

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia pada dasarnya adalah individu yang dapat melakukan pekerjaan apapun dengan memperkuat jiwa, pikiran dan tenaganya. Pendidikan memegang peranan yang sangat penting karena tanpa pendidikan manusia sulit berkembang. Pendidikan menjadi kebutuhan manusia kapan dan di mana orang berada. UU No. 20 Tahun 2003 pasal 1 ayat (1) tentang Sistem Pendidikan Nasional menjelaskan bahwa Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengenalan diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Oleh karena itu pendidikan harus benar-benar bertujuan untuk menghasilkan manusia berkualitas yang berdaya saing tinggi dan berakhlak mulia. Peningkatan mutu pembelajaran merupakan salah satu pilar upaya peningkatan mutu pendidikan secara menyeluruh.

Pendidikan erat kaitannya dengan belajar. Pembelajaran adalah suatu sistem yang terdiri dari beberapa bagian yang saling berhubungan untuk mencapai tujuan. Media pembelajaran merupakan salah satu komponen pendukung pembelajaran. Lingkungan belajar dalam proses pembelajaran harus berfungsi sebagai alat komunikasi nonverbal. Sumanto (2012) menyatakan bahwa “media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan

pesan sedemikian rupa sehingga dapat menarik perhatian dan minat siswa, sehingga tujuan pembelajaran tercapai". Media pembelajaran dapat mengoptimalkan seluruh fungsi indera siswa untuk meningkatkan kreativitas siswa dengan cara mendengar, melihat dan menerapkan pikirannya secara logis dan realistis.

Universitas Pendidikan Ganesha yang sering dikenal dengan nama UNDIKSHA merupakan salah satu penyelenggara pendidikan tinggi di Bali, Universitas Pendidikan Ganesha beralamat di Kota Singaraja, Buleleng, Bali. Universitas Pendidikan Ganesha memiliki 8 fakultas, salah satunya yaitu fakultas Teknik dan Kejuruan. Fakultas Teknik dan Kejuruan memiliki 2 jurusan yaitu jurusan Teknologi Industri dan jurusan Teknik informatika. Program studi S1 Pendidikan Teknik Elektro berada pada naungan jurusan Teknologi Industri.

Program Studi Pendidikan S1 Teknik Elektro Undiksha menawarkan berbagai mata kuliah yang berkaitan dengan Teknik Elektro seperti Instalasi Listrik, Sistem Tata Udara, Tata Cahaya, Sistem Pembangkit, Sistem Kendali dan lain sebagainya. Masing-masing mata kuliah memiliki tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Mata kuliah Sistem Kendali bertujuan agar peserta didik Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha memiliki pemahaman tentang Sistem Kendali, sehingga diharapkan peserta didik mampu berinovasi untuk mengembangkan teknologi yang tepat untuk membantu kehidupan dimasa sekarang dan dimasa depan. Sistem Kendali merupakan bagian yang terintegrasi dari sebuah sistem. Sistem kendali terdiri dari berbagai komponen penyusun yang

saling terhubung membentuk dan membentuk sebuah konfigurasi sistem yang menghasilkan suatu tanggapan.

Sistem kendali banyak dijumpai di kehidupan ini, seperti contoh sistem kendali yang ada dalam tubuh manusia yaitu sistem gerak, sistem pencernaan, sistem pendengaran, sistem penglihatan dan masih banyak lagi. Prinsip kerja dari sistem kendali manusia atau sistem kendali lain yang ada di alam semesta ini sering menjadi sistem yang sering dipelajari kemudian dikembangkan dan menjadi inovasi untuk menciptakan suatu sistem kendali buatan yang dapat membantu manusia dalam mempermudah pekerjaan baik dalam kehidupan maupun di dalam dunia industri.

Pandemi COVID-19 yang terjadi mengakibatkan sebagian aktivitas dibatasi termasuk di bidang pendidikan. Proses pembelajaran selama pandemi berlangsung secara daring untuk mengurangi penyebaran. Dalam hal tersebut dibutuhkan kesadaran dari semua aspek penyelenggara pembelajaran. Kenyataannya sangat sulit untuk menyikapi hal tersebut, terlebih lagi peserta didik hanya mendapat pembelajaran daring yang bersifat teoritis. Perkuliahan Sistem Kendali di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro yang penulis ikuti berlangsung selama pandemi COVID-19 sehingga perkuliahan berlangsung secara daring. Selama penulis mengikuti proses perkuliahan Sistem Kendali Otomatis, pembelajaran dengan metode ceramah serta penugasan tentang penjelasan komponen-komponen, prinsip kerja dari sistem kendali serta dijelaskan beberapa peralatan yang menggunakan prinsip kerja dari sistem kendali. Selama perkuliahan berlangsung belum adanya penggunaan media pembelajaran sistem

kendali yang dapat diamati dan pelajari langsung oleh peserta didik, khususnya materi tentang loop terbuka (*Open Loop*) dan loop tertutup (*Closed Loop*).

