

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mutu pendidikan, khususnya pendidikan sains di Indonesia masih rendah. Hasil studi *The Third International Mathematics and Science Study* tahun 2003 melaporkan kemampuan sains siswa SMP (*eight-grade student*) Indonesia hanya berada pada peringkat ke-37 dari 46 negara (TIMSS, 2004). Rendahnya mutu pendidikan di Indonesia juga diperkuat oleh pernyataan Dirjen Dikdasmen (2002) yang menyatakan beberapa indikasi mutu pendidikan di Indonesia belum meningkat, yakni: (1) ketidakpuasan berjenjang, di mana sekolah lanjutan merasakan pengetahuan siswa yang masuk kurang baik, (2) gejala lulusan sekolah menengah yang menjadi pengangguran di pedesaan karena tidak mampu menerapkan pengetahuannya dalam kehidupan sehari-hari.

Rendahnya kualitas pendidikan sains di Indonesia dapat diduga karena adanya ketidaksesuaian antara konsepsi yang dimiliki para guru yang berdasar pada paradigma ilmiah dengan konsepsi yang dimiliki siswa yang didasarkan pada bahasa dan pengalaman sehari-hari. Hasil evaluasi kurikulum 1994 SLTP pada mata pelajaran IPA yang dilakukan oleh Balitbang Dikbud menunjukkan: (1) sebagian besar siswa tidak mampu mengaplikasikan konsep-konsep IPA dalam kehidupan nyata dan (2) pengajaran tidak menitikberatkan pada prinsip bahwa IPA mencakup pemahaman konsep dan menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari (Depdikbud, 1999).

Pernyataan tersebut mengisyaratkan bahwa dalam pembelajaran fisika perlu memadukan paradigma ilmiah dan cara pandang siswa agar pembelajaran menjadi lebih bermakna. Jadi, pengalaman belajar bermakna membutuhkan pengajaran fisika yang mencakup cara pandang siswa dengan cara meningkatkan perpaduan konsepsi yang tepat secara ilmiah. Piaget mengusulkan untuk membantu perubahan konseptual, para siswa harus dihadapkan pada contoh-contoh yang ganjil (*discrepant event*) yang kontradiksi dengan konsepsi mereka agar dapat menimbulkan suatu konflik kognitif. Lebih lanjut Piaget menyatakan bahwa contoh-contoh yang ganjil dapat berupa suatu demonstrasi atau gejala, yang mana memerlukan para siswa untuk menjelaskan atau membuat suatu prediksi tentang gejala fisis yang muncul (Zacharia, & Anderson, 2003).

Menurut Zacharia dan Anderson (2003), lingkungan belajar yang bersifat eksploratori, seperti simulasi komputer, dapat digunakan untuk memberikan contoh-contoh yang ganjil. Pembelajaran menggunakan simulasi memberikan beberapa keuntungan: para siswa dapat menyelidiki contoh-contoh yang diperkenalkan dengan mengubah nilai-nilai parameter, para siswa dapat menginterpretasikan konsep ilmiah yang mendasar dari simulasi dan kemampuannya dalam memberikan umpan balik (*feedback*) yang segera. Hal ini didukung oleh Maddux, *et.al.* (Munir, 2001) yang menyatakan metode simulasi atau demonstrasi melalui komputer memiliki beberapa kelebihan: menggalakan proses belajar induktif, mewujudkan pengalaman dan keputusan yang nyata dan membiasakan pebelajar berpikir kritis dan kreatif.

Era globalisasi saat ini ditandai oleh banyaknya manusia yang memanfaatkan teknologi informasi berbasis komputer untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Salah satu turunan teknologi informasi yang dapat dimanfaatkan oleh LPTK adalah teknologi internet. Model pembelajaran fisika di Perguruan Tinggi dengan memanfaatkan teknologi informasi berbasis komputer sesuai dengan hakikat standar proses pembelajaran. Standar proses pembelajaran menurut standar nasional pendidikan adalah: proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian peserta didik (Dikti, 2005).

