

**Pengembangan Proses Pembelajaran Teknologi Pemotongan  
Mesin Frais Menuju Standar Industri Global dengan Penerapan  
Konsep Eliminasi 7 Waste**

**Tugas Akhir**

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

Oleh

Adninthya Hudzaifah Syarief

223412901



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN TEKNOLOGI REKAYASA  
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR  
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG  
2025**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Tugas Akhir yang berjudul:

**Pengembangan Proses Pembelajaran Teknologi Pemotongan Mesin Frais  
Menuju Standar Industri Global dengan Penerapan  
Konsep Eliminasi 7 Waste**

Oleh:

Adninthya Hudzaifah Syarief  
223412901

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

Bandung, 6 Agustus 2025

Disetujui,

Pembimbing I,



**Iwan Harianton, BSME. M.Eng.**  
NIP. 196405071992011001

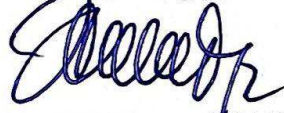
Pembimbing II,



**Antonius Adi Soetopo, SST, MT.**  
NIP. 196506102003121001

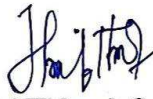
Disahkan,

Ketua Penguji,



**Achmad Muhammad SE. MM.**  
NIP. 196711271994031004

Anggota Penguji I,



**Fitri Hidayah S., M.Stat.**  
NIP. 199005282024062001

Anggota Penguji II,



**Marta Havu R. S. R. S., S.T., M.Sc.**  
NIP. 199407302024062001

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Adninthya Hudzaifah Syarief  
NIM : 223412901  
Jurusan : Teknik Manufaktur  
Program Studi : D4 Manajemen Teknologi Rekayasa  
Manufaktur  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Pengembangan Proses Pembelajaran Teknologi  
Pemotongan Mesin Frais Menuju Standar  
Industri Global dengan Penerapan Konsep  
Eliminasi 7 *Waste*

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 : 06 – 08 – 2025  
Yang Menyatakan,

Adninthya Hudzaifah Syarief  
NIM 223412901

## PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

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

Nama : Adninthya Hudzaifah Syarief  
NIM : 223412901  
Jurusan : Teknik Manufaktur  
Program Studi : D4 Manajemen Teknologi Rekayasa  
Manufaktur  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Pengembangan Proses Pembelajaran Teknologi  
Pemotongan Mesin Frais Menuju Standar  
Industri Global dengan Penerapan Konsep  
Eliminasi 7 *Waste*

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 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, 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.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 06 – 08 – 2025  
Yang Menyatakan,

Adninthya Hudzaifah Syarief  
NIM 223412901

## **MOTO PRIBADI**

Belajar bukan sekadar mencari jawaban, tetapi juga proses memahami diri sendiri.

Dibalik revisi dan referensi, ditemukan bahwa ketekunan bisa membentuk kekuatan yang tak disadari sebelumnya.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri sebagai bukti bahwa keyakinan dan kerja keras mampu menembus batas keraguan.

Saya juga persembahkan karya ini kepada keluarga tercinta, yang selalu hadir memberi semangat, doa, dan dukungan tanpa henti dalam setiap langkah perjuangan menuntut ilmu hingga titik ini.

## 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.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “ Pengembangan Proses Pembelajaran Teknologi Pematangan Mesin Frais Menuju Standar Industri Global dengan Penerapan Konsep Eliminasi 7 *Waste*”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Manajemen 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. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Bapak Dharma Firmansyah U., SST., MT.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Dr. Herman Budi Harja S.T., M.T.
3. Ketua Program Studi Manajemen Teknologi Rekayasa, Ibu Emma Dwi Ariyani S.Psi, M.Si.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Iwan Harianton, BSME. M.Eng., dan Bapak Antonius Adi Soetopo, SST, MT

5. Para Penguji siding tugas akhir Bapak Achmad Muhammad SE. MM, Ibu Fitri Hidayah Sundawati, M.Stat, dan Ibu Marta Hayu Raras Sita Rukmika Sari, S.T., M.Sc.
6. Panitia tugas akhir 2025 yang telah memberikan fasilitas, arahan, dan dukungan administratif selama pelaksanaan proses tugas akhir hingga tahap seminar dan sidang tugas akhir.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Sri Supeni BSc.F. dan Ir. H. Muhammad Syarief SDA, BSc.F. yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk kakak saya yang telah memberikan dukungan moral, motivasi, dan menjadi sumber kekuatan dalam menyelesaikan studi ini.
9. Buat sahabat – sahabat saya Muhammad Alvien Prayudha, Rahayu Annisa Putri, Ganjar Pamungkas, Prayoga Megantara, Sadik Yuspi, Bengs's *Connection*, SMEH 2025, Foundry 34, dan Rekan-rekan HMTPL yang telah memberikan bantuan dan selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan studi ini.

