

**ANALISIS PEKERJA MANUAL HANDLING UNTUK
MENCEGAH *MUSCULOSKELETAL DISORDERS*
DENGAN METODE *NORDIC BODY MAP*, RULA (*RAPID
UPPER LIMB ASSESSMENT*) DAN RWL
(*RECOMMENDED WEIGHT LIMIT*)**

(STUDI KASUS : GUDANG BULOG KELAPA GADING)

SKRIPSI

Oleh :

HARDY AGUSTIAN

201710215083



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

2021

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Analisis Pekerja *Manual Handling* Untuk
Mencegah *Musculoskeletal Disorders* Dengan Metode
Nordic Body Map, RULA (*Rapid Upper Limb
Assessment*) dan RWL (*Recommended Weight Limit*)
(Studi Kasus Gudang Bulog, Kelapa Gading)

Nama Mahasiswa : Hardy Agustian

Nomor Induk Mahasiswa : 201710215083

Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik

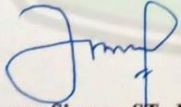
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 24 Juni 2021

Bekasi, 24 Juni 2021

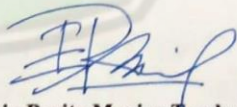
MENYETUJUI,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Denny Siregar, S.T., M.Sc.

NIDN : 0322087201


Erwin Barita Maniur Tambunan, S.T., M.T.

NIDN : 0315127601

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Pekerja *Manual Handling* Untuk Mencegah *Musculoskeletal Disorders* Dengan Metode *Nordic Body Map*, RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) dan RWL (*Recommended Weight Limit*) (Studi Kasus Gudang Bulog, Kelapa Gading)

Nama Mahasiswa : Hardy Agustian
Nomor Induk Mahasiswa : 201710215083
Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 05 Juli 2021

Bekasi,

Mengesahkan,

Ketua Tim Penguji : Arif Nuryono, ST., MT

NIDN : 0319037702

Penguji I : Drs. Solihin, M.T.

NIDN : 0320066605

Penguji II : Denny Siregar, ST., M.Sc

NIDN : 0322087201

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknik Industri



Drs. Solihin, M.T.

NIDN : 0320066605

Dekan

Fakultas Teknik



Dr. Ismaniah, S.Si., M.M.

NIDN : 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul:

“ANALISIS PEKERJA *MANUAL HANDLING* UNTUK MENCEGAH *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* DENGAN METODE *NORDIC BODY MAP*, *RULA (RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT)* DAN *RWL (RECOMMENDED WEIGHT LIMIT)* STUDI KASUS GUDANG BULOG KELAPA GADING”.

Skripsi ini adalah benar-benar merupakan asli karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam digital dan mempublikasikannya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 26 Juni 2021

Yang membuat pernyataan,



Hardy Agustian
201710215083

ABSTRAK

Hardy Agustian, 201710215083, "Analisis Pekerja Manual Handling Untuk Mencegah *Musculoskeletal Disorders* (Studi Kasus Gudang Bulog Kelapa Gading)"

