada materi bentuk molekul.
2. Menganalisis kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan lembar kerja mahasiswa *discovery learning* berbantuan simulasi PhET untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada materi bentuk molekul.
3. Menganalisis peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada materi bentuk molekul pada penerapan lembar kerja *discovery learning* berbantuan simulasi PhET.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang akan dilakukan, diharapkan bisa memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Bagi peneliti, diharapkan memberikan manfaat dalam pembelajaran alternatif serta memudahkan pendidik untuk mengaplikasikan model pembelajaran agar menumbuhkan pemahaman mahasiswa dalam materi bentuk molekul.

2. Manfaat Praktis

Bagi mahasiswa, dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* diharapkan mahasiswa mengeksplor pengetahuan tentang materi bentuk molekul sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

E. Kerangka Berpikir

Pada proses pembelajaran di kelas, penggunaan model *discovery learning* telah umum digunakan dalam pembelajaran kimia. Namun, model pembelajaran *discovery learning* berbantuan simulasi PhET dapat memiliki peranan penting dalam mengimplementasikan kegiatan pembelajaran, khususnya dalam pelajaran kimia yang bersifat abstrak. Pada model pembelajaran ini, proses belajar mengajar memungkinkan mahasiswa menemukan pengetahuan melalui penyelidikan dan mampu memecahkan masalah. Simulasi PhET ini dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa, seperti memberikan kebebasan dan keaktifan kepada mahasiswa dalam memahami materi bentuk molekul, yang dapat diakses di mana dan kapan saja.

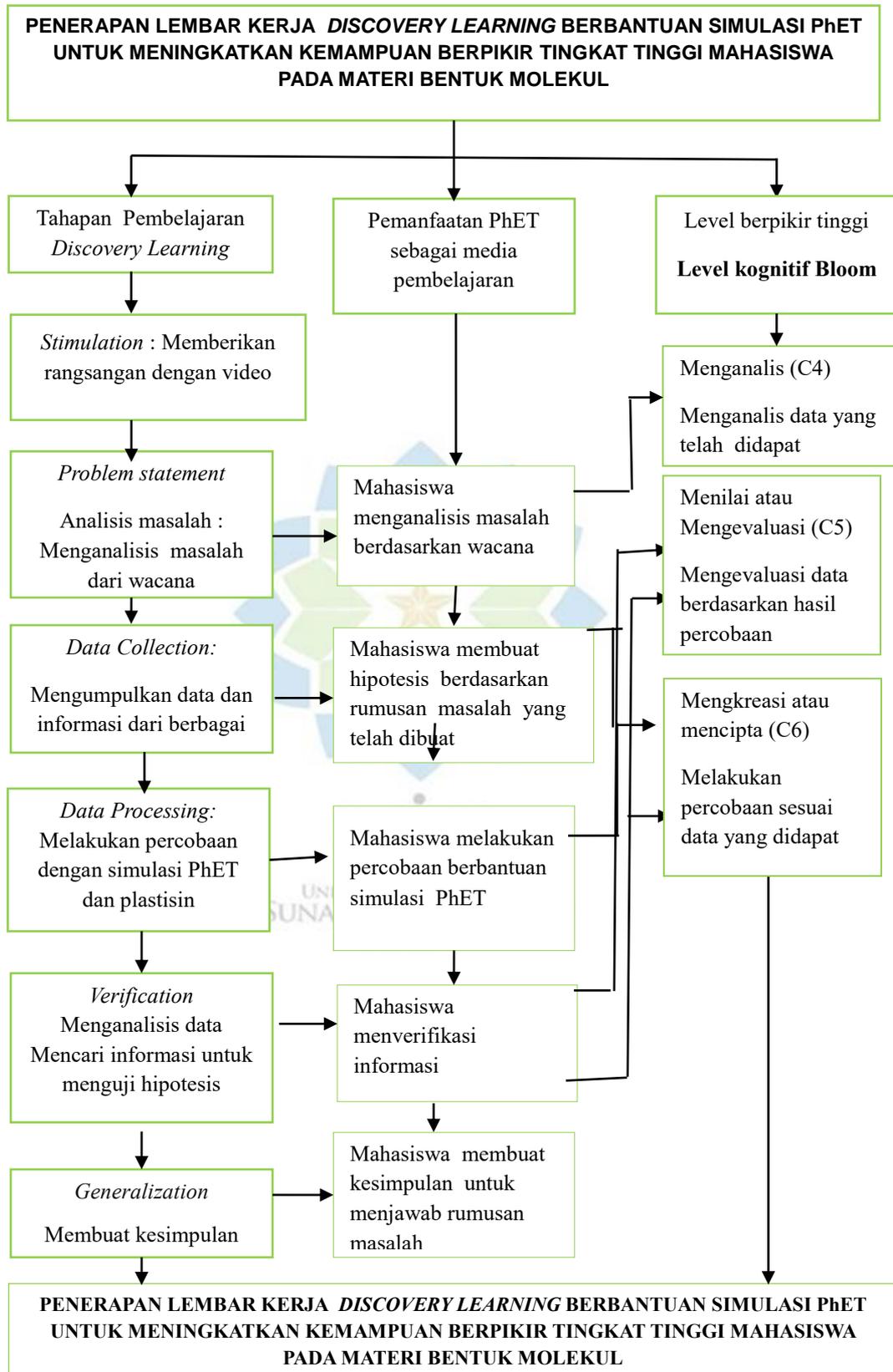
Simulasi PhET ini digunakan untuk memperkuat pemahaman pada suatu materi dalam proses pembelajaran kimia, khususnya materi bentuk molekul. Laboratorium virtual ini menjadi pilihan efektif dan efisien bagi pendidik, terutama para pendidik di ruang lingkup IPA, terutama kimia, dalam melakukan eksperimen. Simulasi PhET ini memiliki langkah yang mudah dipahami yang berisi teori, simulasi praktikum, animasi, langkah kerja, dan video. Selain itu, simulasi PhET ini dipadukan dengan model pembelajaran *discovery learning* sebagai bentuk inovasi pembelajaran dalam bidang teknologi.