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.

Bandung, 06 Agustus 2025

Adninthya Hudzaifah Syarief

## ABSTRAK

Proses pembelajaran praktik frais dasar di Politeknik Manufaktur Bandung masih menghadapi tantangan berupa kurangnya integrasi antara teori dengan praktik yang sesuai standar industri global. Mahasiswa juga belum dibekali pemahaman mengenai efisiensi kerja dan konsep *lean manufacturing*, khususnya eliminasi *7 waste*. Mesin frais dipilih karena merupakan salah satu mesin paling umum dan penting dalam proses manufaktur logam presisi, serta menjadi dasar penguasaan kompetensi pemesinan di pendidikan vokasi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan buku ajar yang sesuai dengan kebutuhan industri dan pendidikan vokasi. Metode pengembangan yang digunakan adalah model *ADDIE*, yang terdiri dari lima tahap: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Tahap analisis dilakukan melalui observasi praktik di bengkel dan media pembelajaran yang dipakai saat ini, wawancara dengan pengajar pengampu, serta penyebaran kuesioner kepada mahasiswa. Berdasarkan hasil analisis, dikembangkan buku ajar berjudul “Teknologi Manufaktur Permesinan Dasar Frais” yang memuat teori dasar mesin frais, bagian-bagian mesin, prinsip keselamatan kerja, standar industri global (seperti *ISO 9001*, *ISO 45001*, dan *ISO 3002*), serta integrasi prinsip eliminasi *7 waste* melalui studi kasus dan checklist praktik. Validasi oleh tiga ahli menghasilkan skor rata-rata 3,67 dari skala 4, yang menunjukkan bahwa buku ajar ini termasuk dalam kategori sangat valid. Evaluasi melalui kajian literatur menunjukkan bahwa model *ADDIE* dan penerapan standar industri serta *lean manufacturing* efektif meningkatkan kualitas pembelajaran. Buku ajar ini diharapkan dapat mendukung peningkatan kompetensi teknis mahasiswa dan kesiapan menghadapi dunia industri.

**Kata kunci:** Mesin Frais, Standar Industri Global, *7 Waste*, Model *ADDIE*

## **ABSTRACT**

*The basic milling practice learning process at Politeknik Manufaktur Bandung still faces challenges, particularly the lack of integration between theoretical instruction and practical application aligned with global industrial standards. Students are also not yet equipped with sufficient understanding of work efficiency and lean manufacturing concepts, especially the elimination of 7 wastes. The milling machine was chosen because it is one of the most commonly used and essential machines in precision metal manufacturing, and serves as a foundation for machining competence in vocational education. This study aims to develop a textbook that meets the needs of both industry and vocational education. The development method used is the ADDIE model, which consists of five stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The analysis stage was carried out through observations of workshop practices and current learning media, interviews with subject instructors, and questionnaires distributed to students. Based on the analysis results, a textbook entitled “Teknologi Manufaktur Permesinan Dasar Frais” was developed, which includes basic milling machine theory, machine components, safety principles, global industrial standards (such as ISO 9001, ISO 45001, and ISO 3002), and the integration of the 7 waste elimination principles through case studies and practical checklists. Validation by three experts resulted in an average score of 3.67 out of 4, indicating that the textbook falls into the "highly valid" category. Evaluation through literature review also shows that the ADDIE model and the application of industrial standards and lean manufacturing are effective in improving the quality of vocational learning. This textbook is expected to support the enhancement of students' technical competencies and their readiness to face industrial challenges.*

*Keywords: Milling Machine, Global Industry Standards, 7 Wastes, ADDIE Model*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTO PRIBADI</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
I.1    Latar Belakang .....	I-1
I.2    Rumusan Masalah .....	I-2
I.3    Batasan Masalah.....	I-2
I.4    Tujuan dan Manfaat .....	I-3
I.5    Sistematika Penulisan .....	I-3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>II-1</b>
II.1    Mesin Perkakas .....	II-1
II.2    Mesin Frais ( <i>Milling</i> ) .....	II-1
II.3    Buku Bahan Ajar.....	II-1
II.4    Standar dalam Pembelajaran Teknik Permesinan Frais .....	II-2
II.4.1    Standar Industri Global .....	II-2
II.5    5 Zeros.....	II-4
II.5.1    Zero Waste .....	II-4
II.5.2    Zero Emission & Pollution .....	II-6
II.5.3    Zero Breakdowns .....	II-6
II.5.3    Zero Accident .....	II-7
II.5.4    Zero Inventory.....	II-8
II.6    Rencana Pembelajaran Semester (RPS) di Polman Bandung .....	II-9
II.6.1    Bahan Kajian Materi Pembelajaran Dalam RPS.....	II-9
II.7    Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI).....	II-10
II.7.1    Level-Level Kompetensi dalam SKKNI.....	II-10

