

**REKAYASA MEDIA PEMBELAJARAN *TROUBLESHOOTING*
MULTI INSTALASI LISTRIK MESIN PADA SATU
RANGKAIN PANEL DENGAN MENGGUNAKAN PLC-HMI**

Tugas Akhir

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

Oleh

Ramdhani Nur A'li Aziz

220411017



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**REKAYASA MEDIA PEMBELAJARAN *TROUBLESHOOTING*
MULTI INSTALASI LISTRIK MESIN PADA SATU
RANGKAIN PANEL DENGAN MENGGUNAKAN PLC-HMI**

Oleh
Ramdhani Nur A.
220411017

Telah direvisi, disetujui dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
Pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 23 Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. Darman, MT
NIP. 196005091988031004

Andri Pratama, S.ST., M.Sc.
NIP. 198509252018031001

Disahkan,

Ketua Penguji,

Penguji I,

Penguji II,

M.Ali Suparman,
Masch.Ing.HTL., MT
NIP. 196011011989031000

Yogi Muldani H., S.ST.,
M.T., Ph.D., IPM.
NIP. 198611222009121004

Moch. Sadiyo, SST.
NIP. 197301032003121001

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama	:	Ramdhani Nur A'li Aziz
NIM	:	220411017
Jurusan	:	Teknik Manufaktur
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
Judul Karya	:	Rekayasa Media Pembelajaran Troubleshooting Multi Instalasi Listrik Mesin Pada Satu Rangkaian Panel Dengan Menggunakan PLC- HMI

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

(Ramdhani Nur A'li Aziz)

NIM 220411017

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

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

Nama : Ramdhani Nur A'li Aziz
NIM : 220411017
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Rekayasa Media Pembelajaran Troubleshooting
Multi Instalasi Listrik Mesin Pada Satu
Rangkaian Panel Dengan Menggunakan PLC-
HMI

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/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.

Bandung,

Yang Menyatakan,

(Ramdhani Nur A'li Aziz)

NIM 220411017

MOTO PRIBADI

Semua keberhasilan terbaikmu, datang setelah kekecewaan besar yang kamu hadapi dengan sabar dan tawakal.

Berangkat dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan dan Istiqomah dalam menghadapi cobaan. Hanya kepada Allah saya mengabdikan, memohon ampunan dan pertolongannya.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, kakak dan adik saya, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini. Jazakallahu Khairan

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 sembahyan yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “Rekayasa Media Pembelajaran Troubleshooting Multi Instalasi Listrik Mesin Pada Satu Rangkaian Panel Dengan Menggunakan PLC-HMI”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur 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 menghaturkan 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. Ketua Jurusan Teknik Manufaktur , Bapak Jata Budiman, SST., MT.
2. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Bapak Haris Setiawan, S.ST
3. Para Pembimbing tugas akhir
Bapak Ir.Darman, MT. sebagai pembimbing I, dan Bapak Andri Pratama, S.ST., M.Sc.
4. Para Penguji siding tugas akhir Bapak M. Ali Suparman, Masch.Ing.HTL, MT., Bapak Yogi Muldani H., M.T., Ph.D., dan Bapak Sadiyo, SST.
5. Panitia tugas akhir

6. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Bapak Agus Ratmadi dan Ibu Lilis Juariah yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Untuk teman-teman 4MED saya yang telah menemani saya selama 4 tahun berkuliah di POLMAN.
8. Untuk M.Hafidz anggoro yang telah membantu saya dalam menghadapi dan menyelesaikan permasalahan yang terjadi.

