

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fisika adalah cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (Sains). Menurut Conant (Sumaji, dkk, 1998), ‘Sains adalah bangunan atau deretan konsep dan skema konseptual yang saling berhubungan sebagai hasil dari eksperimen dan observasi, yang berguna dan bernilai untuk eksperimen dan observasi selanjutnya’. Sedangkan menurut Zen (Sumaji, dkk, 1998), ‘Sains adalah suatu eksplorasi ke alam materi berdasarkan observasi, dan mencari hubungan-hubungan alamiah yang teratur mengenai fenomena yang diamati serta bersifat mampu menguji diri sendiri’.

Dengan demikian, ada dua hal yang tak terpisahkan dalam fisika, yakni fisika sebagai produk dan fisika sebagai proses. Hal ini pun sesuai dengan fungsi dan tujuan mata pelajaran fisika di tingkat SMA yang tercantum dalam KTSP, yakni sebagai sarana untuk:

... ii) Memupuk sikap ilmiah yang mencakup; jujur dan obyektif terhadap data, terbuka dalam menerima pendapat berdasarkan bukti-bukti tertentu, kritis terhadap pernyataan ilmiah, dan dapat bekerja sama dengan orang lain, iii) Memberi pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan; merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, menyusun laporan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara tertulis dan lisan, ...v) Menguasai pengetahuan, konsep dan prinsip fisika, serta memiliki pengetahuan, keterampilan dan sikap ilmiah. (Depdiknas, 2006)

Fisika sebagai produk merupakan pengetahuan fisika yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori. Sedangkan fisika sebagai suatu proses

merupakan langkah-langkah dalam memperoleh pengetahuan fisika tersebut. Dalam pembelajaran, langkah-langkah tersebut dapat dilakukan melalui keterampilan proses sains. Sebagaimana yang diungkapkan Dimiyati dan Mudjiono (dalam Syahrial, 2007) keterampilan proses merupakan wahana penemuan dan pengembangan fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan bagi siswa. Selain itu, Funk (dalam Syahrial, 2007) mengungkapkan bahwa menggunakan keterampilan proses untuk mengajar ilmu pengetahuan, membuat siswa belajar proses dan produk ilmu pengetahuan sekaligus.

Pendidikan sains diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar. Oleh karena itu, pendekatan yang diterapkan dalam menyajikan pembelajaran sains adalah memadukan antara pengalaman proses sains dan pemahaman produk sains dalam bentuk pengalaman langsung (Depdiknas, 2003). Pengalaman langsung yang dimaksud dapat berupa kegiatan laboratorium maupun kegiatan lapangan, karena dengan demikian akan memberi kesempatan pada peserta didik untuk dapat mengalami sendiri atau melakukan sendiri mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisa, dan membuktikan serta menarik kesimpulan sendiri tentang suatu objek, keadaan, dan proses sesuatu.

Model pembelajaran konstruktivisme merupakan salah satu model pembelajaran yang melatih keterampilan proses sains, karena dalam penerapannya model pembelajaran konstruktivisme ini melibatkan pengetahuan awal siswa sehingga pada akhir proses belajar pengetahuan akan dibangun sendiri oleh siswa melalui pengalamannya dari hasil interaksi dengan lingkungannya

lewat kegiatan eksplorasi didalam laboratorium. Konstruktivisme merupakan landasan berfikir (filosofi) pembelajaran kontekstual, yaitu bahwa manusia harus mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan memberi makna melalui pengalaman nyata, karena pengetahuan itu mengandung suatu proses, bukan fakta yang statis.

Sebagaimana dijelaskan oleh Karli (2007: 27) bahwa:

Model pembelajaran konstruktivisme memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar berdasarkan pengalaman langsung melalui kegiatan penyelidikan sehingga siswa dapat mengkonstruksi pengetahuan mereka dengan mencoba ide-ide baru dan pendekatan-pendekatan didasarkan atas pengetahuan dan pengalaman mereka sebelumnya. Pendidik lebih berperan sebagai fasilitator dan mediator pembelajaran.

Model pembelajaran konstruktivisme juga dapat melatih siswa dalam mengembangkan pola pikir mereka untuk menemukan sendiri jawaban dan rasa keingintahuan mereka. Ada empat tahapan dalam model pembelajaran konstruktivisme (Yager, 1991), yaitu: *Invitation, Exploration, Proposed Explanation and Solution*, dan *Taking Action*.

Pada fase *Exploration*, siswa diberi kesempatan untuk menyelidiki dan menemukan konsep melalui pengumpulan, pengorganisasian, dan penginterpretasian data dalam suatu bentuk kegiatan praktikum yang telah dirancang oleh guru, sehingga siswa mengalami proses pembentukan pengetahuan yang tak semata menerima, namun lebih kritis terhadap stimulus lingkungan.

