

**Rancang Bangun Sistem Kendali Motor Servo Berbasis IoT
sebagai Media Pembelajaran Portabel**

Tugas Akhir

disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

oleh

Ermizi

221441029



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

Rancang Bangun Sistem Kendali Motor Servo Berbasis IoT sebagai Media Pembelajaran Portabel

Oleh:

Ermizi

221441029

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 11 September 2025

Disetujui,

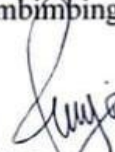
Pembimbing I,



Hendy Rudiansyah, S.T., M.Eng

NIP. 198105072008101001

Pembimbing II,



Rizqi Aji Pratama, M.Pd.

NIP. 199110272022031005

Disahkan,

Penguji I,



Wahyu Adhie Candra S.T., M.Sc.

NIP. 197701092023211004

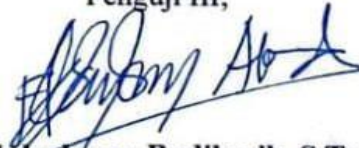
Penguji II,



Cepi Ramdani, S.Kom., M.Eng.

NIP. 198904182024061004

Penguji III,



Faisal Abdulrahman Budikasih, S.Tr., M.Sc.Eng

NRP. 223411001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ermizi
Nim : 221441029
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Rancang Bangun Sistem Kendali Motor Servo
Berbasis IoT Sebagai Media Pembelajaran Portabel

Menyatakan Bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 16-07-2025
Yang Menyatakan,

(Ermizi)
NIM : 221441029

PERYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ermizi
Nim : 221441029
Jurusan : Teknologi Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Rancang Bangun Sistem Kendali Motor Servo Berbasis IoT Sebagai media Pembelajaran Portabel

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolanya berada dibawah jurusan dan program studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihkan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 16-07-2025
Yang Menyatakan,

(Ermizi)
NIM :221441029

MOTO PROBADI

Jangan siksa orang tua demi gaya hidupmu, tapi siksalah hidupmu demi orang tuamu .

Don't torture your parents for your lifestyle, but torture your life for your parents.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalannya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu baginya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambanya dan Rasulnya.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul: “Rancang Bangun Sistem Kendali Motor Servo Berbasis IoT Sebagai Media Pembelajaran Portabel”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis mengaturnya terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Darma Firmansyah Undayat, S.ST., M.T.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Ridwan, S.ST., M.Eng.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, Ibu Nuryanti, S.T., M.T.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Hendy Rudiansyah, S.T., M.Eng., dan Bapak Rizqi Aji Pratama, M.Pd.

5. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak Wahyu Adhie Candra S.T., M.Sc., Bapak Cepi Ramdani, S.Kom., M.Eng., dan Bapak Faisal Abdulrahman Budikasih, S.Tr., M.Sc.Eng.
6. Panitia tugas akhir Bapak Rizqi Aji Pratama, M.Pd., Ibu Fitria Suryatini, S.Pd., M.T., Bapak Sarosa Castrena Abadi, S.Pd., M.T., Ibu Hilda Khoirunnisa, S. Tr. T., M. Sc. Eng., Bapak Mohammad Harry Khomas Saputra, S.T., M.TI, Bapak M. Nursyam Rizal, S. Tr. T., M. Sc., dan Ibu Anggraeni Mulyadewi, S. Si., M.T.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis ibu Azimah, Bapak Afifuddin, dan nenek SitiSara yang selalu mendoakan, memeberikan motivasi dan pengorbananya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat meyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk kakak dan adik saya Azi misra, Yulia Zahra, Muhammad Fajar, dan Khaila Silviana. Yang telah mendukung serta mendoakan penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman seangkatan Automation Engineer 2021 yang telah banyak memberi bantuan, arahan dan semangat kepada penulis.
10. Pihak- pihak yang senantiasa membantu dalam pengerjaan tugas akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiiin Ya Robbal Alamin.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi otomatisasi industri semakin pesat, khususnya dengan *integrasi internet of things* (IoT) yang memungkinkan pengendalian dan pemantauan jarak jauh. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem kendali motor servo berbasis IoT sebagai media pembelajaran portabel yang mengintegrasikan PLC Omron NX1P2-9024DT, HMI Schneider HMIGXU3512, dan Node-Red. Sistem ini dirancang dalam sebuah koper kustom yang memuat motor servo 1S-series AC R88M-1M10030H/T dan komponen pendukung lainnya untuk memberikan pengalaman pembelajaran interaktif bagi mahasiswa. Sistem ini memungkinkan kendali posisi motor servo pada sumbu X, dan Y secara *real time* melalui antar muka HMI maupun perangkat *smartphone* yang terhubung ke Node-Red. Pengujian mencakup konektivitas IoT, keandalan kontrol motor servo, integrasi sistem, dan kemudahan antar muka pengguna, dengan hasil menunjukkan sistem yang stabil, efektif, dan sesuai untuk mendukung pembelajaran teknologi otomasi berbasis IoT. Selain itu hasil pengujian menunjukkan aspek mekanik di nilai layak dengan rata-rata skor portabilitas 79,8%, ketahanan, 80%, kepraktisan 73,5%. Yang termasuk katagori baik.

