

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan perangkat lunak telah memiliki pengaruh yang besar terhadap dunia pendidikan di berbagai sektor. Pendidikan ada karena adanya suatu masyarakat yang berperan di dalamnya sehingga pendidikan dan masyarakat memiliki hubungan yang erat dan saling ketergantungan (Wahid, 2019). Semakin tinggi kualitas pendidikan, semakin maju pula perkembangan bangsa tersebut (Pristiwanti *et al.*, 2022). Dalam Undang Undang No 20 Tahun 2003 Pasal 3 tujuan pendidikan nasional adalah mengembangkan potensi peserta didik (dalam penelitian ini yang dimaksud ialah mahasiswa) agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Pendidikan berkaitan dengan salah satu aspek yaitu kurikulum.

Kurikulum yang digunakan diperguruan tinggi saat ini adalah kurikulum merdeka. Hal ini diperkuat dengan adanya Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 mengenai Standar Nasional Pendidikan Tinggi dan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi yang menegaskan bahwa perguruan tinggi memiliki hak untuk menyusun kurikulum sendiri, namun diwajibkan untuk merujuk pada standar nasional sesuai dengan Pasal 35 ayat 1 dari undang-undang tersebut. Kurikulum merdeka belajar merupakan salah satu konsep kurikulum yang menerapkan profil pelajar pancasila dan menuntut kemandirian bagi peserta didik (Manalu *et al.*,

2022). Pembelajaran yang mandiri bertujuan untuk mengembangkan empat kompetensi, yaitu kemampuan berpikir kritis, kreatif dan inovatif, kemampuan komunikasi, serta kemampuan kolaborasi yang baik pada peserta didik (Khairunnisak *et al.*, 2023). Peserta didik membutuhkan berbagai sumber materi untuk menerapkan pembelajaran dikarenakan ketersediaan konten materi pada bahan ajar yang masih sedikit. Diharapkan dengan adanya kurikulum ini dapat mendukung pembelajaran dengan lebih baik terutama dalam penyusunan bahan ajar.

Salah satu faktor utama dalam menciptakan proses pembelajaran yang efektif dan efisien di perguruan tinggi adalah memiliki bahan ajar yang mendukung kemandirian dan kemampuan berpikir. Menurut Eliyarti *et al.* (2020) bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran dapat berupa bahan ajar cetak dan non cetak. Bahan ajar cetak diantaranya buku teks, modul, lembar kerja, dan lain-lain. Menurut Khulsum *et al.* (2018) bahan ajar non-cetak mencakup bahan ajar audio (kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disc* audio), bahan ajar pandang-dengar (*audiovisual*), bahan ajar multimedia interaktif meliputi CAI (*Computer Assisted Instruction*), *compact disc* multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berbasis *web* (*web-based learning materials*). Dengan menggunakan beragam bahan ajar, mahasiswa dapat meningkatkan pemahaman terhadap konsep, mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis, serta dapat beradaptasi dengan berbagai gaya belajar. Oleh karena itu, perguruan tinggi harus berusaha untuk menyusun dan menggunakan bahan ajar yang beragam demi menciptakan pengalaman pembelajaran yang optimal bagi mahasiswa khususnya pada mata kuliah fisika komputasi.

Mata kuliah Fisika Komputasi merupakan bagian penting dalam kurikulum pendidikan fisika karena menggabungkan konsep fisika dengan penerapan komputasi untuk menganalisis fenomena alam. Fisika komputasi erat kaitannya dengan pemrograman. Pemrograman adalah langkah-langkah untuk mengatasi suatu masalah dengan menggunakan algoritma yang kemudian diterjemahkan ke bentuk kode dalam bahasa pemrograman tertentu (Kadir, 2021). Penggunaan kode atau perangkat lunak dalam bahasa pemrograman yang terintegrasi *virtual code* ke dalam suatu lingkungan atau *platform virtual* tertentu digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk menjalankan, menguji, atau memperluas fungsi aplikasi atau sistem. Salah satu bahasa pemrograman yang banyak digunakan ialah python.