Namun berdasarkan hasil studi pendahuluan di lapangan melalui wawancara dengan beberapa guru mata pelajaran fisika dan observasi proses pembelajaran di salah satu SMA Negeri di kota Bandung, diketahui bahwa pembelajaran fisika dengan memberikan pengalaman langsung (metode praktikum ataupun demonstrasi) jarang sekali dilakukan. Para guru mengakui,

bahwa kendala utama dari penggunaan metode praktikum maupun demonstrasi adalah keterbatasan alat yang tersedia di laboratorium. Peralatan yang dibutuhkan untuk praktikum belum tentu tersedia di laboratorium, serta keadaan alat yang tidak terawat menyebabkan alat tidak dapat digunakan. Hal ini menyebabkan proses pembelajaran di kelas tidak melatih keterampilan proses karena lebih banyak dilakukan dengan metode ceramah. Padahal Oktian (2005:28) mengungkapkan bahwa keterampilan proses sains merupakan modal utama bagi siswa dalam mempelajari sains dan akan menunjang penguasaan konsep IPA siswa. Maka pembelajaran yang kurang menekankan pada keterampilan proses akan berdampak pada pemahaman konsep siswa yang rendah. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata ulangan harian semester genap tahun ajaran 2009/2010 siswa kelas X untuk materi Suhu dan Kalor masih di bawah nilai KKM yang ditetapkan oleh sekolah, yakni 65. Berikut adalah rincian nilai ulangan harian siswa: Untuk kelas X-1 nilai rata-ratanya adalah 62,89 dengan jumlah siswa yang mencapai nilai KKM sebanyak 42%, untuk kelas X-2 nilai rata-ratanya adalah 57,83 dengan jumlah siswa yang mencapai nilai KKM sebanyak 23%, untuk kelas X-3 nilai rata-ratanya adalah 61,82 dengan jumlah siswa yang mencapai nilai KKM sebanyak 41%, dan untuk kelas X-4 nilai rata-ratanya adalah 60,06 dengan jumlah siswa yang mencapai nilai KKM sebanyak 38%.

Para guru pun mengungkapkan, selain ketidaktersediannya alat praktikum yang lengkap, materi fisika yang bersifat abstrak pun sering menjadi kendala dalam melatih keterampilan proses sains, salah satunya adalah materi Teori Kinetik Gas. Materi teori kinetik gas meliputi studi tentang hubungan besaran-

besaran makroskopik gas, yakni tekanan, volume, dan suhu gas yang terangkum dalam hukum Boyle, hukum Charles-Gay Lussac, dan hukum Boyle-Gay Lussac, serta hubungan besaran-besaran mikroskopik gas, yakni kelajuan partikel gas dan energi gas. Materi teori kinetik gas mencakup beberapa konsep abstrak yang cukup sulit divisualisasikan, termasuk dengan praktikum di laboratorium sekalipun karena membutuhkan kondisi yang serba ideal. Kondisi ideal sulit dicapai jika eksperimen dilakukan menggunakan alat-alat riil, apalagi peralatan untuk konsep teori kinetik gas jarang bisa ditemukan di laboratorium sekolah.

Kesulitan yang dialami siswa dalam memahami konsep fisika yang abstrak dan sulit divisualisasikan seperti teori kinetik gas dapat diatasi, salah satunya dengan pemanfaatan teknologi komputer. *Virtual Laboratory* (laboratorium virtual) adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (*software*) komputer berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya. *Virtual Laboratory* dapat digunakan sebagai sarana untuk mempertajam penjelasan dari kegiatan praktikum ataupun demonstrasi yang menggunakan alat peraga riil, atau bahkan menggantikan peran dari alat-alat peraga riil tersebut terutama untuk praktikum atau demonstrasi yang tidak mungkin dilakukan secara nyata di depan kelas, baik karena alasan alatnya tidak ada di laboratorium, alatnya rusak, alatnya sulit dikonstruksi atau pun karena alatnya sangat mahal dan langka. Selain itu, *Virtual Laboratory* dapat membantu siswa mempelajari konsep-konsep fisika yang sifatnya abstrak dan sulit diamati. Karena sebagaimana yang diungkapkan oleh

Mulyani Arifin (2003) yang menyatakan bahwa pada dasarnya anak belajar dari hal-hal yang konkrit, sehingga untuk memahami suatu konsep yang abstrak anak memerlukan benda-benda yang konkrit (riil) sebagai perantara atau visualisasi.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul ***“Penerapan Model Pembelajaran Konstruktivisme dengan Menggunakan Virtual Laboratory Pada Materi Teori Kinetik Gas Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Siswa”***

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan diatas, maka masalah penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut: “Bagaimanakah peningkatan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa pada materi teori kinetik gas setelah diterapkannya model pembelajaran konstruktivisme dengan menggunakan *virtual laboratory*?”