Kata Kunci: IoT, Motor Servo, PLC Omron NX1P2-9024DT, Media Pembelajaran.

ABSTRACT

The development of industrial automation technology is increasingly rapid, especially with the integration of the internet of things (IoT) which enables remote control and monitoring. This study aims to design and build an IoT-based servo motor control system as a portable learning medium that integrates the Omron NX1P2-9024DT PLC, Schneider HMIGXU3512 HMI, and Node-Red. This system is designed in a custom suitcase containing a 1S-series AC R88M-1M10030H/T servo motor and other supporting components to provide an interactive learning experience for students. This system allows real-time control of the servo motor position on the X and Y axes through the HMI interface or a smartphone device connected to Node-Red. Testing includes IoT connectivity, servo motor control reliability, system integration, and user interface ease, with the results showing a stable, effective, and suitable system to support learning of IoT-based automation technology. In addition, the test results show that the mechanical aspects are considered feasible with an average portability score of 79.8%, durability, 80%, and practicality of 73.5%. Which is included in the good category.

Keywords: *IoT, Servo Motor, PLC Omron NX1P2-9024DT, Learning Media.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PROBADI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-3
I.3 Batasan Masalah.....	I-3
I.4 Tujuan dan Manfaat	I-3
I.5 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Tinjauan Teori	II-1
II.1.1. Media Pembelajaran.....	II-1
II.1.2. Pengujian Media Pembelajaran.....	II-2
II.1.3. Kendali Motor Servo.....	II-4

II.1.4.	IoT (Internet of Things).....	I-5
II.2	Tinjauan Alat.....	II-6
II.2.1.	Media Pembelajaran.....	II-6
II.2.2.	Motor Servo	II-8
II.1.1	Servo Drive	II-8
II.2.4.	PLC (Programmable Logic Controller)	II-9
II.2.5.	HMI (Human Machine Interface)	II-10
II.2.6.	<i>Software</i> Pemrograman PLC.....	II-11
II.2.7.	<i>Software</i> Desain HMI.....	II-12
II.2.8.	<i>Software</i> Pemrograman IoT	II-14
II.3	Studi Penelitian Terdahulu	II-15
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH		III-1
III.1	Metode Penelitian.....	III-1
III.1.1.	<i>Product Requirement</i>	III-1
III.1.2.	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras.....	III-4
III.1.3.	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	III-5
III.1.4.	Gambaran Umum Sistem	III-13
III.1.5.	Desain Domain Spesifik.....	III-14
III.1.1.1	Rancangan Mekanik.....	III-14
III.1.1.2	Rancangan Elektrik	III-18
III.1.1.3	Rancangan Informatik	III-21
III.1.6.	Integrasi Sistem.....	III-22
III.1.7.	Pengujian.....	III-24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		IV-1
IV.1	Integrasi Sistem.....	IV-1

IV.2	Pengujian Mekanik.....	V-4
IV.3	Pengujian Elektrik.....	IV-9
IV.4	Pengujian Komunikasi	IV-12
IV.5	Pengujian Fungsi Set Parameter.....	IV-14
BAB V PENUTUP.....		V-1
V.1	Kesimpulan	V-1
V.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA		vii
LAMPIRAN.....		xi

