



**ANALISIS POSTUR KERJA
MANUAL MATERIAL HANDLING
TERHADAP KELUHAN
MUSCULOSKELETAL DISORDERS
(MSDs) MENGGUNAKAN METODE
NIOSH PADA PEMBANGUNAN
GEDUNG AT-TA'AWUN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SURABAYA**

SKRIPSI

**MOHAMMAD ALFIYAN
NIM. 20191336009**

**DOSEN PEMBIMBING
YESSIE ARDINA KUSUMA, S.T., M.T.
RIDHO AKBAR, S.ST., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2023**



**ANALISIS POSTUR KERJA
MANUAL MATERIAL HANDLING
TERHADAP KELUHAN
MUSCULOSKELETAL DISORDERS
(MSDs) MENGGUNAKAN METODE
NIOSH PADA PEMBANGUNAN
GEDUNG AT-TA'AWUN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SURABAYA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah
Surabaya Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik

**MOHAMMAD ALFIYAN
NIM. 20191336009**

**DOSEN PEMBIMBING
YESSIE ARDINA KUSUMA, S.T., M.T.
RIDHO AKBAR, S.ST., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS POSTUR KERJA *MANUAL MATERIAL HANDLING* TERHADAP KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) MENGGUNAKAN METODE NIOSH PADA PEMBANGUNAN GEDUNG AT-TA'AWUN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Surabaya.

Disusun oleh:

Mohammad Alfiyan

NIM. 20191336009

Disetujui dan Disahkan oleh:

Dosen Penguji:

1. Dr. Irwan Syahrir, S.Si., M.Si.



2. Andhika Cahyono Putra, S.T., M.T



Dosen Pembimbing:

1. Yessie Ardina Kusuma, S.T., M.T.



2. Ridho Akbar S.ST., M.T.



Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Wippy Dharmawan, M.Ars

NIP.012.03.1.1964.95.013

Disetujui oleh,
Ketua Prodi Teknik Industri



Poniman, S.T., M.T

NIP.012.03.1.1982.19.230

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

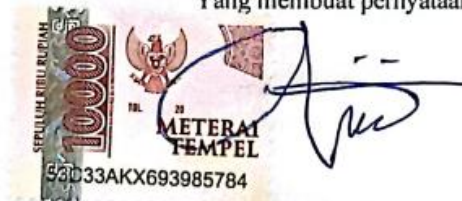
Nama : Mohammad Alfian
NIM : 20191336009
Program Studi : S1 Teknik Industri
Judul Skripsi : Analisis Postur Kerja *Manual Material Handling* Terhadap Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Menggunakan Metode NIOSH Pada Pembangunan Gedung At-Ta'awun Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 19 Juli 2023

Yang membuat pernyataan.



Mohammad Alfian
NIM 20191336009

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, berkat segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Postur Kerja *Manual Material Handling* Terhadap Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Menggunakan Metode NIOSH Pada Pembangunan Gedung At-Ta’awun Universitas Muhammadiyah Surabaya”. Selama menyusun skripsi ini, tentu banyak hambatan yang dialami. Tetapi berkat bimbingan, dukungan, arahan serta bantuan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat terselesaikan. Maka dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. dr. Sukadiono, MM. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Bapak Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Bapak Poniman S.T., M.T. selaku Kaprodi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surabaya
4. Ibu Yessie Ardina Kusuma, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan arahan, saran yang membangun dan memberikan nasihat tentang pengalaman hidup yang membuat penulis semangat menyelesaikan buku skripsi ini dengan baik.
5. Bapak Ridho Akbar S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan dan koreksi untuk menyempurnakan skripsi ini dan bersedia meluangkan waktu pembimbingan diwaktu sibuknya hingga terselesaikannya buku skripsi ini dengan baik.
6. Bapak Dr. Irwan Syahrir, S.Si. M.Si. sebagai penguji 1 dalam skripsi ini.
7. Bapak Andhika Cahyono Putra S.T., M.T. sebagai penguji 2 dalam skripsi ini.
8. Orang tua penulis yang telah memberikan doa, dukungan materi dan nasihat selama kuliah di Universitas Muhammadiyah Surabaya dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Saudara yang telah memberikan bantuan dan dukungan materi selama kuliah di Universitas Muhammadiyah Surabaya dalam menyelesaikan skripsi ini.

10. Bapak M. Hanifuddin Hakim, S.T., M.T yang telah membantu memberikan jadwal terbaik sehingga bisa sidang dengan tepat waktu.
11. Bapak Andre dan Ibu Irma yang telah membantu memberikan dukungann moral dalam penyusunan skripsi ini.
12. Mas Febri dan Mbak mila yang membantu dalam pengumpulan informasi dalam penyusunan skripsi.
13. Naila Akmalia Rahmah, Nabila Rahmawati, Fadli, Albar, Fajar, Akbar, Musa, Yusuf, Akmal teman satu angkatan yang membantu, memberikan informasi dan menghibur dalam pembuatan skripsi ini.
14. Seluruh teman angkatan 2020, 2021, dan 2022 yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini
15. Pihak Pihak yang terlibat dalam pembangunan gedung At-Ta'awun yang membantu dan memberikan informasi data yang diperlukan untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis senantiasa mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebagai tambahan informasi bagi semua pihak yang membutuhkan

