# BAB I

# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Fisika merupakan mata pelajaran yang berisi tentang suatu kajian yang bertujuan untuk menjelaskan mengapa dan bagaimana proses-proses fenomena alam dapat terjadi. Tujuan ini menjadi kabur karena proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru lebih monoton dengan penjelasan rumus-rumus yang begitu banyak jumlahnya. Padahal, rumus-rumus dalam fisika hanyalah konsekuensi penyederhanaan pernyataan dari sebuah fenomena dan proses-proses yang terjadi di alam. Cara penyajian seperti ini menyebabkan konsep-konsep penting dalam fisika yang seharusnya mengajak siswa berpikir lebih dalam menjadi hilang.

Berdasarkan konteks ini seorang siswa harus menggunakan metode-metode ilmiah dalam rangka memahami konsep konsep yang terjadi. Pembelajaran fisika harus dirancang sebaik mungkin sehingga siswa mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri dan siswa merasakan makna dan manfaat dari belajar fisika. Abdul (2010) menyatakan bahwa untuk menjadi orang yang menguasai Sains salah satunya Fisika, diperlukan pengajaran yang bersifat konstruktif. Proses pembelajaran Fisika harus memfasilitasi siswa untuk bisa menemukan konsep sendiri. Menyadari keadaan tersebut maka menggali dan mengembangkan kemampuan pemahaman konsep siswa haruslah menjadi komitmen guru fisika sebagai bagian dari tugas utamanya untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Siswa mestinya mendapat kesempatan yang banyak untuk menggunakan kemampuan bernalarnya, berlatih, merumuskan konsep, berkecimpung dalam memecahkan masalah yang kompleks yang menuntut usaha-usaha yang sangat besar dari siswa dan kemudian siswa didorong untuk merefleksi pemikirannya dalam menarik suatu kesimpulan yang akurat.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan sains siswa masih jauh dari yang diharapkan. Berdasarkan hasil analisis makalah Efendi (2010) menunjukkan bahwa kecenderungan capaian fisika siswa Indonesia dan Internasional dalam tiga tahun TIMSS sama-sama menurun. Capaian rata-rata fisika siswa

Indonesia (34,57) masih di bawah rata-rata Internasional (43,40). Menyadari pentingnya kemampuan pemahaman konsep siswa tersebut, salah satu cara dalam menggali dan mengembangkan kemampuan pemahaman konsep siswa yaitu dengan menciptakan suasana belajar yang mendorong siswa mengkonstruksi kemampuan pemahaman konsep, diantaranya kegiatan pembelajaran praktikum dan demonstrasi.

Kegiatan demonstrasi fisika sering digunakan dalam pebelajaran untuk menunjukkan fenomena fisika dalam mengkonstruksikan sebuah konsep, untuk merangsang minat siswa dan membuat hubungan antara prinsip fisika dan percobaan secara nyata (Crouch, 2004). Namun, banyak penelitian memberikan bukti kuat bahwa siswa menjadi pasif ketika mengamati kegiatan demonstrasi dalam memperoleh pemahaman konseptual karena tidak jauh berbeda dari yang diajarkan dengan instruksi guru secara langsung (Crouch, 2004). Banyak penelitian menemukan bahwa pembelajaran aktif dan pendekatan demonstrasi dapat membantu siswa memperoleh pemahaman konseptual dan menyimpan pengetahuan dengan memori jangka panjang (Pornrat, 2012).

Pada kegiatan demonstrasi, ketika siswa melakukan pengamatan secara pasif, siswa akan mempunyai kesempatan secara aktif untuk memprediksi dan mendiskusikan kemungkinan hasil dari demonstrasi. Jika demonstrasi yang dirancang berdasarkan materi yang dianggap sulit menurut siswa serta banyak miskonsepsi dan ketidakpahaman konsep maka akan lebih efektif dalam meningkatkan keuntungan belajar siswa (Crouch, 2004). Pendekatan pembelajaran yang aktif tidak akan efektif jika guru tidak memiliki cukup pengalaman dan pemahaman yang cukup tentang penerapan pendekatan pembelajaran aktif tersebut (Andrew, 2011). Oleh karena itu, dengan mengunakan model pembelajaran *Interacive Lecture Demonstration* (ILD) dapat membuat lingkungan belajar yang besar atau kecil lebih efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran (Sokoloff, 1999). Bagi guru perpengalaman maupun tidak berpengalaman, kegiatan demostrasi sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa (Zimrot, 2006). Selain itu, menurut Merrits (2012) ketika kegiatan pembelajaran secara tradisional yang dikombinasikan

dengan ILD maka siswa dapat memperoleh pemahaman secara signifikan lebih besar ketika menerapkan konsep-konsep dalam konteks yang baru.

