

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan komponen penting dalam proses belajar mengajar, terutama dalam upaya meningkatkan efektivitas penyampaian materi dan keterlibatan peserta didik. Media tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai jembatan antara guru dan peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan. Menurut Rahmawati (2020), media pembelajaran adalah segala bentuk alat, baik fisik maupun digital, yang digunakan untuk menyampaikan informasi pembelajaran agar mudah dipahami oleh peserta didik dan dapat meningkatkan hasil belajar. Dalam konteks pendidikan teknik, media pembelajaran sangat dibutuhkan karena materi yang diajarkan sering kali bersifat kompleks dan memerlukan visualisasi maupun praktik langsung.

Peran media pembelajaran menjadi semakin signifikan di era digital seperti sekarang. Teknologi memungkinkan pengembangan media yang lebih interaktif, fleksibel, dan dapat diakses secara mandiri oleh peserta didik. Menurut Sari dan Prasetyo (2021), media pembelajaran modern harus mampu menghadirkan pengalaman belajar yang kontekstual dan mendekati kondisi nyata, sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menerapkannya. Dalam pendidikan vokasi,

media seperti simulator, video interaktif, dan Trainer berbasis digital sangat efektif dalam menjelaskan proses teknis yang sulit dipahami secara teoritis.

Media pembelajaran juga berfungsi sebagai penghubung antara teori dan praktik. Dalam pembelajaran teknik elektro, penggunaan media praktik seperti Trainer sangat membantu Mahasiswa dalam memahami prinsip kerja alat-alat kelistrikan. Seperti yang disampaikan oleh Andriani dan Susanto (2022), media pembelajaran yang dirancang sesuai dengan karakteristik materi dan kebutuhan peserta didik dapat meningkatkan motivasi belajar, memperdalam pemahaman konsep, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Oleh karena itu, pengembangan media harus dilakukan secara terencana dan berbasis pada analisis kebutuhan pembelajaran.

Dengan demikian, pengertian media pembelajaran tidak hanya terbatas pada alat bantu visual semata, tetapi juga mencakup sistem dan teknologi yang mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Dalam konteks pendidikan teknik, pengembangan media pembelajaran harus mempertimbangkan aspek interaktivitas, aplikatif, dan relevansi terhadap dunia kerja. Hal ini sejalan dengan upaya peningkatan kualitas pendidikan vokasi di Indonesia yang menuntut lulusan mampu bersaing di era revolusi industri 4.0.

b. Tujuan dan manfaat media pembelajaran

Tujuan utama dari penggunaan media pembelajaran adalah untuk mempermudah proses penyampaian materi dari pendidik kepada peserta didik, sehingga proses belajar mengajar menjadi lebih efektif, efisien, dan menarik. Media pembelajaran dirancang agar mampu meningkatkan pemahaman, perhatian, serta motivasi belajar peserta didik. Menurut Rahmawati (2020), tujuan penggunaan media pembelajaran adalah untuk menyampaikan informasi pembelajaran secara jelas, membantu menjelaskan konsep yang abstrak, dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual.

Penggunaan media pembelajaran memberikan berbagai manfaat, baik bagi pendidik maupun peserta didik. Bagi peserta didik, media dapat meningkatkan daya serap terhadap materi, memperjelas informasi yang abstrak, serta membantu proses belajar menjadi lebih menyenangkan dan interaktif. Menurut Andriani dan Susanto (2022), salah satu manfaat penting dari media pembelajaran adalah kemampuannya dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih nyata dan aplikatif, terutama ketika materi bersifat teknis dan memerlukan visualisasi proses.

2. Trainer Motor Listrik

Trainer motor listrik adalah perangkat pembelajaran praktik yang dirancang untuk membantu mahasiswa memahami prinsip kerja, instalasi, serta pengendalian motor listrik secara langsung melalui simulasi dan eksperimen. Dalam konteks pendidikan teknik elektro, Trainer ini menjadi sarana penting untuk menjembatani teori dengan praktik, terutama pada

mata kuliah seperti pengaturan motor listrik. Menurut Ramadhan dan Sari (2021), penggunaan Trainer motor listrik dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan teknis mahasiswa karena memberikan pengalaman belajar yang bersifat langsung dan aplikatif. Adapun Trainer motor Listrik dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut :



Gambar 2. 1 Trainer motor Listrik

Penggunaan Trainer memungkinkan mahasiswa untuk mempelajari berbagai jenis motor listrik, seperti motor induksi, motor DC, dan motor servo, beserta teknik pengaturannya seperti menggunakan inverter, kontaktor, atau sistem kendali otomatis. Trainer juga memfasilitasi pemahaman mengenai rangkaian kelistrikan, proteksi, serta pengukuran arus dan tegangan. Yuliana (2022) menyatakan bahwa Trainer motor listrik sangat efektif dalam membangun kompetensi kerja mahasiswa vokasi karena menyajikan pengalaman kerja nyata dalam suasana laboratorium yang aman dan terkontrol.

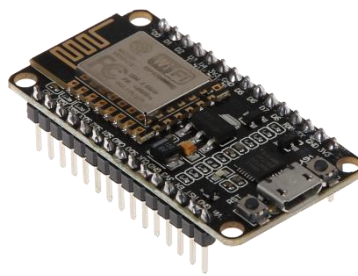
Pengembangan Trainer motor listrik saat ini juga mulai mengintegrasikan teknologi modern seperti mikrokontroler dan sistem *Internet of Things* (IoT) untuk menyesuaikan dengan kebutuhan industri 4.0. Hal ini tidak hanya mendukung pembelajaran praktis tetapi juga meningkatkan literasi teknologi mahasiswa. Menurut Rachman (2020), penggabungan IoT dalam Trainer motor listrik memungkinkan pemantauan dan pengendalian perangkat secara jarak jauh, sehingga menciptakan skenario pembelajaran yang lebih interaktif dan efisien.

Dengan demikian, pengembangan dan pemanfaatan Trainer motor listrik dalam pendidikan teknik elektro merupakan strategi penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran praktik. Trainer ini tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga kesiapan mahasiswa dalam menghadapi tantangan kerja di sektor industri yang semakin terdigitalisasi dan otomatis. Oleh karena itu, institusi pendidikan vokasi perlu terus mengembangkan media Trainer berbasis teknologi terkini agar selaras dengan kebutuhan zaman.

a. *NODEMCU ESP8266*

NODEMCU ESP8266 merupakan modul mikrokontroler yang memiliki fitur konektivitas Wi-Fi, menjadikannya salah satu komponen paling populer dalam pengembangan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT). Modul ini memiliki ukuran kecil, konsumsi daya rendah, serta kompatibilitas tinggi dengan berbagai platform pemrograman seperti Arduino IDE. Dalam pembelajaran teknik elektro, *NODEMCU*

ESP8266 sangat efektif digunakan sebagai komponen inti dalam sistem monitoring dan kendali jarak jauh. Menurut Hidayat dan Prasetyo (2020), *NODEMCU ESP8266* memungkinkan pelajar atau mahasiswa untuk memahami dan mempraktikkan konsep kendali otomatis berbasis jaringan dengan mudah. Adapun hardware *NODEMCU ESP8266* dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut :



Gambar 2. 2 *NODEMCU ESP8266*

Dalam penerapannya di dunia pendidikan, terutama pada jenjang vokasi, *NODEMCU ESP8266* dapat digunakan dalam berbagai proyek pembelajaran seperti sistem monitoring suhu, kelembaban, kontrol motor listrik, serta pengaturan perangkat elektronik berbasis web atau aplikasi mobile. Menurut Sari dan Nugraha (2021), penggunaan *NODEMCU ESP8266* dalam pembelajaran teknik elektro mendorong pengembangan keterampilan mahasiswa dalam pemrograman, otomasi, dan integrasi perangkat keras dengan internet.