Surabaya, 10 April 2023

Mohammad Alfiyan

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	iii
HALAMAN JUDUL.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Batasan Penelitian	8
1.5 Manfaat Penelitian	9
1.5.1 Bagi Peneliti	9
1.5.2 Bagi Perusahaan	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1. Ergonomi	11
2.1.1 Pengertian Ergonomi	11
2.1.2 Manfaat Ergonomi	12
2.1.3 Contoh Sikap Ergonomi	12
2.1.3.1 Sikap Berdiri yang Benar.....	12

2.1.3.2	Posisi Mengangkat Benda atau Barang yang Benar.	13
2.2.	Penyakit Akibat Kerja (PAK)	14
2.2.1	Definisi PAK	14
2.2.2	Faktor-Faktor Penyebab PAK.....	15
2.2.3	Pencegahan PAK	15
2.3.	<i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs).....	16
2.3.1	Pengertian <i>Musculoskeletal Disorders</i> MSDs	16
2.3.2	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi MSDs.....	17
2.3.2.1	Faktor Individu	17
2.3.2.2	Faktor Pekerjaan	19
2.3.2.3	Faktor Lingkungan.....	22
2.3.3	Jenis-Jenis MSDs.....	22
2.4.	Biomekanika Kerja	24
2.5.	<i>Material Handling</i>	25
2.6.	Metode Evaluasi Biomekanika Kerja.....	25
2.6.1	<i>Baseline Identification of Ergonomi Factor</i> (BRIE).....	26
2.6.2	<i>Upper Limb Assisment</i> (RULA).....	26
2.6.3	Metode <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA)	26
2.6.4	OWAS (<i>Ovako Work Posture Analysis System</i>)	27
2.6.5	Nordic Body Map (NBM)	27
2.6.6	NIOSH <i>Lifting Equation</i>	28
2.7	Populasi dan Sampel	37
2.7.1	Simple Random Sampling	37
2.7.2	Rumus Slovin	37
2.8	Uji Validitas	38

4.1.7	Distribusi Frekuensi Kategori Kebiasaan Merokok Pekerja Konstruksi.....	63
4.1.8	Distribusi Frekuensi Kategori Keluhan MSDs Pekerja Konstruksi.....	64
4.1.9	Pengaruh Faktor Umur Terhadap Keluhan MSDs Pekerja Konstruksi.....	66
4.1.10	Pengaruh Faktor Masa Kerja Terhadap Keluhan MSDs Pekerja Konstruksi.....	70
4.1.11	Pengaruh Faktor Kebiasaan Merokok Terhadap Keluhan MSDs Pekerja Konstruksi.....	73
4.2	Analisis Pengaruh Potensi Risiko Cidera Pada Aktivitas MMH Menggunakan NIOSH <i>Lifting Equation</i>	76
4.2.1	Analisis MMH Pada Aktivitas 1	78
4.2.1.1	Pengaruh MMH Pengangkutan Bata Ringan Terhadap Keluhan MSDs.	87
4.2.2	Analisis MMH Pada Aktivitas 2	89
4.2.2.1	Pengaruh MMH Pengangkutan Semen Terhadap Keluhan MSDs	100
4.2.3	Pengolahan Data Pada Aktivitas 3.....	101
4.2.3.1	Pengaruh MMH Pengangkutan Material Sisa Bangunan Terhadap Keluhan MSDs Pekerja 1, 2, dan 3.....	113
4.2.4	Analisis Pada Aktivitas Menggunakan Gerobak Sorong	115
4.3	Rekomendasi Alat Bantu.	137
4.3.1	Penggunaan Data Antropometri Untuk Desain Alat Rekomendasi.	141
4.3.2	Perhitungan CLI Dengan Desain Alat Bantu.....	141
4.3.2.1	Perhitungan CLI Pada Aktivitas Pengangkatan Bata Ringan.....	142

4.4.3	Perhitungan CLI Pada Aktivitas Pengangkatan Semen.	148
4.4.4	Perhitungan CLI Pada Aktivitas Pengangkatan Material Sisa Bangunan.	154
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		163
5.1	Kesimpulan	163
5.2	Saran	164
Daftar Pustaka		165

