

**PERANCANGAN MESIN SEMI OTOMATIS *MATERIAL
HANDLING AND FEEDING SYSTEM* UNTUK RAW
MATERIAL BAUT DI PT. EASTECH NUSANTARA**

Tugas Akhir

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

Oleh

Mohammad Haryst Daryaly

219421017



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERANCANGAN
MANUFAKTUR**

JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**PERANCANGAN MESIN SEMI OTOMATIS *MATERIAL*
HANDLING AND FEEDING SYSTEM UNTUK *RAW*
MATERIAL BAUT DI PT. EASTECH NUSANTARA**

Oleh:

Mohammad Haryst Daryaly

219421017

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

Bandung, Tanggal, tahun

Disetujui,

Pembimbing I,



Bustami Ibrahim, S.S.T., M.T.
NIP. 197609022003121001

Pembimbing II,



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

Disahkan,

Penguji I,



Dinny Indrian, S.Tr., M.T.
NIP. 199201062018032001

Penguji II,



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

Penguji III,



Bayu Pratama Adikara, S.T.
NIP. 196610091992031002

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

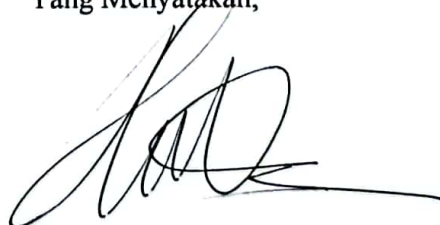
Nama : Mohammad Haryst Daryaly
NIM : 219421017
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Perancangan Mesin Semi Otomatis *Material Handling and Feeding System* Untuk Raw Material Baut di PT. Eastech Nusantara

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 : 18 – 08 – 2023
Yang Menyatakan,



(Mohammad Haryst Daryaly)
NIM 219421017

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

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

Nama : Mohammad Haryst Daryaly
NIM : 219421017
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Perancangan Mesin Semi Otomatis *Material Handling and Feeding System Untuk Raw Material* Baut di PT. Eastech Nusantara

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 : 18 - 08 - 2023
Yang Menyatakan,



(Mohammad Haryst Daryaly)
NIM 219421017

MOTO PRIBADI

Jangan pernah takut untuk mengambil risiko, karena risiko adalah satu-satunya cara untuk tumbuh dan berkembang

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. Jazakumullah Khairan Katsiran

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepada-Nya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. 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 jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembahsan 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 MESIN SEMI OTOMATIS MATERIAL HANDLING AND FEEDING SYSTEM UNTUK RAW MATERIAL BAUT DI PT. EASTECH NUSANTARA*”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Perancangan 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 Mohammad Nurdin, S.T., M.AB.
2. Ketua Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Bapak Bustami Ibrahim, S.S.T., M.T.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur, Ibu Dinny Indrian, S.Tr., M.T.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Bustami Ibrahim, S.S.T., M.T, dan Ibu Widya Prapti Pratiwi, S.T., M.T.

5. Para Penguji siding tugas akhir Ibu Dinny Indrian, S.Tr., M.T., Bapak Iman Apriana Effendi, S.T., M.T., dan Bapak Bayu Pratama Adikara, S.T.
6. Panitia tugas akhir jurusan DE yaitu Bapak Hanif, Ibu Metha, dan Bapak Reka beserta panitia lainnya yang senantiasa membantu dalam proses administrasi selama pelaksanaan tugas akhir ini.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu Wiwin Winarti dan Devi Mohammad Sofiandie yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teruntuk Regina Putri Natasya dan kakak - kakak saya Salsabila Ulfa Tunnisa Muti dan Mohamad Raihan Zulfiqar yang senantiasa memberikan dukungan, bantuan, dan doa kepada penulis.
9. Teruntuk sahabat – sahabat saya DEC 19 serta rekan seperjuangan saya dalam mengerjakan tugas akhir ini, Muhamad Iqbal, Muhammad Hafidz Yudisia, dan Dalila Aghnat Nurhadi yang senantiasa memberikan dukungan, bantuan, dorongan dalam mengerjakan 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. Aamiiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 18 Agustus 2023

