

**ANALISIS ERGONOMI UNTUK DESAIN ULANG MESIN
PELELEH PLASTIK (*INJECTION MOLDING*)**



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh

**MERLIYANDI
152014007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2020**

SKRIPSI

ANALISIS ERGONOMI UNTUK DESAIN ULANG MESIN PELELEH PLASTIK (*INJECTION MOLDING*)

Dipersembahkan dan disusun oleh:

Merliyandi
NRP. 152014007

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 14 Agustus 2020
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing Utama,



Merisha Hastarina, S.T., M.Eng.

**Dewan Penguji :
Ketua Penguji**



**1. Masayu Rosyidah, S.T., M.T.
Anggota Penguji**



2. Nidya Wisudawati, ST.,MT.,M.Eng.

Laporan Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Palembang, 24 Agustus 2020
Program Studi Teknik Industri



Merisha Hastarina, S.T., M.Eng.
NBM/NIDN : 1240553/0230058401



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30623, Telp. (0711) 518764, Fax (0711) 519408
Website: ft.umpalembang.ac.id/industri

Bismillahirrahmanirrahim

Nama : **MERLIYANDI**
NRP : **152014007**
Judul Tugas : **Analisis Ergonomi Untuk Desain Ulang Mesin Peleleh Plastik**
(Injection Molding)

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Program Studi Teknik Industri Periode Ke-5,
Tanggal Empat Belas Agustus Tahun Dua Ribu Dua Puluh.

Palembang, 24 Agustus 2020

Menyetujui,
Pembimbing Utama

Merisha Hastarina.,S.T.,M.Eng.
NBM/NIDN : 1240533/230058401

Pembimbing Pendamping

Rurry Patradhiani, S.T., M.T.
NBM/NIDN : 1329472/1024088701

Mengetahui,
Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kriagus A. Roni, M.T.
NBM/NIDN : 7630449/0227077004

Ketua Program Studi
Teknik Industri

Merisha Hastarina, S.T., M.Eng.
NBM/NIDN : 1240533/230058401

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Ilmu yang sejati, seperti barang berharga lainnya, tidak bisa diperoleh dengan mudah. Ia harus diusahakan, dipelajari, dipikirkan, dan lebih dari itu, harus selalu disertai doa.

Puji Syukur selalu saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunianya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini kupersembahkan kepada orang-orang terdekat khususnya keluarga saya :

- ❖ *Untuk ayahanda tercinta “Ahmad” dan Ibunda tersayang “Nuryani, S.Pd.” yang telah merawat, mendidik memberikan kasih sayang, tiada henti memberikan semangat, doa dalam dalam kelancaran penyelesaian skripsi ini, dan selalu mangharap keberhasilanku.*
- ❖ *Adikku tersayang ”Ari Miranda, dan Muhammad Farhan” yang selalu memberi dukungan, dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.*
- ❖ *Teman-teman dan sahabat-sahabtku yang tidak bisa kusebutkan satu-persatu serta Keluarga Mahasiswa Teknik Industri (KMSTI), yang selau memberikan semangat.*
- ❖ *Almamaterku.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Ergonomi Untuk Desain Ulang Mesin Peleleh Plastik (*Injection Molding*)”**. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar program Strata-1 di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang .

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, SE., MM. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. A. Roni, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Merisha Hastarina, ST., M.Eng. sebagai Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Palembang dan selaku Dosen Pembimbing utama atas bimbingan, saran, dan motivasi yang diberikan.
4. Ibu Nidya Wisudawati, ST, MT, M,Eng. sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Ibu Rurry Patradhiani, ST., MT. Sebagai Dosen Pembimbing pendamping, atas bimbingan, saran, dan motivasi yang diberikan.
6. Segenap Dosen Jurusan Teknik Industri yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.

7. Orang tua, saudara-saudara kami, atas doa, bimbingan, serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
8. Keluarga besar Universitas Muhammadiyah Palembang, khususnya teman-teman seperjuangan kami di Teknik Industri atas semua dukungan, semangat, serta kerjasamanya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut. Amiin.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

SURAT PERYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Merliyandi

NIM : 152014007

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi saya, yang telah selesai diujikan ini adalah benar-benar pekerjaan saya sendiri (Bukan Hasil Jiplakan).
2. Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini hasil jiplakan, maka saya akan menanggung resiko sesuai dengan hukum yang berlaku.