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Penelitian Terdahulu	I-16
Tabel III.1 Panduan pembuatan desain mekatronika portabel berbasis IoT	III-2
Tabel III.2 Analisis Kebutuhan (<i>System Requirement</i>).....	III-4
Tabel III.3 Kebutuhan Perangkat Lunak	III-5
Tabel III.4 Penilaian Struktur Sistem.....	III-6
Tabel III.5 Kebutuhan Komponen Sistem Kendali Motor Servo	III-11
Tabel III.6 Pengujian Keberfungsian Alat	III-24
Tabel III.7 kelayakan Alat.....	III-25
Tabel III.8 Pengujian Kelayakan Media Pembelajaran.....	III-26
Tabel III.9 Skala Likert	III-28
Tabel III.10 Kuisisioner kelayakan media pembelajaran	III-28
Tabel IV.1 Pengujian Portabilitas	IV-4
Tabel IV.2 Pengujian Motor X.....	IV-6
Tabel IV.3 Pengujian Motor Y.....	IV-7
Tabel IV.4 Pengujian Keberfungsian <i>Interface HMI</i>	IV-9
Tabel IV.5 Pengujian Delay.....	IV-11
Tabel IV.6 Pengujian <i>Internet Of Things</i> (IoT)	IV-13
Tabel IV.7 Fungsi Set Parameter Sumbu X	IV-15
Tabel IV.8 Set Parameter Sumbu Y	IV-16
Tabel IV.9 Tabel Pengujian Alat	IV-18
Tabel IV.10 Pengujian Keberfungsian Alat	IV-20

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 <i>Open Loop Control</i>	I-4
Gambar II.2 <i>Close Loop Control</i>	II-5
Gambar II.3 <i>Internet Of Things</i>	II-6
Gambar II.4 Alat mesin pemotong pipa [17]	II-7
Gambar II.5 <i>Trolley trainer</i> [5].....	II-7
Gambar II.6 Alat kontrol posisi motor berbasis HMI dan IoT [2].....	II-8
Gambar II.7 Motor Servo 1S-series AC R88M-1M10030H/T [5]	II-8
Gambar II.8 servo drive Simens Sinamics V90 [2]	II-9
Gambar II.9 PLC LS XGT series [17]	II-10
Gambar II.10 HMI Omron NB7W-TW01B [18].....	II-10
Gambar II.11 <i>Software sysmac studio</i> [19].....	II-11
Gambar II.12 <i>Software GX-Works2</i>	II-12
Gambar II.13 <i>Software CX-Designer</i> [21]	II-13
Gambar II.14 <i>Software WinCC</i> [22]	II-14
Gambar II.15 <i>Software Node-Red</i>	II-15
Gambar II.16 <i>Software Blynk</i>	II-15
Gambar III.1 <i>V-shaped Model VDI 2206</i>	III-1
Gambar III.2 Diagram fungsi utama sistem.....	III-2
Gambar III.3 Diagram alir sistem keseluruhan	III-13
Gambar III.4 Rancangan Mekanik Tampak Dalam	III-14
Gambar III.5 Rancangan Mekanik Keseluruhan.....	III-15
Gambar III.6 Gambar Tampak Bawah.....	III-16
Gambar III.7 Gambar Tampak Atas	III-17
Gambar III.8 I/O PLC NX1P2-9024DT.....	III-18

Gambar III.9 Wiring Servo Drive	I-19
Gambar III.10 Wiring HMI Schneider HMIGXU3512	III-20
Gambar III.11 Rancangan Informatik	III-21
Gambar III.12 Flowchart cara kerja alat	III-22
Gambar III.13 Flowchart integrasi.....	III-23
Gambar IV.1 Integrasi Sistem.....	IV-1
Gambar IV.2 Antarmuka HMI.....	IV-2
Gambar IV.3 Grafik Pengujian Protabilitas	IV-5
Gambar IV.4 Grafik Pengujian Motor X	IV-7
Gambar IV.5 Grafik Pengujian Motor Y	IV-8
Gambar IV.6 Grafik Pengujian Keberfungsian Tombol HMI	IV-10
Gambar IV.7 Grafik Pengujian Delay.....	IV-12
Gambar IV.8 Grafik Pengujian <i>Internet Of Things</i> (IoT)	IV-14
Gambar IV.9 Grafik Pengujian Motor Posisi Sumbu X	IV-16
Gambar IV.10 Grafik Pengujian Motor Posisi Sumbu Y	IV-17
Gambar IV.11 Grafik Pengujian Kelayakan Media Pembelajaran	IV-20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. I/O PLC NX1P2-9024DT