Penulis

ABSTRAK

Industri pertambangan adalah salah satu sektor yang menjadi andalan dalam pembangunan ekonomi di Indonesia. Dalam industri pertambangan, terdapat beberapa alat berat yang biasa seperti *excavator*, *bulldozer*, dan *dump truck*. Alat berat tersebut membutuhkan komponen pendukung yang kuat dan tahan lama, salah satunya adalah baut. PT. Eastech Nusantara merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur dalam pembuatan baut dengan kualitas tinggi sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan oleh industri alat-alat berat untuk pertambangan. Untuk memproduksi baut setiap harinya PT. Eastech memiliki beberapa tahapan produksi. Tahap yang pertama merupakan *cutting material*, tahap kedua adalah *forging raw material*, tahap ketiga adalah CNC *finishing*, dan tahap yang terakhir adalah *thread roll*, dan yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah tahap *cutting material*. Kondisi saat ini pada tahap *cutting material* adalah proses keseluruhannya masih dilakukan secara manual oleh operator, sehingga proses tersebut kurang efisien dan kurang aman untuk operator. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan perancangan mesin yang dapat memindahkan dan menempatkan *raw material* pada mesin *bandsaw* agar siap untuk dipotong. Metode perancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode VDI 2222. Secara umum, mesin yang dirancang berfungsi untuk menempatkan *raw material* baut menuju mesin potong *bandsaw*. Mesin tersebut berupa *material handling* yang dilengkapi dengan *feeding system* yang mampu bekerja secara otomatis. Kecepatan *material handling* dari mesin yang dirancang adalah 25s, terdiri dari tahapan *loading* menuju *material handling* hingga menempatkan *raw material* pada mesin pemotong *bandsaw*, sehingga pada mesin yang dirancang dapat meningkatkan kapasitas produksi menjadi lebih dari 13000 pcs/bulan.

Kata kunci: Perancangan, *Material Handling*, VDI 2222, Pembuatan Baut, *Cutting Material*.

ABSTRACT

The mining industry is one of the most important sectors in Indonesia's economy. Mining equipment, such as excavators, bulldozers, and dump truck, requires strong and durable components, such as bolts. PT. Eastech Nusantara is a manufacturing company that produces high-quality bolts that meet the specifications required by the mining equipment industry. To produce bolts every day, PT. Eastech has several production stages. The first stage is material cutting, the second stage is raw material forging, the third stage is CNC finishing, and the last stage is thread rolling. The focus of this research is the material cutting stage. Currently, the material cutting process is still done manually by operators. This process is less efficient and less safe for operators. Therefore, this research will design a machine that can move and place raw material on a bandsaw machine to be ready for cutting. The design method used in this research is the VDI 2222 method. In general, the machine that is designed functions to place the raw material of the bolt to the bandsaw cutting machine. The machine is a material handling system that is equipped with a feeding system that can work automatically. The material handling speed of the designed machine is 25 seconds, consisting of the loading stage to the material handling to placing the raw material on the bandsaw cutting machine. Therefore, the designed machine can increase the production capacity to more than 13,000 pieces per month.

Keywords: Design, Material Handling, VDI 2222, Bolt Manufacturing, Cutting Material

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 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-2
I.3 Batasan Masalah	I-3
I.4 Tujuan dan Manfaat.....	I-3
I.5 Sistematika Penulisan	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 Definisi Konveyor	II-1
II.1.1 Klasifikasi Konveyor.....	II-1
II.2 Roller Conveyor Tanpa Penggerak	II-3
II.2.1 <i>Roller</i> Silindris	II-4
II.3 Bandsaw Machine [12].....	II-5
II.3.1 Stabilitas Proses Pemotongan.....	II-6
II.4 Aktuator [12]	II-8
II.4.1 Prinsip Kerja [12]	II-8
II.4.2 Jenis-Jenis Aktuator	II-9
II.5 Pneumatic Cylinder Actuator	II-11
II.6 Electric Linear Actuator	II-12
II.7 Raw Material SCM 435.....	II-13
II.7.1 <i>Material Properties</i>	II-13
II.8 Proses Mesin Semi Otomatis Handling dan Feeding System Raw Material	II-14