Rumusan masalah diatas dijabarkan menjadi pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimanakah peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi teori kinetik gas setelah diterapkannya model pembelajaran konstruktivisme dengan menggunakan *virtual laboratory*?
2. Bagaimanakah peningkatan setiap aspek keterampilan proses sains siswa pada materi teori kinetik gas setelah diterapkannya model pembelajaran konstruktivisme dengan menggunakan *virtual laboratory*?

3. Bagaimanakah peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi teori kinetik gas setelah diterapkannya model pembelajaran konstruktivisme dengan menggunakan *virtual laboratory*?
4. Bagaimanakah peningkatan setiap aspek pemahaman konsep siswa pada materi teori kinetik gas setelah diterapkannya model pembelajaran konstruktivisme dengan menggunakan *virtual laboratory*?

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya kajian, maka masalah dalam penelitian ini dibatasi sebagai berikut :

1. Peningkatan keterampilan proses sains yang dimaksud dalam penelitian ini adalah rata-rata gain yang dinormalisasi pada kategori sedang.
2. Peningkatan pemahaman konsep yang dimaksud dalam penelitian ini adalah rata-rata gain yang dinormalisasi pada kategori sedang.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah di atas adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi teori kinetik gas setelah diterapkannya model pembelajaran konstruktivisme dengan menggunakan *virtual laboratory*.

2. Untuk mengetahui peningkatan setiap aspek keterampilan proses sains siswa pada materi teori kinetik gas setelah diterapkannya model pembelajaran konstruktivisme dengan menggunakan *virtual laboratory*.
3. Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi teori kinetik gas setelah diterapkannya model pembelajaran konstruktivisme dengan menggunakan *virtual laboratory*.
4. Untuk mengetahui peningkatan setiap aspek pemahaman konsep siswa pada materi teori kinetik gas setelah diterapkannya model pembelajaran konstruktivisme dengan menggunakan *virtual laboratory*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini baik bagi penulis sendiri, guru, dan peneliti lainnya yaitu:

1. Memberikan informasi mengenai penerapan model pembelajaran konstruktivisme dengan menggunakan *virtual laboratory* pada pembelajaran fisika di kelas.
2. Memberikan informasi dan bukti empiris mengenai peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah diterapkannya model pembelajaran konstruktivisme dengan menggunakan *virtual laboratory*.
3. Memberikan informasi dan bukti empiris mengenai peningkatan pemahaman konsep siswa setelah diterapkannya model pembelajaran konstruktivisme dengan menggunakan *virtual laboratory*.

F. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel bebas adalah Model Pembelajaran Konstruktivisme dengan Menggunakan *Virtual Laboratory*, sedangkan yang menjadi variabel terikat adalah Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep

G. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi perbedaan persepsi mengenai definisi operasional variabel yang digunakan dalam penelitian ini, dijelaskan sebagai berikut :

1. **Model Pembelajaran Konstruktivisme** yang dimaksud merupakan model pembelajaran konstruktivisme menurut Robert A. Yager (1991) yang memiliki empat fase pembelajaran, yakni: *Invitation, Exploration, Proposed Explanation and Solution, dan Taking Action*. Model ini digunakan sebagai perlakuan (*treatment*) yang pada pelaksanaannya ditunjang **dengan menggunakan *virtual laboratory*** untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa. *Treatment* diterapkan sebanyak tiga kali pertemuan di antara *pretest* dan *posttest*. Untuk mengukur penerapan model pembelajaran konstruktivisme, dilakukan observasi selama pembelajaran oleh beberapa orang *observer* dengan format yang tercantum dalam lembar observasi aktivitas guru dan siswa.
2. **Keterampilan proses sains** adalah suatu keterampilan ilmiah yang banyak melibatkan keterampilan kognitif atau intelektual, manual, dan

sosial. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan keterampilan proses sains yaitu dengan menggunakan tes berbentuk soal pilihan ganda beralasan yang mencakup aspek interpretasi, aspek prediksi, aspek komunikasi, dan aspek menerapkan konsep.

3. **Pemahaman konsep** adalah kemampuan siswa dalam mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan dan mampu menggunakan ide yang terkandung di dalamnya ketika dihadapkan pada sebuah komunikasi lain. Instrumen yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa yaitu dengan menggunakan tes berbentuk soal pilihan ganda yang mencakup aspek translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi.