Penggunaan bahasa pemrograman seperti python telah membuka peluang baru dalam pengajaran dan pemahaman konsep fisika. Python adalah sebuah bahasa pemrograman interpretatif yang memiliki banyak fungsi, dengan pendekatan desain yang menekankan tingkat keterbacaan kode (Syahrudin & Kurniawan, 2018). Bahasa pemrograman python memberikan dukungan dan dorongan yang besar terhadap teknologi digital (Saharuddin & Wisnu Prihatmono, 2022).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Panis *et al.* (2023) menunjukkan bahwa bahan ajar berupa modul cetak masih relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran di kelas, terutama dalam upaya meningkatkan pemahaman terhadap materi. Akan tetapi, penelitian ini memiliki kekurangan yaitu bahan ajar memerlukan biaya cetak sehingga dapat menjadi kendala bagi lembaga pendidikan atau peserta didik yang memiliki anggaran terbatas.

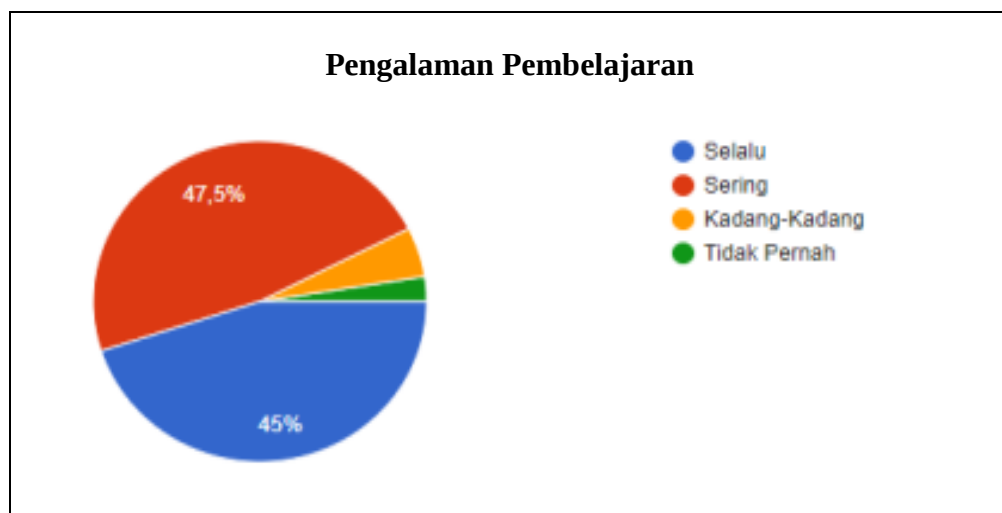
Kekurangan lainnya ialah mudah rusak dan hilang, serta kurang interaktif sehingga peserta didik tidak dapat berinteraksi langsung terhadap konten materi seperti pada platform pembelajaran digital.

Penelitian lain yang dilakukan Sabaryati & Zulkarnain (2019) menunjukkan penggunaan bahan ajar solusi numerik logika fisika berbasis *Matlab Algoritm Program* (MAP) dalam memahami permasalahan numerik logika mahasiswa mendapat respon positif dari mahasiswa yang memiliki tingkat aktivitas belajar yang relatif rendah dalam mata kuliah fisika komputasi. Namun, penelitian ini memiliki kekurangan yaitu aplikasi yang digunakan memerlukan kapasitas penyimpanan yang besar sehingga menyulitkan mahasiswa dalam penginstalan. Penelitian yang dilakukan oleh Purmadi & Surjono (2016) menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis *website* layak digunakan dan terdapat peningkatan hasil belajar setelah menggunakan bahan ajar tersebut sebesar 31,87%. Namun, pada penelitian ini memiliki kekurangan yaitu belum terintegrasi *virtual code* sehingga pada halaman tugas dan materi masih memerlukan dua perangkat atau dua jendela antara materi dan tugas (praktik).

Berdasarkan wawancara yang dilakukan bersama salah satu dosen fisika yang mengampu mata kuliah fisika komputasi didapatkan bahwa bahan ajar yang digunakan saat ini adalah *ebook* dan *matlab*. Menurut pandangan dosen dan mahasiswa, bahan ajar yang digunakan kurang efektif sehingga menyulitkan mahasiswa dalam penginstalan karena membutuhkan kapasitas yang relatif besar sehingga tidak semua mahasiswa bisa menginstal aplikasi tersebut. Selain itu, adanya ketidakpraktisan dikarenakan harus menggunakan jendela untuk materi dan praktek yang berbeda. Sehingga pada mata kuliah fisika komputasi

memerlukan bahan ajar pendukung yang dapat membantu mahasiswa memahami materi. Oleh karena itu, beliau mengatakan bahwa pengembangan bahan ajar fisika komputasi terutama berbasis *website* dan terintegrasi *virtual code* sangat diperlukan.

