

TUGAS AKHIR

ANALISIS KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA MANUAL HANDLING OLEH OPERATOR MESIN MIXING DENGAN METODE NORDIC BODY MAP DAN LIFTING INDEX (STUDI KASUS PT. PRATAMA ABADI INDUSTRI)

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Stara Satu (S1)**



MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Rahmat Nur Mahendra

NIM : 41616010010

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Rahmat Nur Mahendra
NIM : 41616010010
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Judul : Analisis Keluhan Muskuloskeletal Pada *Manual Handling* Oleh Operator Mesin *Mixing* Dengan Metode *Nordic Body Map* dan *Lifting Index* (Studi Kasus PT. Pratama Abadi Industri).

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan dan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikin Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA Penulis



Rahmat Nur Mahendra

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA MANUAL HANDLING OLEH OPERATOR MESIN MIXING DENGAN METODE NORDIC BODY MAP DAN LIFTING INDEX (STUDI KASUS PT. PRATAMA ABADI INDUSTRI)



Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir/Ketua Program Studi Teknik Industri


(Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT)

ABSTRAK

PT. Pratama Abadi Industri adalah perusahaan manufaktur yang bergerak dalam memproduksi sepatu olahraga. Didalam proses produksi sepatu pada PT. Pratama Abadi Industri, terdapat beberapa aktivitas pekerjaan yang dapat menimbulkan keluhan pada bagian tubuh pekerja. Salah satunya pada area *mixing* dimana dalam melakukan pekerjaannya, operator shift A melakukan pengangkatan karung *compound* ke mesin *mixing* secara manual (*Manual Material Handling*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keluhan muskuloskeletal yang dirasakan pada tubuh operator *mixing* shift A dan untuk mengetahui batas beban yang direkomendasikan untuk diangkat oleh operator *mixing* shift A sesuai dengan tempat kerja operator terebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini, yaitu Metode kuesioner *Nordic Body Map*, metode *Recommended Weight Limit* dan metode *Lifting Index*. Hasil dari kuesioner *Nordic Body Map* untuk pekerjaan pengangkatan karung *compound*, terdapat keluhan tertinggi yaitu sakit pada lengan atas kedua tangan dan sakit pada kedua tangan yang memiliki persentase sebesar 80% - 85%. Hasil perhitungan menggunakan metode *Recommended Weight Limit* (RWL) dan *Lifting Index* (LI), batas beban yang direkomendasikan untuk diangkat sesuai dengan tempat kerja operator diperoleh sebesar 8,25 kg dengan nilai indeks pengangkatan sebesar 2,42 yang berarti pekerjaan tersebut mungkin berisiko. Sehingga harus dilakukan perbaikan terhadap operator dan tempat kerja operator untuk meminimalisir risiko ergonomi seperti keluhan muskuloskeletal (MSDs) akibat pembebahan otot skeletal secara terus-menerus.

Kata kunci: *Manual Material Handling*, Keluhan Muskuloskeletal (MSDs), *Nordic Body Map* (NBM), *Recommended Weight Limit* (RWL), *Lifting Index* (LI).

MERCU BUANA

ABSTRACT

PT. Pratama Abadi Industri is a manufacturing company engaged in producing sports shoes. In the shoes production process at PT. Pratama Abadi Industri, there are several work activities that can cause complaints on the body parts of workers. One of them is in the mixing area where in doing the work, shift A operator lifts the compound sack manually to the mixing machine (Manual Material Handling). This study aims to determine the level of musculoskeletal complaints felt on the body of the mixing shift A operator and to determine the recommended load limit to be lifted by the mixing shift A operator according to the operator's workplace. The method used in this study, namely the Nordic Body Map questionnaire method, the Recommended Weight Limit method and the Lifting Index method. The results of the Nordic Body Map questionnaire for the work of lifting compound sacks, the highest complaint was pain in the upper arms of both hands and pain in both hands which had a percentage of 80% - 85%. The results of calculations using the Recommended Weight Limit (RWL) and Lifting Index (LI) method, the recommended load limit for lifting in accordance with the operator's workplace is 8.25 kg with a lifting index value of 2.42, which means the work may be at risk. So that improvements must be made to the operator and the workplace of the operator to minimize the risk of ergonomics such as musculoskeletal disorders (MSDs) due to ongoing loading of skeletal muscles.

Keywords: Manual Material Handling, Musculoskeletal Disorders (MSDs), Nordic Body Map (NBM), Recommended Weight Limit (RWL), Lifting Index (LI).



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat, dan ridho-Nya lah, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “**Analisis Keluhan Muskuloskeletal Pada Manual Handling Oleh Operator Mesin Mixing Dengan Metode Nordic Body Map dan Lifting Index (Studi Kasus PT. Pratama Abadi Industri)**”. Laporan Tugas Akhir sebagai wujud implementasi dari ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan dan dijalankan pada dunia kerja nyata. Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan dalam menempuh Strata-1 (S1) Teknik Industri.