Palembang, Agustus 2020
Mahasiswa yang bersangkutan



Merliyandi
Merliyandi

ABSTRAK

ANALISIS ERGONOMI UNTUK DESAIN ULANG MESIN PELELEH PLASTIK (*INJECTION MOLDING*)

Merliyandi

Teknik Industri, Universitas Muhammdiyah Palembang

Merliyandi01@gmail.com

Abstrak- Perancangan yang baik dapat dihasilkan dengan mengenal sifat-sifat, keterbatasan, serta kemampuan yang dimiliki manusia. Risiko terjadinya kecelakaan atau sakit yang berhubungan dengan *musculoskeletal disorders* (MSDs) sering terjadi, sehingga perlu dilakukan analisis ergonomi. Permasalahan penelitian ini adalah bagaimana desain mesin peleleh plastik (*injection molding*) yang ada saat ini dilihat dari sisi ergonomi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis data perhitungan antropometri dan *job strain index* (JSI) pada mesin peleleh plastik (*injection molding*). Metode pengumpulan data meliputi studi literatur, wawancara, dan observasi lapangan. Setelah dilakukan pengamatan, pengambilan data dan pengolahan data menggunakan metode *Job Strain Index* (JSI), maka untuk seluruh tingkat resiko pekerjaan mendapatkan skala nilai < 3 dan untuk seluruh pekerjaan yang diamati aman untuk proses produksi.

Kata Kunci : *musculoskeletal disorders*, peleleh plastik *injection molding*, *job strain index*

ABSTRACT

ERGONOMIC ANALYSIS FOR THE RE-DESIGN OF PLASTIC MOLDING MACHINE (INJECTION MOLDING)

Merliyandi

Industrial Engineering, Muhammdiyah University of Palembang

Merliyandi01@gmail.com

Abstract- Good design can be produced by recognizing human characteristics, limitations, and abilities. The risk of accidents or illnesses related to musculoskeletal disorders (MSDs) is frequent, so an analysis is necessary. The problem of this research is how is the current plastic melting machine (injection molding) design seen from an ergonomic side. The purpose of this study was to analyze anthropometric calculation data and job strain index (JSI) on a plastic melting machine (injection molding). Data collection methods include literature study, interviews, and field observations. After observations, data retrieval and data processing were carried out using the Job Strain Index (JSI) method, then for all levels of work risk get a value scale of below 3 and for all observed jobs and it means that it is safe for the production process.

Keyword : musculoskeletal disorders, injection molding plastic melter, job strain index

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Merliyandi

NIM : 152014007

Judul : Analisis Ergonomi Untuk Desain Ulang Mesin Peleleh Plastik
(*Injection Molding*)

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Agustus 2020

Merliyandi

152014007

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERYATAAN ORISINILITAS.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sekilas Tentang Mesin Peleleh Plastik.....	6
2.2 Pengertian Ergonomi	8

2.3 Manfaat dan Peran Ilmu Ergonomi	9
2.4 Antropometri	10
2.5 Antropometri dalam Ergonomi.....	11
2.6 Data Antropometri dan Cara Pengukuranya.....	12
2.7 Cara Menghitung Persentil	18
2.8 Metode <i>Job Strain Index</i> (JSI).....	21
BAB 3 METODE PENELITIAN	26
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
3.2 Jenis Data.....	26
3.3 Metode Penggunaan Data.....	27
3.4 Metode Pengolahan Data.....	27
3.5 Metode <i>Job Strain Index</i> (JSI).....	28
3.5 Diagram Alir.....	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Tinjauan Umum	30
4.2 Data Antropometri Operator.....	30
4.3 Pengolahan Data	30
4.4 Tinggi Badan Berdiri	31
4.5 Proses Pelelehan Biji Plastik	34
4.6 Penyajian Data.....	36
4.7 Analisis Data.....	36
4.8 Mengidentifikasi Metode <i>Job Strain Index</i> (JSI).....	37
BAB 5 PENUTUP	50

