

1. *Ergonomics and Human Factors*
2. *Design of Repetitive Tasks*

Penurunan Respon Fisiologis Pada Aktivitas Sortasi Biji Kopi di Temanggoeng *Coffee*

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



Rosalia Kartika Dewi

21 06 11064

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

EVALUASI RISIKO DAN PENGEMBANGAN SOLUSI ERGONOMIS UNTUK MENGURANGI
MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDS) PADA PEKERJA TEMANGGOENG COFFEE

yang disusun oleh

Rosalia Kartika Dewi

210611064

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 29 Juli 2025

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Dr. Ir. Maria Chandra Dewi K., S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Dr. Ir. Maria Chandra Dewi K., S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Ir. Twin Yoshua Raharjo Destyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM	Telah Menyetujui
Penguji 3	: F. Edwin Wiranata, S.Pd., M.Sc.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 29 Juli 2025

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rosalia Kartika Dewi

NPM : 210611064

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul "Penurunan Respon Fisiologis Pada Aktivitas Sortasi Biji Kopi di Temanggoeng Coffee" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2024/2025 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 25 Maret 2025

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is placed over a red and white 10,000 Rupiah stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text "METERAI TEMPEL" and "KOCAMX/261326168".

Rosalia Kartika Dewi

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala rasa syukur dan cinta, karya ini saya persembahkan kepada Bapak dan Ibu, yang telah menjadi rumah paling aman dan penuh kasih, senantiasa menyertai setiap langkah dengan doa dan pengorbanan tanpa batas. Terima kasih atas cinta tulus dan kesabaran yang tak henti-hentinya, karena kehadiran Bapak dan Ibu adalah anugerah terbesar dalam hidup saya.

Selain itu, penghargaan ini saya tujukan pula kepada diri saya sendiri, yang telah bertahan menghadapi berbagai tantangan meskipun penuh keraguan dan kelelahan, serta tetap mempertahankan keyakinan bahwa proses ini layak untuk diperjuangkan.

Semoga karya ini menjadi kontribusi kecil yang berarti, tidak hanya bagi saya pribadi, tetapi juga sebagai ungkapan penghargaan dan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah mendampingi sepanjang perjalanan ini.

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anas Hana Purwanto

Jabatan : Pemilik Temanggoeng Coffee

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang beridentitas :

Nama : Rosalia Kartika Dewi

NPM : 210611064

Program Studi : S1 Teknik Industri

Instansi : Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Akan melakukan penelitian dan pengambilan data di Temanggoeng Coffee terhitung dari tanggal 14 September 2024 hingga 31 Mei 2025 untuk memperoleh data yang akan membantu peneliti dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada pihak yang bersangkutan untuk dipergunakan sebaik-baiknya.

Temanggung, 14 September 2024



Anas Hana Purwanto

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, kasih, dan penyertaan-Nya selama proses penyusunan Tugas Akhri ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan yang dicapai tidak terlepas dari dukungan bantuan serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan syukur, penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada beberapa pihak sebagai berikut.

1. Kedua orang tua tercinta, yang dengan doa, cinta, dan pengorbanan senantiasa mendampingi langkah penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta, atas arahannya selama masa studi.
3. Bapak Dr. Ir. Ign. Luddy Indra P, M. Sc. IPU selaku Kepala Departemen Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta, atas dukungan dan komitmennya dalam memajukan kualitas pembelajaran.
4. Bapak Ir. Twin Yoshua R. Destyanto S.T., M. Sc., Ph. D., IPM selaku Ketua Program Studi Sarjana Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta, atas perhatian dan pengarahannya dalam pengembangan akademik penulis.
5. Ibu Dr. Ir. M. Chandra Dewi Kurnianingtyas, S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng. selaku Dosen Pembimbing atas waktu, ilmu, serta pendampingannya selama proses pengerjaan tugas akhir.
6. Bapak Anas Hana Purwanto, selaku pemilik Temanggoeng *Coffee*, atas kesediaannya memberikan izin serta membuka akses informasi yang sangat dibutuhkan dalam penyusunan tugas akhir.
7. Keluarga besar penulis, atas segala doa, dukungan moral, dan semangat yang diberikan selama masa studi.
8. Sahabat-sahabat terkasih, Jennifer Angelina dan Febriyesha Ivana, atas setiap doa, semangat, dan bahu yang selalu siap menopang di saat-saat terberat.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis terbuka dengan segala bentuk kritik dan saran yang membangun sebagai proses belajar dan pengembangan diri.