II.9	Metode Elemen Hingga.....	II-15
II.10	Perancangan Mesin Semi Otomatis Material Handling and Feeding System Untuk Raw Material Baut.....	II-18
II.10.1	Kelas dan Grup Pembebanan.....	II-18
II.10.2	Berat	II-19
II.11	Metode Penelitian	II-19
II.11.1	Metode Perancangan VDI 2222 [27].....	II-19
II.11.2	Metode Penilaian VDI 2225.....	II-21
BAB III PROSES PERANCANGAN.....		III-1
III.1	Tahap Merencana	III-2
III.1.1	Pengumpulan Data	III-2
III.1.2	Identifikasi Masalah	III-3
III.1.3	Daftar Tuntutan	III-9
III.2	Tahap Mengonsep	III-10
III.2.1	Black Box dan Glass Box.....	III-10
III.2.2	Uraian Fungsi Bagian	III-12
III.2.3	Konsep Rancangan.....	III-14
III.2.4	Alternatif Fungsi Bagian	III-15
III.2.5	Matriks Morfologi.....	III-22
III.2.6	Alternatif Variasi Konsep.....	III-22
III.2.7	Penilaian Variasi Konsep	III-26
III.3	Tahap Merancang.....	III-27
III.3.1	Perhitungan Awal.....	III-27
III.3.2	Melengkapi Konstruksi	III-34
III.3.3	Perhitungan Lanjut	III-35
III.4	Penyelesaian.....	III-35
III.4.1	<i>Draft</i> Rancangan	III-35
III.4.2	Gambar Susunan dan Gambar Bagian	III-35
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISIS.....		IV-1
IV.1	Analisis Ketercapaian Fungsi.....	IV-1
IV.1.1	Analisis Waktu Rancangan Mesin <i>Material Handling</i>	IV-1
IV.1.2	Analisis Kapasitas Produksi	IV-6
IV.2	Analisis Komponen Kritis.....	IV-7
IV.2.1	Pelat <i>Blocking Material</i>	IV-7
IV.2.2	Rangka Penyimpanan	IV-9
IV.3	Perhitungan Komponen Standar	IV-14

IV.3.1	Pemilihan Standar Sistem Pneumatik 1	IV-14
IV.3.2	Perhitungan Ukuran Silinder Sistem Pneumatik 2	IV-16
IV.3.3	Menentukan Standar <i>Linear Electric Actuator</i> 1	IV-18
IV.3.4	Menentukan Standar <i>Linear Electric Actuator</i> 2	IV-19
IV.4	Analisis Rangka Mesin Semi Otomatis <i>Material Handling and Feeding System</i>	IV-19
BAB V PENUTUP.....		V-1
V.1	Kesimpulan	V-1
V.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....		xvii
LAMPIRAN 1.....		xx
LAMPIRAN 2.....		xxii
LAMPIRAN 3.....		xxx