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Jumlah Pekerja yang Mengalami Kecelakaan Kerja 1	
Gambar 1. 2 Grafik Rata-Rata Tingkat Gangguan MSDs Pada Berbagai Bidang Periode 2018-2019.....	2
Gambar 1. 3 Pembangunan Gedung At-Ta'awun.....	4
Gambar 1. 4 Aktivitas Manual Material Handling (MMH)	6
Gambar 2. 1 Sikap Berdiri	13
Gambar 2. 2 Gambar Posisi Mengangkat.....	14
Gambar 2. 3 Kuesioner NBM	28
Gambar 2. 4 Variabel NIOSH.....	30
Gambar 2. 5 Posisi Tangan (Horizontal & Vertikal) Pada Saat Memindahkan Barang	32
Gambar 2. 6 Pandangan Asimetris	33
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	46
Gambar 3. 2 Pengangkatan Bata Ringan.....	52
Gambar 3. 3 Flow Chart Pengangkatan Bata Ringan.....	53
Gambar 3. 4 Pengangkatan Semen.....	54
Gambar 3. 5 Flow Chart Pengangkatan Semen.....	54
Gambar 3. 6 Pengangkutan Material Sisa Bangunan	55
Gambar 3. 7 Flow Chart Pengangkutan Material Sisa Bangunan	55
Gambar 4.1 Grafik Frekuensi Kategori Umur.....	62
Gambar 4.2 Grafik Frekuensi Kategori Masa Kerja	63
Gambar 4. 3 Grafik Frekuensi Kebiasaan Merokok.....	64
Gambar 4. 4 Grafik Keluhan MSDs.....	65
Gambar 4. 5 Grafik Keluhan MSDs Berdasarkan Umur.....	66
Gambar 4. 6 Grafik Keluhan MSDs Berdasarkan Masa Kerja	71
Gambar 4. 7 Keluhan MSDs Kebiasaan Merokok	74
Gambar 4. 8 Aktivitas Pengangkatan MMH Pengangkatan Bata Ringan	78
Gambar 4. 9 Faktor Penggali Pengangkatan Bata Ringan	79
Gambar 4. 10 Aktivitas MMH Pengangkatan Semen	89
Gambar 4. 11 Faktor Penggali Pengangkatan Semen	89

Gambar 4. 12 Aktivitas MMH Pengangkatan Material Sisa Bangunan	102
Gambar 4. 13 Aktivitas Pengangkatan Menggunakan Gerobak Sorong	115
Gambar 4. 14 Desain Alat Rekomendasi Lift Table Saat Posisi V Max.	139
Gambar 4. 15 Desain Alat Rekomendasi Lift Table Saat Posisi V Min	139
Gambar 4. 16 Desain Lift Table Nampak Depan, Samping dan Atas .	140

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Tingkat Keluhan MSDs.....	27
Tabel 2. 2 Simbol Faktor Penggali Rumus NIOSH	31
Tabel 2. 3 Asymmetric Multiplier.....	33
Tabel 2. 4 Nilai Faktor Frekuensi Multiplier (FM)	34
Tabel 2. 5 Klasifikasi Tangan dengan Kopling Kontainer.	35
Tabel 2. 6 <i>Coupling Multiplier</i>	35
Tabel 2. 7 Makna Nilai Korelasi Spearman	39
Tabel 2. 8 Penelitian Terdahulu	40
Tabel 4. 1 Uji Validitas Data.....	58
Tabel 4. 2 Uji Reliabilitas	59
Tabel 4. 3 Uji Distribusi Normal Kategori Umur Menggunakan Software SPSS	59
Tabel 4. 4 Uji Distribusi Normal Kategori Masa Kerja Menggunakan Software SPSS	60
Tabel 4. 5 Uji Distribusi Normal Keluhan MSDs Menggunakan Software SPSS	60
Tabel 4. 6 Uji Distribusi Kategori Kebiasaan Merokok Menggunakan Software SPSS	61
Tabel 4. 7 Uji Korelasi Hubungan Faktor Umur Terhadap Keluhan MSDs Menggunakan Software SPSS	66
Tabel 4. 8 Uji Korelasi Hubungan Faktor Masa Kerja Terhadap Keluhan MSDs Menggunakan Software SPSS	70
Tabel 4. 9 Uji Korelasi Kebiasaan Merokok Terhadap Keluhan MSDs Menggunakan Software SPSS.....	73
Tabel 4. 10 Aktivitas MMH Pembangunan Gedung At-Ta'awun.	76
Tabel 4. 11 Data Variabel NIOSH Pada Aktivitas Pengangkatan Bata Ringan Pada Pekerja 1	77
Tabel 4. 12 Interpolasi Data FMn Pada Aktivitas Pengangkatan Bata Ringan.....	81
Tabel 4. 13 Perhitungan Origin Aktivitas Pengangkatan Bata Ringan Pekerja 1 Nilai Faktor, FILI, STLI.....	83
Tabel 4. 14 Perhitungan CLI Origin Pengangkatan Bata Ringan Pekerja 1.	83