Dalam penerapan media, peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi diperlukan dalam proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran ini,

mahasiswa memegang peranan penting dan strategis dalam mengembangkan pengetahuan dan memiliki keterampilan, terutama dalam penggunaan media. Pembelajaran menggunakan simulasi PhET ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.

Keterampilan yang akan ditingkatkan yaitu keterampilan berpikir tingkat tinggi pada mahasiswa dengan mengacu pada indikatornya. Dalam hal ini, keterampilan berpikir tingkat tinggi, yaitu keterampilan menganalisis (*analyzing*), mengevaluasi (*evaluating*), dan mencipta (*creating*), taksonomi Bloom yang diperbaiki ini diberi nama Taksonomi Bloom Revisi (Anderson, 2001). Mahasiswa dapat memiliki keterampilan dalam pelaksanaan pembelajaran yang dibantu kegiatan simulasi, sehingga mahasiswa akan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi. Dengan demikian, peneliti merumuskan kerangka pemikiran pada penelitian ini dalam peta konsep sebagai berikut:





Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

F. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dirumuskan suatu hipotesis. Hipotesis adalah suatu hubungan yang diperkirakan secara logis oleh dua atau lebih variabel yang diungkapkan dalam bentuk pernyataan yang dapat diuji. Hipotesis di sini adalah suatu jawaban sementara atas pertanyaan penelitian. Dalam hal ini, hipotesis sangat berkaitan dengan perumusan masalah, karena perumusan masalah merupakan pertanyaan penelitian yang harus dijawab dalam hipotesis, dan dalam menjawab rumusan masalah dalam hipotesis haruslah berdasarkan pada teori dan empiris (Juliansyah, 2013:79).

Adapun hipotesis pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$ terdapat pengaruh positif pada pembelajaran model *discovery learning* berbantuan simulasi PhET terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada materi bentuk molekul.

G. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian Penelitian yang dilakukan oleh Idami (2018) menunjukkan bahwa hasil belajar mahasiswa menjadi lebih baik dengan menggunakan media PhET. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata kelas eksperimen yang menggunakan media PhET mendapatkan hasil belajar yang lebih besar dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Penelitian lain yang dilakukan oleh Stiawan (2014) menunjukkan nilai rata-rata hasil *posttest* kelompok eksperimen dengan menggunakan PhET lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hairun Nisa, dkk. (2022: 28) tentang penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan Simulasi PhET Berbasis instrumen HOTS terhadap hasil belajar mahasiswa, didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa validasi produk dinyatakan sangat layak. Persentase data hasil belajar dalam *posttest* mahasiswa mendapatkan hasil pada kategori sangat baik sebanyak 34,6%, kategori baik sebanyak 34,6%, kategori cukup baik sebanyak 23,1%, kategori kurang sebanyak 7,7%. Mahasiswa

mengalami peningkatan secara signifikan berdasarkan uji *paired sample t-test* dari nilai rata-rata 40,88 menjadi nilai rata-rata 75,73 dengan nilai N-Gain 59,10 kategori sedang.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ardiansyah (2013) mengenai pengaruh penggunaan gambar statis (2 dimensi), gambar dinamis *ball-and-stick* dengan bantuan komputer, dan model molekul sederhana dari jarum pentul memperlihatkan bahwa ketiga model molekul tersebut memberikan informasi berbeda-beda dalam memprediksi kepolaran suatu molekul. Gambar statis dapat memberikan informasi yang salah atau kurang tepat mengenai posisi substituen dan pasangan elektron bebas, sehingga bentuk molekul yang diimajinasikan juga kurang tepat. Sebagai akibatnya, terjadi kesalahan dalam penentuan arah momen ikatan dan arah momen pasangan elektron bebas. Gambar dinamis 3 dimensi *ball-and-stick* tidak menampakkan adanya pasangan elektron bebas di sekitar atom pusat, sehingga mahasiswa beranggapan bahwa kepolaran molekul hanya dipengaruhi oleh arah momen ikatan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Atmawinaldi, dkk., dengan judul penelitian "Pengaruh Media *Physics Education Technology* (PhET) Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pada Materi Bentuk Molekul" menjelaskan bahwa pembelajaran dengan media Simulasi *Physics Education Technology* (PhET) memberikan pengaruh dengan nilai *effect size* sebesar 2,45 yang tergolong tinggi terhadap hasil belajar mahasiswa pada materi bentuk molekul. Selain itu, media PhET dapat digunakan pada materi struktur atom dan terbukti dapat meningkatkan nilai hasil belajar mahasiswa, dan penggunaan PhET juga berpengaruh terhadap pemahaman konsep mahasiswa pada pembelajaran kimia. Selain itu, terdapat implikasi positif terhadap sikap mahasiswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan simulasi PhET. Penerapan Simulasi PhET sebagai media pada pembelajaran daring memberikan pengaruh terhadap hasil belajar mahasiswa.