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 <i>Component elements properties</i> SCM 435.....	II-13
Tabel II. 2 <i>Physical properties</i> SCM 435 [19].....	II-14
Tabel II. 3 <i>Mechanical properties</i> SCM 435 [19].....	II-14
Tabel II. 4 <i>Thermal properties</i> [19]	II-14
Tabel II. 5 <i>Material properties</i> AISI 1050 [26]	II-19
Tabel III. 1 Data Observasi Lapangan di PT. Eastech Nusantara	III-6
Tabel III. 2 Daftar tuntutan	III-10
Tabel III. 3 Kotak Morfologi.....	III-15
Tabel III. 4 Alternatif Fungsi Bagian.....	III-16
Tabel III. 5 Matriks Morfologi	III-22
Tabel III. 6 Skala Penilaian	III-26
Tabel III. 7 Penilaian Teknis	III-26
Tabel IV. 1 Tabel Katalog.....	IV-15
Tabel IV. 2 Tabel Katalog.....	IV-17
Tabel IV. 3 Hasil Analisis <i>Software</i>	IV-21
Tabel IV. 4 Hasil Analisis <i>Software</i>	IV-22
Tabel V. 1 Perbandingan Waktu Proses	V-1
Tabel V. 2 Perbandingan Kapasitas	V-1
Tabel V. 3 Perbandingan Geometri	V-1
Tabel V. 4 Tabel Daftar Tuntutan Terpenuhi.....	V-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Transportasi pemindah bahan konveyor [5]	II-1
Gambar II. 2 Jenis <i>belt conveyor</i> [6]	II-2
Gambar II. 3 Jenis <i>roller conveyor</i> [7]	II-2
Gambar II. 4 Jenis <i>bucket conveyor</i> [8].....	II-2
Gambar II. 5 Jenis <i>screw conveyor</i> [8].....	II-3
Gambar II. 6 Jenis <i>chain conveyor</i> [5]	II-3
Gambar II. 7 Alat pemindah <i>roller conveyor</i> [9]	II-4
Gambar II. 8 Jenis-jenis <i>roller conveyor</i> tanpa penggerak (a) <i>cylindrical</i> ; (b) <i>double tapered</i> ; (c) <i>wheel</i> [11]	II-4
Gambar II. 9 Mesin pemotong <i>bandsaw machine horizontal</i> [14]	II-5
Gambar II. 10 Arah gaya yang bekerja pada mata gergaji [16]	II-6
Gambar II. 11 Permukaan hasil dari respon getaran pemotong [18]	II-7
Gambar II. 12 Kualitas peningkatan laju pemakanan [18]	II-7
Gambar II. 13 Diagram blok fungsional aktuator [12].....	II-9
Gambar II. 14 <i>Hydraulic actuator</i> [12].....	II-9
Gambar II. 15 <i>Pneumatic actuator</i> [12]	II-10
Gambar II. 16 <i>Electric actuator</i> [21]	II-10
Gambar II. 17 <i>Pneumatic cylinder actuator</i> [21]	II-11
Gambar II. 18 <i>Electric linear actuator</i> [21]	II-12
Gambar II. 19 <i>Flowchart finite element method</i> [25].....	II-16
Gambar II. 20 Jenis elemen yang dapat digunakan [25].....	II-17
Gambar II. 21 Penentuan ukuran elemen [25]	II-17
Gambar II. 22 Contoh penentuan <i>boundary displacement</i> [25]	II-17
Gambar II. 23 Diagram tegangan-regangan [26]	II-18
Gambar II. 24 Diagram Alir VDI 2222 [27]	II-20
Gambar II. 25 Poin-poin penilaian VDI 2225 [27]	II-21
Gambar III. 1 Diagram alir metode penelitian	III-1
Gambar III. 2 <i>Layout</i> sektor pemotongan material mentah baut.....	III-3
Gambar III. 3 Tahapan proses pembuatan baut di PT. Eastech	III-4
Gambar III. 4 <i>Existing Material Handling</i> PT. Eastech Nusantara	III-4
Gambar III. 5 Proses <i>Handling Material</i>	III-5
Gambar III. 6 <i>Overall Function</i>	III-11
Gambar III. 7 <i>Main Subunction</i>	III-11
Gambar III. 8 <i>Complex Subfunction</i>	III-11
Gambar III. 9 Struktur Fungsi Bagian.....	III-12
Gambar III. 10 Konsep Rancangan.....	III-15
Gambar III. 11 Alternatif Variasi Konsep 1	III-23
Gambar III. 12 Alternatif Variasi Kombinasi 2	III-24
Gambar III. 13 Alternatif Variasi Kombinasi 3	III-25
Gambar III. 14 Isometrik <i>Raw Material</i>	III-27
Gambar III. 15 DBB <i>Raw Material</i>	III-28
Gambar III. 16 DBB Pelat Pendorong	III-28
Gambar III. 17 DBB gaya gesek yang terjadi	III-29
Gambar III. 18 Gaya Gesek <i>Raw Material</i>	III-30
Gambar III. 19 Sistem menarik <i>material</i> oleh <i>linear electric</i>	III-30
Gambar III. 20 Gaya beban <i>mounting pencekam</i>	III-31

