

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu fisika menjadi salah satu pokok bahasan yang dipelajari mulai dari tingkat sekolah dasar, menengah, maupun pada tingkat perguruan tinggi. Karakteristik ilmu fisika dalam proses pengolahan informasi adalah penerapan proses runtut yang dimulai dari kegiatan pengamatan, pengukuran, analisis, dan kesimpulan atas segala sebab akibat dari fenomena yang terjadi. Ilmu fisika memiliki keterlibatan yang penting dalam penambahan wawasan atau pendalaman materi bagi mahasiswa, terlebih bagi mahasiswa pendidikan fisika. Kajian materi ilmu fisika dalam konteks perkuliahan memiliki cakupan yang luas dan mendalam, salah satunya yaitu mata kuliah Gelombang dan Optik.

Gelombang dan Optik merupakan salah satu mata kuliah wajib bagi mahasiswa prodi Pendidikan Fisika di Universitas Jambi. Mata kuliah Gelombang dan Optik memiliki bobot sebesar 4 SKS. Pokok kajian materi perkuliahan yang harus dipahami pada mata kuliah ini yaitu mengenai fenomena gelombang dan peristiwa optik. Dari dua pokok kajian tersebut terdapat beberapa materi perkuliahan, salah satunya yaitu materi gelombang sferis dan gelombang silindris. Materi perkuliahan gelombang sferis dan gelombang silindris membahas tentang konservasi aliran energi yang terjadi pada gelombang sferis, gelombang silindris, gelombang dalam medium tidak seragam, dan gelombang multidimensi.

Kegiatan perkuliahan membutuhkan bahan ajar yang diharapkan dapat membantu proses perkuliahan. Keefektifan penggunaan bahan ajar dapat diketahui dengan melakukan observasi. Berdasarkan observasi awal dari analisis kebutuhan mahasiswa terhadap bahan ajar yang dilakukan kepada 20 mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2015 yang telah mengontrak mata kuliah Gelombang dan Optik, diperoleh data sebesar 75% mahasiswa menyatakan bahwa materi perkuliahan gelombang sferis dan gelombang silindris memiliki tingkat kesulitan pemahaman yang cukup tinggi. Mahasiswa merasa kesulitan untuk menjabarkan persamaan rumus, memahami konsep materi perkuliahan, dan kurang memahami bentuk gelombang yang terbentuk.

Mayoritas mahasiswa menyatakan bahwa kesulitan yang dialami dalam pemahaman materi perkuliahan terletak pada keterbatasan bahan ajar yang belum dapat menjelaskan materi perkuliahan secara rinci. Bahan ajar yang selama ini digunakan cukup sulit untuk dipahami dan belum memenuhi kebutuhan dari 85% mahasiswa terhadap bahan ajar. Bahan ajar berbahasa asing (bahasa Inggris) merupakan salah satu faktor penyebab sulitnya pemahaman materi perkuliahan. Selain faktor bahasa, terdapat faktor lain yaitu kurangnya visualisasi (gambar, animasi, dan simulasi) pada bahan ajar terhadap materi perkuliahan.

Berdasarkan kondisi di atas, penulis menyimpulkan bahwa penting untuk mengembangkan media pembelajaran yang dapat mendukung dan mengatasi berbagai permasalahan yang ada. Sanaky (2011) menyatakan bahwa media pembelajaran adalah: (1) bentuk saluran yang digunakan untuk menyalurkan pesan, informasi atau bahan pelajaran kepada penerima pesan atau pembelajar, (2) berbagai jenis komponen dalam lingkungan pembelajaran yang dapat merangsang

pembelajar untuk belajar, (3) bentuk alat yang dapat menyajikan pesan serta merangsang pembelajar untuk belajar, dan (4) bentuk-bentuk komunikasi yang dapat merangsang pembelajar untuk belajar, baik cetak maupun audio, visual, dan audio-visual.

Berdasarkan pengisian angket kebutuhan terhadap bahan ajar pada mata kuliah Gelombang dan Optik oleh 20 mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2015 di Universitas Jambi, diperoleh data bahwa 95% mahasiswa membutuhkan bahan ajar tambahan untuk menunjang perkuliahan, karena bahan ajar yang ada belum memenuhi kebutuhan mahasiswa. Mayoritas mahasiswa menginginkan bahan ajar yang memuat gambar, simulasi pembelajaran dan penjabaran rumus yang lengkap. Berdasarkan analisis terhadap angket kebutuhan, 70% mahasiswa belum pernah menggunakan modul untuk mempelajari materi perkuliahan Gelombang dan Optik. Sehingga penulis mengembangkan bahan ajar berupa modul pembelajaran pada materi perkuliahan yang dirasa cukup sulit dipahami oleh mayoritas mahasiswa, yaitu materi gelombang sferis dan gelombang silindris.