II.7.2	Mengoperasikan <i>Manual Milling Machine</i> Berdasarkan SKKNI (C.28MLD08.002.1) .....	II-10
II.8	Model <i>ADDIE</i> .....	II-13
II.9	Studi Penelitian Terdahulu .....	II-15
<b>BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH .....</b>		<b>III-1</b>
III.1	Metode Penelitian.....	III-1
III.2	Diagram Alir Penelitian .....	III-2
III.3	Subjek Penelitian.....	III-9
III.4	Objek Penelitian .....	III-10
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>IV-1</b>
IV.1	Tahap Analisis.....	IV-1
IV.2	Tahap Desain.....	IV-8
IV.3	Tahap Pengembangan .....	IV-12
IV.4	Tahap Implementasi .....	IV-13
IV.5	Tahap Evaluasi .....	IV-14
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>V-1</b>
V.1	Kesimpulan .....	V-1
V.2	Saran.....	V-2
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>xiv</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>xix</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II. 1</b> Skema Model <i>ADDIE</i> [16] .....	II-14
<b>Gambar II. 2</b> Tabel Tahapan Pengembangan Pembelajaran Desain Model <i>ADDIE</i> [16] .....	II-15
<b>Gambar IV. 1</b> Bab Isi Buku Teknologi Manufaktur Permesinan Dasar Frais	IV-9
<b>Gambar IV. 2</b> Bab 11 dan 12 Buku Teknologi Manufaktur Permesinan Dasar Frais .....	IV-10
<b>Gambar IV. 3</b> Visualisasi Konten dalam Buku Teknologi Manufaktur Permesinan Dasar Frais .....	IV-10
<b>Gambar IV. 4</b> Lampiran Checklist dalam Buku Teknologi Manufaktur Permesinan Dasar Frais .....	IV-11
<b>Gambar IV. 5</b> Integrasi Studi Kasus dalam Buku Teknologi Manufaktur Permesinan Dasar Frais .....	IV-11
<b>Gambar IV. 6</b> Penambahan Referensi dalam Buku Teknologi Manufaktur Permesinan Dasar Frais .....	IV-12
<b>Gambar IV. 7</b> Buku Teknologi Manufaktur Permesinan Dasar Frais .....	IV-13

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II. 1</b> Elemen Kompetensi <i>Manual Milling Machine</i> [14] .....	II-10
<b>Tabel II. 2</b> Penelitian Terdahulu .....	II-15
<b>Tabel III. 1</b> Kisi -kisi Pedoman Observasi.....	III-3
<b>Tabel III. 2</b> Kisi -kisi Pedoman Wawancara.....	III-5
<b>Tabel III. 3</b> Kisi -kisi Pedoman Validasi Ahli .....	III-7
<b>Tabel III. 4</b> Tabel Kriteria Validitas Rata-rata Skor [31] .....	III-9
<b>Tabel IV. 1</b> Form Analisi Awal.....	IV-1
<b>Tabel IV. 2</b> Data Validasi Ahli .....	IV-14

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Form Analisis
- Lampiran 2** Kuesioner
- Lampiran 3** Hasil Kuesioner
- Lampiran 4** Buku Teknologi Manufaktur Permesinan Dasar Frais
- Lampiran 5** Form Hasil Uji Validasi Ahli Buku Ajar

# BAB I

## PENDAHULUAN

### **I.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi saat ini telah membawa perubahan signifikan dalam dunia manufaktur, di mana efisiensi, kualitas, dan kemampuan beradaptasi terhadap standar global menjadi kebutuhan utama [1]. Dalam konteks pendidikan tinggi, khususnya pada program studi yang berfokus pada teknik manufaktur, kemampuan mahasiswa untuk memahami dan menerapkan teknologi pemesinan berbasis standar industri global merupakan salah satu kompetensi yang harus dikuasai. Salah satu teknologi penting dalam proses manufaktur adalah mesin frais (*milling machine*), yang menjadi bagian tak terpisahkan dari produksi komponen presisi tinggi [2].