Materi Termodinamika sebagai salah satu materi pokok Fisika Dasar di sajikan pada semester II. Mahasiswa memandang konsep-konsep dalam termodinamika sebagai konsep yang sulit dan bersifat abstrak. Hasil penelitian beberapa ahli menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa tentang konsep panas didasarkan pada ide-ide secara intuitif dan pengalaman sehari-hari (Clough & Driver, Erickson, Erickson & Tiberghien, *dalam* Clark and Jorde, 2004). Para mahasiswa mempunyai kesulitan dalam memahami konsep energi, model partikel, entropi dan perbedaan antara temperatur dan panas (Kesidou & Duit *dalam* Clark and Jorde, 2004).

Untuk memahami konsep-konsep abstrak secara umum dibutuhkan kemampuan penalaran yang tinggi. Untuk mencapai kemampuan penalaran yang tinggi mahasiswa perlu dibiasakan dengan cara belajar yang menuntut

penggunaan penalaran. Dengan terlatih menggunakan kemampuan penalarannya maka dalam proses memahami konsep para mahasiswa tidak hanya menggunakan pengalaman empiris, tetapi juga terbiasa memahami konsep melalui penalaran. Agar para mahasiswa memiliki pengalaman belajar seperti yang diharapkan, diperlukan pengajar yang memahami materi fisika secara baik dan mampu mengaplikasikan teori-teori pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik ilmu fisika. Menurut Broto Siswoyo (2001), melalui pembelajaran topik Termodinamika dapat ditumbuhkan kemampuan-kemampuan generik tertentu, antara lain kemampuan bahasa simbolik, kerangka logika taat azas, inferensi logika, pemahaman hukum sebab-akibat, pemodelan matematika dan membangun konsep baru. Sementara menurut Heuvelen (2001), bagi para tamatan fisika yang bekerja di sektor industri, sektor swasta dan pemerintahan membutuhkan ketrampilan yang sesuai dengan dunia kerjanya, dan pengetahuan itu sendiri agak kurang penting bila dibanding pemanfaatannya untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir dan ketrampilan lain yang diperlukan dalam belajar.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran fisika tidak mengutamakan banyaknya pengetahuan yang dapat diperoleh, tetapi lebih kepada pengembangan kemampuan dan ketrampilan siswa untuk dapat belajar lebih lanjut. Apabila hal ini diterapkan dalam materi termodinamika maka bentuk perkuliahan termodinamika sebaiknya dapat membekali mahasiswa calon guru dengan kemampuan mengajar yang dapat mengembangkan kemampuan-kemampuan dasar para siswanya. Dengan demikian diharapkan pembelajaran termodinamika menjadi lebih menarik dan bermakna

bagi mahasiswa calon guru. Agar maksud di atas dapat tercapai, maka penelitian ini dimaksudkan untuk membekali kemampuan-kemampuan dasar yang berupa kemampuan generik sains pada mahasiswa calon guru. Pembekalan kemampuan tersebut diwujudkan dalam bentuk penerapan model pembelajaran berbasis teknologi informasi, yaitu model pembelajaran berbasis web untuk meningkatkan penguasaan konsep dan ketrampilan generik sains pada materi pokok termodinamika.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diungkapkan pada latar belakang, maka perlu adanya upaya memperbaiki proses belajar mengajar untuk meningkatkan penguasaan konsep dan mengembangkan ketrampilan generik mahasiswa calon guru. Oleh karena itu, permasalahan utama dalam penelitian ini adalah “Apakah pembelajaran berbasis web dapat meningkatkan penguasaan konsep dan ketrampilan generik sains mahasiswa calon guru?”

C. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diungkapkan, maka penelitian ini dilakukan untuk menemukan jawaban atas pertanyaan penelitian berikut ini:

1. Bagaimana karakteristik materi termodinamika dalam model pembelajaran berbasis web yang telah dibuat?
2. Apakah model pembelajaran berbasis web dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika mahasiswa calon guru?
3. Apakah model pembelajaran berbasis web dapat meningkatkan ketrampilan generik sains mahasiswa calon guru?

