

**PEMBUATAN RANGKA *AUTOMATED GUIDED VEHICLE*
(AGV) MENGGUNAKAN METODE ANALISIS KEKUATAN
COMPUTER AIDED ENGINEERING UNTUK *MATERIAL
HANDLING* DI BENGKEL TEKNIK MANUFAKTUR**

Tugas Akhir

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

Oleh

Septian Jamiil Nurhakim

223411911



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

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

Pembuatan Rangka *Automated Guided Vehicle* (AGV) Menggunakan Metode Analisis Kekuatan *Computer Aided Engineering* untuk *Material Handling* di Bengkel Teknik Manufaktur

Oleh:

Septian Jamiil Nurhakim

223411911

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

Bandung, 29 Juli 2025

Disetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

M. Ali Suparman, Masch.Ing.HTL, MT.
NIP. 196011011989031001

Dede Buchori M., Masch.Ing.HTL, MT.
NIP. 196405241994031002

Disahkan,

Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,

Antonius Adi Soetopo, SST., M.T.
NIP. 196506102003121001

Pradika Noviandani M.T.
NIP. 199011032024061001

Ilham Ali Arridho, M.T.
NIP. 199812222025061007

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Septian Jamiil Nurhakim
NIM : 223411911
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Pembuatan Rangka *Automated Guided Vehicle* (AGV) Menggunakan Metode Analisis Kekuatan *Computer Aided Engineering* untuk *Material Handling* di Bengkel Teknik Manufaktur

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 : 29 – 07 – 2025
Yang Menyatakan,

(Septian Jamiil Nurhakim)
NIM 223411911

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

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

Nama : Septian Jamiil Nurhakim
NIM : 223411911
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Pembuatan Rangka *Automated Guided Vehicle* (AGV) Menggunakan Metode Analisis Kekuatan *Computer Aided Engineering* untuk *Material Handling* di Bengkel Teknik Manufaktur

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 : 29 – 07 – 2025
Yang Menyatakan,

(Septian Jamiil Nurhakim)
NIM 223411911

MOTO PRIBADI

Fortune Favors the Bold.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, 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: “Pembuatan Rangka *Automated Guided Vehicle* (AGV) Menggunakan Metode Analisis Kekuatan *Computer Aided Engineering* untuk *Material Handling* di Bengkel Teknik Manufaktur”.

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. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Darma Firmansyah Undayat, SST., MT.
2. Ketua Jurusan Teknik Manufaktur, Bapak Herman Budi Harja, ST., MT.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Bapak Dr. Heri Setiawan ST., MT.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak M. Ali Suparman, Masch.Ing.HTL, MT., dan Bapak Dede Buchori Muslim, Masch.Ing.HTL, MT.
5. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak Antonius Adi Soetopo, SST., M.T., Bapak Pradika Noviandani, M.T., dan Bapak Ilham Ali Arridho, MT.

6. Panitia tugas akhir Bapak Ilham Ali Arridho, MT.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Devy Yulianti (Ibu) dan Yayan Cahyan (Bapak) yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk kakak dan adik saya yang telah memberikan *moral support*
9. Buat sahabat – sahabat saya yang telah membantu memberikan semangat kepada penulis

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. Aamiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 29 Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

Teknologi telah mengalami perkembangan yang pesat selama beberapa dekade terakhir. Seiring dengan adanya revolusi industri 4.0, pelaku industri dapat meningkatkan kapasitas produksi dengan cara memanfaatkan teknologi pada sistem *material handling*. Teknologi yang dapat digunakan pada untuk *material handling* pada fasilitas produksi, salah satunya adalah *mobile robot* berjenis *automated guided vehicle* (AGV). Penelitian ini bertujuan untuk membangun konstruksi AGV yang dapat digunakan untuk *material handling* di bengkel Teknik Manufaktur Polman Bandung. Untuk analisis kekuatan pada rangka AGV menggunakan metode *computer aided engineering* yang menggunakan alat bantu berupa *software SolidWorks Simulation*. Penentuan material menggunakan metode Pugh Matrix dimana pengambilan keputusan ditentukan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Metode pengambilan data dilakukan secara langsung menggunakan instrumen berupa *floor scale*, timbangan berat badan, meteran, dan *stopwatch*. Setelah dilakukan penelitian, AGV yang dibuat mampu menahan beban hingga 50 kg berdasarkan hasil percobaan secara langsung. Kecepatan yang didapat saat tidak membawa beban apapun adalah 0,27 m/s. Kecepatan yang didapat saat membawa beban 50 kg adalah 0,26 m/s. Berdasarkan kecepatan yang didapat dan dimensi dari AGV, radius putar terkecil yang ada di dalam bengkel Teknik Manufaktur Polman Bandung yaitu sebesar 1,22 meter aman untuk dilalui oleh AGV dengan kecepatan maksimal karena gaya beban yang terjadi jauh lebih besar dari gaya sentrifugal yang terjadi. rangka AGV pun dinilai aman karena *safety factor* yang didapat oleh konstruksi AGV ini yaitu sebesar 4.