Salah satu media pembelajaran yang efisien dan praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran adalah media berbentuk cetakan. Menurut Arsyad (2009) media pembelajaran berbasis cetakan (teks) merupakan media pembelajaran yang paling umum dikenal yang mulai populer pada tahun 1960-an dengan istilah pembelajaran terprogram (*programmed instruction*) yang merupakan materi untuk belajar mandiri. Pembelajaran berbasis cetakan dapat berupa teks, buku penuntun, jurnal, majalah, dan lembaran lepas.

Modul cetak merupakan suatu media pembelajaran yang memiliki dampak positif terhadap perkembangan kemampuan mahasiswa dalam memahami

materi perkuliahan yang diberikan, serta dapat meningkatkan sikap ilmiah dalam belajar, hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Mukarramah (2016) dengan judul “Pengembangan Modul Fisika pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis dengan Menggunakan Model *Discovery Learning* di SMAN 5 Banjarmasin” yang menunjukkan bahwa bahan ajar berkategori efektif dilihat dari tingkat pencapaian ketuntasan hasil tes belajar siswa terhadap tujuan pembelajaran. Pencapaian keterampilan proses sains siswa yang diamati saat proses pembelajaran dikategorikan baik. Pencapaian sikap ilmiah siswa yang diamati saat proses pembelajaran dikategorikan baik.

Peneliti melakukan penelitian pengembangan modul cetak pada materi gelombang sferis dan gelombang silindris. Modul cetak dibuat dengan memperhatikan tahapan dan susunan penulisan yang mengacu pada salah satu model pembelajaran yang telah ada, dalam hal ini penulis menggunakan model *discovery learning*. *Discovery learning* merupakan model pembelajaran yang mengutamakan pemberian kesempatan kepada mahasiswa untuk membangun secara mandiri konsep dan pengetahuannya, sehingga mahasiswa lebih memahami konsep dan makna dari materi perkuliahan yang diberikan, model pembelajaran ini dapat meningkatkan keterampilan dan proses kognitif, menumbuhkan sikap ilmiah, serta melatih cara berpikir pada level *high order thinking*. Jadi peneliti menyimpulkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* cocok untuk diterapkan dalam setiap tahapan kegiatan pembelajaran pada modul.

Modul cetak memiliki kekurangan dalam konteks visualisasi, namun di sisi lain visualisasi dibutuhkan untuk mempermudah mahasiswa dalam memahami konsep yang diberikan. Oleh sebab itu, penulis menambahkan media penunjang

modul yang dapat membantu visualisasi mahasiswa terhadap materi perkuliahan. Visualisasi pembelajaran sangat cocok untuk diterapkan pada materi perkuliahan yang bersifat abstrak, hal ini sesuai dengan pendapat Viajayani, dkk (2013) yang menyatakan bahwa visualisasi terhadap konsep yang abstrak akan dapat membantu memudahkan penyerapan materi Fisika oleh pengguna. Visualisasi materi pembelajaran dapat berupa simulasi pembelajaran. Visualisasi materi pembelajaran dapat dikemas secara terpadu dalam bentuk *compact disk* (CD) pembelajaran interaktif.

Penggunaan CD pembelajaran dalam kegiatan belajar dapat menimbulkan suasana baru dan menarik bagi mahasiswa. Oleh karena itu, peneliti menambahkan CD pembelajaran sebagai bahan ajar pendamping untuk melengkapi modul cetak. Peneliti menambahkan simulasi interaktif ke dalam CD pembelajaran, simulasi yang dimaksud berupa aplikasi interaktif yang dapat digunakan oleh mahasiswa dengan memvariasikan variabel pada kolom-kolom aplikasi yang dibuat, sehingga mahasiswa dapat lebih memahami konsep yang dijelaskan pada modul cetak.

Simulasi yang dimuat dalam CD pembelajaran dibuat menggunakan aplikasi *MATLAB* R2016a Versi 9.0. *MATLAB* (*Matrix Laboratory*) merupakan sebuah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dapat digunakan untuk komputasi masalah teknik. *MATLAB* juga mengintegrasikan komputasi, visualisasi, dan pemrograman dalam suatu model yang sangat mudah untuk pakai, dimana masalah-masalah dan penyelesaiannya diekspresikan dalam notasi matematika yang familiar. Alasan pemilihan aplikasi *MATLAB* pada penelitian pengembangan ini, salah satunya didasarkan pada sistem pengolahan dan hasil visualisasi pada