Intensitas matahari di Indonesia yang tinggi pertahunnya sehingga Indonesia memiliki peluang yang besar untuk menggunakan pembangkit listrik tenaga surya, dan juga untuk mengurangi pemanasan global akibat efek dari penggunaan pembangkit dengan tenaga bahan bakar fosil. Pergerakan sinar matahari tiap jamnya berubah ubah akibat dari rotasi bumi sehingga *Solar* sel tidak dapat menangkap sinar matahari secara optimal, oleh karena itu dibutuhkan suatu kendali yang dapat mengendalikan posisi *Solar Cell* agar dapat mengikuti arah pergerakan sinar matahari.

Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Sistem Kendali Otomatis di Prodi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha permasalahan yang ditemui yaitu belum maksimal semangat dan motivasi peserta didik dalam belajar dikarenakan pembelajaran masih bersifat teoritis dan kurangnya media pembelajaran. Pembelajaran tentang *Tracking Solar Cell System* di Prodi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha masih belum optimal, hal ini disebabkan oleh materi penunjang serta media pembelajaran tentang *Solar Cell* jumlahnya masih terbatas. Disisi lain pembangkit pembangkit listrik dengan energi terbarukan seperti PLTS penting untuk dipelajari mengingat Indonesia berpotensi menghasilkan energi dari memanfaatkan PLTS sebagai pembangkitnya. Namun pemanfaatan PLTS di Indonesia masih belum optimal yang disebabkan oleh berbagai hal, salah satunya yaitu luaran energi sel surya yang dihasilkan dari PLTS dapat dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan seperti, iluminasi

radiasi sinar matahari baik pada pagi, siang maupun sore hari. Luaran sel surya juga dapat dipengaruhi oleh letak posisi penempatan sel surya terhadap bumi. berdasarkan hal tersebut diperlukan suatu kontrol yang dapat mengontrol sel surya untuk terus mendapatkan sinar matahari yang maksimal. Posisi sel surya untuk menghasilkan daya maksimum yaitu dengan penempatan cell surya pada posisi sudut 50° dengan bumi pada pagi hari, sudut 90° pada siang hari dan 100° pada sore hari. Di Prodi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha sendiri masih belum tersedianya media pembelajaran yang diaplikasikan pada kontrol *Tracking Solar Cell*.

Solusi untuk mengatasi permasalahan *Solar Cell* yang memerlukan kontrol yang diaplikasikan untuk dapat menghasilkan daya maksimal adalah membuat media pembelajaran *Tracking Solar Cell System* dan juga sebagai solusi terbatasnya media pembelajaran serta memberikan pemahaman mengenai konsep penerapan dari kontrol Loop Tertutup (*Closed Loop*) yang merupakan bagian dari sistem kendali. Media pembelajaran *Tracking Solar Cell System* dikembangkan untuk mengatasi permasalahan terkait terbatasnya media pembelajaran *Tracking Solar Cell* yang memerlukan kontrol di program studi S1 Pendidikan Teknik Elektro, tujuan media pembelajaran ini sebagai pendukung proses pembelajaran materi Sistem Kendali Otomatis yang masih susah dipahami peserta didik agar para peserta didik mengetahui penerapan sistem kendali pada suatu alat atau produk secara nyata, sehingga pemahaman peserta didik tentang sistem kendali semakin meningkat. *Media pembelajaran Tracking Solar Cell System* dirancang untuk permasalahan tentang pengaplikasian kontrol pada *Tracking Solar Cell* dan juga untuk menarik agar peserta didik lebih semangat dan motivasi peserta didik

dalam mengikuti proses pembelajaran sistem kendali, media ini menjadi sarana komunikasi yang memberikan pengalaman konkrit untuk merangsang semangat, motivasi belajar serta berpikir kritis peserta didik untuk lebih mengenal tentang *Tracking Solar Cell System*.

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas maka dilakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran *Tracking Solar Cell System* Berbasis *Arduino Uno* pada Mata Kuliah Sistem Kendali Otomatis”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas terdapat beberapa permasalahan di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro UNDIKSHA didalam proses belajar mengajar sebagai berikut:

1. Kurangnya semangat dan motivasi peserta didik dalam mengikuti perkuliahan Sistem Kendali Otomatis.
2. Belum maksimalnya variasi media pembelajaran tentang sistem kendali, menjadikan pembelajaran bersifat teoritis saja.
3. Belum adanya media pembelajaran mata kuliah Sistem Kendali Otomatis yang mengaplikasikan kontrol pada *Tracking Solar Cell* di Prodi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang diuraikan diatas, permasalahan dibatasi pada:

Belum adanya media pembelajaran mata kuliah Sistem Kendali Otomatis yang mengaplikasikan pada kontrol *Tracking Solar Cell* di Prodi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah rancangan dan pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kendali Otomatis yang mengaplikasikan pada kontrol *Tracking Solar Cell* di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha?
2. Apakah Media Pembelajaran Sistem Kendali Otomatis yang mengaplikasikan pada kontrol *Tracking Solar Cell* di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha layak digunakan?
3. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap Media Pembelajaran Sistem Kendali Otomatis yang mengaplikasikan pada kontrol *Tracking Solar Cell* di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha??