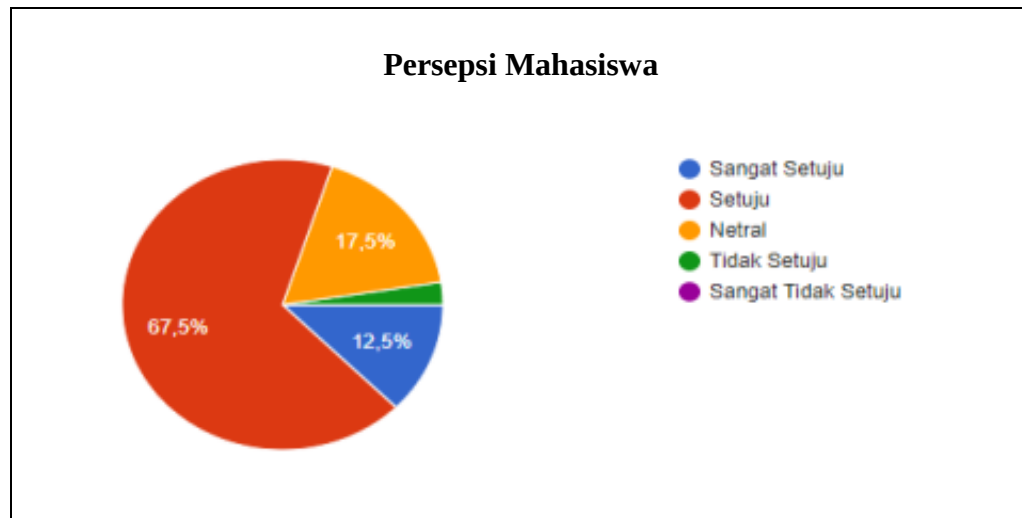
Peneliti juga melakukan observasi awal kepada mahasiswa untuk menganalisis sejauh mana kebutuhan mahasiswa terhadap bahan ajar terutama bahan ajar berbasis *website* terintegrasi *virtual code*. Observasi dilakukan dengan menggunakan angket dalam bentuk *Google form* yang berisi angket analisis kebutuhan dengan 26 pertanyaan yang terdiri dari 8 pertanyaan mengenai pengalaman pembelajaran fisika komputasi, 10 pertanyaan mengenai persepsi mahasiswa, dan 8 pertanyaan mengenai kebutuhan *virtual code* dalam mendeteksi tingkat pemahaman mahasiswa. Responden terdiri dari 40 mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2021 yang sudah mempelajari mata kuliah fisika komputasi.



Gambar 1.1. Grafik Persentase Angket(kuesioner) pengalaman pembelajaran

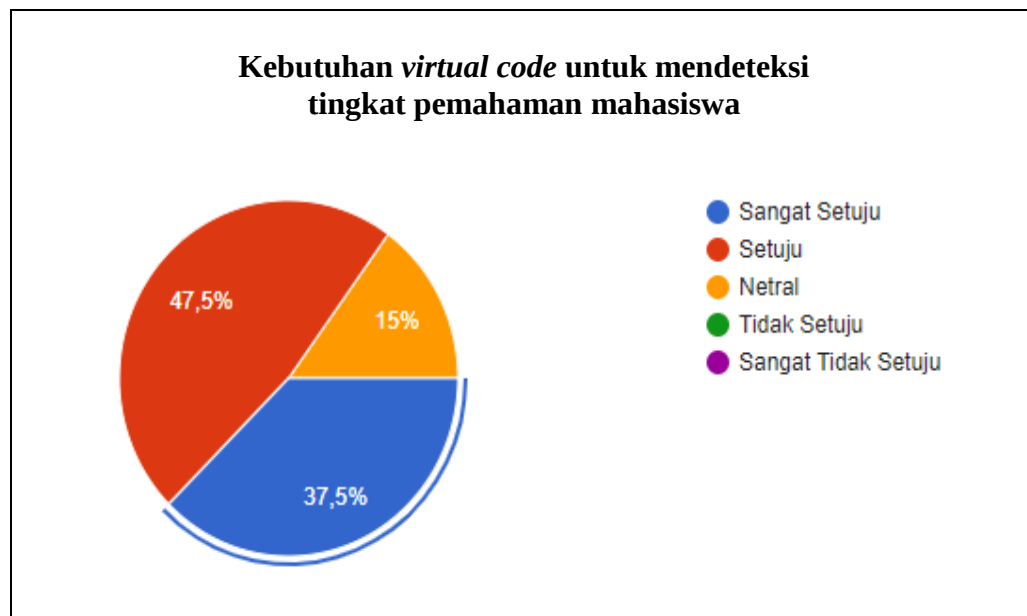
Berdasarkan analisis pengalaman pembelajaran mahasiswa dapat disimpulkan bahwa dosen sering menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Hal ini dapat dilihat pada grafik yang menunjukkan bahwa 45% menjawab selalu,

