

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Gelombang dan Optik merupakan salah satu mata kuliah yang dipelajari pada Program Studi Pendidikan Fisika dengan bobot 4 SKS (Sistem Kredit Semester). Mata kuliah ini merupakan prasyarat bagi kelompok mata kuliah keahlian program S-1 Pendidikan Fisika Universitas Jambi. Sesuai dengan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) Gelombang Optik, setelah mengambil mata kuliah Gelombang dan Optik, diharapkan mahasiswa dapat memahami tentang Gerak Gelombang pada submateri gelombang pada tali, gelombang sinusoidal, persamaan differensial dan differensial parsial, gelombang nonsinusoidal, kecepatan fase dan grup, serta superposisi dua gelombang.

Salah satu materi yang sulit untuk dipelajari adalah materi Gerak Gelombang. Hal ini sesuai dengan hasil observasi awal yang dibagikan oleh peneliti didapatkan data bahwa, 88% mahasiswa menyatakan materi Gerak Gelombang sulit untuk dipelajari. Ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu 80% mahasiswa kesulitan dalam penurunan rumus dan penyelesaian soal latihan materi Gerak Gelombang. Selain itu, kurangnya penyajian uraian penurunan persamaan matematis secara rinci, kurangnya pembahasan pada soal latihan, kurang menariknya gambar tampilan buku, dan bahasa yang digunakan dalam bahan ajar tersebut sulit untuk dipahami karena merupakan buku Berbahasa

Inggris. Kemudian, 80% mahasiswa menyatakan membutuhkan modul berbasis model atau pendekatan pembelajaran yang efektif untuk materi Gerak Gelombang. Kemudian, untuk menjelaskan konsep yang abstrak, mahasiswa juga memerlukan bahan ajar tambahan lainnya seperti, simulasi yang dapat merealisasikan konsep abstrak tersebut. Hal ini didukung dengan 96% mahasiswa menyatakan membutuhkan bahan ajar lain untuk meningkatkan proses pembelajaran pada materi Gerak Gelombang.

Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran adalah dengan mengembangkan media pembelajaran yang digunakan, seperti pengembangan modul cetak. Hal ini didukung dengan pernyataan bahwa 72% mahasiswa tertarik menggunakan modul cetak, dan 100% mahasiswa setuju jika dikembangkan modul cetak berbasis model *Problem Based Instruction*. Model *Problem Based Instruction* merupakan pembelajaran berbasis masalah yang dirancang untuk membantu mahasiswa dalam mencari informasi secara mandiri. Sehingga mahasiswa dapat mengembangkan kemampuan berfikir, pemecahan masalah dan kemampuan intelektual. Penerapan model *Problem Based Instruction* sebagai basis modul ini dikarenakan melibatkan keterampilan proses seperti mengorientasi, mengorganisasi permasalahan, menyelidiki, dan mengevaluasi. Ini akan berpusat kepada mahasiswa, dalam membangun konsep, hukum dan prinsip melalui tahapan tersebut (Arends, 2012).

Berkaitan dengan proses pembelajaran Gerak Gelombang, mahasiswa dituntut untuk mempelajari konsep yang abstrak dan dapat memecahkan permasalahan Gerak Gelombang. Konsep yang abstrak dapat dijelaskan melalui simulasi. Simulasi tersebut dapat dibuat menggunakan *Software Computer*.

Simulasi ini dapat dikemas rapi menggunakan *Compac Disk* atau CD dengan cara penggunaan yang lebih praktis. Dengan adanya CD pembelajaran tersebut, mahasiswa diharapkan mampu menguasai materi Gerak Gelombang, yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, proses pembelajaran akan lebih menarik bagi mahasiswa dan mampu memberikan pengalaman belajar secara mandiri untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

Pengembangan modul cetak disesuaikan dengan kebutuhan yang diperlukan oleh mahasiswa, tanpa terlepas dari pedoman pembuatan bahan ajar modul dan RPS Gelombang Optik. Hasil analisis kebutuhan bahan ajar sebanyak 96% mahasiswa membutuhkan kriteria bahan ajar yang berisi materi dengan bahasa yang mudah dipahami, terdapat gambar yang menarik, penjabaran rumus yang rinci dan contoh soal beserta penyelesaiannya. Ini sesuai dengan pernyataan dari (Majid, 2013) bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul dapat menggambarkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh mahasiswa, disajikan dengan menggunakan bahasa yang lebih baik, menarik dan dilengkapi dengan ilustrasi berupa simulasi.

