

LAPORAN TUGAS AKHIR
USULAN PERANCANGAN *SHUTTER* MATERIAL
DI PT TD AUTOMOTIVE COMPRESSOR INDONESIA YANG
ERGONOMIS DENGAN SIMULASI *SOFTWARE* CATIA

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Kelulusan Tugas Akhir Pada Program
Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Industri

Disusun Oleh:

Nama : Rizka Anzani

Nim : 2018220063



JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA

2022

MOTTO DAN PERSEBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فَأَذْكُرُونِي أَذْكُرْكُمْ وَأَشْكُرُوا لِي وَلَا تَكْفُرُونِ

Artinya: Karena itu, ingatlah kamu kepada-Ku niscaya Aku ingat (pula) kepadamu, dan bersyukurlah kepada-Ku, dan janganlah kamu mengingkari (nikmat)-Ku. (Q.S Al Baqarah 152)

إِنَّ اللَّهَ كَانَ تَوَّابًا رَحِيمًا

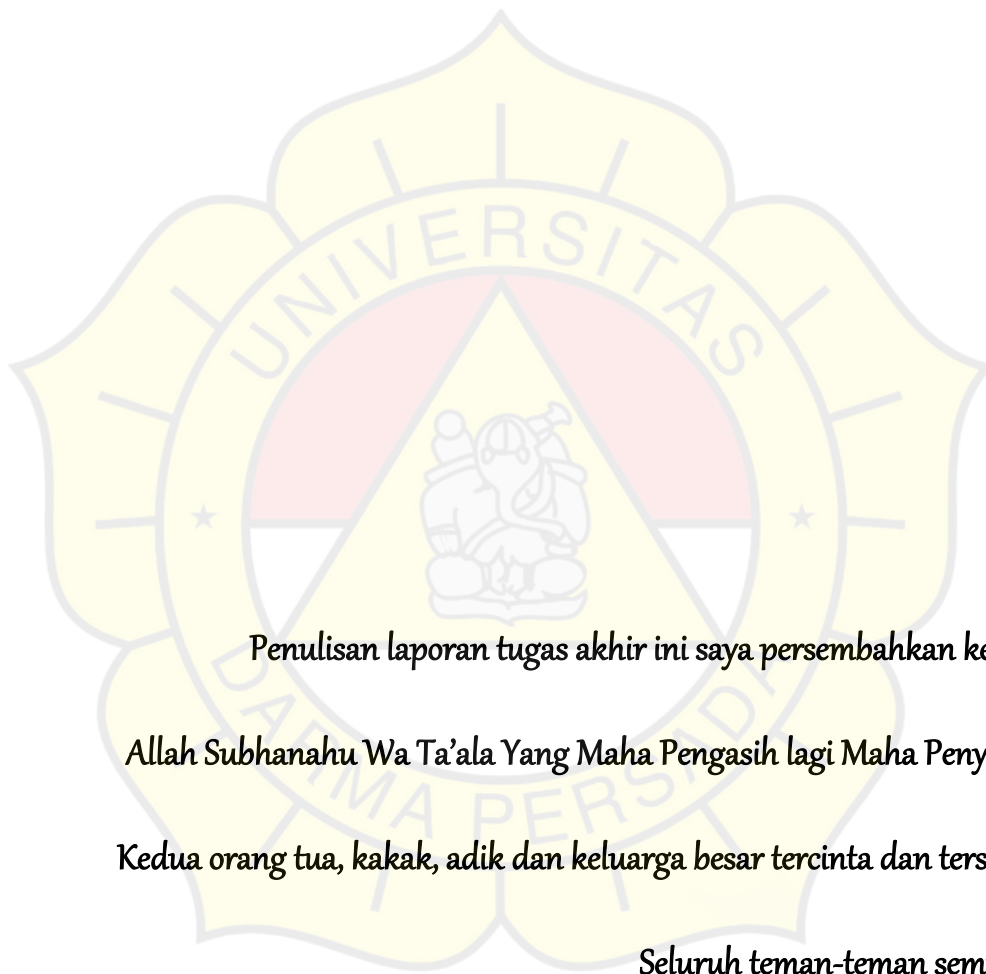
Sesungguhnya Allah Maha Penerima taubat lagi Maha Penyayang.