1.5 Tujuan Pengembangan

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

1. Membuat Media Pembelajaran Sistem Kendali Otomatis yang mengaplikasikan pada kontrol *Tracking Solar Cell* di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha.

2. Untuk mengetahui kelayakan Media Pembelajaran Sistem Kendali Otomatis yang mengaplikasikan pada kontrol *Tracking Solar Cell* di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha.
3. Untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap Media Pembelajaran Sistem Kendali Otomatis yang mengaplikasikan pada kontrol *Tracking Solar Cell* di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha.

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 Sistem Kendali Otomatis dalam pengaplikasian berupa alat Media Pembelajaran *Tracking Solar Cell System* Berbasis *Arduino Uno*. 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 40 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 40 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 penggunaan.

1.7 Pentingnya Pengembangan

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

1. Secara Teoritik:

a. Bagi Peserta didik

Jika dikembangkan

- 1) Mendapatkan pengalaman yang menarik dalam belajar di mata kuliah Sistem Kendali Otomatis.
- 2) Menambah wawasan mahasiswa tentang *Tracking Solar Cell System*.

Jika tidak dikembangkan:

- 1) Kurangnya pengalaman peserta didik pada mata kuliah Sistem Kendali.
- 2) Kurangnya wawasan peserta didik tentang *Tracking Solar Cell System* sebagai penerapan pada Mata Kuliah Sistem Kendali Otomatis.

b. Bagi Dosen

Jika dikembangkan:

- 1) Sebagai alat bantu dosen dalam mengajar mata kuliah Sistem Kendali Otomatis.

Jika tidak dikembangkan

- 1) Kurangnya media pembelajaran dalam mengajar mata kuliah Sistem Kendali Otomatis.

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 klasikal maupun individu.

Jika tidak dikembangkan:

- 1) Kurangnya 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 *Tracking Solar Cell System* Berbasis *Arduino Uno* Untuk Peserta didik S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha pada Mata Kuliah Sistem Kendali terdapat asumsi sebagai berikut:

- 1) Proses belajar mengajar akan lebih mudah karena media pembelajaran akan memperjelas proses pembelajaran.
- 2) Dengan adanya Media Pembelajaran *Tracking Solar Cell System* Berbasis *Arduino Uno* Untuk Peserta didik S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha pada Mata Kuliah Sistem Kendali Otomatis dapat menumbuhkan semangat dan motivasi belajar dari mahasiswa.

- 3) Mahasiswa dapat memahami teori dan praktek pada mata kuliah Sistem Kendali Otomatis
- 4) Media pembelajaran ini bisa memberikan gambaran kepada mahasiswa tentang penerapan materi kuliah Sistem Kendali Otomatis.

b. Keterbatasan Pengembangan

Adapun keterbatasan dari pengembangan media pembelajaran *Tracking Solar Cell System* Berbasis *Arduino Uno* ini dalam pelaksanaan pengembangan produk media pembelajaran ini sebagai berikut

1. Media pembelajaran *Tracking Solar Cell System* Berbasis *Arduino Uno* ini hanya digunakan pada kuliah Sistem Kendali Otomatis di Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Uji coba pengembangan hanya dibatasi pada mahasiswa yang mengambil mata kuliah Sistem Kendali Otomatis di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha.

1.9 Definisi Istilah

Istilah-istilah yang perlu dijelaskan dalam Pengembangan Media Pembelajaran *Tracking pada Solar Cell System* Berbasis *Arduino Uno* Untuk Peserta didik S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha pada Mata Kuliah Sistem Kendali yaitu sebagai berikut:

- a. Penelitian pengembangan ini merupakan suatu jenis penelitian yang bertujuan tidak menguji suatu teori, tetapi untuk menghasilkan atau mengembangkan produk yang telah ada sebelumnya, yaitu Media

Pembelajaran *Tracking pada Solar Cell System* Berbasis *Arduino Uno* (Sugiyono, 2019).

- b. Menurut Yudhi Munadi (2013) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat, menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta kondisi belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif.
- c. *Solar Tracking* yaitu rangkain kontrol yang dapat mengetahui serta menjajaki arah matahari supaya solar cell senantiasa tegak lurus dengan matahari agar arah matahari yang diterima sel surya. Prinsip sistem kendali ini merupakan menjejak pergerakan cahaya matahari dari matahari terbit hingga tenggelam supaya panel senantiasa tegak lurus dengan matahari sehingga jumlah cahaya yang diperoleh optimal serta menciptakan energi yang optimal pula (Winarno, 2017).

