



**ANALISIS POSTUR PEKERJA GUDANG MENGGUNAKAN
METODE WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT
(WERA) DAN JOB STRAIN INDEX (JSI) DI PT. XYZ**

SKRIPSI

TIARA AINUN MUZTALIFAH

2010312071

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI

2024



**ANALISIS POSTUR PEKERJA GUDANG MENGGUNAKAN
METODE WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT
(WERA) DAN JOB STRAIN INDEX (JSI) DI PT. XYZ**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

**TIARA AINUN MUZTALIFAH
2010312071**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2024**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Tiara Ainun Muztalifah

NIM : 2010312071

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : ANALISIS POSTUR PEKERJA GUDANG
MENGUNAKAN METODE WORKPLACE ERGONOMIC
RISK ASSESMENT (WERA) DAN JOB STRAIN INDEX
(JSI) DI PT. XYZ

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



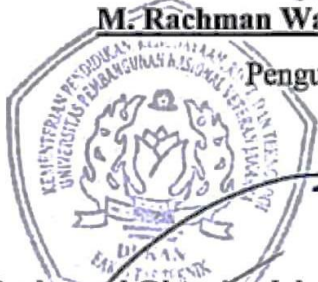
Ir. Muhammad As'adi, ST., MT., IPM.

Penguji Utama



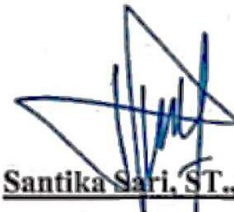
M. Rachman Waluyo, ST., MT.

Penguji I



Dr. Muchamad Oktavlandri, ST., MT., IPM., ASEAN. Eng

Plt. Dekan Fakultas Teknik



Santika Sari, ST., MT.

Penguji II



Santika Sari, ST., MT.

Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 27 Juni 2024


HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS POSTUR PEKERJA GUDANG MENGGUNAKAN
METODE WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESMENT (WERA)
DAN JOB STRAIN INDEX (JSI) DI PT. XYZ**

Disusun Oleh :

Tiara Ainun Muztalifah
2010312071

Menyetujui,



Santika Sari, ST., MT
Pembimbing I



Ir. Nur Fajriah, ST., MT
Pembimbing II

Mengetahui,



Santika Sari, ST., MT

Ketua Program Studi S1 Teknik Industri

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Tiara Ainun Muztalifah
NIM : 2010312071
Program Studi : Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 27 Juni 2024

Yang Menyatakan,



(Tiara Ainun Muztalifah)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tiara Ainun Muztalifah

NIM : 2010312071

Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berikut ini yang berjudul :

“ANALISIS POSTUR PEKERJA GUDANG MENGGUNAKAN METODE WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA) DAN JOB STRAIN INDEX (JSI) DI PT. XYZ”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 27 Juni 2024

Yang Menyatakan,



(Tiara Ainun Muztalifah)

ANALISIS POSTUR PEKERJA GUDANG MENGGUNAKAN METODE WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA) DAN JOB STRAIN INDEX (JSI) DI PT. XYZ

Tiara Ainun Muztalifah

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan penyedia layanan logistik dan transportasi global di Indonesia terkhusus sektor pergudangan salah satunya *customer* bahan baku makanan yang berlokasi di Kawasan Industri Widya Sakti Kusuma Blok F, Bekasi. Penelitian ini berfokus pada proses penerimaan barang (*inbound*). Proses penerimaan barang dikerjakan manual dengan tenaga manusia seperti membongkar barang, memindahkan barang dengan *handpallet*, *wrapping* barang, dan memindahkan barang ke dalam lokasi rak dengan *forklift*. Pada proses *wrapping* barang, pekerja dalam posisi yang tidak baik sehingga dapat mengakibatkan risiko cedera jika dilakukan secara menerus. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *Nordic Body Map* (NBM), *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA), dan *Job Strain Index* (JSI) untuk mengurangi tingkat keluhan sakit yang pekerja rasakan. Hasil pengolahan data dengan metode WERA dan JSI menunjukkan bahwa pekerja pada proses *wrapping* barang memiliki tingkat risiko tinggi, hasil kuesioner NBM pekerja mengalami keluhan sakit pada beberapa bagian tubuh. Usulan perbaikan yang dilakukan yaitu merancang alat bantu *wrapping* berdasarkan perhitungan antropometri. Hasil perbandingan antara NBM, WERA, dan JSI sebelum dan sesudah perbaikan mengalami penurunan tingkat risiko cedera dimana NBM dengan skor 73 kategori tinggi menjadi 31 kategori rendah, pada WERA dan JSI dengan skor 45 dan 20,25 kategori *high* menjadi 33 dan 6,75 kategori *medium*.