Gambar III. 21 Gaya beban silinder pneumatik	III-32
Gambar III. 22 Gaya beban <i>jig</i> atas.....	III-32
Gambar III. 23 Gaya beban <i>jig</i> bawah	III-33
Gambar III. 24 Gaya beban pelatudukan aktutor	III-33
Gambar III. 25 Beban total <i>feeding system</i>	III-34
Gambar IV. 1 Pemecahan masalah waktu <i>handling material</i>	IV-1
Gambar IV. 2 Proses <i>handling material</i> menuju pendorong utama.....	IV-1
Gambar IV. 3 Laju <i>raw material</i> menuju pendorong utama.....	IV-2
Gambar IV. 4 Gaya-gaya yang terjadi pada penampang miring	IV-2
Gambar IV. 5 Gaya Gesek <i>Raw Material</i>	IV-3
Gambar IV. 6 Proses <i>handling material</i> menuju <i>feeder</i>	IV-4
Gambar IV. 7 Proses pencekaman	IV-5
Gambar IV. 8 Proses pendorongan dan penempatan <i>raw material</i>	IV-5
Gambar IV. 9 Skema Pembebanan <i>Blocking Material</i>	IV-7
Gambar IV. 10 DBB Pelat <i>Blocking Material</i>	IV-8
Gambar IV. 11 Penampang Pelat <i>Blocking Material</i>	IV-8
Gambar IV. 12 Gaya Dalam Pelat <i>Blocking Material</i>	IV-9
Gambar IV. 13 Rangka penyimpanan <i>raw material</i>	IV-9
Gambar IV. 14 Trigonometri	IV-10
Gambar IV. 15 Gaya pada <i>raw material</i>	IV-10
Gambar IV. 16 DBB Rangka Penyimpanan.....	IV-11
Gambar IV. 17 Hasil Analisis Menggunakan MD Solid	IV-11
Gambar IV. 18 Penampang Profil UPE 100	IV-12
Gambar IV. 19 Titik Berat Penampang Profil UPE	IV-13
Gambar IV. 20 Gaya dorong pada pneumatik.....	IV-16
Gambar IV. 21 Gaya cekam <i>feeding system</i>	IV-18
Gambar IV. 22 Tegangna Von Misses	IV-20
Gambar IV. 23 Defleksi	IV-20
Gambar IV. 24 <i>Safety Factor</i>	IV-20
Gambar IV. 25 Tegangan <i>Von Misses</i>	IV-21
Gambar IV. 26 Defleksi	IV-22
Gambar IV. 27 <i>Safety Factor</i>	IV-22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Tabel Penilaian Teknis	xxi
Lampiran 1. 2 Tabel Penilaian Ekonomis	xxi
Lampiran 2. 1 Tabel Jenis-jenis Pembebanan	xxiii
Lampiran 2. 2 Tabel <i>cantilever Beam Slopes and Deflections</i>	xxv
Lampiran 2. 3 Tabel Pemilihan Diameter <i>Roller</i>	xxv
Lampiran 2. 4 Katalog <i>Roller</i> Damon	xxvi
Lampiran 2. 5 Standar Pemilihan Damon <i>Roller</i>	xxvi
Lampiran 2. 6 Tabel Menentukan Massa Silinder Pneumatik	xxvii
Lampiran 2. 7 Tabel Spesifikasi Silinder Pneumatik	xxvii
Lampiran 2. 8 Standar <i>Stroke</i> Silinder Pneumatik	xxvii
Lampiran 2. 9 Katalog Standar <i>Linear Electric Actuator</i>	xxviii
Lampiran 2. 10 <i>Technical Data Linear Electric Actuator</i>	xxviii
Lampiran 2. 11 Koefisien Gesek Material	xxix

