

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi saat ini memberikan pengaruh besar pada kehidupan manusia, termasuk dalam evolusi media pembelajaran. Pemanfaatan media pembelajaran dalam konteks pendidikan telah menghasilkan ide-ide baru yang meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses belajar. Cara pengajaran tradisional yang terbatas pada guru sebagai penyampai materi dan siswa sebagai penerima dianggap kurang sesuai dengan tuntutan zaman ini. Sebagai dosen, tugas saya adalah memberikan pengetahuan yang bermanfaat bagi siswa di masa depan. Buku tidak hanya memperluas wawasan, tetapi juga mendorong inovasi dalam proses pembelajaran yang menarik, sehingga meningkatkan minat siswa untuk belajar.

Salah satu terobosan dalam proses pembelajaran adalah penerapan media pembelajaran untuk menyampaikan materi, yang berperan penting dalam memfasilitasi pemahaman siswa terhadap informasi yang disampaikan oleh pengajar. Dengan menggunakan berbagai jenis media pembelajaran seperti simulator, alat peraga, komputer, dan sebagainya, konsep-konsep yang abstrak menjadi lebih mudah dipahami. Selain itu, penyajian materi melalui media ini dirancang untuk meningkatkan minat belajar siswa. Penggunaan media pembelajaran juga disesuaikan dengan karakteristik masing-masing mata pelajaran. Misalnya, dalam mata pelajaran yang lebih konseptual dan teoritis, media pembelajaran dapat digunakan untuk mengilustrasikan dan memvisualisasikan konsep-konsep yang sulit dipahami secara verbal.

Menurut Talizaro Tafonao (2018), Media pembelajaran berperan sebagai alat bantu bagi guru untuk menyampaikan materi secara lebih menarik dan kreatif kepada siswa. Dengan memanfaatkan media ini, siswa menjadi lebih termotivasi untuk belajar dan lebih aktif dalam berbagai kegiatan seperti menulis, berbicara, dan menggunakan imajinasi mereka. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar, tetapi juga menciptakan interaksi yang lebih baik antara guru dan siswa, sambil mengatasi kebosanan di dalam kelas. Oleh sebab

itu, guru perlu menginspirasi siswa dengan memanfaatkan beragam jenis media, baik yang ada di dalam maupun di luar kelas, agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan lebih efektif dan praktis.

Universitas Pendidikan Ganesha, yang lebih dikenal sebagai UNDIKSHA, merupakan salah satu perguruan tinggi di Bali yang terletak di Kota Singaraja, Buleleng. Universitas ini memiliki 8 fakultas yang termasuk di dalamnya Fakultas Teknik dan Kejuruan. Di bawah fakultas ini, terdapat dua jurusan, yaitu Jurusan Teknologi Industri dan Jurusan Teknik Informatika. Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro berada di bawah naungan Jurusan Teknologi Industri (Parwadipa, 2023).

Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro UNDIKSHA menawarkan berbagai mata kuliah yang relevan dengan bidang Teknik Elektro, seperti Instalasi Listrik, Sistem Tata Udara, Tata Cahaya, Sistem Kendali, dan Sistem Pembangkit Tenaga Listrik. Setiap mata kuliah memiliki tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Mata Kuliah Sistem Pembangkit Tenaga Listrik bertujuan agar mahasiswa memahami konsep dasar sistem ini, sehingga mereka dapat berinovasi dalam mengembangkan teknologi yang bermanfaat bagi kehidupan saat ini dan di masa depan. Sistem Pembangkit Tenaga Listrik terdiri dari beberapa pusat listrik dan beban yang saling terhubung melalui jaringan transmisi dan distribusi, membentuk sebuah interkoneksi yang utuh. Komponen utama dalam pembangkit listrik mencakup instalasi energi primer, instalasi penggerak, instalasi pendingin, dan instalasi listrik.

Pembangkit listrik merupakan kumpulan peralatan dan mesin yang berfungsi untuk menghasilkan energi listrik dengan mengubah energi dari berbagai sumber. Mayoritas pembangkit listrik menghasilkan tegangan arus tiga fase. Biasanya, mereka dilengkapi dengan generator sinkron yang digerakkan oleh mesin primer menggunakan bahan bakar atau sumber energi alam lainnya. Prinsip kerja pembangkit listrik melibatkan turbin yang menggerakkan rotor untuk menghasilkan energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan kemudian perlu ditingkatkan tegangannya hingga mencapai 150 kV hingga 500 kV menggunakan transformator penaik tegangan. Tujuan dari peningkatan tegangan ini adalah untuk mengurangi kerugian akibat resistansi kawat selama proses transmisi. Dengan menggunakan

tegangan tinggi, arus yang mengalir melalui konduktor menjadi lebih rendah. Tegangan yang telah dinaikkan kemudian ditransmisikan melalui saluran udara ekstra tinggi menuju gardu induk, di mana tegangannya diturunkan menjadi sekitar 20 kV. Tegangan menengah ini kemudian dialirkan melalui jaringan listrik ke transformator distribusi, di mana tegangannya diturunkan lagi dari 20 kV menjadi 220 volt sebelum akhirnya disalurkan ke pelanggan melalui jaringan tegangan rendah.