Penggunaan *NODEMCU ESP8266* dalam pengembangan media pembelajaran seperti Trainer motor listrik berbasis IoT memberikan nilai tambah, karena mahasiswa tidak hanya memahami teori pengaturan motor, tetapi juga dapat menerapkannya melalui

pengendalian dan monitoring jarak jauh. Modul ini dapat dikombinasikan dengan sensor arus, tegangan, atau suhu, serta digunakan untuk mengirimkan data ke server atau antarmuka pengguna. Wahyuni dan Zulkarnain (2022) mencatat bahwa penerapan *NODEMCU ESP8266* dalam media pembelajaran teknik elektro mempermudah simulasi sistem kendali berbasis IoT yang relevan dengan kebutuhan industri 4.0.

b. Relay

Relay adalah saklar elektromagnetik yang digunakan untuk mengontrol sirkuit listrik dengan sinyal berarus rendah, namun mampu mengendalikan beban bertegangan atau berarus tinggi. Relay banyak digunakan dalam sistem kontrol otomatis, baik pada sistem rumah tangga maupun di industri, karena kemampuannya memisahkan rangkaian kontrol dari rangkaian daya. Dalam dunia pendidikan teknik elektro, relay digunakan dalam berbagai proyek praktikum seperti sistem pengendalian motor, otomatisasi lampu, dan sistem proteksi. Menurut Wulandari dan Hakim (2021), penggunaan relay dalam media pembelajaran mampu membantu mahasiswa memahami prinsip kerja pengendalian elektrik yang aman dan efisien. Adapun hardware relay module 5v dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut :



Gambar 2. 3 Relay Module 5V 2 Channel

Sumber : Wulandari dkk, 2021

Relay bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik, di mana arus listrik kecil yang mengalir melalui kumparan akan menghasilkan medan magnet yang menarik tuas kontak, sehingga menghubungkan atau memutus arus di sirkuit utama. Dalam pengembangan Trainer motor listrik berbasis IoT, relay berfungsi sebagai aktuator untuk menghidupkan atau mematikan motor listrik berdasarkan perintah dari mikrokontroler seperti *NODEMCU ESP8266*. Menurut Rachman (2020), integrasi relay dengan sistem IoT memungkinkan pengendalian perangkat listrik secara jarak jauh yang aman karena pemisahan antara sinyal kontrol dan beban utama.

Dalam praktiknya, relay juga digunakan sebagai sistem pengaman, seperti proteksi beban lebih atau kontrol otomatis berbasis waktu. Hal ini relevan dengan kebutuhan pendidikan vokasi yang tidak hanya menekankan penguasaan teori, tetapi juga keterampilan dalam merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol nyata. Iskandar dan Pratama (2022) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang melibatkan relay dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa

terhadap sistem kontrol listrik dan sekaligus mengasah keterampilan pemecahan masalah teknis.

c. Kontaktor Magnetik

Kontaktor magnetik adalah perangkat elektromagnetik yang berfungsi untuk mengendalikan aliran listrik dalam suatu rangkaian. Prinsip kerjanya melibatkan penggunaan kumparan yang menghasilkan medan magnet saat dialiri arus, sehingga menggerakkan kontak untuk membuka atau menutup sirkuit. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sari et al. (2022), dijelaskan bahwa kontaktor ini banyak digunakan dalam aplikasi industri untuk mengontrol motor, lampu, dan peralatan listrik lainnya, serta menekankan pentingnya pemilihan kontaktor yang tepat untuk meningkatkan efisiensi operasional.

Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian mengenai kontaktor magnetik telah berkembang, terutama dalam hal efisiensi energi dan keandalan. Menurut Prabowo dan Setiawan (2023), penggunaan kontaktor dalam sistem pengaman motor induksi sangat penting, karena desain yang tepat dapat meningkatkan performa dan mengurangi risiko kegagalan. Inovasi dalam material dan teknologi kontrol juga menjadi fokus utama dalam pengembangan kontaktor modern, yang dapat berkontribusi pada penghematan energi dan pengurangan biaya operasional.

Salah satu studi yang relevan adalah artikel yang diterbitkan oleh Rahman (2021), yang menjelaskan berbagai jenis kontaktor dan

aplikasinya dalam sistem kelistrikan. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan pemilihan kontaktor yang tepat, efisiensi operasional dapat ditingkatkan, serta mengurangi biaya pemeliharaan. Dengan demikian, kontaktor magnetik terus menjadi komponen penting dalam sistem kelistrikan modern.