Tabel 4. 15 Perhitungan Destinasi Aktivitas Pengangkatan Bata Ringan Pekerja 1 Nilai Faktor, FILI, STLI.....	84
Tabel 4. 16 Perhitungan CLI Destinasi Pengangkatan Bata Ringan Pekerja 1.....	85
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Nilai STRWL dan CLI Aktivitas 1.....	87
Tabel 4. 18 Data Variabel NIOSH Pada Aktivitas Pengangkatan Semen Pada Pekerja 1.....	91
Tabel 4. 19 Interpolasi Data FMn Pada Aktivitas Pengangkatan Semen	94
Tabel 4. 20 Perhitungan Origin Aktivitas Pengangkatan Semen Pekerja 1 Nilai Faktor, FILI, STLI.....	96
Tabel 4. 21 Perhitungan CLI Origin Pengangkatan Semen Pekerja 1...	96
Tabel 4. 22 Perhitungan Destinasi Aktivitas Pengangkatan Semen Pekerja 1 Nilai Faktor, FILI, STLI.....	97
Tabel 4. 23 Perhitungan CLI Destinasi Pengangkatan Semen Pekerja 1	98
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Nilai STRWL dan CLI Aktivitas 2.....	100
Tabel 4. 25 Data Variabel NIOSH Pengangkutan Material Sisa Bangunan	103
Tabel 4. 26 Interpolasi Data FMn Pada Aktivitas Pengangkatan Material Sisa Bangunan.....	106
Tabel 4. 27 Perhitungan CLI Origin Aktivitas Pengangkatan Material Sisa Bangunan pekerja 1 Nilai Faktor, FILI, STLI	109
Tabel 4. 28 Perhitungan CLI Origin Pengangkatan Material Sisa Bangunan Pekerja 1	109
Tabel 4. 29 Perhitungan CLI Material Sisa Bangunan Pada Posisi Destinasi.....	110
Tabel 4. 30 Perhitungan Destinasi Pengangkatan Material Sisa Bangunan Pekerja 1	111
Tabel 4. 31 Rekapitulasi Nilai STRWL dan CLI Aktivitas 3.....	113
Tabel 4. 32 Data Variabel NIOSH Pengangkatan Bata Ringan Menggunakan Gerobak Sorong.....	117
Tabel 4. 33 Perhitungan Nilai Faktor, FILI, STLI Origin Aktivitas Pengangkatan Bata Ringan Menggunakan Gerobak Sorong.....	118
Tabel 4. 34 Perhitungan CLI Origin Pengangkatan Bata Ringan Menggunakan Gerobak Sorong.....	119

Tabel 4. 35 Perhitungan Nilai Faktor, FILI, STLI Destinasi Aktivitas Pengangkatan Bata Ringan Menggunakan Gerobak Sorong.....	120
Tabel 4. 36 Perhitungan CLI Destinasi Pengangkatan Bata Ringan Menggunakan Gerobak Sorong.....	122
Tabel 4. 37 Data Variabel NIOSH Pengangkatan Semen Menggunakan Gerobak Sorong	123
Tabel 4. 38 Perhitungan Nilai Faktor, FILI, STLI Origin Aktivitas Pengangkatan Semen Menggunakan Gerobak Sorong.....	124
Tabel 4. 39 Perhitungan CLI Origin Pengangkatan Semen Menggunakan Gerobak Sorong	125
Tabel 4. 40 Perhitungan Nilai Faktor, FILI, STLI Destinasi Aktivitas Pengangkatan Semen Menggunakan Gerobak Sorong.....	126
Tabel 4. 41 Perhitungan CLI Destinasi Pengangkatan Semen Menggunakan Gerobak Sorong.....	127
Tabel 4. 42 Data Variabel NIOSH Pengangkatan Material Sisa Bangunan Menggunakan Gerobak Sorong.	129
Tabel 4. 43 Perhitungan Nilai Faktor, FILI, STLI Origin Aktivitas Pengangkatan Material Sisa Bangunan Menggunakan Gerobak Sorong.	131
Tabel 4. 44 Perhitungan CLI Origin Pengangkatan Material Sisa Bangunan Menggunakan Gerobak Sorong.	132
Tabel 4. 45 Perhitungan Nilai Faktor, FILI, STLI Destinasi Aktivitas Pengangkatan Material Sisa Bangunan Menggunakan Gerobak Sorong.	133
Tabel 4. 46 Perhitungan CLI Destinasi Pengangkatan Material Sisa Bangunan Menggunakan Gerobak Sorong.	135
Tabel 4. 47 Rekap Perhitungan CLI Menggunakan Gerobak Sorong.	137
Tabel 4. 48 Dimensi Tubuh Antropometri yang Digunakan	141
Tabel 4. 49 Data Variabel Penggali NIOSH Pengangkatan Bata Ringan Dengan Alat Lift Table.	142
Tabel 4. 50 Perhitungan Nilai Faktor FILI, STLI, Dengan Alat Lift Table Posisi Origin Pengangkatan Bata Ringan.....	143
Tabel 4. 51 Perhitungan CLI Origin Pengangkatan Bata Ringan Menggunakan Alat Lift Table	144
Tabel 4. 52 Perhitungan Nilai Faktor FILI, STLI, Dengan Alat Lift Table Posisi Desinasi Pengangkatan Bata Ringan.	145