Demikian laporan ini disusun, semoga dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya dan menjadi salah satu bentuk kontribusi kecil dalam pengembangan ilmu pengetahuan di dunia nyata .

Yogyakarta, 15 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Cover	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Halaman Persembahan	iv
	Surat Keterangan penelitian	v
	Kata Pengantar	vi
	Daftar Isi	viii
	Daftar Tabel	x
	Daftar Gambar	xi
	Daftar Lampiran	xii
	Intisari	xiii
1	PENDAHULUAN	
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Penelusuran Masalah	3
	1.3. Rumusan Masalah	7
	1.4. Tujuan Penelitian	7
	1.5. Batasan	7
2	TINJAUAN PUSTAKA	
	2.1. Tinjauan Pustaka	8
	2.2. Dasar Teori	14
3	PENGEMBANGAN DAN PEMILIHAN ALTERNATIF SOLUSI	
	3.1. Analisis Akar Masalah	25
	3.2. Pengembangan dan Pemilihan Solusi	28
	3.3. Pengembangan Metode	30
4	METODOLOGI	
	4.1. Metodologi Penelitian	34
	4.2. Instrumen Penelitian	41
	4.3. Keunikan Penelitian	41
	4.4. Standar dan Kode Etik	42
5	PERANCANGAN MENGGUNAKAN METODE RASIONAL	
	5.1. Deskripsi Fasilitas Kerja	43
	5.2. Metode Rasional Dalam Perancangan	44

	5.3. Impelementasi Intervensi Ergonomi	73
	5.4. Evaluasi Implementasi Intervensi	74
6	KESIMPULAN DAN SARAN	
	6.1. Kesimpulan	77
	6.2. Saran	77
	Daftar Pustaka	78
	Lampiran	81

DAFTAR TABEL

BAB	JUDUL	HAL
1	PENDAHULUAN	
	Tabel 1.1. Ringkasan Hasil Wawancara	4
	Tabel 1.2. Identifikasi Permasalahan Bagian Produksi Menggunakan ART <i>Tool</i>	5
	Tabel 1.3. Hasil Kuesioner NBM <i>Pre</i> Intervensi	6
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
	Tabel 2.1. Ringkasan Tinjauan Pustaka	11
3	ANALISIS AKAR MASALAH DAN PEMILIHAN SOLUSI	
	Tabel 3.1. Alternatif Solusi Berdasarkan Akar Masalah	28
	Tabel 3.2. Penetapan Bobot Kriteria	29
	Tabel 3.3. Hasil Matriks Pembobotan Pemilihan Alternatif Solusi	30
	Tabel 3.4. Pemilihan Metode	31
	Tabel 3.5. Pemilihan Metode Solusi Terpilih	33
5	PERANCANGAN MENGGUNAKAN METODE RASIONAL	
	Tabel 5.1. Spesifikasi Rancangan Mesin Sortasi Otomatis	48
	Tabel 5.2. Kriteria Atribut Perancangan	49
	Tabel 5.3. Hasil Pembobotan Atribut Perancangan	49
	Tabel 5.4. Perbandingan Kompetitor	50
	Tabel 5.5. Data Antropometri Tinggi Siku Berdiri	54
	Tabel 5.6. Hasil Uji Keseragaman Data Antropometri TSB	55
	Tabel 5.7. Target Spesifikasi Karakteristik	57
	Tabel 5.8. Analisis Atribut Kebutuhan Fungsional	58
	<i>Tabel 5.9. Morphological Chart</i>	63
	Tabel 5.10. Generating Alternatif	63
	Tabel 5.11 Hasil Pembobotan <i>Zero-One</i>	64
	Tabel 5.12. Deskripsi Skala 5 Titik	64
	Tabel 5.13. Hasil <i>Weighted Objective</i> Kombinasi Alternatif	66
	Tabel 5.14. Kombinasi Alternatif 1	69
	Tabel 5.15. Data Perbandingan <i>Value Engineering</i>	70
	Tabel 5.16. Identifikasi Fungsi Komponen Penyusun Mesin Sortir Otomatis	71
	Tabel 5.17. Evaluasi Implementasi Intervensi	75

