

**PERANCANGAN ALAT BANTU KERJA PADA
AKTIVITAS PENGANGKUTAN BAHAN BAKU
UNTUK MENGURANGI RISIKO
MUSCULOSKELETAL DISORDERS
(Studi kasus CV Naturafit Thibbunnabawi, Sragen)**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Gelar Sarjana Strata I
Pada Program Studi Teknik Industri
Universitas Sahid Surakarta**



Disusun Oleh :

**WAHYU HADI AZ ZAM-ZAM
2020052001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS, TEKNOLOGI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS SAHID SURAKARTA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

PERANCANGAN ALAT BANTU KERJA PADA AKTIVITAS PENGANGKUTAN BAHAN BAKU UNTUK MENGURANGI RISIKO *MUSCULOSKELETAL DISORDERS*

(Studi kasus CV Naturafit Thibbunnabawi, Sragen)

Disusun Oleh :

WAHYU HADI AZ ZAM-ZAM

NIM. 2020052001

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan dewan penguji

Pada hari Selasa tanggal 18-04-2023

Dosen Pembimbing 1



Anita Oktaviana Trisna Devi, S.T., M.T.

NIDN. 0619108802

Dosen Pembimbing 2



Yunita Primasanti, S.T., M.T.

NIDN. 0627058101

Mengetahui,

Ketua Program Teknik Industri



Anita Oktaviana Trisna Devi, S.T., M.T.

NIDN. 0619108802

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN ALAT BANTU KERJA PADA AKTIVITAS
PENGANGKUTAN BAHAN BAKU UNTUK MENGURANGI RISIKO
MUSCULOSKELETAL DISORDERS**

(Studi kasus CV Naturafit Thibbunnabawi, Sragen)

Disusun Oleh :

WAHYU HADI AZ ZAM-ZAM




NIM : 2020052001

Skripsi ini telah diterima dan disahkan oleh Dewan Penguji
Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan

Universitas Sahid Surakarta

Pada hari ...Senin... tanggal ...15-5-2023.....

Dewan Penguji

1. Penguji I Nama, Anita Oktaviana T D, S.T., M.T. ()
NIDN. 0619108802
2. Penguji II Nama, Yunita Primasanti, S.T., M.T. ()
NIDN. 0627058101
3. Penguji III Nama, Erna Indriastiningsih, S.T., M.T. ()
NIDN. 0616057702

Mengetahui,

Kepala Program Studi
Teknik Industri



Anita Oktaviana T D, S.T., M.T.

NIDN. 0619108802

Dekan Fakultas
Sains, Teknologi dan Kesehatan



Firdhaus Hari Saputra A H, S.T., M. Eng.

NIDN. 0607077901

PERSYARATAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Saya mahasiswa Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan Universitas Sahid Surakarta. Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Wahyu Hadi Az Zam-Zam

NIM : 2020052001

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir/ skripsi dengan judul:
PERANCANGAN ALAT BANTU KERJA PADA AKTIVITAS PENGANGKUTAN BAHAN BAKU UNTUK MENGURANGI RISIKO MUSCULOSKELETAL DISORDERS (Studi Kasus CV. Naturaffit Thibbunnabawi, Sragen)

Adalah benar-benar karya saya sendiri, bukan jiplakan atau karya milik orang lain. Apabila kemudian terbukti bahwa saya ternyata melakukan Tindakan menyalin atau meniru tulisan / karya orang lain seolah-olah pemikiran saya sendiri, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan akademik di Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan Universitas Sahid Surakarta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surakarta, 28 April 2023



