

**PERANCANGAN *AUTOMATED GUIDE VEHICLE* SEBAGAI
ALAT TRANSPOR DILENGKAPI DENGAN SISTEM
KONVEYOR SEBAGAI ALAT PEMINDAH *BOX TRAY***

Tugas Akhir

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

Oleh

Devi Nur Fajriani Rahman

220322005



**PROGRAM STUDI REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

PERANCANGAN *AUTOMATED GUIDE VEHICLE* SEBAGAI ALAT TRANSPOR DILENGKAPI DENGAN SISTEM KONVEYOR SEBAGAI ALAT PEMINDAH *BOX TRAY*

Oleh:

Devi Nur Fajriani Rahman

220322005

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

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 06 Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing I,



Reka Ardi Prayoga, S.T., M.T.
NRP. 221403006

Pembimbing II,



Ade Ramdan, S.S.T., M.T.
NIP. 198008092008101001

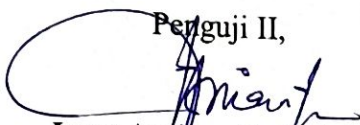
Disahkan,

Penguji I,



M. Aditya Royandi, S.Tr.T., M.Sc., Ph.D.
NRP. 216412005

Penguji II,



Iman Apriana E., S.T., M.T.
NIP. 197504172005011004

Penguji III,



Widya Prapti Pratiwi, S.T., M.T.
NIP. 199002202022032006

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama	:	Devi Nur Fajriani Rahman
NIM	:	220322005
Jurusan	:	Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi	:	Rekayasa Perancangan Mekanik
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
Judul Karya	:	Perancangan <i>Automated Guide Vehicle</i> sebagai Alat Transpor Dilengkapi dengan Sistem Konveyor sebagai Alat Pemindah <i>Box Tray</i>

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 : 07 – 08 - 2024
Yang Menyatakan,

(Devi Nur Fajriani Rahman)
NIM 220322005

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

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

Nama : Devi Nur Fajriani Rahman
NIM : 220322005
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Rekayasa Perancangan Mekanik
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Perancangan *Automated Guide Vehicle* sebagai Alat Transpor Dilengkapi dengan Sistem Konveyor sebagai Alat Pemindah *Box Tray*

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.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 07 – 08 -2024
Yang Menyatakan,

(Devi Nur Fajriani Rahman)
NIM 220322005

MOTO PRIBADI

Setiap langkah yang diambil adalah bagian dari perjalanan panjang menuju kesuksesan; tidak ada usaha yang sia-sia, hanya ada pelajaran yang berharga.

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 kepada-Nya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon ampunan. Kami berlindung kepada-Nya 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 jalan-Nya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagi-Nya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hamba-Nya dan Rasul-Nya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “ Perancangan *Automated Guide Vehicle* sebagai Alat Transpor Dilengkapi dengan Sistem Konveyor sebagai Alat Pemindah *Box Tray*”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik 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 tugas akhir ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Mohammad Nurdin, S.T., M.A.B.
2. Ketua Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Bapak Bustami Ibrahim, S.S.T., M.T.
3. Ketua Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik, Bapak Riky Adhiharto, S.T., M.T.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Reka Ardi Prayoga, S.T., M.T., dan Bapak Ade Ramdan, S.S.T., M.T. yang telah memberikan arahan, ilmu, pengalaman, serta bimbingan selama pengerjaan tugas akhir.

5. Seluruh Pengajar dan Staff Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur yang telah memberikan banyak ilmu dan wawasan sebagai bekal yang bermanfaat bagi penulis.
6. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak M. Aditya Royandi, S.Tr., M.Sc., Ph.D., Bapak Iman Apriana Effendi, S.T., M.T., dan Ibu Widya Prapti Pratiwi, S.T., M.T.
7. Panitia tugas akhir Bapak Hanif Aziz Budiarto, S.S.T., M.T. yang telah mengatur jalanya pelaksanaan tugas akhir.
8. PT Citra Langgeng Sentosa, Bapak Rachmat Suryadi Sastra, S.T., selaku Kepala Departemen IDE yang telah memberikan kesempatan dan kepercayaan kepada penulis untuk mengerjakan tugas akhir ini. Terima kasih atas semua arahan, saran, dan dukungannya selama proses penyusunan tugas akhir ini.
9. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu Mugi Hastuti dan Bapak Abdul Rahman yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Untuk adik saya Sahira Nurrahmawati yang telah memberikan dukungan selama menjalani perkuliahan dan penyusunan tugas akhir ini.
11. Untuk sahabat – sahabat saya di kelas DEB angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan, kerjasama, dan semangat selama proses perkuliahan dan penyusunan tugas akhir ini.
12. Untuk sahabat – sahabat sekamar saya Nurunnisaq, Rifania Anjani, Riska Ariska, dan Utari Nurul Tiastiwi yang selalu membantu, mendukung, dan menghibur penulis selama perkuliahan dan penyusunan tugas akhir ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan tugas akhir 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. Aamiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 07 Agustus 2024