(Q.S An Nisa 16)

Rasulullah Shallallahu Alaihi wa sallam bersabda:

“Alangkah menakjubkannya urusan seorang mukmin, sesungguhnya semua urusannya baik, dan itu tidak dimiliki oleh seorang pun selain orang mukmin. Apabila tertimpa kesenangan dia bersyukur dan syukur itu bai baginyadan bila tertimpa musibah ia bersabar dan sabar itu baik baginya”. (HR. Muslim)

“Keadaan surga itu belum pernah dilihat oleh mata, didengar oleh telinga dan terlintas dalam hati manusia” (HR Al-Bukhari, Muslim)



Penulisan laporan tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

Allah Subhanahu Wa Ta'ala Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

Kedua orang tua, kakak, adik dan keluarga besar tercinta dan tersayang

Seluruh teman-teman semuanya

Almamaterku Universitas Darma Persada

Semoga Allah membalas kebaikan kalian...

ABSTRAK

Nama : Rizka Anzani
Jurusan : Teknik Industri
Judul : USULAN PERANCANGAN SHUTTER MATERIAL DI PT TD
AUTOMOTIVE COMPRESSOR INDONESIA YANG
ERGONOMIS DENGAN SIMULASI SOFTWARE CATIA

Perancangan produk yang baik akan memberikan dampak yang baik terhadap perusahaan terutama untuk produktivitasnya. Perancangan produk yang baik harus memenuhi kaidah ergonomis yang akan memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pekerjaannya, karena pekerja adalah aset penting bagi perusahaan. Proses pemindahan material merupakan kegiatan yang sangat penting dilakukan karena memerlukan 87% dari seluruh waktu kegiatan produksi.

Pada penelitian ini kegiatan pemindahan material yang dilakukan yaitu mengambil box dari shutter lalu menaruh box tersebut ke trolley, dimana kegiatan ini dilakukan secara berulang dalam durasi waktu yang lama. Kemudian dilakukan wawancara dan observasi terhadap 3 orang operator kemudian didapat hasil bahwa shutter yang digunakan untuk menyimpan material kurang ergonomis. Hal ini dikarenakan operator kesulitan dalam menjangkau material sehingga terjadi ketidaknyamanan dalam menggunakan fasilitas kerja. Metode yang digunakan untuk menganalisis dalam penelitian ini yaitu dengan NIOSH dan antropometri. Metode NIOSH digunakan untuk mengetahui nilai batas beban yang direkomendasikan untuk diangkat pada satu kali kegiatan pengangkatan serta antropometri digunakan untuk mengetahui dimensi ukuran yang sesuai dalam merancang shutter yang ergonomis.

Berdasarkan hasil analisis penelitian didapat kondisi awal bahwa nilai origin CLI > 1 yaitu 1,24 dan nilai CLI destination 0,93 mendekati 1. Untuk itu diperlukan perbaikan pada perancangan shutter agar lebih ergonomis yang sesuai dengan metode NIOSH dan antropometri. Kemudian didapat hasil analisis dari shutter usulan nilai CLI < 1 yaitu 0,74 yang artinya bahwa usulan perancangan shutter ini ergonomis dengan hasil yang sesuai metode NIOSH dan antropometri. Kemudian shutter didesain dengan software CATIA dan dianalisis nilai ergonomisnya dan dapat dianalisis nilai ergonomisnya RWL dan LI > 1 yaitu 0,9. Hasil ini juga memberikan arti bahwa setelah dianalisis dengan CATIA usulan perancangan shutter ini lebih ergonomis.

Kata kunci: Perancangan Produk, Shutter, Pemindahan Material, Ergonomi, NIOSH, Antropometri, CATIA, Karakuri

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

"USULAN PERANCANGAN SHUTTER MATERIAL DI PT TD AUTOMOTIVE COMPRESSOR INDONESIA YANG ERGONOMIS DENGAN SIMULASI SOFTWARE CATIA"

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Studi di
Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknik



Disusun Oleh

Nama : Rizka Anzani

Nim : 2018220063

Jakarta, 24 November 2022

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Industri

Menyetujui

Pembimbing

Ir. Jamaludin Purba MT

Dr. Ade Supriatna ST., MT

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA



JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul :

“Usulan Perancangan *Shutter* Material Di PT TD Automotive Compressor Indonesia yang Ergonomis dengan Simulasi *Software* Catia” Telah diperiksa, diuji dan disetujui sebagai syarat untuk memperoleh Strata -1 (S-1) Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Darma Persada

Jakarta, 24 November 2022

Dosen Pembimbing

Dr. Ade Supriatna ST., MT

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizka Anzani
NIM : Teknik Industri
Judul : Usulan Perancangan *Shutter* Material Di PT TD Automotive Compressor Indonesia yang Ergonomis dengan Simulasi *Software* Catia
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa telah menyelesaikan karya tulis ilmiah dengan judul "**Usulan Perancangan *Shutter* Material Di PT TD Automotive Compressor Indonesia yang Ergonomis dengan Simulasi *Software* Catia**" yang dibimbing oleh Bapak Dr. Ade Supriatna ST., MT di Universitas Darma Persada. Karya tulis ini merupakan hasil karya tulis asli yang penulis susun; bukan merupakan hasil jiplakan dan belum pernah dipublikasikan sebelumnya. Jika kemudian hari terbukti dan ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka penulis bersedia mempertanggungjawabkan segala risikonya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 24 November 2022

Yang membuat pernyataan,



Rizka Anzani

NIM: 2018220063

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Tidak ada kata utama yang diucapkan selain *Alhamdulillahirobbil 'alamin*. Segala puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi wa sallam, semoga kita mendapatkan syafa'atnya di hari kiamat kelak. Adapun laporan tugas akhir ini dengan judul **“USULAN PERANCANGAN SHUTTER MATERIAL DI PT TD AUTOMOTIVE COMPRESSOR INDONESIA YANG ERGONOMIS DENGAN SIMULASI SOFTWARE CATIA”** *alhamdulillah* telah diselesaikan.

Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan tugas akhir pada program S-1 jurusan teknik industri Universitas Darma Persada. Di dalam proses penyusunan laporan tugas akhir ini tidak akan selesai dengan baik tanpa bimbingan, dukungan, semangat dan do'a yang begitu banyak. Untuk itu di dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ade Supriatna ST., MT selaku Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktunya dalam membimbing selama masa penyusunan tugas akhir ini hingga selesai.
2. Bapak Ir. Atik Kurnianto, M. Eng selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberi motivasi dan semangat.
3. Bapak Ir. Jamaludin Purba, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Industri.
4. Untuk seluruh Dosen Teknik Industri yang saya hormati yang telah memberi

ilmunya selama perkuliahan.

5. Kedua orang tua saya, kakak dan adik yang sayangi, serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan do'a selalu.
6. Bapak Firdaus Akbar sebagai Manajer divisi *Magnetic Clutch* selaku mentor saya yang sangat ramah dan mengizinkan saya mengambil data untuk keperluan tugas akhir, Bapak Septian Panji Dwi Laksono, selaku pendamping saya yang begitu sabar juga membimbing dan memberikan saya ilmunya.
7. Bapak Fauzi sebagai Manajer divisi Logistik, bapak Aditya Surya Utama (Pak Aya) dan rekan-rekan semua divisi *Production Engineering*.
8. Kepada teman-teman Teknik Industri 2018, khususnya kelompok Preman Koperasi, kalau lagi istirahat suka gusur tempat orang.
9. Dan terakhir kepada seluruh pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan dan selalu memberi semangat, do'a dan motivasi.

Di dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, dirasa sangat masih banyak kekurangan, untuk itu sangat diharapkan kritik dan saran dari pembaca, yang akan sangat diterima dengan senang hati. Demikian semoga Allah membalas segala kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu dan semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semuanya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bekasi, 12 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
MOTTO DAN PERSEBAHAN	ii
ABSTRAK.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
LEMBAR PERSETUJUAN.....	vi
LEMBAR PERNYATAAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.2 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	4
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Desain Produk.....	7
2.1.1 Definisi Desain Produk	7
2.2.1 Perancangan Produk.....	8
2.2 Ergonomi.....	12
2.2.1 NIOSH.....	15
2.2.2 <i>Recommended Weight Limit</i> (RWL).....	16
2.2.3 <i>Lifting Index</i> (LI).....	24
2.2.4 Penggunaan RWL dan LI	25
2.2.5 <i>Multi Task</i>	26