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. Aamiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, Juli 2024

Ramdhani Nur A'li Aziz

ABSTRAK

Politeknik Maufaktur Bandung adalah perguruan tinggi berbasis industri yang mampu mengikuti perkembangan teknologi industri saat ini. Meskipun demikian, diperlukannya suatu alat media ajar yang mengikuti perkembangan teknologi itu sendiri. Yang dapat membuat mahasiswa lebih mengerti perkembangan teknologi yang terjadi di industri. Media Ajar Troubleshooting yang terintegrasi dengan PLC dan HMI merupakan salah satu bentuk persiapan kepada mahasiswa untuk menghadapi *smart factory*. Akan tetapi, pada pelaksanaannya terjadi kendala karena keterbatasan media pembelajaran untuk praktik *troubleshooting*. Penelitian ini dilakukan sebagai solusi untuk mengatasi masalah kurangnya media pembelajaran dalam praktik *troubleshooting* instalasi listrik di jurusan Teknik Manufaktur. Pembuatan rangkaian listrik multi-instalasi menjadi penting karena berfungsi sebagai media pembelajaran untuk praktek kegiatan *troubleshooting* kelistrikan yang lebih mudah dipahami dan mampu merepresentasikan sistem yang sesungguhnya. Rangkaian instalasi mesin yang dibuat mencakup mesin frais Aciera F3, mesin frais Aciera F3S, mesin frais Aciera F4, serta gerak mula Star-Delta. Semua rangkaian tersebut digabungkan dalam satu desain instalasi listrik yang dikendalikan oleh PLC (*Programmable Logic Control*). dan dikendalikan oleh HMI (*Human Machine Interface*). PLC digunakan untuk mengendalikan skematik pemutusan arus sesuai yang di hendaki pengajar dan di dan diterjemahkan oleh HMI. Hasil dari penelitian ini berupa sebuah media pembelajaran *troubleshooting* berbasis PLC-HMI. Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap mahasiswa program studi Pemeliharaan Mesin, diperoleh nilai dengan rata-rata penilaian sebesar 95% “Sangat Baik” dan data tersebut sudah di validasi oleh pengajar praktek Instalasi Listrik Mesin. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa media ajar yang dikembangkan layak digunakan untuk media pembelajaran pada praktek *troubleshooting* instalasi listrik.

Kata kunci: PLC-HMI, Aciera F3, Gerak mula star-delta, *Troubleshooting*

ABSTRACT

Bandung Manufacturing Polytechnic is an industry-based higher education institution that is capable of keeping up with current industrial technological developments. However, there is a need for a teaching tool that keeps pace with these technological advancements, enabling students to better understand the technological developments happening in the industry. A Troubleshooting Teaching Media integrated with PLC and HMI is one form of preparation for students to face the smart factory. However, in its implementation, there are obstacles due to the limited availability of teaching media for troubleshooting practice. This research is conducted as a solution to overcome the lack of teaching media in troubleshooting electrical installations in the Manufacturing Engineering department. The creation of multi-installation electrical circuits becomes important as it functions as a learning tool for troubleshooting electrical practice, which is easier to understand and can represent real systems. The machine installation circuits created include Aciera F3 milling machines, Aciera F3S milling machines, Aciera F4 milling machines, and Star-Delta starting mechanisms. All these circuits are combined into a single electrical installation design controlled by a PLC (Programmable Logic Control) and managed by an HMI (Human Machine Interface). The PLC is used to control the current-cutting schematics as desired by the instructor, and these are interpreted by the HMI. The result of this research is a PLC-HMI-based troubleshooting learning tool. Based on tests conducted on students of the Machine Maintenance study program, an average score of 95% "Excellent" was achieved, and the data was validated by the instructor of Machine Electrical Installation Practice. Based on these test results, it can be concluded that the developed teaching media is suitable for use in troubleshooting electrical installation practice.