Wahyu Hadi Az Zam-Zam

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN ALADEMIK**

Sebagai civitas akademik Universitas Sahid Surakarta saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Wahyu Hadi Az Zam-Zam
NIM : 2020052001
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Sains, Teknologi dan Kesehatan
Jenis Ilmiah : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sahid Surakarta. Hak bebas royalti (Non-Eksklusif Royalty Free Right) atau skripsi saya yang berjudul : **“PERANCANGAN ALAT BANTU KERJA PADA AKTIVITAS PENGANGKUTAN BAHAN BAKU UNTUK MENGURANGI RISIKO MUSCULOSKELETAL DISORDERS (Studi Kasus CV. Naturafit Thibbunnabawi, Sragen)”**. Beserta/ instrument, desain/ perangkat (jika ada), bahkan menyimpan, mengalihkan bentuk, mengalihkan media, mengelola dalam bentuk pangkalan data atau (database), merawat serta mempublikasikan karya ilmiah saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis (author) dan pembimbing sebagai (co-author) atau pencipta dan juga pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya secara sadar tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di Surakarta



Wahyu Hadi Az Zam-Zam

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta kekuatan sehingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini

Terwujudnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah mendorong dan membimbing penulis, baik tenaga, ide-ide, maupun pemikiran. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

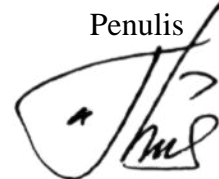
1. Allah SWT yang selalu dan tidak henti-hentinya melimpahkan segala rahmat, nikmat, anugerah, kesempatan serta ilmu yang berguna sehingga penulis dapat menuntaskan pendidikan kesarjanaannya ini dengan baik dan lancar.
2. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan do'a, kasih sayang, semangat dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik
3. Ibu Anita Oktaviana T D, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Sahid Surakarta sekaligus Pembimbing I dan juga Dosen Wali saya yang telah menyetujui serta memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan penelitian ini.
4. Ibu Yunita Primasanti, S.T, M.T. selaku Pembimbing II yang telah memberikan masukan dan saran dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Industri yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama ini.
6. Para staf dan karyawan Jurusan Teknik Industri, atas segala kesabaran dan pengertiannya dalam memberikan bantuan dan fasilitas demi kelancaran penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak Sutarso selaku CEO CV. Naturafit Thibbunnabawi yang telah mengizinkan peneliti untuk mengambil sebagian data perusahaan.
8. Karyawan divisi Warehouse yang telah bersedia ikut membantu dalam selama peneliti melakukan penelitian.
9. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2019 dan 2020, terima kasih atas semangat dan kekompakan serta bantuan selama ini.

10. Istri saya tercinta Miftakul Khasanah yang selalu memberikan semangat, dukungan dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik, masukan dan saran yang membangun untuk penyempurnaan laporan ini. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surakarta, 13 Mei 2023

Penulis



Wahyu Hadi Az Zam-Zam

NIM. 2020052001

MOTTO

Life is simple: make choices and don't look back!

Aku bukan seorang yang optimis, bukan juga pesimis. Aku seorang yang realistis.

Dunia ini adalah panggung sandiwara, jadi beradaptasilah di tempat yang tidak
kamu kenali.

Tidak ada hal yang sia-sia di dalam hidup ini, bahkan menatap langit saja masih
ada manfaatnya.

Aku lebih baik dibenci menjadi diriku sebenarnya, ketimbang menjadi munafik
hanya untuk disukai orang lain. -Kurt Cobain-

Abstrak

Divisi warehouse CV Naturafit Thibbunnabawi merupakan sistem logistik yang bergerak dalam bidang penyimpanan bahan baku, produk, dan kemasan serta memasok semua kebutuhan yang digunakan selama proses produksi berlangsung. Pekerjaan yang paling banyak dilakukan disini adalah *Manual Material Handling* (MMH). Pekerjaan tersebut dilakukan berulang kali dan terus menerus sehingga menimbulkan resiko postur kerja seperti *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Tujuan dari penelitian ini menghasilkan rancangan alat bantu kerja yang dapat meminimalkan level resiko postur kerja di divisi *warehouse*. Penilaian level resiko postur kerja dilakukan dengan metode RULA sehingga diperoleh seluruh postur kerja memiliki level resiko tinggi. Kemudian dilakukan perancangan alat bantu yang sesuai berupa *hand pallet*. Penggunaan *hand pallet* tersebut mengakibatkan penurunan level resiko postur kerja yaitu dari level resiko tinggi dengan skor sebesar 7 menjadi level resiko aman dengan skor sebesar 2.