Kegiatan pemindahan barang secara manual atau manual handling (MH) sebagai salah satu pekerjaan mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik, membawa atau memindahkan beban menggunakan langsung tenaga manusia dengan menggunakan semua badan tanpa tenaga mesin. Maksud penelitian ini adalah agar mengetahui keluhan – keluhan dari pekerja manual handling di Gudang Bulog Kelapa Gading dan untuk memberikan rencana usulan cara menanggulangi resiko cedera MSDs (*Musculoskeletal Disorders*) dengan Metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) dan Pendekatan RWL (*Recommended Weight Limit*), dengan data pekerja yang di dapat 12 orang *manual handling* bongkar muat beras dengan pengisian kuisioner NBM dan wawancara. Selanjutnya setelah menganalisis data dilakukan dengan menentukan sudut postur tubuh dan memberikan nilai skor pada bagian anggota tubuh yang ditentukan dengan RULA, selanjutnya menentukan nilai RWL, LI dan %CVL denyut nadi 12 pekerja. Hasil penelitian yang paling dominan dirasakan pekerja yaitu rasa sakit dibagian leher, dibagian pinggang dan pada bagian bahu dengan nilai keluhan paling dominan. Untuk nilai LI yang didapatkan dari nilai RWL 12 pekerja adalah ≥ 1 , hasil ini menampilkan bahwa kegiatan *manual handling* beresiko tinggi terhadap keluhan MSDs, dan untuk nilai %CVL nya dengan inisial pekerja C yang paling beresiko dalam bongkar muat mengalami kelelahan dengan hasil nilai %CVLnya $>30\%$ yaitu 63% . Berdasarkan hasil analisis penelitian aktivitas *manual handling* bongkar muat perlu dilakukan perbaikan mulai dari penambahan alat *material handling* dan mengikuti teknik angkat yang baik sesuai SOP yang ditentukan.

Kata Kunci : *Analisis Manual Handling, Muskuloskeletal Disorders, Nordic Body Map, Skor Nilai RULA, Recommended Weight Limit*

ABSTRACT

Hardy Agustian, 201710215083, "Analysis of Manual Handling Workers to Prevent Musculoskeletal Disorders (A Case Study at Bulog Warehouse Kelapa Gading)"

The activity of moving goods manually or manual handling (MH) as one of the jobs of lifting, lowering, pushing, pulling, holding, carrying or moving loads using direct human power such as one hand or two hands and also using the whole body without machine power. The purpose of this study was to find out the complaints of manual handling workers at the Bulog Warehouse Kelapa Gading and to plan a proposal for how to overcome the risk of MSDs (Musculoskeletal Disorders) injury using the RULA (Rapid Upper Limb Assessment) and RWL (Recommended Weight Limit) approach. The data on workers obtained were 12 manual handling loading and unloading of rice by filling out a Nordic body map questionnaire and direct interviews. Furthermore, after analyzing the data, it is done by determining the angle of body posture and giving a score value on the part of the body determined by RULA, then calculating the RWL, LI and %CVL values for the pulse of 12 workers. The results of the study on complaints that were felt the most were pain in the waist, shoulders, and neck with the most complaints values. For the LI value obtained from the RWL value of 12 workers is 1, this result shows that the activities carried out have a high risk of MSDs complaints, and for the %CVL value with the initials C workers who are most at risk in loading and unloading experience fatigue with the result %CVL value > 30% which is 63%. Based on the results of the research analysis of loading and unloading manual handling activities, it is necessary to make improvements starting from adding material handling tools and following the correct lifting method according to the SOP.

Keywords: *Manual Handling Analysis, Musculoskeletal Disorders, Nordic Body Map, RULA Score, Recommended Weight Limit.*

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hardy Agustian

NPM : 201710215083

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Bagi mengembangkan keahlian, penulis membolehkan untuk menyerahkan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-Exclusive Royalty Free Right), atas tugas ilmiah saya yang berjudul :

“ANALISIS PEKERJA *MANUAL HANDLING* UNTUK MENCEGAH *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* DENGAN METODE *NORDIC BODY MAP*, *RULA (RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT)* DAN *RWL (RECOMMENDED WEIGHT LIMIT)* STUDI KASUS GUDANG BULOG KELAPA GADING”. Dengan hak bebas royalti non eksklusif ini Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak membenahi, mengubah media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya atau mempublikasikan di internet atau media lain atau kebutuhan akademis tanpa harus meminta izin selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pembuat.