Keywords: PLC-HMI, Aciera F3, Star Delta starting motion, Troubleshooting

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	I
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	II
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	III
MOTO PRIBADI	IV
KATA PENGANTAR.....	V
ABSTRAK	VII
ABSTRACT	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	XI
DAFTAR TABEL	XII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 LATAR BELAKANG	1
I.2 RUMUSAN MASALAH	2
I.3 BATASAN MASALAH	2
I.4 TUJUAN DAN MANFAAT	3
I.5 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1 MEDIA PEMBELAJARAN.....	5
II.2 PENGERTIAN <i>TROUBLESHOOTING</i>	5
II.3 BESARAN LISTRIK	7
II.3.1 Arus listrik.....	7
II.3.2 Tegangan listrik	8
II.3.3 Daya listrik.....	9
II.3.4 Resistansi	9
II.4 PANEL LISTRIK	10
II.5 KAJIAN ANALISIS PANEL LISTRIK.....	10
II.6 KOMPONEN RANGKAIAN KELISTRIKAN	11
II.6.1 Relay.....	12
II.6.2 Kontaktor Magnet	12
II.6.3 Cam Starter	12
II.6.4 Miniature Circuit Breaker (MCB)	13
II.6.5 Thermal Overload Relay	13
II.6.6 Cam Switch HY-148R.....	14
II.6.7 Dioda HFR.....	14
II.6.8 Push Button	15
II.6.9 Motor Induksi 3 fasa	15
II.6.10 Programable Logic Control (PLC).....	17
II.6.11 Human Machine Interface (HMI)	17
II.7 METODE PENGUJIAN	18
II.7.1 Teknik analisis data	18
II.8 STUDI PENELITIAN TERDAHULU.....	19
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN.....	21

III.1	DIAGRAM ALIR PENELITIAN.....	21
III.1.1	DIAGRAM ALIR PEMBUATAN MEDIA AJAR	21
III.1.2	DIAGRAM ALIR PENGUJIAN MEDIA AJAR.....	23
III.1.3	DIAGRAM ALIR PENGAMBILAN DATA	25
III.2	ANALISA MASALAH.....	26
III.2.1	<i>Flowmap praktik troubleshooting pada media pembelajaran sebelumnya.....</i>	27
III.2.2	<i>Evaluasi pada media pembelajaran troubleshooting sebelumnya ...</i>	27
III.3	DOKUMEN RANCANGAN RANGKAIAN MULTI INSTALASI LISTRIK	28
III.3.1	<i>Gambar rangkaian.....</i>	28
III.3.2	<i>Daftar komponen yang diperlukan.....</i>	30
III.4	PEMBUATAN DAN PERAKITAN KOMPONEN	31
III.4.1	<i>Panel utama</i>	31
III.4.2	<i>Box panel.....</i>	33
III.4.3	<i>Sektor kendali.....</i>	34
III.5	PENGUJIAN ALAT.....	37
III.5.1	<i>Pengujian fungsi rangkaian</i>	37
III.5.2	<i>Pengujian kelayakan media ajar.....</i>	37
III.6	TEKNIK DAN INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA	38
III.7	DOKUMENTASI	40
BAB IV		41
IV.1	HASIL PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN	41
IV.1.1	<i>Spesifikasi media pembelajaran.....</i>	41
IV.1.2	<i>Komponen yang digunakan.....</i>	42