Penulis

ABSTRAK

PT Xy merupakan perusahaan manufaktur yang telah menggunakan sistem otomasi pada proses penanganan material. Salah satunya adalah pada sub perakitan yang terdiri dari banyak *line assembly*. Proses penanganan material yang terjadi berupa pemindahan komponen produk elektrik dari *storage room* menuju tiap *line assembly*. Dalam proses penanganan material di PT Xy, area yang digunakan merupakan jalur lalu lintas operator. Dengan banyaknya *line assembly* dan area distribusi yang terbatas, maka diperlukan rancangan mesin penanganan material dengan jangkauan luas dan fleksibel, serta mampu memindahkan material menuju semua *line assembly* tanpa mengganggu aktivitas dan pergerakan operator. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan mesin penanganan material yang sesuai dengan kebutuhan PT Xy. Metodologi perancangan yang digunakan adalah VDI 2222 dengan tahapan kerja yaitu merencana, mengonsep, merancang, dan penyelesaian. Dengan menggunakan metode tersebut, didapatkan suatu rancangan mesin penanganan material berupa AGV (*Automated Guide Vehicle*) jenis *line follower* yang dilengkapi dengan 4 unit *belt conveyor*. AGV Conveyor yang dirancang memiliki kapasitas angkut 164 kg dan mampu memindahkan 8 *unit box tray*.

Kata kunci: Penanganan material, Otomasi industri, AGV, Conveyor, VDI 2222.

ABSTRACT

PT Xy is a manufacturing company that has implemented automation systems in its material handling processes. One of these implementations is in the sub-assembly area, which consists of multiple assembly lines. The material handling process involves transferring electric product components from the storage room to each assembly line. In PT Xy's material handling process, the area used serves as the operator traffic route. Due to the numerous assembly lines and limited distribution area, a material handling machine design with wide reach and flexibility is required, capable of transferring materials to all assembly lines without disrupting operator activities and movements. This study aims to design a material handling machine that meets PT Xy's needs. The design methodology used is VDI 2222, which includes the stages of planning, conceptualizing, designing, and completion. Using this method, a design for a material handling machine in the form of an AGV (Automated Guided Vehicle) line follower equipped with 4 belt conveyor units was developed. The designed AGV Conveyor has a carrying capacity of 164 kg and can transfer 8 box trays.

Keywords: Material Handling, Industrial Automation, AGV, Conveyor, VDI 2222.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvii
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-3
I.5 Sistematika Penulisan.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 Tinjauan Teori	II-1
II.1.1 Penanganan Material.....	II-1
II.1.2 <i>Automated Guided Vehicle</i>	II-2
II.1.3 <i>Slider Belt Conveyor</i>	II-4
II.1.4 Hukum II Newton	II-7
II.1.5 Daya Motor	II-7
II.1.6 Baterai	II-7
II.1.7 Elemen Mesin	II-8
II.1.8 Mekanika Bahan	II-8
II.1.9 <i>Finite Element Method</i>	II-9
II.1.10 Metode Perancangan VDI 2222.....	II-11
II.2 Studi Penelitian Terdahulu	II-12
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH	III-1
III.1 Merencana.....	III-2
III.1.1 Pengumpulan Data	III-2