Kata kunci: Ergonomi, Postur Kerja, WERA, JSI

WAREHOUSE WORKER POSTURE ANALYSIS USING THE WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA) AND JOB STRAIN INDEX (JSI) METHOD AT PT. XYZ

Tiara Ainun Muztalifah

ABSTRACT

PT. XYZ is a global logistics and transportation service provider in Indonesia, especially in the warehousing sector, one of which is the customer of food raw materials located in the Widya Sakti Kusuma Industrial Estate Blok F, Bekasi. This research focuses on the process of receiving goods (inbound). The process of receiving goods is carried out manually with human power, such as unloading, moving goods with hand pallets, wrapping goods, and moving goods to shelf locations with a forklift. While wrapping goods, workers are in a bad position which can result in the risk of injury if done continuously. The methods used in the research were the Nordic Body Map (NBM), Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA), and Job Strain Index (JSI) to reduce the level of pain complaints experienced by workers. The results of data processing using the WERA and JSI methods show that workers in the goods wrapping process have a high level of risk. The results of the NBM questionnaire, workers experienced complaints of pain in several parts of the body. The proposed improvement is to design a wrapping tool based on anthropometric calculations. The results of the comparison between NBM, WERA, and JSI before and after enhancements showed a decrease in the level of risk of injury where NBM with a score of 73 in the high category became 31 in the low category, WERA and JSI with scores of 45 and 20.25 in the high category became 33 and 6.75 in the category medium.

Keywords: *Ergonomic, Work Posture, WERA, JSI*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul ANALISIS POSTUR PEKERJA GUDANG MENGGUNAKAN METODE WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA) DAN JOB STRAIN INDEX (JSI) DI PT. XYZ dengan tepat waktu. Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan studi S-1 Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan doa, dukungan, dan bimbingan hingga laporan ini dibuat. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua dan saudara yang selalu memberikan dukungan dan bantuan baik moril maupun materil kepada penulis.
2. Bapak Dr. Muchamad Oktaviandri, ST., MT., IPM., ASEAN. Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Veteran Jakarta.
3. Ibu Santika Sari, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta dan dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama perkuliahan dan pengerjaan skripsi ini.
4. Ibu Nurfajriah, ST. MT., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama perkuliahan dan pengerjaan skripsi ini.
5. Bapak Heris Syaefudin selaku Supervisor PT. XYZ yang telah memberikan kesempatan untuk mengangkat permasalahan yang ada di perusahaan serta para pekerja yang telah meluangkan waktunya.
6. Dosen Teknik Industri UPN Veteran Jakarta yang telah memberikan ilmu dan bantuan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman penulis, Diva, Icha, Dewi, Shanty, Vivi serta rekan-rekan Teknik Industri UPN Veteran Jakarta Angkatan 2020 yang telah

memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis selama pembuatan skripsi ini.

8. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis. Terutama yang jauh disana, sudah menjadi pendengar yang baik dalam segala keluh dan kesah dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
9. Untuk diri saya sendiri, terimakasih karena telah berjuang hingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari penyusunan skripsi ini tentunya masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun. Mohon maaf atas kekurangannya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Manfaat Penelitian.....	9
1.5 Ruang Lingkup	9
1.6 Sistematika Penulisan.....	10
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Penelitian Terdahulu.....	11
2.2 Ergonomi	13
2.3 Postur Kerja	14
2.4 Pengukuran Waktu Kerja Secara Langsung	14
2.5 Pengujian Data	15
2.5.1 Uji Kecukupan Data.....	15
2.5.2 Uji Keseragaman Data	15
2.6 Keluhan <i>Musculoskeletal</i>	16
2.7 <i>Nordic Body Map</i>	17
2.8 <i>Workplace Ergonomic Risk Assessment</i>	18
2.9 <i>Job Strain Index</i>	19