Gambar 2. 4 Kontaktor Magnetik

d. *Pilot Lamp*

Pilot lamp adalah komponen kecil yang sering digunakan dalam sistem kelistrikan untuk memberikan indikasi visual tentang status operasional suatu perangkat atau sistem. Biasanya, pilot lamp berfungsi sebagai indikator bahwa suatu sirkuit sedang aktif atau dalam keadaan standby. Dengan menggunakan lampu LED atau lampu pijar, pilot lamp dapat memberikan sinyal yang jelas kepada pengguna, sehingga memudahkan dalam pengawasan dan pengendalian peralatan listrik. Dalam konteks industri, penggunaan pilot lamp sangat penting untuk meningkatkan keselamatan kerja, karena dapat membantu operator dalam mengidentifikasi kondisi mesin dan mencegah kecelakaan yang disebabkan oleh kesalahan pengoperasian.

Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian mengenai pilot lamp telah berkembang, terutama dalam hal efisiensi energi dan teknologi pencahayaan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Santoso et al. (2022), penggunaan lampu LED sebagai pilot lamp tidak hanya mengurangi konsumsi energi, tetapi juga memiliki umur yang lebih panjang dibandingkan dengan lampu pijar tradisional. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan mengganti lampu pijar dengan lampu LED, perusahaan dapat menghemat biaya operasional dan mengurangi frekuensi penggantian lampu, yang pada gilirannya meningkatkan efisiensi keseluruhan sistem.

Selain itu, pilot lamp juga berperan dalam sistem otomasi dan kontrol. Dalam studi oleh Prasetyo dan Rahman (2023), dijelaskan bahwa integrasi pilot lamp dalam sistem kontrol otomatis dapat memberikan umpan balik visual yang cepat kepada operator, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dan respons yang lebih cepat terhadap kondisi yang berubah. Dengan demikian, pilot lamp tidak hanya berfungsi sebagai indikator status, tetapi juga sebagai alat penting dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional dalam berbagai aplikasi industri.



Gambar 2. 5 *Pilot Lamp*

3. *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) adalah konsep teknologi yang memungkinkan objek fisik, seperti perangkat elektronik, kendaraan, dan mesin, untuk saling terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet. Dalam konteks modern, IoT telah menjadi salah satu inovasi yang berpotensi mengubah cara kita berinteraksi dengan lingkungan sekitar. Menurut Putra dan Wibowo (2021), IoT bertujuan untuk menciptakan ekosistem yang cerdas dan responsif, di mana perangkat dapat saling bertukar data dan memberikan informasi yang berguna bagi pengguna.

Salah satu aplikasi utama IoT adalah dalam bidang industri, dimana teknologi ini dapat meningkatkan efisiensi operasional dan pengambilan keputusan berbasis data. Dalam penelitian oleh Ananda dan Nugroho (2020), dijelaskan bahwa penerapan IoT dalam proses produksi memungkinkan pemantauan real-time terhadap mesin dan sistem, sehingga meminimalkan downtime dan meningkatkan produktivitas. Dengan demikian, IoT tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai pendorong inovasi dalam berbagai sektor.

Selain itu, IoT juga memiliki dampak signifikan dalam bidang pendidikan. Dengan mengintegrasikan teknologi IoT ke dalam kurikulum, pendidik dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan menarik. Menurut Santoso et al. (2022), penggunaan IoT dalam pendidikan vokasi memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan praktis yang relevan dengan kebutuhan industri, sehingga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di dunia kerja.

Namun, meskipun IoT menawarkan banyak manfaat, tantangan seperti keamanan data dan interoperabilitas perangkat tetap menjadi perhatian utama. Penelitian oleh Prasetyo dan Rahman (2023) menunjukkan bahwa untuk mengoptimalkan potensi IoT, penting bagi pengembang dan pengguna untuk memahami risiko yang terkait dan menerapkan langkah-langkah keamanan yang tepat.

Dengan demikian, IoT merupakan teknologi yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas hidup dan efisiensi di berbagai bidang. Pemahaman yang mendalam tentang konsep, aplikasi, dan tantangan IoT akan menjadi kunci dalam memanfaatkan teknologi ini secara optimal di masa depan.