Kata kunci: *Material handling, Finite Element Analysis, Pugh Matrix*

ABSTRACT

Technology has advanced rapidly over the past few decades. In line with the emergence of Industry 4.0, industrial players are able to increase production capacity by utilizing technology in material handling systems. One of the technologies that can be used for material handling in production facilities is a mobile robot known as an Automated Guided Vehicle (AGV). This study aims to develop an AGV construction that can be used for material handling in the Manufacturing Engineering Workshop of Polman Bandung. Structural strength analysis was performed using the Computer-Aided Engineering (CAE) method with SolidWorks Simulation software. Material selection was conducted using the Pugh Matrix method, where decisions were made based on predetermined criteria. Data collection was carried out directly using instruments such as floor scale, body scale, measuring tape, and stopwatch. The results show that the developed AGV is capable of carrying a load of up to 50 kg based on direct testing. The AGV's speed without any load is 0.27 m/s, while the speed when carrying a 50 kg load is 0.26 m/s. Based on the measured speed and the AGV's dimensions, the smallest turning radius in the Manufacturing Engineering Workshop, which is 1.22 meters, is considered safe for the AGV to pass at maximum speed, as the resulting load force is significantly greater than the centrifugal force. The AGV frame is also deemed safe, as manual calculations show a safety factor of 4 for the AGV construction.

Keywords: Material handling, Finite Element Analysis, Pugh Matrix

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI).....	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xv
I BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Rumusan Masalah.....	I-2
I.3 Batasan Masalah	I-2
I.4 Tujuan dan Manfaat.....	I-2
I.5 Sistematika Penulisan	I-3
II BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Tinjauan Teori	II-1
II.1.1 Material Handling.....	II-1
II.1.2 <i>Automated Guided Vehicle</i>	II-1
II.1.3 Pugh Matrix.....	II-2
II.1.4 Fabrikasi	II-3
II.1.5 Elemen Mesin.....	II-8
II.1.6 <i>Finite Element Analysis</i>	II-5
II.1.7 Radius Putar	II-6
II.2 Tinjauan Alat	II-7
II.2.1 <i>SolidWorks</i>	II-7
III BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH.....	III-1
III.1 Metode Penelitian	III-1
III.2 Alat dan Bahan	III-4
III.2.1 Alat.....	III-4

III.2.2 Bahan.....	III-4
III.3 Langkah Kerja	III-6
III.3.1 Pembuatan Sketsa AGV	III-6
III.3.2 Penentuan Rancangan.....	III-6
III.3.3 Simulasi Pembebanan AGV	III-9
III.3.4 Fabrikasi	III-13
III.3.5 Finishing.....	III-14
III.4 Metode Pengambilan Data.....	III-15
IV BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1 <i>Design Assembly</i>	IV-1
IV.2 Hasil Uji Coba Secara Langsung.....	IV-1
IV.2.1 Bobot AGV.....	IV-1
IV.2.2 Pengukuran Kecepatan AGV	IV-3
IV.2.3 Perhitungan Kekuatan Baut.....	IV-9
IV.3 Perhitungan Radius Putar	IV-12
V BAB V PENUTUP	V-1
V.1 Kesimpulan	V-1
V.2 Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA	ii
LAMPIRAN.....	iii

DAFTAR TABEL

Tabel III.3.1.1 Perbandingan Spesifikasi pada Alternatif Rancangan	III-7
Tabel III.3.1.2 Pugh Matrix.....	III-8
Tabel IV.2.2. 1 Hasil Pengukuran Kecepatan tanpa Beban	IV-6
Tabel IV.2.2. 2 Hasil Pengukuran Kecepatan dengan Beban 50 kg	IV-8