2.10	<i>Antropometri</i>	23
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		25
3.1	Tahap Persiapan	25
3.2	Tahap Pengumpulan Data.....	26
3.3	Tahap Pengolahan Data	27
3.4	Kesimpulan dan Saran	29
3.5	Flowchart Penelitian	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	Pengumpulan dan Pengolahan Data	32
4.1.1	Data Waktu Siklus.....	32
4.1.2	Analisis Uji Kecukupan Data.....	33
4.1.3	Analisis Uji Keseragaman Data	35
4.1.4	Analisis Nordic Body Map.....	38
4.1.5	Analisis Workplace Ergonomic Risk Assessment	40
4.1.6	Analisis Job Strain index.....	44
4.2	Komparasi analisis data NBM, WERA, dan JSI.....	50
4.3	Data Antropometri.....	53
4.4	Perancangan Alat Bantu	55
4.4.1	Biaya Pembuatan Alat Bantu <i>Wrapping</i>	58
4.4.2	Tahapan Penggunaan Alat Bantu <i>Wrapping</i>	59
4.4.3	Wawancara Pekerja Setelah Perbaikan	61
4.5	Perancangan Sebelum dan Setelah Perbaikan	63
4.5.1	Data Waktu Siklus Setelah Perbaikan.....	63
4.5.2	<i>Nordic Body Map</i> Setelah Perbaikan	64
4.5.3	<i>Workplace Ergonomic Risk Assessment</i> Setelah Perbaikan.....	64
4.5.4	<i>Job Strain index</i> Setelah Perbaikan.....	68
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		73
5.1	Kesimpulan.....	73
5.2	Saran	74
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Grafik Keluhan rasa sakit pekerja berdasarkan NBM.....	4
Gambar 1. 2	Proses <i>wrapping</i> pada pallet.....	7
Gambar 2. 1	Kuesioner Nordic Body Map.....	17
Gambar 2. 2	Worksheet WERA.....	19
Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 3. 2	Diagram Alir Penelitian (Lanjutan).....	31
Gambar 4. 1	Hasil Grafik Uji Keseragaman Data.....	36
Gambar 4. 2	Sudut pada Pekerja 1.....	40
Gambar 4. 3	Posisi tangan pekerja 1.....	48
Gambar 4. 4	Usulan Perbaikan Alat Bantu Angkat Barang.....	52
Gambar 4. 5	Usulan Perbaikan Penggunaan Korset.....	52
Gambar 4. 6	Usulan Perbaikan Memindahkan Barang.....	52
Gambar 4. 7	Usulan Perbaikan forklift.....	53
Gambar 4. 8	Ukuran Rancangan Alat Wrapping.....	56
Gambar 4. 9	Komponen Alat Wrapping.....	57
Gambar 4. 10	Tampilan Keseluruhan Alat Wrapping.....	57
Gambar 4. 11	Pekerja wrapping saat menggunakan alat bantu.....	61
Gambar 4. 12	Pekerja 6 saat menggunakan alat bantu.....	61
Gambar 4. 13	Posisi Tangan Setelah Perbaikan Proses Wrapping Barang.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Rekapitulasi barang masuk pada PT. XYZ	2
Tabel 1. 2	Hasil Wawancara pada pekerja gudang.....	3
Tabel 1. 3	Rekapitulasi skor NBM pekerja gudang	5
Tabel 2. 1	Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 2. 2	Klasifikasi Tingkat Risiko Musculoskeletal Berdasarkan Total Skor Individu	18
Tabel 2. 3	Tingkat Risiko WERA	19
Tabel 2. 4	Intensitas Penggunaan Tenaga	20
Tabel 2. 5	Durasi Pengerahan Tenaga.....	20
Tabel 2. 6	Jumlah Usaha Permenit.....	21
Tabel 2. 7	Posisi Tangan	21
Tabel 2. 8	Tabel Westinghouse	22
Tabel 2. 9	Kategori kecepatan Kerja	22
Tabel 2. 10	Durasi Aktivitas Perhari	22
Tabel 2. 11	Tabel Multiplier JSI.....	23
Tabel 2. 12	Tabel Tingkat Risiko JSI.....	23
Tabel 4. 1	Rekapitulasi Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja.....	32
Tabel 4. 2	Rekapitulasi Uji Kecukupan Data	34
Tabel 4. 3	Rekapitulasi Uji Keseragaman Data.....	37
Tabel 4. 4	Rekapitulasi Nordic Body Map.....	38
Tabel 4. 5	Rekapitulasi Hasil Kategori Tingkat Risiko NBM.....	40
Tabel 4. 6	Faktor Risiko WERA pada pekerja 1	40
Tabel 4. 7	Rekapitulasi Skor WERA.....	43
Tabel 4. 8	Rekapitulasi Denyut Nadi	44
Tabel 4. 9	Hasil Rekapitulasi Data Intensitas Pengerahan Tenaga	45
Tabel 4. 10	Rekapitulasi Durasi Pengerahan Tenaga.....	45
Tabel 4. 11	Hasil Rekapitulasi Data Durasi Pengerahan Tenaga	46
Tabel 4. 12	Rekapitulasi Jumlah Usaha per Menit.....	46
Tabel 4. 13	Hasil Rekapitulasi Data Jumlah Usaha per Menit.....	47
Tabel 4. 14	Rekapitulasi Posisi Tangan	47
Tabel 4. 15	Rekapitulasi Data Posisi Tangan	48
Tabel 4. 16	Contoh Perhitungan Performance Rating pada Pekerja 1	48
Tabel 4. 17	Rekapitulasi Performance Rating	49
Tabel 4. 18	Rekapitulasi Durasi Kerja per Hari	49
Tabel 4. 19	Hasil Rekapitulasi Skor JSI.....	50
Tabel 4. 20	Hasil Rekapitulasi Analisis Metode NBM, WERA dan JSI	51
Tabel 4. 21	Usulan Perbaikan Pada Stasiun Kerja Lain.....	52
Tabel 4. 22	Data Antropometri.....	53
Tabel 4. 23	Hasil Perhitungan Persentil	55
Tabel 4. 24	Ukuran Perancangan Alat Bantu Wrapping	55
Tabel 4. 25	Biaya Material Pembuatan Alat Bantu Wrapping	58
Tabel 4. 26	Biaya Non Material Pembuatan Alat Bantu Wrapping	58