Kata Kunci : Perancangan alat bantu, *Musculoskeletal Disorders*, RULA, *hand pallet*

ABSTRACT

The warehouse division of CV Naturafit Thibbunnabawi is a logistics system engaged in storing raw materials, products and packaging as well as supplying all needs during the production process. The most work is Manual Material Handling (MMH). The work is carried out continuously to create a risk of work postures such as Musculoskeletal Disorders (MSDs). This research aims to design work aids that can minimize the risk level of work postures in the warehouse division. The assessment of the risk level of work postures uses the RULA method so that all work postures have a high level of risk. Then, it designs the appropriate tool in the form of a hand pallet. The use of the hand pallet decreases the risk level of work posture from a high risk level with a score of 7 to a safe risk level with a score of 2.

Keywords: Design of Assistive Devices, Musculoskeletal Disorders, RULA, Hand Pallet



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA	iv
SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
KATA PENGANTAR	vi
MOTTO	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Asumsi Masalah	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Postur Kerja	5
2.2 Kelelahan Kerja	6
2.3 <i>Musculoskeletal Disorders</i>	7
2.4 <i>Rapid Upper Limb Assessment (RULA)</i>	9
2.5 <i>Nordic Body Map</i>	17
2.6 Penelitian Terdahulu	20
2.7 Kerangka Pemikiran	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Identifikasi Masalah	25
3.2 Pengumpulan Data	25
3.3 Pengolahan Data	26
3.4 Analisa dan Interpretasi Hasil	26

3.5	Kesimpulan dan Saran	27
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1	Pengumpulan Data	28
4.2	Perancangan Alat Bantu	45
BAB V	ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL	
5.1	Analisa Level Resiko dan Tindakan	60
5.2	Analisa Potensi Gangguan <i>Musculoskeletal</i>	60
5.3	Analisa Usulan Perancangan Alat Bantu Kerja	61
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1	Kesimpulan	66
6.2	Saran	66
	DAFTAR PUSTAKA	67
	LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Metode Penilaian Skor RULA	10
Gambar 2.2	Piktogram Lengan Atas	10
Gambar 2.3	Posisi yang Dapat Mengubah Skor Lengan Atas	11
Gambar 2.4	Piktogram Lengan Bawah	11
Gambar 2.5	Posisi yang Dapat Mengubah Skor Lengan Bawah	12
Gambar 2.6	Piktogram Pergelangan Tangan	12
Gambar 2.7	Deviasi Pergelangan Tangan	13
Gambar 2.8	Perputaran Pergelangan Tangan	13
Gambar 2.9	Kisaran Sudut Gerakan Leher	14
Gambar 2.10	Posisi yang Dapat Mengubah Skor Postur Leher	14
Gambar 2.11	Kisaran Sudut Gerakan Batang Tubuh	15
Gambar 2.12	Posisi yang Dapat Mengubah Nilai Postur Badan	15
Gambar 2.13	Postur Kaki	16
Gambar 2.14	Bagian Tubuh <i>Nordic Body Map</i>	19
Gambar 2.15	Kerangka Pemikiran	23
Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian	24
Gambar 4.1	Postur Kerja 1	28
Gambar 4.2	Postur Kerja 2	28
Gambar 4.3	Postur Kerja 3	28
Gambar 4.4	Postur Kerja 4	28
Gambar 4.5	Postur mengambil bahan baku	33
Gambar 4.6	Postur menaruh bahan baku kedalam <i>pick-up</i>	36
Gambar 4.7	Postur memindahkan produk/bahan baku	39
Gambar 4.8	Postur mengambil produk jadi	42
Gambar 4.9	<i>Clarifying Objectives</i> Perancangan	47
Gambar 4.10	<i>Function Analysis</i> Perancangan	48
Gambar 4.11	Sub Fungsi Dasar Perancangan	48
Gambar 4.12	Rangka <i>Hand Pallet</i>	52
Gambar 4.13	Besi Pipa Pegangan <i>Hand Pallet</i>	52
Gambar 4.14	Roda <i>Hand Pallet</i>	52