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1.2.1 <i>Mini AGV Concept</i>	II-1
Gambar II.1.3.1 Contoh Penggunaan <i>Pugh Matrix</i>	II-2
Gambar II.1.4.1 Komponen <i>oxy-acetylene welding</i>	II-4
Gambar II.1.4.2 Pengelasan SMAW.....	II-5
Gambar II.1.4.3 Pengelasan GMAW.....	II-6
Gambar II.1.4.4 Pengelasan GTAW.....	II-7
Gambar II.1.4.5 Jenis-jenis Kampuh Las.....	II-8
Gambar II.1.5.1.1 Jenis-jenis Sambungan.....	II-1
Gambar II.1.5.1.2 Jenis-jenis Baut.....	II-3
Gambar II.1.5.1.3 Jenis-jenis Mur Standar.....	II-3
Gambar II.1.5.1.4 Jenis-jenis Pengaman Standar.....	II-4
Gambar II.2.1 Software SolidWorks.....	II-7
Gambar III.2.2.1 Roda Caster Hidup 4 inch.....	III-5
Gambar III.2.2.2 Roda Karet Kembang 4 inch.....	III-5
Gambar III.3.2.1 Posisi Pembebanan dan Fixture.....	III-9
Gambar III.3.2.2 Posisi Fixture.....	III-10
Gambar III.3.2.3 Posisi Pembebanan.....	III-10
Gambar III.3.2.4 Tegangan yang Terjadi.....	III-11
Gambar III.3.2.5 Deformasi yang Terjadi.....	III-12
Gambar III.3.2.6 Strain yang Terjadi.....	III-12
Gambar III.3.2.7 Safety Factor yang Didapat.....	III-13
Gambar IV.1.1 Assembly AGV.....	IV-1
Gambar IV.2.1.1 Floor scale saat Kosong.....	IV-2
Gambar IV.2.1.2 Floor scale saat menimbang AGV.....	IV-3
Gambar IV.2.2.1 Rute Pengukuran Kecepatan AGV.....	IV-4
Gambar IV.2.2.2 Proses Kalibrasi Menggunakan <i>Digital Tachometer</i>	IV-5
Gambar IV.2.2.3 AGV Tanpa Beban.....	IV-6
Gambar IV.2.2.4 Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan AGV saat Tidak Membawa Beban.....	IV-7
Gambar IV.2.2.5 AGV dengan Beban 50 kg.....	IV-8
Gambar IV.2.2.6 Grafik Kecepatan AGV saat Membawa Beban 50 kg.....	IV-9
Gambar IV.2.3. 1 Gaya Pada Roda dan Baut.....	IV-9
Gambar IV.2.3.2 Koefisien Gesek Statis Material.....	IV-10
Gambar IV.2.3. 3 Kelas Kekuatan Baut.....	IV-11
Gambar IV.2.3. 4 Ukuran Baut Standar.....	IV-12
Gambar IV.3. 1 Posisi Pusat Massa pada Hardware AGV.....	IV-13

Gambar IV.3. 2 Posisi Gaya pada Hardware AGV	IV-14
Gambar IV.3. 3 Jarak Pusat Massa pada Sumbu X, Y, Z	IV-15
Gambar IV.3. 4 Layout Bengkel Teknik Manufaktur Lantai 1.....	IV-16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Susunan Assembly

Lampiran 2 Gambar Kerja Part

Lampiran 3 Operation Plan Part

Lampiran 4 Operation Plan Assembly

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

AGV	: <i>Automated Guided Vehicle</i>
n	: RPM
F_s	: Gaya gesek (N)
μ	: Koefisien gesek
N_{AGV}	: Gaya normal AGV (N)
N_{baut}	: Gaya tarik yang terjadi pada baut (N)
σ_i	: Tegangan izin pada baut (MPa)
d	: Diameter minor pada baut (mm)
σ_i	: Tegangan izin (MPa)
σ_y	: <i>Yield strength</i> (MPa)
Sf	: <i>Safety factor</i>
H	: Jarak pada sumbu Y dari pusat roda ke <i>center of mass</i>
F_z	: Gaya sentrifugal
X	: Jarak pada sumbu Z dari pusat roda ke <i>center of mass</i>
W	: Gaya beban

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Teknologi telah mengalami perkembangan yang pesat selama beberapa dekade terakhir. Perkembangan teknologi merupakan salah satu faktor utama yang mendorong kemajuan peradaban manusia. Dengan banyaknya inovasi pada bidang teknologi telah mengubah cara hidup manusia secara berkesinambungan. Perkembangan teknologi seperti robotika, kecerdasan buatan dan *Internet of Things* (IoT) telah membawa dampak signifikan pada berbagai sektor, termasuk bisnis, kesehatan, pendidikan, dan salah satunya pada bidang industri [1].