Upaya untuk menyajikan fakta-fakta atau fenomena fisika yang sebenarnya dalam menghadirkan sebuah konsep fisika kepada siswa dapat dilakukan dengan observasi langsung atau dengan bantuan bahan ajar. Chambliss dan Calfae (1989) menyebutkan bahwa bahan ajar seperti buku teks dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep-konsep yang disuguhkan. Stein, Stuen, Carnine, dan Long (2001), mengusulkan bahwa bahan ajar yang didesain dengan baik memiliki dampak positif pada siswa berkinerja rendah. Rotter (2006) menyatakan bahwa jika guru mempersiapkan bahan ajar dengan desain tampilan yang menarik maka akan membuat siswa lebih mudah untuk membacanya, memahami informasi lebih jelas, meningkatkan pemahaman konsep dan mengurangi miskonsepsi. Menurut Chingos (2012) bahwa peningkatan proses pembelajaran bagi siswa dapat dibantu oleh bahan ajar atau peningkatan kualitas guru, namun pilihan bahan ajar dinilai lebih efisien, mudah dan cepat serta memiliki pengaruh besar dalam peningkatan proses pembelajaran. Jika peningkatan proses pembelajaran menggunakan bantuan dengan meningkatkan kualitas guru melalui pengembangan profesional dan kebijakan sumber daya manusia merupakan hal yang menantang, mahal, dan memakan waktu.

Beberapa penelitian tentang bahan ajar diantaranya menurut Birisçi (2010) dalam pengembangan bahan ajar menggunakan konsep kartun yang disesuaikan dengan model 5E, namun dalam papernya memiliki keterbatasan dalam menyelidiki pemahaman koseptual siswa. Selain itu, menurut Nwike (2013) bahwa ada efek penggunaan bahan ajar terhadap perubahan kemampuan kognitif siswa namun tidak ada perbedaan yang signifikan pada nilai prestasi rata-rata siswa pria dan wanita. Selanjutnya adalah menurut Ayvaci (2015) bahan ajar untuk praktikum berupa *printed laboratory* menggunakan pendekatan kontruktivisme dapat direkomendasikan dalam meningkatkan prestasi akademik untuk mahasiswa calon guru fisika. Terakhir, menurut Aina (2013) dalam melihat ketersediaan bahan ajar dilapangan, penggunaan

dan improvisasi bahan ajar pada pembelajaran fisika di sekolah menengah masih terbatas.

Pada proses belajar di sekolah bahan ajar merupakan faktor penunjang peseta didik yang penting sebagai sarana dalam mengkomunikasikan ilmu pengetahuan. Namun bahan ajar yang digunakan dalam menunjang tercapainya implementasi kurikulum 2013 tidak hanya buku teks saja, tetapi bahan ajar lain yang terintegrasi dalam suatu proses pembelajaran yang bermutu untuk menjaring pengetahuan siswa dalam belajar.

Fisika merupakan mata pelajaran yang banyak materi mikroskopis yang sulit dalam memahami konsep konsep yang terkandung didalamnya. Diantaranya adalah suhu dan kalor, fluida, termodinamika, teori kinetik gas, hingga fisika modern. Khususnya pada materi teori kinetik gas merupakan salah satu konsep kunci dalam menjelaskan hukum-hukum gas ideal, persamaan gas ideal yang menghubungkan beberapa konsep esensial yaitu suhu, tekanan, volume hingga gerak partikel yang sulit diamati secara langsung karena sifatnya mikroskopis (sulit diamati). Hal ini mengakibatkan siswa banyak mengalami miskonsepsi bahkan tidak tahu konsep. Penelitian yang mengungkap miskonsepsi pada materi fisika yang mikroskopis diantaranya suhu dan kalor (Alwan, 2012) dan (Mustikasari, 2015), termodinamika (Vigeant, 2014) dan teori kinetik gas (Nurhuda, 2016)