Demikian pernyataan yang saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 26 Juli 2021
Yang membuat pernyataan,



Hardy Agustian

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis agungkan ke hadirat Allah SWT atas segala Karunia-nya yang telah diberikan, sehingga laporan penelitian skripsi ini dengan judul **“Analisis Pekerja *Manual Handling* Untuk Mencegah *Musculoskeletal Disorders* Dengan Metode *Nordic Body Map*, Rula (*Rapid Upper Limb Assessment*) Dan Rwl (*Recommended Weight Limit*) Studi Kasus Gudang Bulog Kelapa Gading”** dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi penelitian ini bertujuan untuk menganalisis adanya keluhan MSDs pada pekerja MH dan ingin mengetahui cara mengatasinya. Hal ini juga sebagai salah satu syarat kelulusan guna memenuhi syarat gelar sarjana di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Penelitian menyadari bahwa dalam penulisan dalam skripsi ini tidak lepas dari bantuan motivasi maupun doa baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui skripsi ini penelitian ingin mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Irjen Pol. (Purn)Dr. H. Bambang Karsono, S.H., M.M. Selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. DR. Ismaniah, S.Si., M.M. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Drs. Solihin M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Ibu Denny Siregar, S.T., M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing materi saya yang telah menyediakan waktu dan tenaga nya untuk membimbing saya.
5. Bapak Erwin Barita Maniur Tambunan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua saya yang telah menyediakan waktu dan tenaga nya untuk membimbing saya.
6. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberkan motivasi, doa dan semangat.

7. Teman-teman kelas angkatan 2017 Teknik Industri Kelas B-1, serta teman-teman mahasiswa/i Ubhara Bekasi yang telah memberikan motivasi, semangat, masukan, doa dan dukungan pada penulis.
8. Semua teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu saya dalam proses penyelesaian penelitian skripsi ini.

Penulis mengucapkan segala kerendahan hati, maka peneliti menyadari bahwa skripsi penelitian ini dalam keterbatasan penulis belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu penelitian ini mengharapkan saran dari pembaca guna menyempurnakan skripsi penelitian ini.

Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada semua yang sudah meringankan atau membantu selama menyusun skripsi ini, semoga berguna serta pengetahuan guna pihak – pihak yang mempelajarinya untuk digunakan sebaik-baiknya.

Bekasi, 26 Juni 2021

Penulis



Hardy Agustian

201710215083

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSRAK.....	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Batasan Masalah.....	7
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
1.7 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	8
1.8 Metode Pelaksanaan	8
1.9 Sistematika Penulisan.....	9
BAB II LANDASAN TEORI.....	10
2.1 Pengertian Gudang	10
2.2 Tujuan Gudang	10
2.3 Manfaat atau Fungsi Gudang.....	11
2.4 Aktivitas Pergudangan	12
2.5 Pengertian Ergonomi	13
2.6 Tujuan Ergonomi.....	14

2.7	Ruang Lingkup Ergonomi	14
2.8	Manfaat Ergonomi.....	14
2.9	Prinsip Ergonomi.....	15
2.10	Sikap Kerja.....	15
2.10.1	Definisi Sikap Kerja.....	15
2.10.2	Jenis-Jenis Sikap Kerja	16
2.11	Pengertian Beban Kerja.....	17
2.12	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja.....	18
2.13	Aspek dan Dimensi Beban Kerja	18
2.14	Pemindahan Barang Secara Manual (MH).....	19
2.14.1	Faktor Resiko <i>Manual Handling</i> (MMH).....	19
2.15	<i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	20
2.15.1	Sakit Punggung (<i>Back Pain</i>).....	20
2.15.2	Nyeri Pada Bahu (<i>Shoulder Pain</i>).....	21
2.15.3	<i>Bursitis</i>	21
2.15.4	Nyeri Pada Leher.....	21
2.16	Faktor Resiko <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs).....	21
2.16.1	Postur Kerja.....	22
2.16.2	Frekuensi.....	23
2.16.3	Beban Angkat.....	23
2.17	Pengukuran Keluhan Otot Dengan <i>Metode Nordic Body Map</i>	24
2.18	Metode RWL (<i>Recomended Weight Limit</i>)	26
2.19	<i>Lifting Index</i> (LI).....	34
2.20	Pengukuran Denyut Nadi atau Denyut Jantung	36
2.21	RULA (<i>Rapid Upper Limb Assesment</i>).....	37
2.21.1	Tahap 1 Pengembangan Metode Untuk Merekam Postur Kerja.....	38
2.21.2	Tahap 2 Pengelompokan Skor Gabungan Pada Bagian Tubuh	48
2.21.3	Tahap 3 Pengembangan Grand Score dan Action List	48
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		51
3.1	Jenis Penelitian	51
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	51