Tabel 4. 53 Perhitungan CLI Destinasi Pengangkatan Bata Ringan Menggunakan Alat Lift Table.	146
Tabel 4. 54 Perbandingan Nilai CLI Mengguakan Gerobak Sorong dan Lift Table Pengangkatan Bata Ringan.	148
Tabel 4. 55 Data Variabel Penggali NIOSH Pengangkatan Semen Dengan Alat Lift Table.	149
Tabel 4. 56 Perhitungan Nilai Faktor , FILI, STLI Origin Aktivitas Pengangkatan Semen Menggunakan Alat Lift Table.	150
Tabel 4. 57 Perhitungan CLI Origin Pengangkatan Semen Menggunakan Alat Lift Table.	151
Tabel 4. 58 P Perhitungan Nilai Faktor , FILI, STLI Destinasi Aktivitas Pengangkatan Semen Menggunakan Alat Lift Table.	152
Tabel 4. 59 Perhitungan CLI Destinasi Pengangkatan Semen Menggunkan Alat Lift Table.	153
Tabel 4. 60 Perbandingan Nilai CLi Mengguakan Gerobak Sorong dan Lift Table Pengangkatan Semen.	154
Tabel 4. 61 Data Variabel Penggali NIOSH Pengangkatan Bata Ringan Dengan Alat Lift Table.	155
Tabel 4. 62 Perhitungan Nilai Faktor, FILI, STLI Origin Aktivitas Pengangkatan Material Sisa Bangunan Menggunakan Alat Lift Table.	156
Tabel 4. 63 Perhitungan CLI Origin Pengangkatan Material Sisa Bangunan Menggunkan Alat Lift Table.	158
Tabel 4. 64 Perhitungan Nilai Faktor, FILI, STLI DestinasiAktivitas Pengangkatan Material Sisa Bangunan Menggunakan Alat Lift Table.	159
Tabel 4. 65 Perhitungan CLI Destinasi Pengangkatan Material Sisa Bangunan Menggunkan Alat Lift Table.	160
Tabel 4. 66 Perbandingan Nilai CLi Mengguakan Gerobak Sorong dan Lift Table Pengangkatan Material Sisa Bangunan.	162

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner Nordic Body Map.....	174
Lampiran 2 Kuesioner Faktor Individu.....	175
Lampiran 3 Perhitungan NIOSH Aktivitas Pengangkutan Bata Ringan, Semen Dan Sisa Bangunan Pada Pekerja 2.....	177
Lampiran 4 Perhitungan NIOSH Aktivitas Pengangkutan Bata Ringan, Semen Dan Sisa Bangunan Pekerja 3	187
Lampiran 5 Jadwal Penelitian	199
Lampiran 6 Hasil Cek Plagiasi.....	202
Lampiran 7 Bukti Bebas Plagiasi.....	204
Lampiran 8 Endorsement Letter.....	205
Lampiran 9 Bukti Bebas Pinjam	206

Daftar Pustaka

- Ade Andhika Saputra, Wahyudin, & Asep Erik Nugraha. (2021). Evaluasi Aktivitas Manual Material Handling Dengan Menggunakan Metode Biomekanika Kerja Pada Pengangkatan Thiner di Bagian Warehouse. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 23(2), 233–244. <https://doi.org/10.32734/jsti.v23i2.6273>
- Adiratna, Y., Astono, S., Fertiaz, M., Subhan, Sugistria, C., Prrayitno, H., Khair, R., Brando, A., & Putri, B. (2022). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional Indonesia Tahun 2022* (S. et al Astono, Ed.; Vol. 1).
- Aprilliani, C., Fatma, F., Syaputri, D., Manalu, S., Sulistiyani, Handoko, L., Tanjung, R., asrori, R., Simangunsong, D., Kumala, C., Romas, A., Situmeang, L., & Firdaus. (2022). *KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3)* (Afridon, Ed.; 1 ed.). PT. GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI. <https://www.researchgate.net/publication/359257167>
- Arieska, P., & Herdiani, N. (2018). Pemilihan Teknik Sampling Berdasarkan Perhitungan Efisiensi Relatif. *Statistika*, 6(2). <http://jurnal.unimus.ac.id>
- Darma, B. (2021). *Statistika Penelitian Menggunakan SPSS* (1 ed.). GUEPEDIA.
- Devi T, T., Purba, I., & Lestari, M. (2017). Faktor Risiko Keluhan Musculoskeletal Disorders(Msds) Pada Aktivitas Pengangkutan Beras Di Pt Buyung Poetra Pangan Pegayut Ogan Ilir. *Kesehatan Masyarakat*, 8(2), 125–134.
- Dewi, N. F. (2020). Identifikasi Risiko Ergonomi Dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Perawat Poli Rs X. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 2(2).
- Fahariman Yudiardi, M., Imron, M., Purwangka, F., Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, D., & Perikanan dan Ilmu Kelautan, F. (2021). Penilaian Postur Kerja Dan Risiko Musculoskeletal

- Disorders (Msds) Pada Nelayan Bagan Apung Dengan Menggunakan Metode Reba Assessment Of Work Posture And Risk Of Musculoskeletal Disorders (Msds) On Floating Lift Net Fisherman Using Reba Method. *Jurnal IPTEKS PSP*, 8(1).
- Ferusgel, A., & Rahmawati, N. (2018). Faktor Yang Mempengaruhi Keluhan Musculoskeletal Disorder'S Pada Supir Angkutan Umum Gajah Mada Kota Medan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(2), 461–471.
- Firdaus. (2021). *Metodologi Penelitian Kuantitatif* (F. Ravida, Ed.; 1 ed.). DOTPLUS Puplicsher.
- Hameed, A., & Basahel, A. (2019). . *Investigation of Work-Related Disorders by Rapid Upper Limb Assessment*.
- Hanif, A. (2020). Hubungan Antara Umur Dan Kebiasaan Merokok Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msds) Pada Pekerja Angkat Angkut Ud Maju Makmur Kota Surabaya. *Medical Technology and Public Health Journal* , 4(1).
- Hapsari, D. (2018). *Analisa Perbaikan Workstation pada finish produk Inner karung dengan menggunakan metode niosh Lifting equation*. Universitas Brawijaya.
- Haq, A., Nasution, S., & Andra, S. (2018). Analisis Risiko Cidera Menggunakan Metode Revised Niosh Lifting Equation. Dalam *Seminar Nasional & Kongres VIII PEI*.
- Hardiyanti, M., Wiediartini, & RACHMAN, F. (2017). Analisis Faktor Pekerja, Keluhan Pekerja, Dan Faktor Psikososial Terhadap Tingkat Resiko Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Bagian Penulangan Di Perusahaan Beton. *Proceeding 1st Conference on Safety Engineering and Its Applicati*, 1–6.
- Harini, T. (2022). Analisis Perbaikan Prosedur Kerja Menggunakan Metode Nordic BodyMap, Niosh Lifting Equation dan Job Safety Analysis di Pt Sahabat Mewah dan Makmur Tika. *Scientific Journal of Industrial Engineering*, 3(1), 1–7.