DAFTAR GAMBAR

BAB	JUDUL	HAL
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
	Gambar 2.1. Dimensi Antropometri	14
3	ANALISIS AKAR MASALAH DAN PEMILIHAN SOLUSI	
	Gambar 3.1. <i>Fishbone Diagram</i>	27
4	METODOLOGI PENELITIAN	
	Gambar 4.1. Flowchart Tahap <i>Empathize</i>	34
	Gambar 4.2. Flowchart Tahap <i>Define</i>	36
	Gambar 4.3. Flowchart Tahap <i>Ideate</i>	37
	Gambar 4.4. Flowchart Tahap <i>Prototype</i>	39
	Gambar 4.5. Flowchart Tahap <i>Test</i>	40
5	PERANCANGAN MENGGUNAKAN METODE RASIONAL	
	Gambar 5.1. Fasilitas Kerja yang Digunakan	43
	Gambar 5.2. Postur Pekerja Proses Sortasi Pasca <i>Roasting</i>	44
	Gambar 5.3. Identifikasi Tujuan Menggunakan <i>Objective Tree</i>	45
	Gambar 5.4. <i>Black Box</i>	46
	Gambar 5.5. <i>Transparent Box</i>	47
	Gambar 5.6. Hasil <i>Competitor Analysis</i>	52
	Gambar 5.7. Pemberian <i>Radius</i> pada Rangka Mesin	52
	Gambar 5.8. Pemasangan <i>Rubber</i> pada Sudut Mesin	53
	Gambar 5.9. Fitur <i>Adjustable</i>	53
	Gambar 5.10. Hasil Uji Normalitas TSB	55
	Gambar 5.11. Desain Ketinggian Total Mesin	56
	Gambar 5.12. Flowchart Proses Kerja Sistem Sortasi Kopi	57
	Gambar 5.13. Hasil Analisis Keterkaitan <i>Customer Requirements</i> dengan <i>Functional Requirements</i>	59
	Gambar 5.14. Hubungan Antar <i>Functional Requirements</i>	61
	Gambar 5.15. Mesin Sortasi Otomatis	71
	Gambar 5.16. Komponen Penyusun Mesin Sortasi	72
	Tabel 5.17. Simulasi Postur Kerja Aktual Menggunakan <i>Software CATIA</i>	73
	Gambar 5.18. Simulasi Perbaikan Postur Kerja <i>Post Intervensi</i> Menggunakan <i>Software CATIA</i>	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Logo Temanggoeng <i>Coffee</i>	81
Lampiran 2. Peta Proses Bisnis (1)	81
Lampiran 3. Peta Proses Bisnis (2)	82
Lampiran 4. Transkrip Wawancara dengan Pemilik Temanggoeng <i>Coffee</i>	83
Lampiran 5. Transkrip Wawancara dengan Pekerja Temanggoeng <i>Coffee</i>	84
Lampiran 6. Surat Permohonan Penelitian Tugas Akhir.	85
Lampiran 7. Link Google Drive Dokumentasi Penelitian	85
Lampiran 8. Hasil Turnitin	86

INTISARI

Proses sortasi manual pasca *roasting* pada UMKM Temanggoeng *Coffee* di Temanggung dilakukan dengan posisi kerja membungkuk dalam waktu lama dan gerakan tangan yang berulang, sehingga menimbulkan risiko tinggi terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja. Permasalahan ini menyebabkan keluhan nyeri pada leher dan punggung, serta berdampak pada penurunan produktivitas dan kualitas hasil produksi. Kondisi fasilitas kerja yang kurang ergonomis meningkatkan risiko cedera otot dan sendi, sehingga diperlukan solusi untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi kerja.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu observasi lapangan, wawancara, pengisian kuesioner Nordic Body Map (NBM), serta penilaian risiko menggunakan *ART Tool* pada seluruh bagian proses produksi. Setelah bagian sortasi pasca *roasting* diidentifikasi sebagai titik risiko tertinggi, dilakukan perancangan solusi ergonomis berupa mesin sortasi otomatis berbasis metode rasional dengan memperhatikan data antropometri pekerja. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan skor NBM, *ART Tool*, konsumsi energi, dan produktivitas sebelum dan sesudah penerapan solusi. Simulasi perbaikan postur juga dilakukan menggunakan *Software* CATIA untuk memastikan efektivitas intervensi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi solusi ergonomis mampu menurunkan skor risiko MSDs secara signifikan, meningkatkan kenyamanan kerja, serta memperbaiki produktivitas pekerja bagian sortasi pasca *roasting*. Mesin sortasi otomatis yang dirancang sesuai data antropometri pekerja terbukti efektif dalam mengurangi keluhan fisik dan meningkatkan efisiensi proses produksi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi UMKM lain dalam mengembangkan solusi ergonomis yang sesuai dengan standar kesehatan kerja.

Kata Kunci: Ergonomi, *Musculoskeletal Disorders*, Sortir Kopi, Respon Fisiologis, Metode Rasional