5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Persentil.....	17
Tabel 2.2 Intensitas Penggunaan Tenaga	22
Tabel 2.3 Durasi Penggunaan Tenaga.....	22
Tabel 2.4 Jumlah Usaha Per Menit	23
Tabel 2.5 Kecepatan Kerja.....	24
Tabel 2.6 Durasi Kerja Per Hari.....	24
Tabel 2.2 Tabel <i>Frequency Multiplier</i>	25
Tabel 4.1 Data Antropometri Operator	30
Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Uji Keseragaman Data	33
Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Uji Kecukupan Data	33
Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Persentil	34
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Menjangkau Tuas	39
Tabel 4.6 <i>Job Strain Index Worksheet</i>	40
Tabel 4.7 Tingkat Resiko	40
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Aktivitas Mengangkat Tuas	43
Tabel 4.9 <i>Job Strain Index Worksheet</i>	44
Tabel 4.10 Tingkat Resiko	45
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Aktivitas Memasukkan Cacahan Plastik	47
Tabel 4.12 <i>Job Strain Index Worksheet</i>	48
Tabel 4.13 Tingkat Resiko	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pembagian Rangka	8
Gambar 2.2 Mesin Peleleh Plastik (<i>Injection Molding</i>)	8
Gambar 2.3 Distribusi Normal dan Perhitungan Persentil.....	17
Gambar 2.4 Antropometri Tubuh yang Biasa Digunakan Dalam Perancangan	18
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i>	29
Gambar 4.1 Memegang Tuas Diposisi Awal	34
Gambar 4.2 Mengangkat Tuas Keatas	35
Gambar 4.3 Proses Memasukkan Cacahan Plastik	35
Gambar 4.4 Pada Proses Penekanan	36
Gambar 4.5 Menjangkau Tuas	37
Gambar 4.6 Mengangkat Tuas	41
Gambar 4.7 Proses Memasukkan Biji/Cacahan Plastik	45

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perancangan yang baik dapat dihasilkan dengan mengenal sifat-sifat, keterbatasan, serta kemampuan yang dimiliki manusia. Manusia berperan sentral dalam aktivitasnya yaitu sebagai perencanaan, perancangan, pelaksana, dan pengevaluasian dalam setiap aktivitas (kerja). Manusia sebagai sumber tenaga kerja masih dominan dalam menjalankan proses produksi terutama kegiatan yang bersifat berulang. Perancangan alat secara ergonomis perlu dilakukan yang berpedoman pada prinsip ergonomi.

Saat ini kepedulian masyarakat terhadap pengolahan sampah sangat minim serta banyak terdapat timbunan limbah plastik yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan dan mengganggu kelestarian fungsi lingkungan, baik lingkungan pemukiman, hutan, kebun, dan sungai. Untuk mengurangi volume timbunan limbah plastik yang tidak terkelola dengan baik, maka dilakukan upaya pemanfaatan limbah plastik menggunakan mesin peleleh plastik (*injection molding*).

Mesin peleleh biji plastik dapat digunakan dalam pengolahan limbah plastik, sampah plastik yang dalam bentuk biji atau serpihan dapat diolah dan dilelehkan dengan alat ini. Alat yang dihasilkan dapat membantu mengurangi limbah plastik. Hasil lelehan direncanakan dapat digunakan ulang menjadi produk plastik sehingga dapat menambah nilai guna. Tujuan dari penelitian ini adalah

menganalisis mesin peleleh plastik di Laboratorium Manufaktur Program Studi Teknik Industri yang digunakan dalam pengolahan limbah plastik agar sesuai sesuai dengan aspek ergonomi.

Adapun metode yang digunakan untuk menghitung analisis ergonomi yaitu, metode *Job Strain Index* (JSI). Metode *job strain index* adalah metode yang digunakan mengevaluasi pekerjaan untuk melihat apakah mengandung risiko terjadinya kecelakaan atau sakit yang berhubungan dengan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Gangguan *musculoskeletal disorders* adalah suatu kondisi yang mengganggu fungsi sendi, ligamen, otot, saraf dan tendon, serta tulang belakang.

Oleh karena itu penulis mengambil judul peneliti: **Analisis Ergonomi Untuk Desain Ulang Mesin Peleleh Plastik (*Injection Molding*)** di Laboratorium Manufaktur Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Palembang. Hasil perhitungan data antropometri dan *Job Strain Index* (JSI) digunakan untuk mengetahui proses mana yang harus diprioritaskan untuk usulan perbaikan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana desain mesin peleleh plastik (*injection molding*) yang ada saat ini dilihat dari sisi ergonomi?
2. Bagaimana usulan perbaikan analisis alat mesin peleleh plastik (*injection molding*) sesuai dengan analisis ergonomi?