III.1.2	Identifikasi Masalah.....	III-4
III.1.3	Daftar Tuntutan.....	III-6
III.2	Mengkonsep.....	III-7
III.2.1	Diagram <i>Black Box</i>	III-7
III.2.2	Uraian Fungsi Bagian	III-7
III.2.3	Alternatif Sub Fungsi.....	III-10
III.2.4	Kotak Morfologi	III-18
III.2.5	Alternatif Fungsi Kombinasi	III-19
III.2.6	Penilaian Alternatif Fungsi Kombinasi.....	III-22
III.3	Merancang	III-23
III.3.1	Perhitungan Awal	III-23
III.3.2	Konstruksi Rancangan	III-31
III.3.3	Perhitungan Lanjut.....	III-35
III.4	Penyelesaian.....	III-35
III.4.1	Draft Rancangan	III-36
III.4.2	Gambar Kerja.....	III-36
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1	Analisis Ketercapaian Fungsi pada Sistem Pemindah	IV-1
IV.1.1	Validasi Pemilihan Jenis <i>Belt</i> pada Konveyor.....	IV-1
IV.1.2	Pemilihan dan Validasi Jenis <i>Drum Motor</i> pada Konveyor	IV-3
IV.1.3	Perhitungan Komponen Kritis pada Sub Konveyor	IV-4
IV.2	Analisis Ketercapaian Fungsi pada Sistem Transpor (AGV)	IV-10
IV.2.1	Pemilihan Jenis Roda pada Fungsi Mobilitas	IV-10
IV.2.2	Analisis Kecepatan putar dan Torsi pada Roda Penggerak	IV-11
IV.2.3	Pemilihan dan Validasi Jenis Motor pada AGV	IV-12
IV.2.4	Pemilihan dan Validasi Jenis <i>Gearbox</i>	IV-13
IV.2.5	Pemilihan Jenis Kopling	IV-13
IV.2.6	Pemilihan dan Analisis Sumber Daya	IV-14
IV.2.7	Perhitungan Komponen Kritis pada Sistem Transpor	IV-14
BAB V	PENUTUP.....	V-1
V.1	Kesimpulan.....	V-1
V.2	Saran	V-3
DAFTAR PUSTAKA		iv

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Rumus Tegangan.....	II-9
Tabel II.2 Analisis Rancangan Mesin Terdahulu.....	II-13
Tabel II.3 Spesifikasi Rancangan Mesin Terdahulu	II-16
Tabel III.1 Spesifikasi Material.....	III-3
Tabel III 2 Daftar Tuntutan	III-6
Tabel III.3 Penjelasan Fungsi Bagian	III-8
Tabel III.4 Alternatif Fungsi	III-10
Tabel III. 5 Kotak Morfologi	III-18
Tabel III. 6 AFK1.....	III-19
Tabel III. 7 AFK 2.....	III-20
Tabel III. 8 AFK 3.....	III-21
Tabel III. 9 Penilaian Aspek Teknis.....	III-22
Tabel III. 10 Penilaian Aspek Ekonomis	III-22
Tabel III. 11 Data Perhitungan Awal Konveyor	III-23
Tabel III 12 Data Perhitungan Awal AGV	III-28
Tabel III. 13 Mekanisme AGV <i>Conveyor</i>	III-32
Tabel IV. 1 Data Teknis <i>Drive Factor</i>	IV-1
Tabel IV. 2 Data Teknis DBB <i>Tube</i>	IV-6
Tabel IV. 3 Data Perhitungan Bearing.....	IV-7
Tabel IV. 4 Data Perhitungan Baut.....	IV-8
Tabel IV. 5 Data Perhitungan Roda	IV-10
Tabel IV.6 Data Roda Penggerak.....	IV-11
Tabel IV. 7 Data Validasi Motor Penggerak.....	IV-12
Tabel IV. 8 Data Pemilihan Gearbox	IV-13
Tabel IV. 9 Data Perhitungan Baterai	IV-14
Tabel IV. 10 Data Perhitungan Poros Roda	IV-15
Tabel IV. 11 Hasil Perhitungan Lampiran	IV-16
Tabel IV. 12 Faktor Konsentrasi Tegangan	IV-17
Tabel IV. 13 Tegangan pada Poros Roda.....	IV-18
Tabel IV. 14 Perbandingan Analisis Poros Roda.....	IV-22
Tabel V.1 Tabel Pemenuhan Daftar Tuntutan	V-1

Tabel V.2 Simpulan Hasil Perhitungan dan Analisis.....	V-2
--	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 <i>Layout</i> Sub Perakitan PT Xy	I-1
Gambar II. 1 Contoh konstruksi AGV[9]	II-3
Gambar II. 2 Konsep <i>slider belt conveyor</i> [13].....	II-4
Gambar II. 3 Rancangan 1	II-12
Gambar II.4 Rancangan 2	II-12
Gambar III. 1 Diagram Alir VDI 2222	III-1
Gambar III. 2 <i>Tray</i>	III-3
Gambar III. 3 <i>Box</i> berisi 12 unit <i>tray</i> kosong	III-3
Gambar III. 4 <i>Box</i> berisi 12 unit <i>tray</i> dengan komponen elektronik	III-3
Gambar III. 5 <i>Layout</i> Sub Perakitan PT Xy.....	III-4
Gambar III.6 Diagram <i>Black Box</i>	III-7
Gambar III.7 Diagram Fungsi Keseluruhan.....	III-7
Gambar III. 8 Sketsa Awal Konsep	III-8
Gambar III. 9 Rancangan AFK1	III-19
Gambar III. 10 Rancangan AFK 2	III-20
Gambar III. 11 Rancangan AFK 3	III-21
Gambar III. 12 Gambar posisi <i>box</i>	III-24
Gambar III. 13 DBB AGV	III-29
Gambar III. 14 Konstruksi AGV <i>Conveyor</i>	III-31
Gambar IV.1 <i>Belt tension</i>	IV-2
Gambar IV.2 Sub Konveyor	IV-3
Gambar IV.3 Sub-sub <i>Driven Roller</i>	IV-4
Gambar IV.4 Diagram Benda Bebas <i>Tube</i>	IV-5
Gambar IV.5 <i>Bracket</i> konveyor	IV-8
Gambar IV. 6 DBB Baut.....	IV-9
Gambar IV.7 Poros Roda	IV-14
Gambar IV. 8 DBB Poros Roda.....	IV-15
Gambar IV. 9 Model Poros Roda.....	IV-19
Gambar IV. 10 <i>Preprocessing</i> Poros Roda	IV-19
Gambar IV. 11 Hasil Tegangan Poros Roda.....	IV-21
Gambar IV. 12 Hasil <i>Displacement</i> Poros Roda.....	IV-21