Berdasarkan pemaparan diatas tentang materi fisika yang bersifat miroskopis maka diperlukan sebuh bantuan dalam proses pembelajaran. Bantuan tersebut berupa bahan ajar, dimana bahan ajar tersebut memerlukan visualisasi dalam menjelaskan konsep-konsep yang mikroskopis diantaranya gambar, video, animasi, simulasi dan sebagainya yang dibuat lebih dari berbagai modus modus visualisasi, Cepni (2009). Bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini salah satunya terdapat simulasi virtual. Zacharia (2005) dalam penelitiannya juga menemukan bahwa penggunaan simulasi virtual dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa.

Teori kinetik gas merupakan salah satu konsep kunci yang digunakan untuk memahami konsep-konsep ilmiah lainnya. Konsep ini sangat penting untuk dipahami

oleh para siswa terlebih dahulu untuk menjelaskan hukum-hukum termodinamika yang lain. Selain itu yang paling penting, pada materi teori kinetik gas ini merupakan materi yang mikroskopik dan sulit dijelaskan secara nyata, sehingga dibutuhkan bantuan berbagai visualisasi dalam menyampaikannya. Berbagai visualisasi ini dimasukkan dalam suatu bahan ajar dengan menggunakan multi modus visualisasi.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di dua sekolah SMA di Kota Bandung, ditemukan fakta bahwa guru-guru di sekolah masih menggunakan bahan ajar yang dikeluarkan oleh percetakan. Bahan ajar tersebut memuat ringkasan materi yang dilengkapi dengan latihan soal yang menuntut siswa untuk menjawab soal-soal berdasarkan materi yang disajikan pada pada ringkasan materi. Bahan ajar tersebut tidak melatih siswa untuk menemukan sendiri konsep yang dibahas berdasarkan pengalaman sehari-hari siswa.

Menurut Hand, Gunel, & Ulu (2011) siswa yang belajar fisika diharapkan dapat dengan mudah beralih pada berbagai mode visualisasi ketika berhadapan dengan konsep tertentu, seperti halnya pada konsep Sains yang dapat direpresentasikan dalam beberapa mode yang berbeda. Kesulitan bagi siswa adalah ketika mereka diharuskan fokus dengan visualisasi yang ditampilkan dan sekaligus berupaya memahami sebuah konsep yang kaya akan topik. Menurut Lemke (dalam Hand, Gunel & Ulu, 2008), pembelajaran Sains tidak dapat dikomunikasikan hanya melalui bahasa verbal saja, tetapi harus dihubungkan, digabungkan dan diintegrasikan melalui teks, rumus, grafik, diagram, peta, gambar, foto, video, animasi dan hal visual lainnya.

Bahan ajar biasanya berupa buku yang berisikan materi materi ajar, namun menurut Cepni (2009) bahan ajar dapat berupa *non printed* mengggunakan bantuan komputer berupa seperangkat materi dan media dengan berbagai modus visualisasi yang mendukung didalamnya atau yang disebut *Computer Supported Instructional Material* (CSIM*)*. Menurut Cepni (2009) CSIM melibatkan siswa dalam belajar sesuai dengan kecepatan dan memberikan kesempatan untuk mengulang isi mata pelajaran di sekolah, karena CSIM didukung dengan gambar, video, animasi dan simulasi yang memfasilitasi siswa dalam proses pembelajaran. Maka, peneliti

merekomendasikan salah satu alternatif untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi fisika yang bersifat mikroskopis adalah menggunakan CSIM atau bahan ajar dengan multi modus visualisasi.