Gambar 4.15	Tuas Pompa Hidrolik	53
Gambar 4.16	Landasan <i>Hand Pallet</i>	53
Gambar 4.17	Gambar 2D Tampak Samping	54
Gambar 4.18	Gambar 2D Tampak Depan	54
Gambar 4.19	Simulasi Postur 3	55
Gambar 5.1	Postur Kerja Operator Saat Menggunakan <i>Hand Pallet</i>	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Skor Postur Lengan Atas	11
Tabel 2.2	Skor Modifikasi Lengan Atas	11
Tabel 2.3	Skor Lengan Bawah	12
Tabel 2.4	Skor Modifikasi Lengan Bawah	12
Tabel 2.5	Skor Postur Pergelangan Tangan	12
Tabel 2.6	Skor Modifikasi Nilai Postur Pergelangan Tangan	13
Tabel 2.7	Skor Postur untuk Memuntir Pergelangan Tangan	13
Tabel 2.8	Skor Postur Leher	14
Tabel 2.9	Skor Modifikasi Postur untuk Leher	14
Tabel 2.10	Skor Postur Batang Tubuh	15
Tabel 2.11	Skor Modifikasi Postur Batang Tubuh	15
Tabel 2.12	Skor Postur Kaki	16
Tabel 2.13	Nilai Penggunaan Otot dan Beban atau Kekuatan	17
Tabel 2.14	Tingkat Aksi RULA	17
Tabel 2.15	Kategori Penilaian Tingkat Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> ...	19
Tabel 2.16	Klasifikasi Subjectivitas Tingkat Risiko Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> Berdasarkan Total Skor Individu	20
Tabel 2.17	<i>State of The Art</i>	21
Tabel 4.1	Rekapitulasi Kuesioner NBM	29
Tabel 4.2	Penilaian Kuesioner NBM Operator 1	31
Tabel 4.3	Penilaian Kuesioner NBM Operator 2	32
Tabel 4.4	Skor Postur 1 Group A	34
Tabel 4.5	Skor Postur 1 Group B	34
Tabel 4.6	<i>Grand Score</i> Postur 1	35
Tabel 4.7	Skor Postur 2 Group A	37
Tabel 4.8	Skor Postur 2 Group B	38
Tabel 4.9	<i>Grand Score</i> Postur 2	39
Tabel 4.10	Skor Postur 3 Group A	40
Tabel 4.11	Skor Postur 3 Group B	41
Tabel 4.12	<i>Grand Score</i> Postur 3	42

Tabel 4.13	Skor Postur 4 Group A	43
Tabel 4.14	Skor Postur 4 Group B	44
Tabel 4.15	<i>Grand Score</i> Postur 4	45
Tabel 4.16	Penjabaran Kebutuhan Perancangan	46
Tabel 4.17	<i>Performance Specification</i> Perancangan <i>Hand Pallet</i>	49
Tabel 4.18	Hasil Pengukuran Dimensi Tubuh Operator	50
Tabel 4.19	Spesifikasi Dimensi <i>Hand Pallet</i>	51
Tabel 4.20	Perbandingan Metode Kerja Aktual dan Usulan	55
Tabel 4.21	Skor Postur 3 Group A	56
Tabel 4.22	Skor Postur 3 Group B	57
Tabel 4.23	<i>Grand Score</i> Postur 3	58
Tabel 4.24	Hasil penilaian skor RULA setelah perancangan pada semua postur kerja	59
Tabel 4.25	Perbandingan nilai RULA sebelum dan setelah perancangan	59
Tabel 5.1	Penilaian RULA Terhadap Postur Kerja	60
Tabel 5.2	Perbandingan Skor Akhir RULA Sebelum dan Sesudah Menggunakan Alat Bantu <i>Hand Pallet</i>	63