Di kesempatan ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak terkait yang telah memberi dukungan, arahan dan bimbingan kepada penulis. Ucapan terima kasih ini penulis tujuhan kepada:

1. Allah SWT telah memberikan keberkahan, kemudahan & kesehatan kepada penulis sehingga banyak hal yang penulis dapat selama proses kerja praktek.
2. Orang tua, adik dan semua keluarga yang tiada hentinya memberikan doa, semangat dan dukungan kepada penulis.
3. Ibu Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT selaku Kaprodi Teknik Industri.
4. Resa Taruna Suhada S.Si, MT selaku Koordinator Tugas Akhir.
5. Bapak Slamet Riadi ST, MT selaku Koordinator Kerja Praktek.
6. Bapak Ir. Torik Husein, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
7. Mas Sulikh selaku Kakak Sepupu yang memberikan arahan dalam pengajuan program magang.
8. Bapak Muhyi selaku staff HRD yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk dapat melaksanakan magang dan melakukan pengambilan data.
9. Ibu Ita Nuri dan Bapak Andri selaku Pembimbing Lapangan.
10. Seluruh karyawan yang bekerja di PT. Pratama Abadi Industri.
11. Kerabat dan teman – teman mahasiswa Teknik Industri angkatan 2016 yang selalu menemani, baik suka maupun duka.

Susunan laporan tugas akhir ini sudah dibuat dengan sebaik-baiknya, namun tentu masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, jika ada kritik atau saran apapun yang sifatnya membangun bagi penulis, dengan senang hati akan penulis terima. Semoga laporan kerja praktek ini bermanfaat bagi semua kalangan civitas Mercu Buana maupun instansi pendidikan lain.

Tangerang Selatan, 4 Agustus 2020

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Penelitian	5
1.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Konsep & Teori	7
2.1.1 Definisi Ergonomi	7
2.1.2 Tujuan Ergonomi	8
2.1.3 Aplikasi dan Penerapan Ergonomi.....	8
2.1.4 <i>Musculoskeletal Disorders (MSDs)</i>	10
2.1.5 <i>Nordic Body Map</i>	11
2.1.6 <i>Recommended Weight Limit (RWL)</i>	13
2.1.7 Penyesuaian Rumus RWL Untuk Pekerja Indonesia	18
2.1.8 <i>Lifting Index (LI)</i>	19
2.2 Penelitian Terdahulu.....	20

2.3	Kerangka Pemikiran	26
BAB III	METODE PENELITIAN.....	27
3.1	Jenis Penelitian	27
3.2	Jenis Data & Informasi.....	27
3.3	Metode Pengumpulan Data	28
3.4	Metode Pengolahan dan Analisis Data.....	28
3.4.1	Metode Pengolahan Data	28
3.4.2	Metode Analisis Data.....	29
3.5	Langkah – Langkah Penelitian	30
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	31
4.1	Pengumpulan Data	31
4.1.1	Pekerjaan Pengangkatan Karung <i>Compound</i> ke Mesin <i>Mixing</i>	31
4.1.2	Data Kuisisioner <i>Nordic Body Map</i> Sebelum Perbaikan.....	33
4.1.3	Data Pekerjaan <i>Lifting</i> Oleh Operator <i>Mixing</i> Sebelum Perbaikan	35
4.2	Pengolahan Data	51
4.2.1	Perhitungan <i>Nordic Body Map</i> Sebelum Perbaikan.....	51
4.2.2	Perhitungan RWL & LI Sebelum Perbaikan.....	54
4.2.3	Perhitungan RWL & LI Sesudah Perbaikan	59
4.2.4	Perhitungan <i>Nordic Body Map</i> Sesudah Perbaikan	69
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	74
5.1	Hasil Penelitian.....	74
5.1.1	Hasil Perhitungan <i>Nordic Body Map</i>	74
5.1.2	Hasil Perhitungan <i>Recommended Weight Limit & Lifting Index</i>	74
5.1.3	Hasil Usulan Perbaikan	77
5.2	Pembahasan Penelitian	77
5.2.1	Pembahasan Perhitungan <i>Nordic Body Map</i>	77
5.2.2	Pembahasan Perhitungan <i>Recommended Weight Limit & Lifting Index</i>	78
5.2.3	Pembahasan Usulan Perbaikan	79
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	81
6.1	Kesimpulan.....	81

6.2	Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83	
LAMPIRAN	85	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Tingkat Resiko MSDs	13
Tabel 2.2 Faktor Pengali Frekuensi	17
Tabel 2.3 Faktor Pengali Pegangan.....	17
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu	20
Tabel 4.1 Pekerjaan Pengangkatan Karung <i>Compound Operator Mixing</i>	32
Tabel 4.2 Data Operator <i>Mixing</i> Shift A.....	33
Tabel 4.3 Pengumpulan Data <i>Nordic Body Map</i> Operator <i>Mixing</i> Shift A	34
Tabel 4.4 Data Variabel RWL Kelima Operator <i>Mixing</i> Shift A	50
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan RWL & LI Sebelum Perbaikan	54
Tabel 4.6 Data Variabel RWL Operator X Sesudah Perbaikan	60
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan RWL & LI Sesudah Perbaikan.....	68
Tabel 4.8 Perhitungan RWL & LI Sebelum Perbaikan.....	68
Tabel 4.9 Perhitungan RWL & LI Sesudah Perbaikan	68
Tabel 4.10 Pengumpulan Data <i>Nordic Body Map</i> Operator X	69
Tabel 5.1 Nilai RWL Lima Operator Shift A Sebelum Perbaikan	75
Tabel 5.2 Nilai LI Lima Operator Shift A Sebelum Perbaikan.....	75