- Helmina, Diani, N., & Hafifah, I. (2019). Hubungan Umur, Jenis Kelamin, Masa Kerja dan Kebiasaan Olahraga dengan keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Perawat. *Caring Nursing Journal*, 3(1), 23–30.
- Iridiastadi, H., & Yassierli. (2014). *Ergonomi : Suatu Pengantar* (Nia, Ed.). Remaja Rosdakarya.
- Jatmika, L., Fachrin, S., Sididi, M., & Epidemiologi, P. (2022). Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Msds Pada Pekerja Buruh Di Pelabuhan Yos Sudarso Tual. *Public Health Journal*, 3(3), 563–574.
- Khofiyya, A. N., Suwondo, A., & Jayati, S. (2019). Hubungan Beban Kerja, Iklim Kerja, dan Postur Kerja terhadap Keluhan Musculoskeletal pada Pekerja Baggage Handling Service Bandara (Studi Kasus di Kokapura, Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(4), 619–625.
- Kim, W. J., Park, H. J., & Jeong, B. Y. (2022). A Cross-Sectional Descriptive Study of Musculoskeletal Disorders (MSDs) of Male Shipbuilding Workers and Factors Associated the Neck, Shoulder, Elbow, Low Back, or Knee MSDs. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/app12073346>
- Kusmawan, D. (2021). Faktor Risiko Musculoskeletal Disorder (Msd) Pada Pekerja Angkut Tradisional Di Pasar Angso Duo Kota Jambi. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 6(1), 9. <https://doi.org/10.21111/jihoh.v6i1.5741>
- Lady, L., Susihono, W., & Suherti. (2023). Analisis Postur Kerja Sebagai Dasar Usulan Fasilitas Kerja Untuk Mengurangi MSDs Pada Aktivitas Produksi dan Material Handling. *Journal of Systems Engineering and Management*, 02(01), 115–121. <https://doi.org/10.36055/joseam.vxix.19417>
- Landsbergis, P., Johanning, E., Stillo, M., Jain, R., & Davis, M. (2020). Occupational risk factors for musculoskeletal disorders among railroad maintenance-of-way workers. *American Journal of Industrial Medicine*, 63(5), 402–416.

- Leite, D., Karla, W., Araujo, S., Gontijo, L. A., Veira, A., & Souza, E. L. (2019). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders among workers in the footwear industry: a cross-sectional study. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* .
- Lubis, Z. (2020). Pengaruh Durasi Kerja Selama Pandemi Covid-19 Terhadap Musculoskeletal Disorders (Msd) Pada Pegawai Kantoran. *Jurnal Sport Science*, 1(1), 101–106.
- Mas'idah, E., Fatmawati, W., & Ajibta, L. (2009). Analisa Manual Material Handling (Mmh) Dengan Menggunakan Metode Biomekanika Untuk Mengidentifikasi Resiko Cidera Tulang Belakang (Musculoskeletal Disorder) (Studi Kasus Pada Buruh Pengangkat Beras Di Pasar Jebor Demak) oleh. *sultan Agung*, 45(119).
- Masniar, & Bambang, S. R. (2021). Analisa Perancangan Papan Landasan Ergonomis Untuk Aktivitas Di Kolong MOBIL. *Metode Jurnal Teknik Industri*, 7(2), 68–78.
- Muslimah, E., Pratiwi, I., & Rafsanjani, F. (2006). Analisis Manual Material Handling Menggunakan Niosh Equation. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* , 5(2), 53–60.
- Mutiah, A., Setyaningsih, Y., & Jayanti, S. (2013). analisis tingkat risiko musculoskeletal disorders (msdS) dengan the brief tm survey dan karakteristik individu terhadap keluhan msdS pembuat wajan di desa cepogo boyolali. Dalam *Jurnal Kesehatan Masyarakat* (Vol. 2, Nomor 2). <http://eprints.uad.ac.id/id/eprint/17929>
- Ningrum, N., & Febriyanto, K. (2021). Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDS) pada Petugas Pemadam Kebakaran. *Borneo Student Research*, 3(1), 2021.
- Nur, M., & Sadewa, P. (2021). SPECTA Journal of Technology Analisa Tingkat Resiko Ergonomi Terhadap Keluhan MSDs Pada Pekerja Dengan Menggunakan Metode REBA Di PT. Indofood CBP Sukses Makmur Tbk Pekanbaru. *SPECTA Journal of Technology*, 5, 1–12. <https://journal.itk.ac.id/index.php/sjt>