Gambar IV. 13 Hasil FOS Poros Roda	IV-22
Gambar IV. 14 Model Rangka AGV	IV-23
Gambar IV. 15 <i>Preprocessing</i> Rangka AGV	IV-24
Gambar IV. 16 Hasil Tegangan Rangka AGV.....	IV-25
Gambar IV. 17 Hasil <i>Displacement</i> Rangka AGV	IV-26
Gambar IV. 18 Hasil FOS Rangka AGV.....	IV-26

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Data Diri
- Lampiran 2** Rubrik Penilaian Konsep
- Lampiran 3** Perhitungan Konstruksi
- Lampiran 4** Komponen Standar
- Lampiran 5** Draft dan Gambar Kerja

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

Konteks: Sistem Pemindah

L	=	Jarak pemindahan [mm]
B	=	Lebar belt [mm]
Q_m	=	Kapasitas angkut konveyor [$\frac{kg}{s}$]
m'_L	=	Beban akibat material [$\frac{kg}{mm}$]
m'_G	=	Beban akibat <i>belt</i> [$\frac{kg}{mm}$]
p_m	=	Rata-rata beban permukaan [$\frac{kg}{m^2}$]
a	=	Jarak antar unit material [mm]
F_U	=	Gaya hambatan total / Gaya keliling [N]
F_O	=	Gaya hambatan pada <i>carrying side</i> [N]
F_u	=	Gaya hambatan pada <i>return side</i> [N]
F_{st}	=	Gaya hambatan kemiringan [N]
F_s	=	Gaya hambatan khusus [N]
T_1	=	Tegangan <i>belt</i> pada sisi kencang [N]
T_2	=	Tegangan <i>belt</i> pada sisi longgar [N]
C_1	=	<i>Drive factor</i> pada sisi kencang
C_2	=	<i>Drive factor</i> pada sisi longgar

Konteks: Sistem Transpor

T	=	Torsi kopling [Nm]
f_c	=	Faktor koreksi kopling kaku
T_O	=	Torsi <i>output</i> [Nm]
F_r	=	Gaya hambatan gelinding [N]
C_r	=	Koefisien <i>rolling resistance</i>
m	=	Massa total [kg]
g	=	Percepatan gravitasi [$\frac{m}{s^2}$]
F_{drag}	=	Gaya hambatan udara [N]
C_d	=	Koefisien <i>drag</i>

ρ_{udara}	=	Massa jenis udara [$\frac{kg}{m^3}$]
A	=	Luas permukaan depan [mm^2]
v_1	=	Kecepatan linier udara [$\frac{mm}{s}$]
v_2	=	Kecepatan linier AGV [$\frac{mm}{s}$]
P	=	Daya motor [W]
F	=	Gaya [N]
v	=	Kecepatan linier [$\frac{mm}{s}$]
η	=	efisiensi
W	=	Energi listrik per jam [Wh]
I	=	Arus listrik per jam [Ah]
V	=	Tegangan [V]

Daftar Singkatan:

AGV	=	<i>Automated Guide Vehicle</i>
VDI	=	<i>Verein Deutsche Ingenieuer</i>
FEM	=	<i>Finite Elmenent Methode</i>
DBB	=	Diagram Benda Bebas