Tabel 4. 27	Instruksi Kerja Penggunaan Alat Bantu Wrapping	59
Tabel 4. 28	Hasil wawancara pada pekerja setelah perbaikan	62
Tabel 4. 29	Waktu Siklus Proses Wrapping Setelah Perbaikan	63
Tabel 4. 30	Hasil Perbaikan Perhitungan NBM	64
Tabel 4. 31	Analisa Perbaikan Faktor Risiko Fisik Shoulder (Bahu)	64
Tabel 4. 32	Analisa Perbaikan Faktor Risiko Fisik Wrist (Pergelangan Tangan)	65
Tabel 4. 33	Analisa Perbaikan Faktor Risiko Fisik Back (Punggung).....	65
Tabel 4. 34	Analisa Perbaikan Faktor Risiko Fisik Neck (Leher)	66
Tabel 4. 35	Analisa Perbaikan Faktor Risiko Fisik Leg (Kaki)	66
Tabel 4. 36	Analisa Perbaikan Faktor Risiko Fisik forceful (Beban Angkat)	66
Tabel 4. 37	Analisa Perbaikan Faktor Risiko Fisik Vibration (Getaran)	67
Tabel 4. 38	Analisa Perbaikan Faktor Risiko Fisik Contact Stress	67
Tabel 4. 39	Analisa Perbaikan Faktor Risiko Fisik Duration.....	68
Tabel 4. 40	Hasil Perbaikan Perhitungan WERA	68
Tabel 4. 41	Hasil Rekapitulasi Perbaikan Intensitas Pengerahan Tenaga.....	68
Tabel 4. 42	Hasil Rekapitulasi Perbaikan Durasi Pengerahan Tenaga.....	69
Tabel 4. 43	Hasil Rekapitulasi Perbaikan Jumlah Usaha per Menit	69
Tabel 4. 44	Hasil Rekapitulasi Perbaikan Posisi Tangan	70
Tabel 4. 45	Kecepatan Kerja	71
Tabel 4. 46	Hasil Rekapitulasi Kecepatan Kerja.....	71
Tabel 4. 47	Hasil Rekapitulasi Perbaikan Durasi Kerja per Hari.....	71
Tabel 4. 48	Hasil Rekapitulasi Perbaikan Skor JSI.....	72
Tabel 4. 49	Perbandingan Hasil JSI Sebelum dan Setelah Perbaikan.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Kuesioner *Nordic Body Map*

Lampiran 2. Hasil Pengukuran *Workplace Ergonomic Risk Assessment*

Lampiran 3. Data Waktu Siklus

Lampiran 4. Uji Kecukupan Data

Lampiran 5. Uji Keseragaman Data

Lampiran 6. Hasil Pengukuran *Job Strain Index*

Lampiran 7. Data Setelah Perbaikan