47,5 menjawab sering, 5% menjawab kadang-kadang, dan 2,5% menjawab tidak pernah.



Gambar 1.2. Grafik Persentase Angket(kuesioner) persepsi mahasiswa

Berdasarkan persepsi awal mahasiswa dapat disimpulkan bahwa mahasiswa tertarik belajar fisika komputasi melalui *website* dengan 12,5% mahasiswa mengatakan sangat setuju, 67,5% mengatakan setuju 17,5% mengatakan netral dan 2,5% mengatakan tidak setuju.



Gambar 1.3. Grafik Persentase Angket(kuesioner)kebutuhan

Berdasarkan grafik pada angket analisis kebutuhan mahasiswa dapat disimpulkan bahwa mahasiswa membutuhkan bahan ajar berbasis *website* terintegrasi *virtual code* pada mata kuliah fisika komputasi. Hasil akhir angket juga menunjukkan minat mahasiswa, dengan 37,5 % menyatakan sangat setuju, 47,5 % menyatakan setuju, dan 15% menyatakan netral terhadap pengembangan bahan ajar berbasis *website* pada mata kuliah fisika komputasi.

Berdasarkan pemaparan di atas, diperlukan sebuah pengembangan bahan ajar. Maka dari itu peneliti melakukan penelitian berupa pengembangan bahan ajar dengan judul **“Pengembangan Bahan Ajar Fisika Komputasi Berbasis Website Terintegrasi Virtual Code Pada Materi Dasar Dasar Python”**. Dengan adanya bahan ajar ini, mahasiswa dapat belajar secara mandiri bahkan tanpa kehadiran dosen. Bahan ajar ini juga mencakup latihan-latihan yang dapat dikerjakan oleh mahasiswa, membantu mereka memahami dan menguasai konsep komputasi dengan lebih baik.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian pengembangan ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan bahan ajar fisika komputasi berbasis *website* terintegrasi *virtual code* pada materi dasar dasar python
2. Bagaimana respon mahasiswa terhadap bahan ajar fisika komputasi berbasis *website* terintegrasi *virtual code* pada materi dasar dasar python

1.3. Tujuan Pengembangan

Tujuan penelitian pengembangan ini sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui kelayakan bahan ajar fisika komputasi berbasis *website* terintegrasi *virtual code* pada materi dasar dasar python

2. Dapat mengetahui respon mahasiswa terhadap bahan ajar fisika komputasi berbasis *website* terintegrasi *virtual code* pada materi dasar dasar python

1.4. Spesifikasi Pengembangan

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah bahan ajar fisika komputasi berbasis *website* terintegrasi *virtual code* pada materi dasar dasar python. Adapun spesifikasi bahan ajar ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan ajar berbasis *website* ini dikembangkan dengan menggunakan aplikasi *Visual Studio Code*.
2. Bahan ajar berbasis *website* ini dibuat dengan bantuan HTML dan CSS.
3. Bahan ajar berbasis *website* materi dasar dasar python ini disusun berdasarkan mata kuliah fisika komputasi.
4. Materi yang dikembangkan dalam bahan ajar ini berupa materi dasar-dasar python.
5. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian yaitu model 4-D terdiri dari *define, design, develop, dan disseminate*.
6. Produk akhir yang dihasilkan berupa bahan ajar fisika komputasi berbasis *website* terintegrasi *virtual code* pada materi dasar-dasar python.
7. Bahan ajar ini merupakan perangkat lunak berbasis *website* yang dapat diakses menggunakan *browser* pada *smartphone* maupun laptop. Produk ini hanya bisa diakses secara *online* dan setiap penggunaanya harus terhubung dengan internet.