Radiasi matahari yang melimpah di Indonesia setiap tahunnya menciptakan potensi besar untuk menggunakan energi surya sebagai sumber daya, yang juga membantu mengurangi dampak pemanasan global yang disebabkan oleh pembangkit listrik berbahan bakar fosil. Perubahan posisi matahari sepanjang hari akibat rotasi bumi menyebabkan efisiensi panel surya bervariasi. Dalam konteks ini, diperlukan teknologi yang dapat secara otomatis mengalihkan daya dari sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid ke sumber daya lainnya.

Berdasarkan wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik di Prodi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha, ditemukan bahwa semangat dan motivasi peserta didik dalam belajar belum optimal. Hal ini disebabkan oleh pembelajaran yang masih bersifat teoritis dan kurangnya media pembelajaran yang mendukung. Materi mengenai Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid di prodi ini juga belum memadai, karena jumlah media pembelajaran yang ada masih terbatas, padahal media tersebut sangat penting untuk mendukung pembelajaran praktis. Pentingnya mempelajari pembangkit listrik berbasis energi terbarukan, seperti PLTS, menjadi semakin relevan mengingat potensi Indonesia dalam memanfaatkan energi ini. Namun, pemanfaatan PLTS di Indonesia belum maksimal, dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk variabilitas energi yang dihasilkan oleh sel surya yang dipengaruhi oleh parameter lingkungan, seperti intensitas sinar matahari sepanjang hari. Selain itu, posisi penempatan sel surya juga berpengaruh pada efisiensinya.

Untuk mengatasi masalah ini, dibuatlah media pembelajaran yang diharapkan dapat membantu proses belajar dalam mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik. Saat ini, Prodi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha belum memiliki media pembelajaran yang dapat secara otomatis memindahkan tegangan. Dengan adanya

media ini, diharapkan dapat meningkatkan minat belajar peserta didik melalui eksperimen, analisis, dan pembuktian teori. Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas maka dalam penelitian ini penulis mengemukakan judul sebagai berikut **”Pengembangan Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid Berbasis Automatic Transfer Switch Pada Mata Kuliah Pembangkit Tenaga Listrik”**.

### **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang terjadi di Prodi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha dalam proses belajar mengajar sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro permasalahan yang ditemui yaitu belum maksimal semangat dan motivasi peserta didik dalam belajar dikarenakan pembelajaran masih bersifat teoritis.
2. Dalam mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik masih kekurangan media pembelajaran tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya karena media pembelajaran sngat dibutuhkan untuk menunjang pembelajaran khususnya dalam praktek.
3. Perlu adanya saklar otomatis untuk memindahkan tegangan dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya ke pembangkit lainnya untuk memudahkan penggunaanya.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Putu Dita Suryadi yang berjudul “Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dalam Pengukuran Arus Dan Tegangan Listrik Pada Rangkaian Seri Paralel” masih memiliki kekurangan yaitu tidak bisa memindahkan tegangan secara otomatis sehingga mahasiswa belum maksimal memahami materi pada mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik.

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang diuraikan diatas, penelitian ini dibatasi pada permasalahan yaitu Penelitian yang dilakukan oleh Putu Dita Suryadi

yang berjudul “Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dalam Pengukuran Arus Dan Tegangan Listrik Pada Rangkaian Seri Paralel” masih memiliki kekurangan yaitu tidak bisa memindahkan tegangan secara otomatis sehingga mahasiswa belum maksimal memahami materi pada mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah di atas maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan pada media pembelajaran ini sebagai berikut:

1. Bagaimanakah rancangan dan pembuatan Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid Berbasis Automatic Transfer Switch pada mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha?
2. Apakah Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid Berbasis Automatic Transfer Switch layak digunakan pada mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha?
3. Bagaimanakah respon mahasiswa terhadap Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid Berbasis Automatic Transfer Switch pada mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro?