Proses pembelajaran teknologi pemesinan, termasuk penggunaan mesin frais, masih menghadapi berbagai tantangan dalam pelaksanaannya. Salah satu kendala utama adalah belum terintegrasinya teori yang diajarkan di kelas dengan praktik yang mengacu pada standar industri global [3]. Selain itu, mahasiswa umumnya belum memiliki pemahaman yang cukup mengenai pentingnya efisiensi dan upaya pengurangan pemborosan (*7 waste*) dalam proses manufaktur. Tujuh jenis pemborosan yang dimaksud meliputi overproduksi, waktu tunggu, transportasi yang tidak perlu, proses yang berlebihan, persediaan yang berlebih, gerakan yang tidak efisien, dan cacat produk. Kurangnya pemahaman ini dapat menghambat kesiapan mahasiswa dalam menghadapi tuntutan dunia kerja yang semakin menekankan efisiensi dan daya saing.

Penerapan prinsip *lean manufacturing* dalam pembelajaran teknologi pemesinan menjadi pendekatan yang relevan untuk menjawab tantangan ini. Dengan meniadakan *7 waste* dan berfokus pada proses yang ramping, mahasiswa dapat dilatih untuk memahami dan menerapkan praktik terbaik dalam manufaktur. Selain itu, integrasi standar industri global dalam pembelajaran memungkinkan mahasiswa memiliki kompetensi yang diakui secara internasional, sehingga mereka siap bersaing di pasar tenaga kerja global.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan proses pembelajaran teknologi pemotongan pada mesin frais yang berbasis standar industri global dengan pendekatan pengurangan *7 waste*. Pendekatan ini tidak hanya bertujuan meningkatkan kompetensi teknis mahasiswa, tetapi juga membentuk pola pikir yang berorientasi pada efisiensi, kualitas, dan keberlanjutan. Melalui penelitian ini, diharapkan tercipta model pembelajaran yang efektif, aplikatif, dan relevan dengan kebutuhan pada program praktek frais dasar di POLMAN Bandung, sehingga menghasilkan lulusan yang kompeten, produktif, dan mampu berkontribusi dalam pembangunan sektor manufaktur di tingkat nasional maupun internasional.

## **I.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana mengembangkan proses pembelajaran teknologi pemotongan pada mesin frais menuju standar industri global?
2. Bagaimana menerapkan konsep eliminasi *7 waste* dalam pembelajaran teknologi pemotongan di mesin frais pada program praktek frais dasar?

## **I.3 Batasan Masalah**

1. Penelitian ini hanya berfokus pada proses pembelajaran teknologi pemotongan menggunakan mesin frais pada program praktek frais dasar.
2. Pembahasan mengenai *7 waste* terbatas pada eliminasi pemborosan yang terkait langsung dengan proses pemesinan menggunakan mesin frais pada program praktek frais dasar.
3. Subjek penelitian adalah mahasiswa Jurusan Teknik Manufaktur atau yang setara di tingkat pendidikan tinggi.
4. Lokasi penelitian dilakukan dalam konteks laboratorium atau bengkel di POLMAN Bandung yang dilengkapi dengan fasilitas mesin frais.
5. Tahapan evaluasi buku ajar dibatasi pada validasi oleh ahli materi dan tidak mencakup uji coba langsung kepada peserta didik dalam bentuk eksperimen kelas.
6. Studi literatur yang dilakukan dibatasi pada sumber-sumber ilmiah yang relevan mengenai pengembangan media pembelajaran berbasis model *ADDIE*, penerapan standar industri global, serta prinsip *lean manufacturing* khususnya eliminasi *7 waste* dalam konteks pendidikan vokasional.

#### **I.4 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan:

1. Mengembangkan proses pembelajaran teknologi pemotongan menggunakan mesin frais yang sesuai dengan standar industri global.
2. Mengintegrasikan prinsip *lean manufacturing*, khususnya eliminasi *7 waste*, ke dalam proses pembelajaran teknologi pemesinan.
3. Meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam memahami dan menerapkan teknologi pemotongan yang efisien dan berkualitas sesuai kebutuhan industri.

Manfaat:

1. Bagi Mahasiswa  
Membantu mahasiswa memahami dan menguasai teknologi pemotongan pada mesin frais secara efisien sesuai dengan standar industri global.
2. Bagi Institusi Pendidikan  
Memberikan model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas lulusan yang kompetitif di pasar kerja.
3. Bagi Industri  
Menghasilkan calon tenaga kerja yang kompeten, produktif, dan memiliki pola pikir efisiensi sesuai dengan prinsip *lean manufacturing*.

#### **I.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika 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 hasil penelitian dan pengujian terkait pelaksanaan tugas akhir yang dibuat.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan dari tujuan yang dicapai beserta saran mengenai tugas akhir yang dibuat.