- Nuryadi, Astuti, T., Utami Endang, & Budiantara, M. (2017). *Dasar - Dasar Statistik Penelitian* (1 ed.). SIBUKU MEDIA. www.sibuku.com
- Pheasant, S. (2003). *Bodyspace: Antropometry, Ergonomics and the Design of Work 2 nd Edition* (2 ed.). Taylor&Francis.
- Prahastuti, B. S., Djaali, N. A., & Usman, S. (2021). Faktor Risiko Gejala Muskuloskeletal Disorder (MSDs) pada Pekerja Buruh Pasar. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(1), 47–54. <https://doi.org/10.37012/jik.v13i1.516>
- Pratama, D. (2017). Identifikasi Risiko Musculoskeletal Disorders(Msds) Pada Pekerja Pandai Besi. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 6(1), 78. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v6i1.2017.78-87>
- Putri, K., & Zul, S. (2020). Hubungan Antara Postur Kerja, Masa Kerja Dan Kebiasaan Merokok Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msds) Pada Pekerja Tenun Lurik “Kurnia” Krapyak Wetan, Sewon, Bantul. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 3(2), 1–15. <http://eprints.uad.ac.id/id/eprint/17929>
- Rajendran, M., Sajeev, A., Shanmugavel, R., & Rajpradeesh, T. (2021). Ergonomic evaluation of workers during manual material handling. *Materials Today: Proceedings*, 46, 7770–7776. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.283>
- Ramadhan, M., Malaka, T., & Fitri, A. (2017). Hubungan Risiko Ergonomi dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Buruh di PT. Xylo Indah Pratama Sumatera Selatan. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*, 1, 18–24.
- Ratriwardhani, R. (2019). Analisa Aktivitas Pengangkatan Dengan Metode Recommended Weight Limit (RWL) (1). *Medical Technology and Public Health Journal (MTPH Journal)*, 3(1), 94–100.
- Riska, Asikin, M., & Zarkashi, R. (2022). Gambaran Gangguan Musculoskeletal Disorders (Msds) Pada Pekerja Mobile Dan

Permanent Penggiling Padi Di Kecamatan Tiroang, Kabupaten Pinrang. *Jurnal Sulolipu*, 22(2), 369–378.

Riskesdas, K. R. (2018). *Riset Kesehatan Dasar*. "Kementerian Kesehatan RI. 53, 65–154.

Rosalina, L., Oktarina, R., Rahmiati, & Saputra, I. (2023). *STATISTIKA* (Eliza, Ed.; 1 ed., Vol. 1). MRI Publisher. www.muhaarikarumahilmiah.com

Rosemillen, W., & Dwiyanti, E. (2023). Hubungan Antara Umur dan Kebiasaan Merokok dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Operator Gantry Luffing Crane. *Media Gizi Kesmas*, 12(1), 160–164. <https://doi.org/10.20473/mgk.v12i1.2023.160-164>

Rossa, G., Helmi, Z., Setyaningrum, R., Marlinae, L., & Rosadi, D. (2017). Hubungan Faktor Individu Dan Faktor Pekerjaan Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorder (Msds) Pada Perawat (Studi Observasional pada Perawat Instalasi Rawat Inap RSD Idaman Banjarbaru Tahun 2017). *Kesehatan Masyarakat*, 1(1), 1–6.

Salahah, I. (2020). *Hubungan Antara Beban Kerja Dengan Musculoskeletal Disorders (Msds) Pada Pekerja Kuli Bangunan Di Desa Kalimacan Kabupaten Sragen*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Salawati, L. (2015). Penyakit Akibat Kerja Dan Pencegahan. *JURNAL KEDOKTERAN SYIAH KUALA*, 15, 91–95.

Santoso, S. (2019). *Mahir Statistik Parametrik* (1 ed., Vol. 1). PT Elex Media Komputindo.

Saputra, A. A., Wahyudin, W., & Nugraha, B. (2020). Analisis Manual Material Handling Dalam Mengangkat Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Pendekatan Biomekanika Kerja (Ergonomi) Di Pt. Xyz. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 20(2).

Satriyo, R. (2018). *Analisa Faktor Penyebab Keluhan Musculoskeletal Disorder (MSDs) Pada Operator Forklift Di PT. Asahimas Flat Glass TbkSidoarjo*. Universitas Airlangga.