Perkembangan teknologi masa kini berjalan seiring dengan hadirnya revolusi industri 4.0 yang menjadikan pekerjaan lebih efisien dan efektif. Revolusi industri 4.0, yang juga dikenal sebagai *cyber physical system*, berfokus pada otomatisasi yang terintegrasi dengan teknologi siber. Karakteristik utamanya adalah perpaduan antara teknologi informasi dan teknologi komunikasi dalam bidang industry [2].

Dengan hadirnya revolusi industri 4.0, pelaku industri memiliki peluang untuk meningkatkan kapasitas produksi melalui pemanfaatan teknologi pada sistem *material handling*. Tujuan *material handling* adalah memindahkan material ke lokasi yang tepat, pada waktu yang sesuai, dengan jumlah dan urutan yang benar, sesuai kondisi yang diinginkan, sehingga dapat meminimalkan biaya produksi [3]. Selain itu, penggunaan teknologi pada sistem *material handling* dapat meminimalkan risiko kecelakaan kerja pada operator saat memindahkan barang.

Teknologi yang dapat digunakan untuk *material handling* pada fasilitas produksi, digunakanlah *mobile robot* berjenis *automated guided vehicle* (AGV). AGV merupakan sebuah robot yang bekerja secara *autonomous*, yaitu dapat berpindah dan melakukan beberapa macam pekerjaan tanpa adanya intervensi dari manusia [4]. Penerapan AGV di sektor logistik dan manufaktur memberikan keuntungan yang sangat besar, seperti mengurangi kesalahan manusia, meningkatkan kecepatan

operasional, serta meminimalkan penggunaan sumber daya manusia dalam tugas yang monoton. Di samping itu, AGV juga dapat beroperasi dalam lingkungan yang lebih aman, mengurangi potensi kecelakaan akibat *human error*.

Penelitian tentang *automated guided vehicle* penting untuk dilakukan guna memahami bagaimana teknologi ini dapat lebih diimplementasikan untuk mempermudah pekerjaan untuk memenuhi kebutuhan industri yang terus berkembang. Oleh karena itu, penulis membuat penelitian mengenai pembuatan *hardware* AGV untuk *material handling* di bengkel jurusan Teknik Manufaktur Polman Bandung.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada karya tulis ini yaitu:

1. Bagaimana proses pembuatan konstruksi *hardware* AGV dengan menggunakan metode Pugh Matrix?
2. Bagaimana kekuatan dari konstruksi *hardware* AGV?
3. Komponen apa saja yang dibutuhkan untuk pembuatan *hardware* AGV?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah, diantaranya:

1. Perencanaan pembuatan *hardware* AGV.
2. Proses pembuatan *hardware* AGV.
3. Sistem kendali dibahas pada penelitian yang berbeda.
4. Rute yang dapat dicakup oleh AGV yaitu di dalam area bengkel Teknik Manufaktur Polman Bandung.
5. Beban maksimal yang digunakan 50 kg.
6. Hanya bisa digunakan pada permukaan rata.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari pembuatan pembuatan tugas akhir ini yaitu:

1. Mendukung implementasi teknologi industri 4.0
2. Membuat *hardware* dari *Automated Guided Vehicle*.
3. Membuat AGV yang bisa digunakan di bengkel teknik manufaktur untuk membawa produk seberat 50kg seperti ragam.

Manfaat dari pembuatan tugas akhir ini yaitu:

1. Mempermudah *material handling* hasil produksi di dalam area bengkel Teknik Manufaktur Polman Bandung.
2. Memahami konstruksi *hardware* AGV yang memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan.
3. Memahami proses pembuatan *hardware* AGV.
4. Dapat menjadi referensi untuk pengembangan AGV di masa yang akan datang.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Karya Tulis Ilmiah 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 dan saran.