2.2.6 Uji Kecukupan dan Keseragaman Data	27
2.3 Antropometri.....	29
2.3.1 Pertimbangan Antropometri dalam Desain	31
2.4 CATIA.....	32
2.5 Konsep <i>Karakuri</i>	33
2.6 Penelitian Terdahulu.....	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1 Langkah Langkah Pemecahan Masalah.....	37
3.1.1 Studi Pendahuluan	37
3.1.2 Identifikasi Masalah	38
3.1.3 Landasan Teori.....	38
3.1.4 Pengumpulan Data.....	39
3.1.5 Pengolahan Data.....	39
3.1.6 Analisis dan Usulan	40
3.1.7 Kesimpulan dan Saran	40
3.2 Kerangka Pemecahan Masalah.....	41
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	42
4.1 Pengumpulan Data.....	42
4.1.1 Data Tenaga Kerja	42
4.1.2 Kondisi <i>Shutter</i> Eksisting Tempat Penyimpanan Material	43
4.1.3 Data Ukuran <i>Box</i>	44
4.1.4 Data Frekuensi Pengangkatan	44
4.1.5 Data Pemindahan Material	45
4.1.6 Data Antropometri	50
4.2 Pengolahan Data.....	50
4.2.1 Menentukan Nilai Pengali Frekuensi Pengangkatan.....	52
4.2.2 Menentukan Nilai dari masing-masing Faktor Pengali	59
4.2.3 Menentukan Nilai FIRWL, STRWL, FILI, dan STLI	64
4.2.4 Menghitung nilai CLI (<i>Composite Lifting Index</i>) untuk Setiap <i>Task</i> ..66	
4.2.5 Pengolahan Data Antropometri untuk Perancangan <i>Shutter</i> Usulan 68	

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	71
5.1 Analisis.....	71
5.1.1 Analisis Faktor Pengali.....	71
5.1.2 Analisis Nilai FIRWL, STRWL, FILI, dan STLI <i>origin dan destination</i>	72
5.1.3 Analisis Nilai CLI <i>Origin dan Destination</i>	74
5.2 Usulan Perancangan.....	75
5.2.1 Usulan Dimensi <i>Shutter</i> sesuai dengan NIOSH berdasarkan Antropometri.....	75
5.2.2 Analisis Nilai Ergonomis <i>Shutter Usulan</i> dengan Model Virtual Manusia.....	84
5.2.3 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perancangan <i>Shutter Usulan</i>	88
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	89
6.1 Kesimpulan.....	89
6.2 Saran.....	92
Daftar Pustaka	93
Lampiran	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahap-tahap perancangan produk	11
Tabel 2.2 Keterangan rumus NIOSH	16
Tabel 2.3 Nilai faktor asimetri <i>multiplier</i> (AM)	20
Tabel 2.4 Nilai faktor frekuensi <i>multiplier</i> (FM)	21
Tabel 2.5 Klasifikasi handel dengan kopling	22
Tabel 2.6 Faktor kopling <i>multiplier</i> (CM)	22
Tabel 2.7 Terminologi dan definisi data	22
Tabel 2.8 Penelitian terdahulu	36
Tabel 4.1 Data tenaga kerja	43
Tabel 4.2 Ukuran overall <i>shutter</i> eksisting	43
Tabel 4.3 Dimensi <i>box</i> dan berat di dalamnya	44
Tabel 4.4 Ukuran subgrup pada <i>shutter</i> rak atas	45
Tabel 4.5 Ukuran subgrup pada <i>shutter</i> rak tengah	45
Tabel 4.6 Ukuran subgrup pada <i>shutter</i> rak bawah	45
Tabel 4.7 Data variabel NIOSH	49
Tabel 4.8 Pengelompokkan data waktu pemindahan objek rak atas	53
Tabel 4.9 Pengelompokkan data waktu pemindahan objek rak tengah	53
Tabel 4.10 Pengelompokkan data waktu pemindahan objek rak bawah	53
Tabel 4.11 Data waktu tiap rak <i>shutter</i> untuk uji keseragaman data	54
Tabel 4.12 Hasil nilai H (cm) <i>origin</i>	60
Tabel 4.13 Hasil nilai H (cm) <i>destination</i>	60
Tabel 4.14 Hasil nilai V (cm) <i>origin</i>	61
Tabel 4.15 Hasil nilai V (cm) <i>destination</i>	61
Tabel 4.16 Hasil nilai D keseluruhan	61