Lampiran 2. Wiring Servo Drive

Lampiran 3. Wiring HMI Schneider HMIGXU3512

Lampiran 4. Desain Mekanik Akrilik Bagian Tampak Atas

Lampiran 5. Desain Mekanik Akrilik Bagian Tampak Bawah

Lampiran 6. Desain Mekanik Akrilik Bagian Tampak Samping Kanan-Kiri

Lampiran 7. Desain Mekanik Akrilik Bagian Tampak Samping Atas-Bawah

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

PLC = *Programmable Logic Controllers*

HMI = *Human Machine Interface*

Syamac = *System for Machine Automation Control*

I/O = *Input dan Output*

PLP = *Pranata Laboratorium Pendidikan*

IP = *Internal Protocol*

AC = *Alternating Current*

DC = *Direct Current*

FB = *Function Block*

MC = *Montion Control*

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Ahakhir-akhir ini, sistem otomatisasi dalam industri manufaktur telah mengalami perkembangan pesat dengan adanya teknologi terbaru yaitu *Internet Of Things* (IoT), yang memiliki peran penting dalam berbagai sektor seperti manufaktur dan robotika [1]. IoT adalah perangkat yang dapat berkomunikasi dan beroperasi secara otomatis, meningkatkan efisiensi dan memudahkan pemantauan dan pengendalian jarak jauh [2]. Sistem IoT dapat menghubungkan perangkat melalui internet untuk saling bertukar data secara otomatis. Hal ini memungkinkan pengendalian perangkat secara *real time* [3]. salah satu aplikasi IoT yang semakin populer adalah pada sistem kendali motor servo [4].

Dalam perkembangan teknologi semakin pesat, dibutuhkan pula tenaga terampil untuk bisa mengoperasikan atau mengimplementasikan otomatisasi industri dan IoT. Untuk itu, beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan media pembelajaran (*trainer/teaching aids*) untuk mengimplementasikan otomatisasi industri dan IoT. Misalnya perancangan *teaching aids* motor servo AC R88M untuk perkuliahan PLC dan motor servo [5]. Media pembelajaran yang dikembangkan tersebut berupa troli yang menggunakan motor servo Motor Servo AC R88M Berbasis PLC NX1P2 yang akan difokuskan pada pengendalian posisi dan kecepatan motor servo untuk sumbu X, Y dan Z. Berdasarkan hasil pengujian, media pembelajaran tersebut layak untuk digunakan sebagai alat bantu pengajaran [5]. Penelitian terdahulu telah mengembangkan media praktikum untuk pembelajaran instalasi motor listrik dengan menerapkan SCADA dan IoT menggunakan PLC sebagai kontrol motor AC [6]. Media pembelajaran tersebut mampu membantu pembelajar untuk dapat mengendalikan HMI, memprogram PLC, dan mengendalikan secara lokal maupun jarak jauh, serta berbentuk portabel sehingga dapat dioperasikan dan dibawa dengan mudah. Akan tetapi, media pembelajaran tersebut belum mampu mengendalikan posisi dan kecepatan motor

servo. Ada pula pengembangan media pembelajaran sistem kontrol berbentuk portabel (koper) yang memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno berbasis IoT, ESP 8266, dan motor servo DC yang bergerak dua arah [7]. Berdasarkan hasil pengujian kepada ahli, pengujian kepraktisan, dan pengujian efektivitas, media pembelajaran tersebut layak untuk digunakan.