MATLAB yang cukup membantu penulis dalam mempresentasikan bentuk dan simulasi gelombang dengan baik. Selain itu Hasrawati dan Imansyah (2018) dalam jurnalnya yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan *MATLAB* Pada Kompetensi Dasar Sistem Telekomunikasi Di SMK Telkom Makassar” menyatakan bahwa media pembelajaran menggunakan *MATLAB* mampu menghasilkan respon positif dari pengguna, karena dapat meningkatkan kreatifitas dalam menggunakan *MATLAB*.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti mengembangkan bahan ajar berupa modul cetak berbasis *discovery learning* dengan berbantu simulasi *MATLAB* seri R2016a pada mata kuliah Gelombang dan Optik materi gelombang sferis dan gelombang silindris, sehingga judul dari penelitian pengembangan ini yaitu **“Pengembangan Modul Fisika Gelombang Berbasis *Discovery Learning* pada Materi Gelombang Sferis dan Silindris dengan Berbantu Simulasi *MATLAB*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil pengembangan modul cetak berbasis *Discovery Learning* pada materi gelombang sferis dan gelombang silindris dengan berbantu simulasi *MATLAB* seri R2016a sebagai bahan ajar tambahan pada mata kuliah Gelombang dan Optik?
2. Bagaimana persepsi mahasiswa terhadap modul cetak berbasis *Discovery Learning* pada materi gelombang sferis dan gelombang silindris dengan

berbantu simulasi *MATLAB* seri R2016a sebagai bahan ajar tambahan pada mata kuliah Gelombang dan Optik?

1.3 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana hasil pengembangan modul cetak berbasis *Discovery Learning* pada materi gelombang sferis dan gelombang silindris dengan berbantu simulasi *MATLAB* seri R2016a yang layak dijadikan sebagai bahan ajar tambahan pada mata kuliah Gelombang dan Optik.
2. Untuk mengetahui persepsi mahasiswa terhadap modul cetak berbasis *Discovery Learning* pada materi gelombang sferis dan gelombang silindris dengan berbantu simulasi *MATLAB* seri R2016a sebagai bahan ajar tambahan pada mata kuliah Gelombang dan Optik.

1.4 Spesifikasi Pengembangan

Spesifikasi produk yang diharapkan dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Modul didesain dengan tampilan sampul yang menarik dengan menggunakan *Photoshop CS 5* dan dilengkapi dengan gambar yang sesuai dengan materi pembelajaran gelombang sferis dan gelombang silindris.
2. Modul berbasis *discovery learning* pada materi gelombang sferis dan gelombang silindris mata kuliah Gelombang dan Optik merupakan modul cetak.

3. Kertas yang digunakan untuk mencetak modul adalah kertas A5 dengan ukuran 14,8 cm x 21 cm, dengan tebal modul yaitu 2 cm dengan jumlah 242 halaman.
4. Modul pembelajaran disusun berdasarkan RPS mata kuliah Gelombang dan Optik di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jambi dan materi perkuliahan pada bahan ajar yang telah digunakan sebelumnya.
5. Bagian pendahuluan modul berisi capaian hasil pembelajaran, deskripsi modul, dan prasyarat penggunaan modul.
6. Kegiatan pembelajaran berisi judul kegiatan pembelajaran, tujuan pembelajaran, stimulasi, identifikasi masalah, mengumpulkan data dan informasi, mengolah data dan informasi, verifikasi, dan kesimpulan.
7. Digunakan sebagai pertimbangan bahan ajar tambahan bagi dosen dan bahan belajar mandiri untuk mahasiswa pada mata kuliah Gelombang dan Optik materi perkuliahan gelombang sferis dan gelombang silindris.
8. Keunggulan produk terletak pada sintaks pembelajaran yang digunakan dalam penyusunan modul, yaitu dengan sintaks pada model *discovery learning* yang dapat membantu mahasiswa untuk belajar secara optimal dan mengembangkan cara berpikir kritis.
9. Modul cetak dilengkapi dengan CD pembelajaran yang memuat simulasi pembelajaran pada materi gelombang sferis dan gelombang silindris, mata kuliah Gelombang dan Optik.
10. Simulasi dibuat menggunakan aplikasi *MATLAB* seri R2016a.
11. Sasaran penggunaan modul yaitu mahasiswa program studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jambi.

1.5 Pentingnya Pengembangan

Berdasarkan hasil observasi awal mengenai kebutuhan mahasiswa terhadap bahan ajar mata kuliah Gelombang dan Optik materi gelombang sferis dan gelombang silindris, diperoleh informasi bahwa letak kesulitan dalam memahami materi perkuliahan adalah pada keterbatasan bahan ajar dalam menjelaskan materi pembelajaran, selain itu penggunaan bahan ajar berbahasa Inggris juga berdampak pada kurangnya pemahaman mahasiswa terhadap materi perkuliahan. Peran bahan ajar yang digunakan saat ini belum maksimal dalam memvisualisasikan materi perkuliahan. Dengan mempertimbangkan beberapa alasan tersebut maka penting untuk dilakukan suatu tindakan berupa pengembangan modul untuk materi perkuliahan tersebut.