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dilakukan agar penelitian tidak terlalu luas dan memperjelas obyek penelitian yang akan dilakukan. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perancangan menggunakan pendekatan *anthropometri* hanya pada penentuan jangkauan tinggi maksimal mesin produksi.
2. Objek penelitian adalah “mesin peleleh plastik (*injection molding*)” di Laboratorium Manufaktur Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Perancangan ini hanya menganalisa kerja operator dan tidak menyinggung kualitas produk yang dihasilkan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis data perhitungan antropometri dan *job strain index* (JSI) pada mesin peleleh plastik (*injection molding*).
2. Memberikan usulan perbaikan untuk mesin peleleh plastik (*injection molding*) yang sesuai aspek ergonomi.

1.5 Manfaat Penelitian

Suatu permasalahan akan diteliti apabila di dalamnya mengandung unsur manfaat. Agar memenuhi suatu unsur manfaat maka perlu ditentukan terlebih

dahulu manfaat yang akan didapatkan dari suatu penelitian. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk memperbaiki (desain ulang) mesin peleleh plastik dalam konsep ergonomi.
2. Dapat mengurangi keluhan dari terjadinya cedera *musculoskeletal* pada saat produksi pelelehan plastik.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan sedikit tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat landasan teori yang digunakan untuk melakukan penelitian dan melakukan analisis.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini membuat objek penelitian, tahapan penelitian, metode pengumpulan data hingga analisis, dan alur penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi mengenai perhitungan data dan pembahasan terkait penelitian yang dilakukan

BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian serta saran yang diberikan oleh penulis terkait penelitian yang telah dilakukan

DAFTAR PUSTAKA

- Arta Dwi Adi. 2011. Perancangan Ulang Alat Mesin Pembuat Es Puter Berdasarkan Aspek Ergonomi. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*.
- Bangun S. Cicilia, ST., MT. 2020. 9. Juni. Modul 11 *Job Strain Index*. Diakses melalui <https://youtu.be/RzA83SBL36I>, 3 Juli 2020.
- Hastarina Merisha, S.T., M.Eng. 2019. Mesin Peleleh Plastik (*Injection Molding*). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. Palembang.
- Iridiastadi Hardianto, Ir. MSIE, Ph.D. Yarseli, Ph.D. Ergonomi Suatu Pengantar PT. Remaja Rosdakarya Bandung.
- Isanto Tegar, Nurfajriah. 2019. Usulan Perancangan Mesin *Injection* Plastik Daur Ulang Pada *Ecoro Project* Dengan Pendekatan Ergonomi. Jakarta.
- Janah Raudatul Meisi Diah, dkk. 2016. Jurnal Analisis Ergonomi Terhadap Rancangan Desain Tas *Backpack Telkom University* Jurnal Ergonomi.
- Liliana. 2007. Pertimbangan Antropometri Pada Pendesainan. Seminar Nasional III. ASM Teknologi Nuklir. Yogyakarta.
- Merulalia, 2010. *Mosculoskeletal Disorders* Diakses Dari <https://merulalia.wodspress.com2010/08/30/>, 23 juni 2020.
- Moore, Dr. J.S and Garg, Dr.A. 1995. *The Strain Index A Proposed Method to Analyze Job For Risk Of Distal Upper Extremity Disorders*. *American Industrial Hygiene Association Journal*.
- Nofirza & Syahputra Dedy. 2012. Perancangan Alat Pemotong Nanas Yang Ergonomis Untuk Meningkatkan Produktivitas *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*.
- Nurmianto Eko . 2008. Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya, Edisi Kedua. Surabaya: Prima Printing.
- Santoso, G. 2013. Ergonomi Manusia, Peralatan Dan Lingkungan Jakarta: Prestasi Pustaka.

Soebroto Sritomo. W. 2000. Prinsip-Prinsip Perancangan Berbasis Dimensi Tubuh Antropometri Dan Perancangan Stasiun Kerja Jurnal Ilmiah Teknik Industri.

Wignjosoebroto. 1995. Ergonomi Gerak dan Waktu Prima Printing. Surabaya.