IV.2	PENGUJIAN MEDIA PEMBELAJARAN	44
IV.2.1	<i>Pengujian rangkaian gerak mula star-delta</i>	44
IV.2.2	<i>Pengujian rangkaian mesin aciera F3.....</i>	45
IV.2.3	<i>Pengujian rangkaian mesin aciera F3S.....</i>	45
IV.2.4	<i>Pengujian rangkaian mesin aciera F4.....</i>	46
IV.3	HASIL PENGUJIAN.....	46
IV.3.1	<i>Hasil uji kelayakan oleh mahasiswa</i>	47
IV.3.2	<i>Validasi hasil uji kelayakan oleh pengajar</i>	48
IV.3.3	<i>Analisis data hasil penilaian oleh mahasiswa</i>	50
IV.3.4	<i>Analisis data hasil validasi oleh pengajar</i>	51
IV.3.5	<i>Kelebihan dan kekurangan media pembelajaran yang dibuat</i>	51
BAB V	PENUTUP.....	52
V.1	KESIMPULAN.....	52
V.2	SARAN.....	52
DAFTAR PUSTAKA		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Troubleshooting Chart (limblecmms.com).....	7
Gambar 2. 2 arah perpindahan arus berlawanan dengan arah perpindahan elektron.....	7
Gambar 2. 3 Grafik tegangan AC dan DC terhadap waktu	8
Gambar 2.4 Panel Instalasi Listrik	10
Gambar 2.5 Diagram Relay	12
Gambar 2.6 Kontaktor magnet dan simbolnya	12
Gambar 2.7 Cam starter.....	13
Gambar 2.8 Miniature circuit breaker	13
Gambar 2. 9 Thermal overload Relay dan simbol.....	14
Gambar 2.10 Dioda dan simbolnya	15
Gambar 2. 11 Push button dan simbolnya.....	15
Gambar 2. 12 Motor induksi 3 fasa	15
Gambar 2. 13 Rotor dan Stator Motor Induksi 3 Fasa	16
Gambar 2. 14 Gaya yang disebabkan Fluks Pada Stator dan Rotor.....	17
Gambar 2.15 Human Machine Interface	18
Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan media ajar.....	21
Gambar 3. 2 Diagram alir pengujian media ajar	23
Gambar 3. 3 Diagram alir pengambilan data.....	25
Gambar 3. 4 Flowmap praktek troubleshooting sebelumnya	27
Gambar 3. 5 Wiring PLC.....	28
Gambar 3. 6 Gambar rangkaian kendali gabungan	29
Gambar 3. 7 Gambaran rangkaian daya gabungan.....	29
Gambar 3. 8 Box panel	33
Gambar 3. 9 Sektor kendali rangkaian daya.....	34
Gambar 3. 10 Sektor kendali rangkaian kendali	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu	19
Tabel 3. 1 Evaluasi media ajar troubleshooting versi sebelumnya	28
Tabel 3. 2 Daftar komponen yang dibutuhkan	31
Tabel 3. 3 Range presentase dan kriteria kualitatif	40
Tabel 4. 1 Hasil uji kelayakan oleh mahasiswa.....	48
Tabel 4. 2 Kelebihan dan kekurangan media pembelajaran.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A** Gambar rangkaian
- Lampiran B** Modul
- Lampiran C** Kuisisioner
- Lampiran D** Lembar Validasi