Produk hasil pengembangan diharapkan memberi manfaat konseptual, terutama kepada mahasiswa Pendidikan Fisika di Universitas Jambi. Sehingga produk hasil pengembangan dapat digunakan sebagai pertimbangan bahan ajar bagi dosen untuk meningkatkan kualitas perkuliahan sehingga hasil belajar mahasiswa pada materi gelombang sferis dan gelombang silindris dapat meningkat. Selain itu, produk hasil pengembangan juga diharapkan dapat digunakan sebagai tambahan bahan belajar mandiri bagi mahasiswa.

1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi pengembangan dalam pembuatan modul cetak berbantu simulasi *MATLAB* seri R2016a ini yaitu:

1. Modul cetak berbasis *discovery learning* dengan bantuan simulasi *MATLAB* seri R2016a dapat membantu mahasiswa dalam mengatasi

kesulitan belajar yang dialami terutama pada perkuliahan Gelombang dan Optik materi gelombang sferis dan gelombang silindris.

2. Produk yang dihasilkan diharapkan dapat menarik minat belajar mahasiswa.
3. Proses pembuatan produk sesuai dan sejalan dengan semua prosedur penelitian pengembangan, sehingga validasi dan kelayakan dari produk dapat dipertanggungjawabkan.

Keterbatasan pengembangan dalam pembuatan modul cetak berbantu simulasi *MATLAB* seri R2016a ini yaitu:

1. Modul cetak berbasis *discovery learning* ini hanya terbatas pada materi perkuliahan gelombang sferis dan gelombang silindris.
2. Modul cetak berbasis *Discovery Learning* pada materi Gelombang sferis dan gelombang silindris berbantu simulasi *MATLAB* seri R2016a dibuat berdasarkan model pengembangan ADDIE, namun penelitian pengembangan dibatasi dan hanya sampai pada tahap pengembangan modul. Jadi, penelitian pengembangan yang dilakukan oleh peneliti tidak dilakukan sampai pada tahap *implementation* (implementasi) produk.

1.7 Definisi Istilah

Istilah-istilah yang perlu dijelaskan dalam Pengembangan Modul Fisika Gelombang Berbasis *Discovery Learning* pada Materi Gelombang Sferis dan Gelombang Silindris dengan Berbantu Simulasi *MATLAB*, adalah sebagai berikut:

1. Fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang dapat digunakan untuk memahami berbagai fenomena yang terjadi di alam dan mengetahui

keterkaitannya dengan ilmu yang ada. Ilmu ini memiliki proses runtut yang dimulai dari kegiatan pengamatan, pengukuran, analisis, dan kesimpulan atas segala sebab akibat dari fenomena yang terjadi.

2. Pengembangan merupakan proses menterjemahkan spesifikasi perancangan menjadi bentuk fisik berupa program ataupun sistem, berorientasi untuk menghasilkan atau mengembangkan produk, dan melakukan validasi produk.
3. Modul merupakan salah satu bahan ajar berbentuk cetak yang digunakan oleh mahasiswa sebagai alat untuk belajar secara mandiri dan dapat juga digunakan oleh dosen sebagai bahan ajar tambahan.
4. Gelombang merupakan salah satu pokok bahasan utama pada mata kuliah gelombang dan optik yang dapat diartikan sebagai suatu getaran yang merambat.
5. *Discovery learning* merupakan model pembelajaran yang mengutamakan pemberian kesempatan seluasnya kepada mahasiswa untuk mengeksplorasi secara aktif dalam setiap kegiatan pembelajarannya, sehingga mahasiswa dapat menemukan konsep akhir didalam pembelajaran.
6. Gelombang sferis dan gelombang silindris merupakan salah satu materi perkuliahan yang terdapat dalam mata kuliah Gelombang dan Optik yang membahas mengenai bentuk gelombang dan kaitannya dengan amplitudo dan intensitas pada gelombang.
7. Simulasi adalah sebuah model yang berisi seperangkat variabel yang menampilkan ciri utama dari sistem yang sebenarnya.

8. *MATLAB* (*Matrix Laboratory*) yaitu sebuah program untuk menganalisis dan mengkomputasi data numerik, dan *MATLAB* juga merupakan suatu bahasa pemrograman matematika lanjutan yang dibentuk dengan dasar pemikiran yang menggunakan sifat dan bentuk matriks.