Selain modul cetak berbasis model *Problem Based Instruction*, dibutuhkan media pembelajaran lain untuk menjelaskan bagian materi Gerak Gelombang yang bersifat abstrak. Salah satunya yaitu dengan menggunakan simulasi. Simulasi merupakan suatu cara untuk memperagakan sesuatu dalam bentuk tiruan keadaan yang sebenarnya dengan penambahan efek gerak dan perubahan bentuk yang terjadi selama beberapa waktu. Pembuatan simulasi tersebut dapat dilakukan oleh program komputer. Salah satu *Software* yang dapat digunakan untuk pembuatan simulasi yaitu *MATLAB (Matrix Laboratory)*.

MATLAB adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh MathWorks, Inc., Natick, USA. pada tahun 1984, versi pertama yang muncul. Perangkat lunak yang digunakan untuk perhitungan matematis seperti perhitungan persamaan matriks yang rumit. *MATLAB* menjadi standar dalam bidang simulasi dan digunakan oleh para peneliti dan mahasiswa di universitas terutama dibidang Teknik Kontrol, Sistem Pembangkit Listrik, Bioinformatika, Ekonomi dan Statistik. Dibandingkan dengan perangkat lunak lain seperti Matematik, *MATLAB* memiliki beberapa keunggulan yaitu *MATLAB* menggunakan perhitungan yang kuat dan sarana visualisasi, dan berbagai pilihan *Toolbox*, untuk menyelesaikan masalah khusus aplikasi (Leite, 2010). *MATLAB* dengan versi 6 ke atas memiliki pemrograman yang lebih baik. Pada penelitian ini digunakan *MATLAB* seri R2016a untuk membuat simulasi materi Gerak Gelombang.

Mahasiswa yang pernah menggunakan modul pada materi Gerak Gelombang, 100% mengharapkan konten tambahan dalam modul tersebut. Seperti ditambahkannya CD pembelajaran yang memuat simulasi serta latihan soal beserta penyelesaiannya. Dengan tambahan media berupa CD pembelajaran yang memuat simulasi materi Gerak Gelombang, ini dapat menjelaskan konsep yang abstrak menjadi mudah dipahami oleh mahasiswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Septiani, 2013) bahwa pengembangan CD pembelajaran dapat menjadikan konsep yang abstrak dapat menjadi lebih nyata dan jelas dengan bantuan simulasi dan animasi komputer, serta gambar yang disajikan berupa kontekstual.

Berdasarkan penjabaran di atas, didapatkan solusi terbaik dari permasalahan tersebut yaitu dengan mengembangkan modul cetak berbasis model

Problem Based Instruction berbantu simulasi *MATLAB R2016a*. Penelitian mengenai pengembangan modul cetak pernah dilakukan oleh Tetti Margareta dengan judul Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses pada Materi Optik Geometri Mata Kuliah Fisika Dasar II yang menunjukkan bahwa modul tersebut mampu menyajikan materi secara terstruktur dan bersifat sistematis serta meningkatkan motivasi dan hasil belajar mahasiswa (Sipangkar, 2017).

Penambahan simulasi *MATLAB R2016a* diharapkan dapat memberikan dukungan pada proses pembelajaran. Penelitian dengan menggunakan *MATLAB* pernah dilakukan oleh Kun-li Wen dan Tin-cheng Chang yang berjudul *The Research and Development Of Completed GM (1,) Model Toolbox Using MATLAB* (Wen & Chang, 2005). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa modul Gerak Gelombang berbasis model *Problem Based Instruction* yang menekankan pada penguasaan konsep melalui simulasi *MATLAB R2016a* yang dikemas di dalam CD pembelajaran, dan untuk melihat bagaimana persepsi mahasiswa terhadap media pembelajaran tersebut dengan melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Modul Gerak Gelombang Berbasis *Problem Based Instruction* Berbantu Simulasi *MATLAB R2016a* pada Mata Kuliah Gelombang dan Optik”**.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang, diperoleh suatu rumusan masalah penelitian pengembangan ini yaitu:

1. Bagaimana mengembangkan modul Gerak Gelombang berbasis model *Problem Based Instruction* berbantu simulasi *MATLAB R2016a* pada mata kuliah Gelombang dan Optik?
2. Bagaimana hasil produk dari pengembangan modul Gerak Gelombang berbasis model *Problem Based Instruction* berbantu simulasi *MATLAB R2016a* pada mata kuliah Gelombang dan Optik?
3. Bagaimana persepsi mahasiswa terhadap modul Gerak Gelombang berbasis model *Problem Based Instruction* berbantu simulasi *MATLAB R2016a* pada mata kuliah Gelombang dan Optik?

1.3 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah, dibuatnya penelitian pengembangan ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan modul Gerak Gelombang berbasis model *Problem Based Instruction* berbantu simulasi *MATLAB R2016a* pada mata kuliah Gelombang dan Optik.
2. Mengetahui hasil pengembangan modul Gerak Gelombang berbasis model *Problem Based Instruction* berbantu simulasi *MATLAB R2016a* pada mata kuliah Gelombang dan Optik.
3. Mengetahui persepsi mahasiswa terhadap modul Gerak Gelombang berbasis model *Problem Based Instruction* berbantu simulasi *MATLAB R2016a* pada mata kuliah Gelombang dan Optik.