Berdasarkan pertimbangan pentingnya siswa dalam memahami sebuah konsep yang merupakan masalah umum dari waktu ke waktu, serta pentingnya penggunaan bahan ajar yang dapat memaksimalkan kegiatan belajar siswa dan melatihkan beragamnya kemampuan dan karakteristik siswa yang harus difasilitasi oleh guru, maka pada penelitian ini, peneliti akan melakukan penelitian "Pengembangan Bahan Ajar Teori Kinetik Gas (TKG) Menggunakan Multi modus Visualisasi untuk Implementasi *Interactive Lecture Demonstrations* (ILD) Berorientasi Peningkatan Pemahaman Konsep"

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi untuk implementasi model pembelajaran ILD?
2. Bagaimana peningkatan pemahaman konsep siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar TKG yang tidak didukung multi modus visualisasi?
3. Bagaimana profil level pemahaman konsep siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi?
4. Bagaimana pengaruh bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi dengan implementasi model pembelajaran ILD terhadap pemahaman konsep siswa?
5. Bagaimana tanggapan siswa terhadap bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi dengan implementasi model pembelajaran ILD?

6. Bagaimana kekuatan dan kelemahan bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi dengan implementasi model pembelajaran ILD?

## C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya:

1. Untuk mendapatkan karakteristik bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi untuk implementasi model pembelajaran ILD untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa SMA
2. Untuk mendapatkan gambaran peningkatan pemahaman konsep siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar TKG yang tidak didukung multi modus visualisasi
3. Untuk mendapatkan gambaran profil level pemahaman konsep siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi
4. Untuk mendapatkan gambaran pengaruh bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi dengan implementasi model pembelajaran ILD terhadap pemahaman konsep siswa
5. Untuk mendapatkan gambaran tanggapan siswa terhadap bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi dengan implementasi model pembelajaran ILD
6. Untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi dengan implementasi model pembelajaran ILD

## D. Hipotesis

$H_o$ : tidak ada perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan antara kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar TKG yang tidak didukung multi modus visualisasi

$H_1$ : ada perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan antara kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar yang tidak didukung multi modus visualisasi

## E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran bagaimana mengembangkan bahan ajar TKG menggunakan multi modus visualisasi untuk implementasi model ILD yang berorientasi peningkatan pemahaman konsep. Adapun manfaat khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat dari segi teori
   a) Hasil penelitian ini untuk memperkaya khasanah bahan ajar yang inovatif untuk pembelajaran fisika yang beorientasi pemahaman konsep
   b) Hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk penelitian yang lebih lanjut
2. Manfaat dari segi praktik

Bahan ajar TKG yang dikembangkan bisa secara langsung dipergunakan guru dan siswa sebagai media alternative pembelajaran fisika dalam mempelajari teori kinetik gas

## F. Struktur Organisasi

Struktur organisasi tesis ini terdiri dari lima bab meliputi: bab I pendahuluan, bab II kajian pustaka, bab III metode penelitian, bab IV temuan dan pembahasan, dan bab V kesimpulan. Pada bab I disajikan latar belakang muncul masalah rendahnya pemahaman konsep siswa berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan serta didukung dengan fakta yang terjadi dilapangan, pada bagian ini juga dijelaskan cara yang akan dilakukan oleh peneliti berdasarkan hasil kajian literatur dengan menggunakan bahan ajar dengan implementasi model *Interactive Lecture Demonstrations*. Pada bab kedua dipaparkan kajian pustaka yang melandasi tindakan yang dilakukan peneliti untuk menyelesaikan permasalahan yang muncul di pendahuluan. Selain itu, pada kajian pustaka juga dijelaskan bagaimana hubungan

antar variabel saling berkaitan satu sama lain. Pada bab ketiga dijelaskan bagaimana metode penelitian dilakukan, dari mulai menentukan sampel dan objek penelitian, menyusun instrumen, mengambil data, dan mengolahnya. Pada bab keempat dipaparkan hasil yang ditemukan setelah melakukan *treatment* dan pengambilan data di lapangan. Setelah itu menganalisis temuan tersebut dengan kajian pustaka yang telah dibahas. Pada bab kelima dipaparkan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan temuan di lapangan dan analisisnya. Kemudian dijelaskan juga bagaimana implikasinya bagi siswa, guru, sekolah, dan institusi pendidikan yang lainnya. Selain itu dijelaskan juga rekomendasi bagi penelitian selanjutnya berdasarkan penelitian ini.