3.3	Teknik Pengumpulan Data	51
3.3.1	Data Primer	51
3.3.2	Data Sekunder	52
3.4	Metode Pengolahan Data.....	52
3.5	Analisis Data	53
3.6	Kerangka Berpikir Penelitian	54
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....		55
4.1	Gambaran Umum	55
4.2	Data Responden.....	55
4.3	Data Hasil Kuisioner	56
4.4	Data Hasil Pengukuran Pekerja.....	58
4.5	Analisa Metode RULA (<i>Rapiid Upper Limb Assesment</i>)	58
4.6.1	Perhitungan Skor Kombinasi	62
4.7	Pengukuran Untuk Menghitung Nilai RWL	63
4.7.1	Data Pengukuran Denyut Nadi.....	66
4.8	Pengolahan Data.....	67
4.8.1	Perhitungan Nilai RWL (<i>Recomended Weight Light</i>).....	67
4.8.2	Perhitungan Nilai LI (<i>Lifting Index</i>)	69
4.8.3	Perhitungan Nilai Denyut Nadi %CVL	71
4.9	Analisis Hasil	72
4.10	Hubungan Antara Nilai LI dan Denyut Nadi %CVL.....	73
4.11	Usulan Perbaikan Teknik Pengangkatan	74
BAB V PENUTUP.....		76
5.1	Kesimpulan.....	76
5.2	Saran.....	76

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

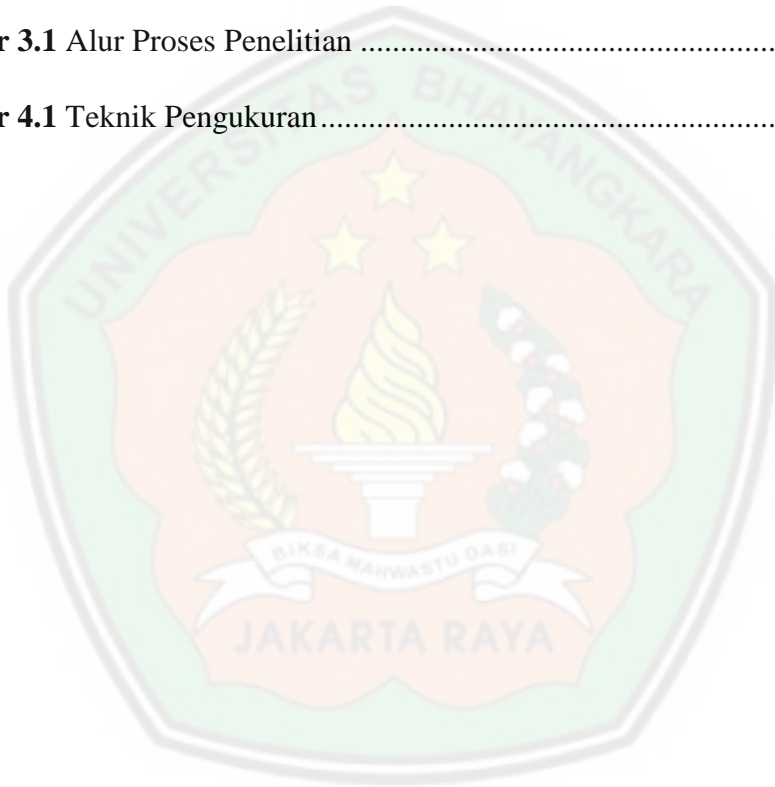
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Rekapitulasi keluhan fisik yang dialami Operator5
Tabel 2.1 Beban Angkat.....	23
Tabel 2.2 <i>Harizontal Multiplier</i> (HM)	28
Tabel 2.3 <i>Vertical Multiplier</i> (VM).....	29
Tabel 2.4 <i>Distance Multiplier</i> (DM)	30
Tabel 2.5 <i>Asymetry Multiplier</i> (AM).....	32
Tabel 2.6 <i>Frequency Multiplier</i> (FM)	33
Tabel 2.7 Coupling Multiplier	34
Tabel 2.8 <i>Lifting Index</i> (LI)	35
Tabel 2.9 Klasifikasi %CVL	37
Tabel 2.10 Skoring Untuk Lengan Atas	39
Tabel 2.11 Penambahan Skoring Untuk Lengan Atas.....	40
Tabel 2.12 Skoring Untuk Lengan Bawah	41
Tabel 2.13 Penambahan Skoring Untuk Lengan Bawah.....	41
Tabel 2.14 Skor Untuk Pergelangan Tangan.....	42
Tabel 2.15 Penambahan Skor Untuk Pergelangan Tangan	43
Tabel 2.16 Pergelangan tangan memutir	43
Tabel 2.17 Skoring untuk anggota tubuh bagian leher.....	44
Tabel 2.18 Penambahan Skoring untuk anggota tubuh bagian leher	45
Tabel 2.19 Skoring untuk anggota tubuh bagian badan	45