Tabel 4.17 Hasil nilai F keseluruhan	62
Tabel 4.18 Hasil nilai C <i>origin</i>	63
Tabel 4.19 Hasil nilai C <i>destination</i>	63
Tabel 4.20 Ringkasan nilai faktor pengali <i>origin</i>	63
Tabel 4.21 Ringkasan nilai faktor pengali <i>destination</i>	64
Tabel 4.22 Perhitungan FIRWL, STRWL,FILI dan STLI setiap rak <i>shutter origin</i>	66
Tabel 4.23 Perhitungan FIRWL, STRWL,FILI dan STLI setiap rak <i>shutter destination</i>	66
Tabel 4.24 Nilai FM 1,2,3 interpolasi	67
Tabel 4.25 Nilai FM 1,2,3,4,5 interpolasi	67
Tabel 4.26 Rekap data antropometri Indonesia	69
Tabel 5.1 Pengolahan data antropometri	80
Tabel 5.2 Perhitungan FIRWL, STRWL, FILI dan STLI untuk setiap <i>task</i> pada <i>shutter</i> usulan	81
Tabel 5.3 Nilai FM interpolasi 1.....	81
Tabel 5.4 Nilai FM interpolasi 1,2	82
Tabel 5.5 Nilai FM interpolasi 1,2,3	82
Tabel 5.6 Nilai Nilai FM interpolasi 1,2,3,4	82
Tabel 5.7 Nilai FM interpolasi 1,2,3,4,5	82
Tabel 5.8 Nilai FM interpolasi 1,2,3,4,5,6	82
Tabel 5.9 Spesifikasi usulan perancangan <i>shutter</i>	83
Tabel 5.10 Perbandingan kondisi <i>shutter</i> eksisting dan usulan	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Variabel aktivitas NIOSH	17
Gambar 2.2 Pandangan dari sudut asimetri	19
Gambar 2.3 Ilustrasi sudut A dari atas	20
Gambar 2.4 Ilustrasi posisi tangan pada saat mengangkat beban	24
Gambar 2.5 Pengukuran Antropometri Statis	30
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	41
Gambar 4.1 Kondisi <i>shutter</i> eksisting	44
Gambar 4.2 Kegiatan pemindahan material	46
Gambar 4.3 Kegiatan pemindahan material pada <i>origin</i>	46
Gambar 4.4 <i>Kegiatan pemindahan material pada destination</i>	47
Gambar 4.5 Pohon keputusan untuk menentukan kualitas kopling	51
Gambar 4.6 Peta kontrol keseragaman data pada pemindahan material rak atas	57
Gambar 4.7 Peta kontrol keseragaman data pada pemindahan material rak tengah	57
Gambar 4.8 Peta kontrol keseragaman data pada pemindahan material rak bawah	58
Gambar 4.9 Contoh deskripsi ukuran antropometri	70
Gambar 5.1 Desain kondisi <i>shutter</i> eksisting dengan CATIA V5R21	75
Gambar 5.2 Pipa panjang	76
Gambar 5.3 Join lubang pipa.....	76
Gambar 5.4 Roda dan rel <i>placon</i>	77
Gambar 5.5 Sudut asimetri operator	79
Gambar 5.6 Ilustrasi usulan sudut asimetri	79

Gambar 5.7 Bagan mekanisme usulan <i>shutter</i> dengan <i>karakuri</i>	82
Gambar 5.8 Desain akhir <i>shutter</i> usulan dengan <i>karakuri</i>	84
Gambar 5.9 Ilustrasi tampak samping dengan virtual model manusia	85
Gambar 5.10 Simulasi virtual model manusia dengan <i>trolley</i>	86
Gambar 5.11 Hasil nilai ergonomis dengan CATIA V5R21	87



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran tabel antropometri	94
Lampiran gambar 2D usulan	95
Lampiran gambar 2D eksisting	96
Lampiran ukuran <i>part</i>	97
Lampiran <i>bill of material</i>	109
Lampiran tabel analisa operasi	110
Lampiran dokumentasi pemindahan material	122