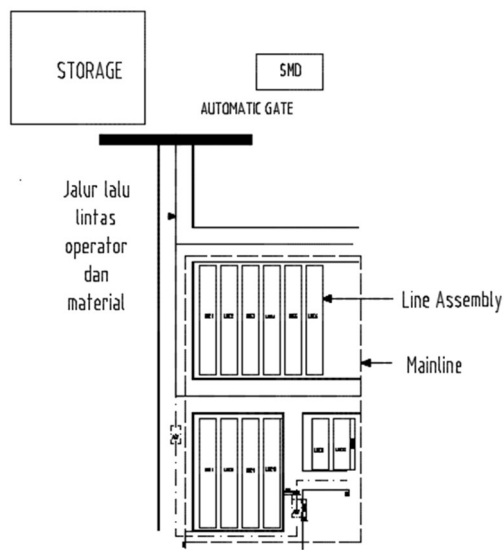
BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Dengan semakin pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, berbagai sektor industri melakukan sebuah revolusi untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi dalam mencapai tujuannya. Salah satunya adalah industri manufaktur yang mengusung otomatisasi proses manufaktur. Salah satu kunci utama dalam otomatisasi proses manufaktur adalah sistem penanganan material [1]. Penerapan otomatisasi dalam sistem penanganan material di industri manufaktur dapat mempercepat waktu operasional dan meminimalisir terjadinya kerusakan produk selama proses pemindahan, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas produk [2]. Perusahaan yang sudah menggunakan sistem otomatisasi dalam sistem penanganan material salah satunya adalah PT Xy.

PT Xy merupakan perusahaan manufaktur elektronik dengan skala produksi yang besar dan global, sehingga memiliki intensitas tinggi di dalam setiap proses produksinya. Salah satu aktivitas dengan intensitas yang tinggi ada pada sub perakitan. Pada sub perakitan terdapat *storage room* dan *mainline* yang terdiri dari banyak *line assembly* seperti pada Gambar I.1.



Gambar I. 1 *Layout* Sub Perakitan PT Xy

Salah satu aktivitas yang dilakukan pada sub perakitan yaitu penanganan material berupa pemindahan komponen produk dari *storage room* menuju tiap *line assembly*. Komponen produk yang dipindahkan merupakan komponen elektronik, sehingga sistem penanganan material yang digunakan harus mampu menjaga kualitas produk dari kerusakan. Di PT Xy, pada sub perakitan tidak terdapat area khusus untuk sistem penanganan material, sehingga jalur yang digunakan untuk memindahkan material merupakan jalur lalu lintas operator. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah rancangan sistem penanganan material dengan jangkauan luas dan fleksibel, serta mampu memindahkan komponen produk dengan aman menuju semua *line assembly* tanpa mengganggu aktivitas dan pergerakan operator atau mesin lain.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diselesaikan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana rancangan mesin penanganan material yang sesuai dengan kebutuhan PT Xy?
2. Apakah rancangan mesin penanganan material mampu memindahkan produk sesuai dengan kapasitas yang dibutuhkan?

I.3 Batasan Masalah

Dalam pelaksanaan tugas akhir ini, batasan masalah untuk perancangan mesin penanganan material adalah sebagai berikut.

1. Mesin penanganan material dirancang berdasarkan kebutuhan dari PT Xy.
2. Hasil dari tugas akhir ini adalah perancangan mesin penanganan material berupa gambar kerja susunan dan gambar kerja bagian.
3. Penelitian ini tidak membahas bagian otomasi (elektronika ataupun informatika) pada rancangan.
4. Penelitian ini tidak membahas validasi ketercukupan kapasitas baterai AGV untuk seluruh proses pemindahan.
5. Analisis dan perhitungan konstruksi difokuskan pada fungsi utama dan bagian-bagian kritis.

6. *Input* material dianggap sudah memiliki kesesuaian jarak yang benar, sehingga validasi kesesuaian jarak antar material tidak di bahas dalam penelitian ini.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang konstruksi mesin penanganan material sesuai dengan kebutuhan PT Xy, dengan hasil luaran berupa dokumen teknik (gambar susunan dan gambar bagian).
2. Melakukan perhitungan dan analisis kekuatan konstruksi mesin penanganan material.

Manfaat dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

- 1 Sebagai solusi untuk memenuhi kebutuhan PT Xy.
- 2 Sebagai sarana peningkatan pengetahuan dan keterampilan teknis mengenai sistem penanganan material.
- 3 Sebagai referensi dan informasi bagi pihak yang akan melakukan perancangan sistem penanganan material di masa yang akan datang.

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 pendukung untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait, serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang relevan.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi tentang uraian mengenai metode dan langkah-langkah penyelesaian masalah topik Tugas Akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi berisi kajian lanjut dari proses perancangan yang dilakukan.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan dari tujuan penelitian dan keseluruhan proses perancangan yang dicapai, serta saran bagi penelitian selanjutnya.