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Operator Mengangkat Karung <i>Compound</i> ke Mesin <i>Mixing</i>	2
Gambar 1.2 Operator Menuangkan Isi Karung <i>Compound</i> ke Mesin <i>Mixing</i>	3
Gambar 1.3 Grafik Hasil Kuisisioner Awal.....	3
Gambar 2.1 <i>Nordic Body Map</i>	12
Gambar 2.2 Jarak Horizontal	14
Gambar 2.3 Jarak Vertikal	15
Gambar 2.4 Jarak Perpindahan	15
Gambar 2.5 Representasi Sudut Asimetrik	16
Gambar 2.6 Penyesuaian Nilai HM Untuk Pekerja Indonesia.....	18
Gambar 2.7 Kerangka Pemikiran.....	26
Gambar 3.1 Langkah - Langkah Penelitian.....	30
Gambar 4.1 Karung <i>Compound</i> & Mesin <i>Mixing</i>	31
Gambar 4.2 Operator <i>Mixing</i> 1 Mengangkat Karung (Posisi Awal)	35
Gambar 4.3 Operator <i>Mixing</i> 1 Menuangkan Isi Karung (Posisi Akhir).....	36
Gambar 4.4 Representasi Sudut Asimetrik Pada Posisi Awal Operator 1	37
Gambar 4.5 Representasi Sudut Asimetrik Pada Posisi Akhir Operator 1	37
Gambar 4.6 Operator <i>Mixing</i> 2 Mengangkat Karung (Posisi Awal)	38
Gambar 4.7 Operator <i>Mixing</i> 2 Menuangkan Isi Karung (Posisi Akhir).....	39
Gambar 4.8 Representasi Sudut Asimetrik Pada Posisi Awal Operator 2	40
Gambar 4.9 Representasi Sudut Asimetrik Pada Posisi Akhir Operator 2	40
Gambar 4.10 Operator <i>Mixing</i> 3 Mengangkat Karung (Posisi Awal)	41
Gambar 4.11 Operator <i>Mixing</i> 3 Menuangkan Isi Karung (Posisi Akhir).....	42
Gambar 4.12 Representasi Sudut Asimetrik Pada Posisi Awal Operator 3	43
Gambar 4.13 Representasi Sudut Asimetrik Pada Posisi Akhir Operator 3	43
Gambar 4.14 Operator <i>Mixing</i> 4 Mengangkat Karung (Posisi Awal)	44
Gambar 4.15 Operator <i>Mixing</i> 4 Menuangkan Isi Karung (Posisi Akhir).....	45
Gambar 4.16 Representasi Sudut Asimetrik Posisi Awal Operator 4.....	46
Gambar 4.17 Representasi Sudut Asimetrik Posisi Akhir Operator 4	46
Gambar 4.18 Operator <i>Mixing</i> 5 Mengangkat Karung (Posisi Awal)	47

Gambar 4.19 Operator <i>Mixing</i> 5 Menuangkan Isi Karung (Posisi Akhir)	48
Gambar 4.20 Representasi Sudut Asimetrik Posisi Awal Operator 5.....	49
Gambar 4.21 Representasi Sudut Asimetrik Posisi Akhir Operator 5	49
Gambar 4.22 Grafik Hasil Pengolahan Data Kuisioner <i>Nordic Body Map</i>	52
Gambar 4.23 Pengolahan Data kuesioner <i>Nordic Body Map</i> di Area <i>Mixing</i>	53



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Form Pengumpulan Data (Cover).....	85
Lampiran 2 Kuisioner <i>Nordic Body Map</i> Operator 1.....	86
Lampiran 3 Kuisioner <i>Nordic Body Map</i> Operator 2.....	87
Lampiran 4 Kuisioner <i>Nordic Body Map</i> Operator 3.....	88
Lampiran 5 Kuisioner <i>Nordic Body Map</i> Operator 4.....	89
Lampiran 6 Kuisioner <i>Nordic Body Map</i> Operator 5.....	90
Lampiran 7 Data Variabel RWL Operator 1	91
Lampiran 8 Data Variabel RWL Operator 1 (Lanjutan).....	92
Lampiran 9 Data Variabel RWL Operator 2	93
Lampiran 10 Data Variabel RWL Operator 2 (Lanjutan)	94
Lampiran 11 Data Variabel RWL Operator 3.....	95
Lampiran 12 Data Variabel RWL Operator 3 (Lanjutan)	96
Lampiran 13 Data Variabel RWL Operator 4.....	97
Lampiran 14 Data Variabel RWL Operator 4 (Lanjutan)	98
Lampiran 15 Data Variabel RWL Operator 5	99
Lampiran 16 Data Variabel RWL Operator 5 (Lanjutan).....	100

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**