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

F = gaya [N]

m = massa [Kg]

F_g = gaya gesek [N]

v = kecepatan [$\frac{m}{s^2}$]

t = waktu [detik]

A = luas penampang [mm^2]

l = lebar material [mm]

θ = sudut penampang [$^\circ$]

L = panjang material [mm]

I = Inersia [mm^4]

σ = tegangan normal

μ_k = koefisien gesek kinetis

μ_s = koefisien gesek statis

d = diameter silinder [mm]

S_f = safety factor

n = jumlah produk

P = tekanan kerja [Pa]

r = jari – jari lingkaran [mm]

$F_{efektif}$ = gaya efektif silinder [N]

C = jarak titik berat [mm]

M = momen [Nm]

R = gesekan dari gyaa yang terhitung [%]

P = gaya tekan [N]

W = gaya terdistribusi [$\frac{N}{mm}$]

ρ = massa jenis [$\frac{gram}{cm^3}$]

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Industri pertambangan adalah salah satu sektor yang menjadi andalan dalam pembangunan ekonomi di Indonesia [1]. Dalam industri ini, alat berat memegang peran penting dalam proses penambangan. Alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek, terutama proyek-proyek konstruksi maupun pertambangan dan kegiatan lainnya dengan skala yang besar [2]. Dalam industri pertambangan, terdapat beberapa alat berat yang sering digunakan seperti *excavator*, *bulldozer*, dan *dump truck*. Alat berat tersebut membutuhkan komponen pendukung yang kuat dan tahan lama, salah satunya adalah baut.

Baut merupakan bagian dalam pemasangan komponen pada alat berat, sehingga memiliki peran penting dalam keselamatan dan efisiensi kerja alat berat tersebut [3]. Penggunaan baut dalam pertambangan juga memiliki beberapa hal yang harus diperhatikan, seperti tingkat kekerasan, kekuatan tarik, dan korosi. Baut harus memenuhi standar kualitas dan kuat untuk menahan beban yang diterima saat alat berat digunakan dalam aktivitas pertambangan [4]. Maka dari itu, penggunaan baut dalam industri pertambangan sangat penting untuk memastikan kestabilan dan kinerja alat berat.

Dalam hal ini, PT. Eastech Nusantara sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur, produsen baut dengan kualitas tinggi yang sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan oleh industri atau perusahaan yang memproduksi alat-alat berat untuk pertambangan.

Untuk memproduksi baut setiap harinya terdiri dari beberapa tahap, yang pertama adalah adalah tahap *cutting raw material*, setelah *raw material* terpotong *raw material* akan masuk pada tahap *forging*, setelah *raw material* telah dilakukan tahap *forging* maka selanjutnya adalah tahap *finishing* oleh mesin CNC pada *raw*

material, setelah *raw material* telah di *finishing* maka pada tahap yang terakhir ini merupakan pembuatan ulir pada *raw material*. Pada tahapan pembuatan baut tersebut yang menjadi fokus penelitian penulis adalah pada tahap *cutting material*. Terdapat masalah yang terjadi pada proses *cutting material*, yaitu *material handling* pada proses produksi tersebut kurang efisien. Pada alat yang terdapat di PT. Eastech Nusantara, 4 (empat) batang baja sepanjang 6 (enam) meter dengan material SCM 435 diikat menggunakan selotip lalu ditempatkan secara manual oleh operator menuju rangka pemindah, selanjutnya *raw material* akan diarahkan oleh operator menuju alat potong *bandsaw machine*. Tahap yang dilakukan tersebut menyebabkan proses produksinya kurang efisien dan mempengaruhi tingkat keselamatan operator.