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Tiap proses belajar memerlukan suatu media tertentu agar proses pembelajaran dapat berjalan secara lancar dan efektif. Media pembelajaran berperan penting dalam membantu proses pembelajaran sehingga pesan yang hendak disampaikan oleh pengajar dapat tersampaikan dengan baik. Media pembelajaran merupakan suatu alat atau benda yang biasa digunakan untuk menyampaikan informasi dari pengajar kepada siswa. Pada proyek tugas akhir ini, media pembelajaran yang sebelumnya menggunakan kontrol saklar manual di alihkan menggunakan kontrol dari PLC.

Programable Logic Control (PLC) adalah sebuah perangkat keras yang berfungsi untuk melakukan pengendalian pada sebuah instalasi listrik dapat juga difungsikan untuk monitoring penyaluran energi listrik terhadap suatu komponen listrik pada suatu rangkaian. Penggunaan PLC merupakan salah satu cara untuk mengimbangi perkembangan industri yang semakin maju karena PLC memainkan peran dalam membuat sebuah proses menjadi dapat berjalan secara otomatis, tujuan dari otomatisasi adalah untuk meningkatkan daya produksi, meningkatkan keseragaman dan menurunkan resiko kesalahan dalam pembuatan produk yang bersifat *human error*.

Di politeknik Manufaktur Bandung terdapat panel instalasi listrik mesin dengan kontrol PLC sebagai media pembelajaran yang mencakup empat jenis rangkaian instalasi listrik mesin yaitu rangkaian listrik Gerak mula Star-Delta, Mesin frais Aciera F3, Mesin frais Aciera F3S dan Mesin frais Aciera F4. Fungsi media pembelajaran yang dibuat mencakup empat jenis rangkaian listrik mesin tersebut, secara umum adalah untuk mengenalkan kepada mahasiswa rangkaian kelistrikan yang terdapat pada mesin dan agar mahasiswa mampu memperbaiki kerusakan rangkaian listrik pada mesin.

Pada penelitian sebelumnya masih ditemukan beberapa kekurangan, seperti skema pemutusan dan penghubungan arus listrik masih menggunakan saklar SPST yang

mana sudah tidak selaras dengan perkembangan industri yang relevan pada saat ini, dan kekurangan dalam nilai estetika.

Dengan adanya beberapa kekurangan pada penelitian sebelumnya, maka peneliti berencana untuk membuat media pembelajaran instalasi listrik untuk menunjang proses pembelajaran pada praktikum mata kuliah instalasi listrik mesin di Politeknik manufaktur bandung, jurusan Teknik manufaktur. Media pembelajaran yang akan dibuat memiliki empat jenis rangkaian listrik yang terdiri dari rangkaian Gerak mula Star-Delta, rangkaian Mesin Aciera F3, Mesin Aciera F3S, dan Mesin Aciera F4. Rangkaian tersebut di rancang menjadi satu dalam rangkaian listrik dengan memanfaatkan perangkat PLC untuk mengubah fungsi saklar SPST pada media pembelajaran yang telah dibuat pada penelitian sebelumnya.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana menginterpretasikan perancangan panel menjadi proses pembuatannya?
2. Bagaimana hasil dari rekayasa media pembelajaran *troubleshooting* multi instalasi listrik mesin pada satu rangkaian panel dengan menggunakan PLC-HMI?
3. Bagaimana mengetahui hasil dari uji kelayakan media pembelajaran *troubleshooting* multi instalasi listrik mesin pada satu rangkaian panel dengan menggunakan PLC-HMI?

I.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini menjadi jelas dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka peneliti perlu membatasi masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini. maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Panel instalasi listrik yang akan dibuat hanya mencakup untuk rangkaian mesin Gerak mula Star-Delta, Mesin Aciera F3, Mesin Aciera F3S, dan Mesin Aciera F4.
2. Pengujian kelayakan media pembelajaran menggunakan metode angket.

3. Pengujian media ajar hanya meliputi pengujian fungsi dan kelayakan media ajar. Tidak meliputi pengujian pengaruh media ajar terhadap prestasi mahasiswa.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Menghasilkan media pembelajaran *troubleshooting* ILM dengan kontrol PLC-HMI.
2. Menghasilkan buku modul media pembelajaran *troubleshooting* ILM.
3. Menghasilkan *manual book* media pembelajaran *troubleshooting* ILM.

Penelitian ini dilaksanakan dengan harapan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis
 - a. Membantu mahasiswa dan pengajar dalam memperlancar proses belajar mengajar untuk mencapai hasil belajar yang diharapkan dengan memanfaatkan media pembelajaran yang telah dikembangkan pada penelitian ini.
 - b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan kajian atau landasan informasi.
2. Manfaat praktis
 - a. Bagi Jurusan Teknik Manufaktur: hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai penunjang untuk mempermudah dan mempercepat pemahaman dalam proses pembelajaran.
 - b. Bagi Peneliti: dapat menambah wawasan dalam pembelajaran, bahwa dengan berkembangnya teknologi media pembelajaran yang digunakan juga perlu menyesuaikan karena menjadi kebutuhan dunia industri.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal 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 BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN, berisi rancangan jadwal kegiatan TA dan rincian anggaran biaya untuk penyelesaian TA.