Tabel 2.20 Penambahan Skoring untuk anggota tubuh bagian badan.....	46
Tabel 2.21 Skoring untuk anggota tubuh bagian kaki.....	47
Tabel 2.22 Memberikan skor pada pembebanan dan gerakan kekuatan	47
Tabel 2.23 Grand Total Score	49
Tabel 2.24 Jurnal Relevan.....	50
Tabel 4.1 Data Responden Pekerja Bongkar Muat Beras	55
Tabel 4.2 Data Hasil Kuisisioner <i>Nordic Body Map</i> Pekerja Bongkar Muat Beras ..	56
Tabel 4.3 Pengukuran Sudut dan Penilaian Skor Pada Anggota Tubuh Grub A	59
Tabel 4.4 Skor Postur Grub A.....	60
Tabel 4.5 Pengukuran Sudut dan Penilaian Skor Pada Anggota Tubuh Grub B	61
Tabel 4.6 Skor Postur Grub B	62
Tabel 4.7 Nilai Akhir (<i>Grand Total Score</i>).....	63
Tabel 4.8 Data Pengukuran untuk menghitung RWL	65
Tabel 4.9 Data dari denyut nadi pekerja paling tinggi.	66
Tabel 4.10 Nilai – Nilai variabel dan nilai RWL mengangkat pekerja C.	68
Tabel 4.11 Nilai – Nilai Variabel dan Nilai RWL Membawa Pekerja C.	69
Tabel 4.12 Perhitungan LI Mengangkat dan Membawa	70
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan %CVL pekerja C.	71
Tabel 4.14 Analisa hasil skor RULA	72
Tabel 4.15 Analisa hasil Nilai RWL, LI dan Nilai CVL%	73
Tabel 4.16 Hubungan LI dengan %CVL.....	73
Tabel 4.17 Usulan Perbaikan.....	75

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Proses Bongkar dan Muat Beras Dengan Manual	2
Gambar 2.1 NBM (<i>Nordic Body Map</i>).....	25
Gambar 2.2 Gambar posisi tangan (<i>horizontal dan vertikal</i>)	27
Gambar 2.3 Posisi Asimetri Operator	31
Gambar 3.1 Alur Proses Penelitian	54
Gambar 4.1 Teknik Pengukuran.....	64



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Responden Pekerja

Lampiran 2 Data Hasil Kuisisioner *Nordic Body Map*

Lampiran 3 Data Pengukuran untuk menghitung RWL

Lampiran 4 Data dari denyut nadi pekerja paling tinggi