Mengacu pada kondisi tersebut, maka perlu dilakukan pengembangan dan perancangan alat yang dapat mengatasi masalah yang terjadi. Perancangan mesin *material handling* berupa rangka penyimpanan yang mengusung konsep *magazine* yang berfungsi sebagai media penyimpanan *raw material* agar proses pemindahannya lebih optimal. Terdapat aktuator sebagai komponen pendukung untuk proses pemindahan material menuju mesin pemotong *bandsaw machine*. Terdapat *roller* yang berfungsi untuk memindahkan *raw material* menuju *feeder* dan fungsi dari *roller* dapat mengurangi gaya gesek yang terjadi antara penampang *raw material* dengan penampang *roller*. Dilengkapi dengan *feeding system* yang berfungsi untuk proses penempatan *raw material* menuju mesin pemotong *bandsaw*. Mesin ini bekerja secara semi otomatis, sehingga mampu mengurangi siklus *material handling* yang cukup memakan waktu menjadi lebih efisien, serta dapat meningkatkan keselamatan operator di PT. Eastech Nusantara.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diuraikan beberapa rumusan masalah yang terjadi, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan mesin *material handling*?
2. Bagaimana rancangan mesin untuk *feeding system raw material* baut?
3. Bagaimana gambar kerja dari mesin semi otomatis *material handling and feeding system* untuk *raw material* baut?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka disusun beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem kelistrikan dari rancangan yang dibuat tidak dibahas,
2. Material yang digunakan adalah SCM 435,
3. Sistem kendali tidak dibahas,
4. Biaya pembuatan tidak dibahas,
5. Hasil rancangan berupa draft / pra-rancangan.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini diantaranya:

1. Menghasilkan sebuah rancangan mesin *material handling* untuk menempatkan *raw material* baut menuju mesin *bandsaw*,
2. Meningkatkan efisiensi pada proses *material handling raw material* baut,
3. Meningkatkan keamanan dan keselamatan operator dalam proses *material handling raw material* baut menuju mesin *bandsaw*.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut. BAB I PENDAHULUAN, bab ini berisi pendahuluan, latar belakang yang berisi uraian permasalahan yang melatarbelkangi topik yang diteliti, rumusan masalah yang berisi tentang masalah yang diangkat dalam topik yang diteliti, batasan masalah berisi tentang batasan yang membatasi permasalahan yang diangkat dalam topik yang diteliti, tujuan dan manfaat berisi tentang pembahasan yang ingin dicapai dan manfaatnya, serta sistematika penulisan yang berisi tentang susunan dalam penulisan laporan Tugas Akhir sesuai yang terdapat pada setiap bab pada daftar isi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, bab ini berisi tentang uraian berbagai teori yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam menganalisis data. Teori tersebut dapat bersumber dari kajian Pustaka, referensi penelitian, dan teori pendukung yang menjadi landasan dalam penyelesaian masalah dalam penelitian yang dibahas dalam karya tulis.

BAB III PROSES PERANCANGAN, bab ini membahas mengenai metode dan langkah-langkah penyelesaian masalah hingga mendapat sebuah rancangan

konstruksi dan sistematika perancangan yang nantinya akan digunakan sebagai solusi dari permasalahan yang ada.

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISIS, bab ini membahas mengenai pengeolahan data yang diperoleh dari kajian berbagai pustaka dan sumber dengan melakukan analisi dan perhitungan terhadap pemilihan komponen penunjang fungsi-fungsi untuk mengoptimalkan konsep rancangan pada bab-bab sebelumnya untuk kedepannya divalidasi dengan bantuan *software*.

BAB V PENUTUP, bab ini berisi kesimpulan dan saran dari tujuan penelitian ini serta proses perancangan yang dicapai agar hasil rancangan dan penelitian berikutnya lebih optimal.