1.5. Pentingnya Pengembangan

Pentingnya pengembangan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Dosen, sebagai pendukung mata kuliah fisika komputasi yang dapat mendukung pemahaman terhadap kebutuhan mahasiswa dalam proses belajar.
2. Bagi Mahasiswa, menambah sumber bahan ajar yang dapat membantu meningkatkan keaktifan mahasiswa dengan memahami konsep fisika melalui praktik pemrograman yang konkret dan interaktif menggunakan bahan ajar berbasis *website* terintegrasi *virtual code*.
3. Bagi Peneliti, mendapatkan pengalaman, menambah pengetahuan dan wawasan peneliti dalam menyusun dan mengembangkan bahan ajar serta membuat hasil penelitian ini sebagai rujukan pada penelitian berikutnya.

1.6. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1.6.1. Asumsi

Pengembangan bahan ajar fisika komputasi berbasis *website* terintegrasi *virtual code* pada materi dasar dasar python dilakukan dengan asumsi bahwa bahan ajar dapat dijadikan sebagai pelengkap pada mata kuliah fisika komputasi. Hal ini dikarenakan bahan ini mudah diakses oleh semua mahasiswa tanpa perlu instalasi perangkat lunak khusus yang memerlukan kapasitas besar, interaktif, efisien. Dengan menggabungkan materi dan praktik dalam satu platform, mahasiswa tidak perlu berpindah antara jendela yang berbeda, sehingga pembelajaran menjadi lebih efisien dan terstruktur, mudah diperbarui, dan meningkatkan keterlibatan mahasiswa. Diharapkan bahan ajar dapat dijadikan sebagai pendukung pembelajaran pemrograman agar lebih mudah diakses, dipahami baik bagi dosen maupun mahasiswa. Selain itu, dengan bahan ajar ini diharapkan akan muncul dampak positif dalam peningkatan jumlah individu yang terampil dalam pemrograman, menghasilkan tenaga kerja yang kompeten dalam

bidang teknologi informasi, serta mendorong inovasi di berbagai sektor melalui penerapan pemrograman.

1.6.2. Keterbatasan Pengembangan

Agar pengembangan ini lebih terfokus serta jangkauannya tidak terlalu luas, maka peneliti memberikan batasan pengembangan. Adapun batasan yang dibahas yaitu:

1. Pokok bahasan pengembangan ini hanya berfokus pada pokok bahasan dasar dasar python
2. Dalam penelitian materi dibatasi pada sub bab pengenalan dan instalasi python, variabel dan tipe data, data bilangan, data string, boolean dan operator, serta output.
3. Responden yang dijadikan sampel penelitian adalah mahasiswa pendidikan fisika universitas jambi yang telah mempelajari mata kuliah fisika komputasi.
4. Pengujian produk menggunakan *website* hanya digunakan untuk pengujian sistem dan mendapatkan respon pengguna
5. Pengembangan bahan ajar ini mengikuti model pengembangan 4-D yang terdiri dari tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*), tetapi dalam prosesnya hanya mencapai tahap pengembangan (*develop*).

1.7. Definisi Istilah

Istilah istilah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian pengembangan adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk memperluas, mengembangkan, dan menggali teori guna menciptakan produk baru.

2. Bahan ajar adalah kumpulan informasi yang tersusun secara terstruktur untuk menciptakan lingkungan yang mendukung proses belajar.
3. Fisika komputasi adalah mata kuliah yang menggabungkan prinsip-prinsip fisika, matematika, dan ilmu komputer untuk memodelkan, mensimulasikan, serta menganalisis beragam fenomena fisika dengan bantuan komputasi.
4. *Website* adalah proses pembuatan sistem yang mengukur tingkat pemahaman peserta didik, yang dilakukan sesuai dengan tahapan pengembangan yang telah ditetapkan. Adapun penelitian ini merujuk pada materi dasar dasar python.
5. *Virtual Code* adalah suatu yang merujuk kepada kode atau instruksi yang ditulis dalam bahasa pemrograman dan digunakan untuk membuat dan mengontrol lingkungan virtual, seperti lingkungan mesin virtual, kontainer, atau lingkungan realitas virtual.
6. *Python* adalah bahasa pemrograman komputer yang umumnya digunakan untuk mengembangkan situs web, perangkat lunak/aplikasi, otomatisasi tugas, dan analisis data. Bahasa ini memiliki kemampuan untuk membuat berbagai jenis program berbeda, tidak terbatas pada tujuan tertentu saja.