- Septiani, A. (2017). *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Bagian Meat Preparation PT BUMI Sarimas Indonesia Tahun 2017*. [8]. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Sholicha, S., Wiediartini, Rachman, F., & Perkapalan Negeri Surabaya, P. (2019). Perbedaan Tingkat Risiko Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Pencucian Belerang di Industri Asam Fosfat Berdasarkan Usia, Masa Kerja dan Psikososial. *Seminar MASTER 2019*, 225–228. <http://journal.ppns.ac.id/index.php/SeminarMASTER>
- Sibarani, I. (2020). Penggunaan Alat Pelindung Diri (Apd) Dalam Upaya Pencegahan Penyakit Akibat Kerja. *OSFPREPRINTS, 1*(1), 1–8.
- Siddiqui, L. A., Banerjee, A., Chokhandre, P., & Unisa, S. (2021). Prevalence and predictors of musculoskeletal disorders (MSDs) among weavers of Varanasi, India: A cross-sectional study. *Clinical Epidemiology and Global Health, 12*. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2021.100918>
- Siregar, P., Marpaung, W., & Jariah, A. (2021). *Analisis Risiko Kejadian Nyeri Otot Pada Perempuan Pengupas Kepiting* (Vol. 1). CV. Merdeka Kreasi Group.
- Sjarifah, I., & Rosanti, E. (2019). Risk Analysis Levels Of Musculoskeletal Disorders (Msds) In Convection Workers Bangsri Village, Karangpandan. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health, 3*(2), 156. <https://doi.org/10.21111/jihoh.v3i2.2835>
- Soleman, A., & Priyadi, A. (2020). Analisis Manual Material Handling Untuk Meminimalisir Terjadinya Musculoskeletal Disorder Pada Pekerja Tahu. *Seminar Nasional "ARCHIPELAGO ENGINEERING*, 56–64.
- Sulistiyo, H., Sitorus, R. J., & Ngudiantoro. (2018). Analisis faktor risiko ergonomi dan musculoskeletal disorders pada radiografer instalasi radiologi rumah sakit di kota palembang. *JKK, 5*(1), 26–37.

- Suratno, T., Ruliati, L., & Sahdan, M. (2022). Faktor Yang Berhubungan dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msds) pada Pekerja Konstruksi Pt. Pembangunan Perumahan di Bendungan Manikin. *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 1(4), 666–678. <https://doi.org/10.55123/sehatmas.v1i4.970>
- Susanti, L., Zandry, Hi., & Yuliandra, B. (2015). *Pengantar Ergonomi Industri* (1 ed., Vol. 1). Andalas University Press.
- Susanti, N., & Naurah, A. (2021). Penyuluhan Fisioterapi Pada Sikap Ergonomis Untuk Mengurangi Terjadinya Gangguan Musculoskeletal Disorders (Msds) Di Komunitas Keluarga Desa Kebojongan Kec. Comal Kab. Pemalang. *Jurnal Abdimas*, 2(1).
- Suyanto, Amal, A., Noor, Moh., & Astutik, I. (2018). *Analisis Data Penelitian* (1 ed.). UNISSULA PRESS.
- Tarwaka. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA Press.
- Thamrin, Y., Pasinringi, S., Darwis, A. M., & Putra, I. S. (2021). Musculoskeletal disorders problems and its relation to age, working periods, and smoking habit among fishermen. *Gaceta Sanitaria*, 35, S417–S420. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.10.065>
- Tulkhaer, M., Thamrin, Y., & Kalla, R. (2022). Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorder (MSDs) Pada Karyawan Operator Pengisian LPG di Kota Makassar. *Journal of Muslim Community Health (JMCH)*, 3(3), 144–154. <https://doi.org/10.52103/jmch.v3i3.996>
- Utami, U., Karimuna, S. R., & Jufri, N. (2017). Hubungan Lama Kerja, Sikap Kerja Dan Beban Kerja Dengan Muskuloskeletal Disorders (Msds) Pada Petani Padi Di Desa Ahuhu Kecamatan Meluhu Kabupaten Konawe Tahun 2017. *Kesehatan Masyarakat*, 1–10.
- Wahyu Dwiseprianto, R., & Setyo Wahyuningsih, A. (2022). Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja Sektor Infomal. *Indonesian Journal*

of Public Health and Nutrition, 102–111.
<https://doi.org/10.15294/ijphn.v2i1.51232>

- Wahyudi, P., & Hariyono, W. (2017). Kesesuaian manual assessment chart tool dan NIOSH lifting equation dalam identifikasi keluhan muskuloskeletal pekerja industri. *BKM Journal of Community Medicine and Public Health*, 33(8), 377–382.
- Waters, T. R., Anderson, V. P., & Garg, A. (1994). *Application Manual For The Revised NIOSH Lifting Equation*. . US Department of Health and Human Service.
- Wildasari, T., & Nurcahyo, R. (2023). Hubungan Antara Postur Kerja, Umur Dan Masa Kerja Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msd) Pada Pekerja Di Cv. Sada Wahyu Kabupaten Bantul Yogyakarta. *Jurnal Lentera Kesehatan Masyarakat*, 2(1), 1–10. <https://jurnalkesmas.co.id>
- Yakin, B. (2019). *Hubungan Risiko Ergonomi Faktor Manual Handling Berdasarkan METODE NIOSH Lifting Equation Dengan Keluhan Subyektif Low Back Pain Dan Faktor Individu Pada Pembangunan Stasiun Lrt Bekasi Timur Tahun 2019*. Universitas Binawan.
- Yang, S. T., Park, M. H., & Jeong, B. Y. (2020). Types of manual materials handling (MMH) and occupational incidents and musculoskeletal disorders (MSDs) in motor vehicle parts manufacturing (MVPM) industry. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.102954>