1.4 Spesifikasi Pengembangan

Spesifikasi modul Gerak Gelombang berbasis model *Problem Based Instruction* berbantu simulasi *MATLAB R2016a* pada mata kuliah Gelombang dan Optik yang dikembangkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Modul didesain dengan tampilan *cover* yang menarik yang didesain dengan menggunakan *Photoshop CS 5* dan dibuat menggunakan *Software Microsoft Word 2013* yang dilengkapi dengan gambar dan simulasi yang dibuat dari *Software MATLAB R2016a*.
2. Modul Gerak Gelombang berbasis model *Problem Based Instruction* merupakan media cetak. Kertas yang digunakan untuk mencetak modul adalah kertas A5 dengan ukuran 14.8 cm x 21 cm, memiliki ketebalan 1 cm dan berjumlah 120 halaman.
3. Modul Gerak Gelombang disusun berdasarkan RPS Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jambi. Terdapat bagian pendahuluan, dan bagian pembelajaran yang terdiri dari judul kegiatan pembelajaran, tujuan pembelajaran, mengorientasi, mengorganisasi permasalahan, menyelidiki, dan mengevaluasi.
4. Kegunaan modul adalah sebagai tambahan bahan ajar pada mata kuliah Gelombang dan Optik pada materi Gerak Gelombang.
5. Keunggulan dari produk ini adalah modul Gerak Gelombang berbasis model *Problem Based Instruction* berbantu simulasi *MATLAB R2016a* pada mata kuliah Gelombang dan Optik sehingga mahasiswa yang menggunakan modul ini bisa belajar mandiri dalam melakukan proses pembelajaran secara terstruktur. Keunggulan lainnya, modul ini dilengkapi

konten tambahan yaitu CD pembelajaran, yang memuat simulasi *MATLAB R2016a* pada materi Gerak Gelombang.

6. Materi Gerak Gelombang: pembuatan gelombang pada tali, gelombang sinusoidal (harmonik), gelombang nonsinusoidal, persamaan diferensial dan diferensial parsial, kecepatan fase dan grup, superposisi dua gelombang.
7. Sasaran penggunaan modul: Mahasiswa di Perguruan Tinggi.

1.5 Pentingnya Pengembangan

Hasil pengembangan ini dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Bagi mahasiswa, modul ini sebagai salah satu alternatif media pembelajaran dan meningkatkan minat dan motivasi mahasiswa terhadap mata kuliah Gelombang dan Optik khususnya pada materi Gerak Gelombang.
2. Bagi dosen, sebagai referensi bahan ajar pada mata kuliah Gelombang dan Optik, dan untuk memotivasi dosen dalam mengembangkan bahan ajar lainnya.
3. Menambah pengetahuan peneliti dalam mengembangkan modul berbasis model *Problem Based Instruction* berbantu simulasi *MATLAB R2016a* pada pembelajaran Gerak Gelombang.

1.6 Asumsi dan Keterbatasan Masalah

Luasnya permasalahan yang dipaparkan di atas serta banyaknya komponen dan faktor yang berpengaruh dalam pengembangan modul cetak, maka penelitian

ini dibatasi dengan menggunakan model pengembangan ADDIE, tetapi hanya dilakukan sampai pada tahap *Develop*. Pembuatan simulasi menggunakan *MATLAB* seri *R2016a* berupa *softfile*, yang dikemas dalam CD pembelajaran. Simulasi *MATLAB R2016a* yang dibuat, disesuaikan dengan materi Gerak Gelombang. Untuk subjek penelitian ini dibatasi dengan mahasiswa yang telah mengontrak mata kuliah Gelombang dan Optik yaitu mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2016 Universitas Jambi.

1.7 Definisi Istilah

Definisi istilah penting yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Modul adalah salah satu bentuk bahan ajar cetak yang dirancang untuk belajar secara mandiri oleh peserta pembelajaran.
2. Simulasi adalah suatu metode pelatihan yang memperagakan sesuatu dalam bentuk tiruan yang mirip dengan keadaan yang sesungguhnya.
3. Aplikasi program *MATLAB R2016a* adalah suatu program komputer yang didukung dengan fitur pembuatan simulasi.
4. Model *Problem Based Instruction* merupakan pendekatan belajar yang menggunakan permasalahan autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mahasiswa, mengembangkan inkuiri, keterampilan bergikir tingkat lebih tinggi dan mengembangkan kemandirian, serta kepercayaan diri.
5. Gerak Gelombang merupakan ilmu pengetahuan yang mengkaji konsep-konsep dan prinsip-prinsip gelombang secara sistematis.