4. Mata Kuliah Praktik Pengaturan Motor Listrik

Mata kuliah Praktik Pengaturan Motor Listrik merupakan bagian penting dalam kurikulum Pendidikan Teknik Elektro, karena memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa dalam memahami prinsip kerja, teknik pengendalian, serta sistem proteksi motor listrik. Pemahaman

mendalam mengenai cara kerja motor listrik, baik motor induksi maupun motor sinkron, menjadi dasar dalam merancang dan mengimplementasikan sistem pengendalian yang efektif dan efisien. Menurut Purwanto dan Hidayat (2020), “praktikum pengaturan motor listrik membantu mahasiswa dalam memahami hubungan antara teori kelistrikan dengan aplikasi teknis di lapangan secara lebih konkret.”

Dalam praktiknya, pengaturan motor listrik melibatkan berbagai metode, seperti Direct On Line (DOL), star-delta, soft starter, dan penggunaan Variable Frequency Drive (VFD). Pemilihan metode pengendalian sangat bergantung pada jenis beban, karakteristik motor, serta kebutuhan efisiensi energi. Menurut Wibowo (2019), “penggunaan inverter atau VFD dalam sistem penggerak listrik telah terbukti meningkatkan efisiensi serta fleksibilitas pengendalian kecepatan motor.” Oleh karena itu, pemahaman tentang perangkat-perangkat tersebut sangat penting untuk menghasilkan lulusan yang kompeten di bidang kelistrikan industri.

Selain itu, perkembangan teknologi berbasis Internet of Things (IoT) mulai diterapkan dalam praktik pengendalian motor listrik, terutama dalam sistem monitoring dan kontrol jarak jauh. Hal ini memungkinkan peningkatan efisiensi, akurasi, dan keamanan sistem kontrol. Menurut Susanto et al. (2021), “implementasi IoT dalam sistem motor listrik dapat meningkatkan keandalan pemantauan dan mempercepat respons terhadap gangguan operasional.” Dengan demikian, pembelajaran praktik kini dituntut untuk lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi digital.

Dalam konteks pembelajaran, penting untuk menyusun modul praktikum yang tidak hanya berbasis teori, tetapi juga mengintegrasikan aspek keterampilan dan pemecahan masalah secara langsung. Modul yang baik akan mendorong mahasiswa aktif mengeksplorasi permasalahan nyata yang biasa ditemukan dalam dunia kerja. Menurut Nurhayati dan Rahman (2018), “penggunaan modul berbasis masalah dalam praktikum teknik elektro mampu meningkatkan daya analisis dan kreativitas mahasiswa.” Oleh sebab itu, desain pembelajaran pada mata kuliah ini perlu mempertimbangkan kebutuhan industri dan perkembangan teknologi terkini.

Secara keseluruhan, mata kuliah Praktik Pengaturan Motor Listrik berfungsi sebagai jembatan antara teori dan aplikasi nyata di bidang teknik elektro. Melalui pendekatan praktikum, mahasiswa dibekali dengan kompetensi teknis dan keterampilan berpikir kritis yang dibutuhkan dalam dunia kerja profesional. Dengan integrasi teknologi modern dan pendekatan pembelajaran yang kontekstual, mata kuliah ini mampu menciptakan lulusan yang responsif terhadap tantangan industri 4.0.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Tabel 2. 1 Penelitian yang relevan

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Hasil Penelitian	Perbedaan dengan Penelitian Skripsi ini
1.	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis <i>NODEMCU ESP8266</i> untuk Pengenalan Internet of Things di SMK	Lestari Sari, Fajar Nugraha	Media meningkatkan pemahaman siswa SMK tentang dasar-dasar IoT.	Penelitian ini fokus pada siswa SMK dan pengenalan konsep IoT secara umum, bukan pada mahasiswa pendidikan teknik elektro dan tidak secara spesifik mengembangkan media untuk pengaturan motor listrik.
2.	Penggunaan <i>NODEMCU ESP8266</i> dalam Sistem Kendali Motor Listrik Berbasis Web untuk	Tri Wahyuni, Muhammad Zulkarnain	Mahasiswa dapat mengendalikan motor listrik via web secara real-time.	Fokus pada sistem kendali berbasis web, tanpa pendekatan berbentuk <i>Trainer</i> fisik atau media pembelajaran modular yang

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Hasil Penelitian	Perbedaan dengan Penelitian Skripsi ini
	Pembelajaran Teknik Elektro			dirancang khusus untuk kegiatan praktikum mata kuliah tertentu.
3.	Implementasi <i>NODEMCU ESP8266</i> sebagai Modul Komunikasi Data pada Sistem Monitoring Suhu Berbasis IoT	Rizky Hidayat, Dimas Prasetyo	SP8266 berhasil mengirim data suhu ke sistem monitoring. potensi besar dalam implementasi IoT.	Penelitian berfokus pada monitoring suhu, bukan pada sistem pengaturan motor listrik. Tidak digunakan sebagai media pembelajaran dalam konteks pendidikan teknik elektro.