#### 1.5 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin di capai dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Membuat Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid Berbasis *Automatic Transfer Switch*.
2. Mengetahui kelayakan Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid Berbasis *Automatic Transfer Switch* pada mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha.
3. Mengetahui respon mahasiswa terhadap penerapan Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid Berbasis *Automatic Transfer*

*Switch.*

### 1.6 Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa media pembelajaran perangkat keras yang dapat dioperasikan oleh mahasiswa yang bertujuan untuk mempelajari penerapan dari mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik dalam pengaplikasian berupa alat Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid Berbasis *Automatic Transfer Switch*. Adapun spesifikasi alat yang dikembangkan sebagai berikut:

1. Media pembelajaran ini berbentuk *hardware* yang memungkinkan mahasiswa dapat menggunakannya sebagai sumber belajar mandiri.
2. Berbentuk media pembelajaran dengan ukuran panjang 70 cm, lebar 60 cm, dan tinggi 100 cm.
3. Media pembelajaran ini merupakan media yang dikemas dalam satu bentuk dan dilengkapi dengan komponen-komponen penyusunnya.
4. Media pembelajaran ini dilengkapi dengan panduan pengguna.

### 1.7 Pentingnya Pengembangan

Pentingnya pengembangan yang diharapkan pada penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

#### a. Secara Teoritik

##### a. Bagi Peserta Didik

Jika dikembangkan:

- 1) Mendapatkan pengalaman yang menarik dalam belajar di mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik.
- 2) Menambah wawasan mahasiswa tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid.

Jika tidak dikembangkan:

- 1) Kurangnya pengalaman peserta didik pada mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik.
- 2) Kurangnya wawasan peserta didik tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai penerapan pada Mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik.

b. Bagi Dosen

Jika dikembangkan:

- 1) Sebagai alat bantu dosen dalam mengajar mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik.

Jika tidak dikembangkan:

- 1) Kurangnya media pembelajaran dalam mengajar mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik.

c. Bagi Studi

Jika dikembangkan:

- 1) Menambah media pembelajaran yang dapat dipergunakan sewaktu-waktu bagi pembelajaran praktek.
- 2) Memotivasi *stakeholder* kampus untuk mengembangkan media pembelajaran baik untuk kegiatan pembelajaran secara kasikal maupun individu.

Jika tidak dikembangkan

- 1) Kurang media pembelajaran yang dapat digunakan di kelas dalam praktikum.
- 2) Seluruh *stakeholder* kampus akan tidak termotivasi menggunakan media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran secara klasikal maupun individu.

## 1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

### a. Asumsi Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid Berbasis Automatic Transfer Switch. Untuk Peserta Didik S1 Pendidikan Teknik Elektro Universita Pendidikan Ganesha pada Mata Kuliah Pembangkit Tenaga Listrik terdapat asumsi sebagai berikut:

1. Proses belajar mengajar akan lebih mudah karena media pembelajaran akan memperjelas proses pembelajaran.
2. Dengan adanya Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid Berbasis Automatic Transfer Switch untuk Peserta didik S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha pada Mata Kuliah Pembangkit Tenaga Listrik dapat menumbuhkan semangat dan

motivasi belajar dari mahasiswa.

3. Mahasiswa dapat memahami teori dan praktek pada mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik.
4. Media pembelajaran ini bisa memberikan gambaran kepada mahasiswa tentang penerapan materi kuliah Pembangkit Tenaga Listrik.

#### b. Keterbatasan Pengembangan

Adapun keterbatasan dari pengembangan media pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid Berbasis *Automatic Transfer Switch* ini dalam pelaksanaan pengembangan produk media pembelajaran ini sebagai berikut:

1. Media pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid Berbasis *Automatic Transfer Switch* hanya digunakan pada kuliah Pembangkit Tenaga Listrik di Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Uji coba pengembangan hanya dibatasi pada mahasiswa yang mengambil mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha.

### 1.9 Definisi Istilah

Berikut adalah istilah-istilah yang perlu dijelaskan dalam pengembangan media pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid yang berbasis *Automatic Transfer Switch* untuk peserta didik S1 Pendidikan Teknik Elektro di Universitas Pendidikan Ganesha dalam Mata Kuliah Pembangkit Tenaga Listrik:

- a. Penelitian pengembangan ini adalah tipe penelitian yang bertujuan bukan untuk menguji teori, melainkan untuk menciptakan atau memperbaiki produk yang sudah ada, yaitu media pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid yang berbasis *Automatic Transfer Switch* (Sugiyono, 2019).
- b. Menurut Fachrurrazi (2010), media pembelajaran mencakup semua hal yang digunakan untuk menyampaikan pesan dan dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, serta motivasi belajar, sehingga dapat mendukung proses pembelajaran yang terencana, bertujuan, dan terorganisir (formal).
- c. Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid adalah sistem PLTS yang tidak terhubung dengan jaringan listrik PLN. Sistem ini juga dikenal sebagai

Sistem *Stand Alone* karena bergantung sepenuhnya pada energi matahari sebagai sumber energi utama, menggunakan rangkaian modul surya untuk menghasilkan listrik sesuai kebutuhan (Hasanah, 2021).