4. Bagaimana tanggapan dosen tentang model pembelajaran yang telah diimplementasikan?
5. Bagaimana tanggapan mahasiswa calon guru tentang model pembelajaran yang telah diimplementasikan?
6. Apa keunggulan dan kelemahan model pembelajaran berbasis web yang diterapkan dalam penelitian ini?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian secara umum adalah mengetahui efektivitas model pembelajaran berbasis web untuk meningkatkan penguasaan konsep dan ketrampilan generik sains. Tujuan umum tersebut dijabarkan ke dalam beberapa tujuan khusus, yakni:

1. Menemukan karakteristik materi termodinamika dalam model pembelajaran berbasis web yang dapat digunakan untuk meningkatkan penguasaan konsep dan ketrampilan generik sains mahasiswa calon guru.
2. Menganalisis peningkatan penguasaan konsep fisika mahasiswa calon guru yang belajarnya melalui model pembelajaran berbasis web.
3. Menganalisis peningkatan ketrampilan generik sains mahasiswa calon guru yang belajarnya melalui model pembelajaran berbasis web.
4. Menganalisis tanggapan dosen tentang pembelajaran berbasis web yang dikembangkan dalam penelitian ini.
5. Menganalisis tanggapan mahasiswa tentang pembelajaran yang telah diimplementasikan.

6. Menganalisis keunggulan dan kelemahan model pembelajaran berbasis web yang diterapkan dalam penelitian ini.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam bentuk percontohan perkuliahan Fisika Dasar materi Termodinamika yang dapat digunakan untuk membekali kemampuan generik bagi calon guru sehingga mereka dapat mengembangkan aspek kemampuan dasarnya yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.
2. Model pembelajaran yang disusun dapat digunakan sebagai pertimbangan dan percontohan perkuliahan bagi para dosen pengampu mata kuliah Fisika Dasar dan mata kuliah fisika lanjutan lain.
3. Model pembelajaran yang terdiri dari materi perkuliahan dikemas dalam bentuk CD pembelajaran interaktif sedangkan tugas PR dan forum diskusi tersedia secara online di <http://fpmipa.upi.edu/kuliah/course/> yang dapat dimanfaatkan mahasiswa dan dosen untuk melaksanakan pembelajaran *online* sebagai wahana sumber belajar serta menerapkannya dalam topik-topik lain pada Fisika Dasar maupun Fisika Lanjutan.

F. Definisi Operasional

1. Pembelajaran Berbasis Web

Pembelajaran berbasis web atau yang dikenal dengan *e-learning* adalah proses pembelajaran dimana penyampaian materi, diskusi dan kegiatan



perkuliahan lain dilakukan melalui media elektronik (Somantri, 2004). Pembelajaran berbasis web yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah proses pembelajaran fisika dimana penyampaian materi, diskusi, penugasan, dan evaluasi dilakukan melalui media komputer yang dikembangkan dalam bentuk web. Materi pengajaran dan pembelajaran yang disampaikan melalui media ini dalam bentuk teks, grafik, audio, video, animasi, simulasi yang interaktif dan menyediakan kemudahan untuk grup diskusi.

3. *Penguasaan Konsep*

Penguasaan konsep adalah kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep Termodinamika secara ilmiah, baik secara teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Dahar, 1996: 89), yang dapat dilihat dari hasil tes awal dan tes akhir mahasiswa.

4. *Ketrampilan Generik Sains*

Ketrampilan generik sains adalah kemampuan dasar (generik) yang dapat ditumbuhkan ketika peserta didik menjalani proses belajar ilmu fisika yang bermanfaat sebagai bekal meniti karir dalam bidang yang lebih luas (Brotosiswoyo, 2001). Ketrampilan generik sains dalam penelitian ini adalah ketrampilan dasar yang dapat dikembangkan melalui perkuliahan fisika materi termodinamika, mencakup: pengamatan tak langsung, kefasihan menggunakan bahasa simbolik, kerangka logika taat azas, inferensi logika, pemodelan matematika dan membangun konsep.