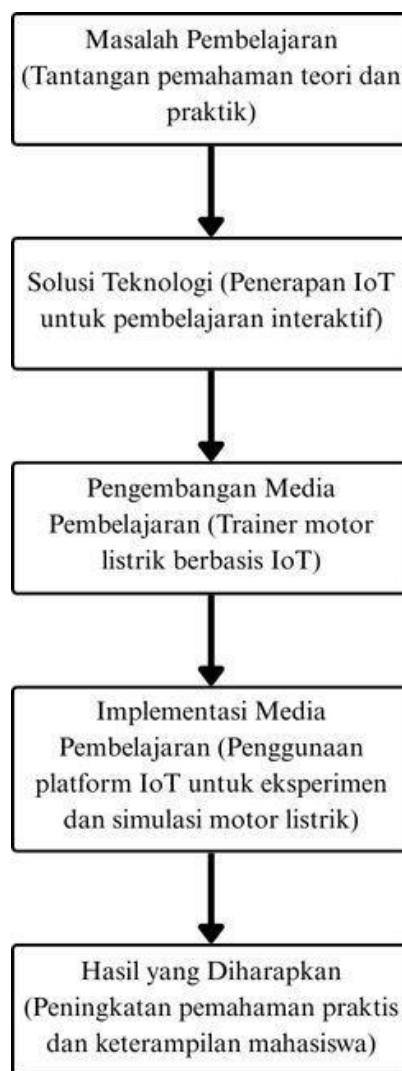
C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir adalah proses berpikir peneliti dalam mendapatkan dasar ide atau gagasan dalam sebuah penelitian. Kerangka berpikir penelitian ini muncul atas permasalahan yang ada pada latar belakang. Peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Berdasarkan permasalahan yang terjadi di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro UNIPMA, pembelajaran pada mata kuliah Praktik Pengaturan Motor Listrik masih menghadapi kendala, terutama dalam menghubungkan pemahaman teori dengan praktik di lapangan. Mahasiswa kesulitan menerapkan konsep yang telah dipelajari karena media pembelajaran yang tersedia masih terbatas, bersifat konvensional, dan belum memanfaatkan teknologi modern. Kondisi ini menyebabkan pembelajaran praktik menjadi kurang efektif dan tidak mampu menggambarkan situasi nyata di industri.

Untuk menjawab tantangan tersebut, peneliti mengusulkan pengembangan media pembelajaran berupa Trainer motor listrik berbasis *Internet of Things* (IoT). Trainer ini dirancang dengan menggunakan mikrokontroler *NODEMCU ESP8266* sebagai pengganti *push button*, sehingga memungkinkan pengendalian motor listrik dilakukan melalui smartphone. Dengan adanya kontrol nirkabel berbasis IoT, mahasiswa dapat melakukan eksperimen dan simulasi baik secara langsung maupun jarak jauh, yang memperkaya pengalaman belajar mereka. Media pembelajaran ini tidak hanya memberikan pemahaman konseptual, tetapi juga meningkatkan keterampilan

praktis mahasiswa, sehingga lebih siap menghadapi dunia kerja yang semakin terotomatisasi dan terdigitalisasi. Penerapan media ini diharapkan mampu membuat proses belajar menjadi lebih interaktif, efisien, dan relevan dengan perkembangan teknologi industri saat ini.

Kerangka berfikir pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. 6 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis

1. Implementasi media pembelajaran berbasis IoT dapat meningkatkan keterampilan eksperimen dan simulasi mahasiswa dalam pengaturan motor listrik.
2. Penggunaan media pembelajaran berbasis IoT (Trainer motor listrik) secara signifikan meningkatkan pemahaman praktis mahasiswa