Berdasarkan penelitian terdahulu mengenai rancang bangun *teaching aid* motor servo AC sebagai alat bantu pengajaran yang memanfaatkan PLC, motor servo, dan HMI. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *teaching aid* motor servo AC sebagai alat bantu pengajaran. Rancang bangun *teaching aid* motor servo AC ini menggunakan trolley trainer yang terintegrasi dengan sistem mekanik, elektrik dan data, terdiri dari tiga motor servo AC tipe R88M-1M10030-S2 beserta drivernya untuk sumbu X, Y, dan Z, dikendalikan menggunakan PLC Omron NX1P2 dan antarmuka HMI. Trainer trolley ini memberikan pengalaman belajar yang interaktif karena mahasiswa dapat langsung mempraktikkan pengendalian motor servo dengan dukungan PLC dan HMI, serta desainnya yang terintegrasi membuat proses pembelajaran lebih sistematis dan nyata. Namun kekurangan dari trainer trolley ini dengan ukurannya yang relatif besar sehingga membutuhkan ruang khusus [5].

Media pembelajaran yang dikembangkan ini diharapkan bermanfaat dalam mendukung proses pembelajaran teknologi otomasi industri, khususnya pada sistem kendali motor servo berbasis IoT. Dengan mengintegrasikan perangkat seperti PLC omron, HMI, dan Node-RED ke dalam sistem portabel berbentuk koper, media ini memungkinkan interaksi yang praktis, fleksibel, dan *real-time*, baik secara lokal maupun jarak jauh. Hal ini memudahkan dosen dan PLP dalam menyampaikan materi, serta meningkatkan pemahaman mahasiswa melalui pengalaman langsung mengoperasikan sistem kendali modern. Selain itu, mahasiswa dapat belajar secara interaktif dengan teknologi terkini yang umum digunakan di industri, sehingga dapat meningkatkan keterampilan teknis dan kesiapan kerja mereka di dunia nyata.

I.2 Rumusan Masalah

masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini:

- 1) Bagaimana merancang sistem kendali motor servo berbasis IoT dan portabel agar dapat diterapkan pada pembelajaran praktikum PLC?
- 2) Bagaimana kelayakan sistem mekanik, elektrik, dan informatik serta koneksi IoT pada sistem kendali motor servo portabel?
- 3) Bagaimana implementasi sistem kendali motor servo portabel berbasis IoT dalam mendukung proses pembelajaran pada mata kuliah PLC?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, untuk pembahasan spesifik terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut.

- 1) Alat yang akan dikembangkan merupakan media pembelajaran sistem kendali motor servo sebagai bahan ajar perkuliahan.
- 2) Pengembangan alat difokuskan pada bentuk yang sederhana, mudah dipindahkan, dan digunakan secara portabel, tanpa mempertimbangkan aspek estetika atau desain industri.
- 3) Sistem kendali yang digunakan yaitu servo motor AC 1S-Series Omron dengan type R88M-1M10030H, dan PLC Omron NX1P2-9024DT, sebagai kontroler.
- 4) Sistem ini mencakup fitur kendali jarak jauh berbasis IoT secara *real-time* menggunakan koneksi internet, tanpa membahas keamanan data dan enkripsi komunikasi.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

- 1) Merancang dan mengembangkan sistem kendali motor servo berbasis IoT yang portabel untuk digunakan pada pembelajaran praktikum PLC.
- 2) Melakukan pengujian serta menganalisis kelayakan sistem mekanik, elektrik, komunikasi, dan koneksi IoT pada sistem kendali motor servo portabel.
- 3) Mengimplementasikan sistem kendali motor servo portabel berbasis IoT dalam proses pembelajaran pada mata perkuliahan PLC.

Adapun manfaat penelitian ini antara lain sebagai berikut.

- 1) Media pembelajaran yang dikembangkan dapat membantu dosen/PLP dalam pembelajaran sistem kendali berbasis IoT.
- 2) Media pembelajaran ini mempermudah mahasiswa dalam mempelajari sistem kendali secara jarak jauh.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika Karya Tulis Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi jawaban permasalahan yang dirumuskan, dan penjelasan mengenai hasil-hasil TA.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan serta saran bagi pembaca.

Gambar IV.1 Integrasi Sistem

