

## DAFTAR ISI

<b>LAPORAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT KEASLIAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....</b>	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<i>Abstrak</i> .....	<b>xx</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Ergonomi .....	7
2.3 Kelelahan ( <i>Fatigue</i> ).....	8
2.3.1 Gejala Kelelahan Otot .....	8
2.3.2 Kelelahan Umum.....	9
2.4 <i>Muskuloskeletal Disorder</i> .....	9
2.4.1 Faktor Penyebab Terjadinya Keluhan <i>Muskulokeletal</i> .....	10
2.4.2 Pengukuran <i>Muskuloskeletal Disorder (MSD)</i> .....	12
2.5 <i>Upper Limb Disorder (ULD)</i> .....	14
2.5.1 Definisi ULD.....	14
2.5.2 Ruang Lingkup ULD.....	15

2.6	Postur dan Pergerakan Kerja .....	16
2.7	<i>Pemindahan Beban Secara Manual</i> .....	17
2.7.1	<i>Manual Material Handling (MMH)</i> .....	17
2.7.2	Faktor Resiko <i>Manual Material Handling</i> .....	19
2.8	Teknik Kerja ( <i>Work Technique</i> ) .....	19
2.10	Biomekanika .....	21
2.11	Konsep Biomekanika .....	23
2.11.1	<i>Recommended Weight Limit (RWL)</i> .....	23
2.12	<i>Lifting Index</i> .....	26
2.13	<i>Rapid Upper Limb Assesment</i> .....	26
2.13.1	Penilaian Postur Tubuh Grup A .....	28
2.14	Penilaian Postur Tubuh Grup B .....	33
3.	Hipotesa .....	37
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>38</b>
3.1	Metodologi Penelitian .....	38
3.2	Studi Pendahuluan .....	39
3.2.1	Studi Pustaka .....	39
3.2.2	Studi Lapangan .....	39
3.3	Identifikasi dan Perumusan Masalah .....	40
3.4	Penentuan Tujuan Penelitian .....	40
3.5	Pengumpulan Data .....	40
3.5.1	Identifikasi Keluhan Pekerja .....	40
3.5.2	Identifikasi Postur Kerja Sesuai Dengan Metode RULA .....	41
3.5.3	Identifikasi Jarak Terhadap Pengukuran RWL ( <i>Recomended Weight Limit</i> ) .....	41
3.6	Pengolahan Data .....	41
3.6.1	Pengolahan Menggunakan Metode RULA Pada Postur Tubuh Yang Bersangkutan .....	41
3.6.2	Penentuan Kategori Nilai Postur Kerja .....	42
3.6.3	Perhitungan RWL ( <i>Recommended Weight Limit</i> ) dan LI ( <i>Lifting Index</i> ) .....	42
3.7	Pembahasan .....	42
3.8	Kesimpulan dan Saran .....	42
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>		<b>43</b>
4.1	Pengumpulan Data .....	43
4.4.1	Profil Perusahaan .....	43

4.4.2	Deskripsi Objek Penelitian .....	43
4.4.3	Deskripsi Kegiatan .....	44
4.4.4	Rekapitulasi Kuesioner.....	45
4.4.5	Data Fisik Pekerja .....	51
4.4.6	Data Pergerakan Pekerja.....	51
4.2	Pengolahan Data.....	55
4.2.1	Pemodelan Pada Pekerja Manual .....	55
4.2.2	Penggunaan <i>Software Ergofellow 3.0</i> .....	59
4.2.3	Data Sudut Yang Terbentuk .....	59
4.2.4	Klarifikasi Pergerakan Berdasarkan Nilai RULA .....	63
4.2.5	Perolehan Skor Pergerakan Rula .....	72
4.2.6	Aturan Penentuan Skor Tabel A.....	75
4.2.7	Aturan Penentu Skor B.....	77
4.2.8	<i>Grand Total Score Table Grup A dan B</i> .....	78
4.2.9	Rekapitulasi Skor RULA.....	80
4.2.10	Kategori Tindakan Skor RULA.....	83
4.3	Analisa.....	86
4.3.1	Analisa Penilaian Berdasarkan Nilai RULA .....	86
4.3.2	Analisa Rekapitulasi Skor RULA Proses Pengambilan Semen Tahap 1 Mengangkat Sak Semen dari Tumpukkan/Lantai .....	87
4.3.3	Analisa Rekapitulasi Skor RULA Proses Pengambilan Semen Tahap 2 Pekerja Membawa Sak Semen Ke Arah Kendaraan Pengangkut.....	87
4.3.4	Analisa Rekapitulasi Skor RULA Proses Pengambilan Semen Tahap 3 Pekerja Meletakkan Sak Semen Pada Kendaraan Pengangkut .....	87
4.3.5	Analisa Rekapitulasi Skor RULA Proses Pengambilan Pasir Tahap 1 Pekerja Mengambil/Menskap Pasir.....	88
4.3.6	Analisa Rekapitulasi Skor RULA Proses Pengambilan Pasir Tahap 2 Pekerja Mengangkat Skor Berisi Pasir.....	88
4.3.7	Analisa Rekapitulasi Skor RULA Proses Pengambilan Pasir Tahap 3 Pekerja Melempar Pasir Ke Arah Kendaraan.....	88
4.3.8	Analisa Rekapitulasi Skor RULA Proses Pengambilan Batu Koral Tahap 1 Pekerja Menskop/Mengambil Batu Koral .....	88
4.3.9	Analisa Rekapitulasi Skor RULA Proses Pengambilan Batu Koral Tahap 2 Pekerja Melakukan Aktivitas Mengangkat Skor Berisi Batu Koral .....	89

4.3.10	Analisa Rekapitulasi Skor RULA Proses Pengambilan Batu Koral Tahap 3 Pekerja Melempar Batu Koral Ke Arah Kendaraan .....	89
4.4	Rekomendasi posisi/postur kerja karyawan berdasarkan hasil analisa RULA .....	90
4.5	Recommended Weight Limit (RWL).....	91
4.5.1	Perhitungan Awal <i>Recommended Weight Limit</i> (RWL).....	95
4.5.2	Nilai Akhir Recommended Weight Limit .....	98
4.5.3	Lifting Index.....	101
4.5.4	Analisa Recommended Weight Limit (RWL).....	103
4.5.5	Analisa Lifting Index (LI) Pengambilan Semen.....	103
4.5.6	Analisa Lifting Index (LI) Pengambilan Pasir .....	104
4.5.7	Analisa Lifting Index (LI) Pengambilan Batu Koral.....	104
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		106
5.1	Kesimpulan.....	106
5.2	Saran.....	109
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		110
<b>LAMPIRAN</b> .....		111

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah karyawan di UD. RAHAYU JAYA .....	2
Tabel 2.2 Faktor Pengali Frekuensi .....	24
Tabel 2.4 Skor Lengan Bawah ( <i>Lower Arm</i> ) .....	29
Tabel 2.5 Skor Pergelangan Tangan ( <i>Wrist</i> ) .....	30
Tabel 2.6 Skor Grup A .....	31
Tabel 2.7 Skor Aktivitas .....	32
Tabel 2.8 Skor Beban .....	32
Tabel 2.9 Skor Bagian Leher .....	33
Tabel 2.10 Skor Bagian Batang Tubuh ( <i>Trunk</i> ) .....	34
Tabel 2.11 Skor Bagian Kaki ( <i>legs</i> ) .....	35
Tabel 2.12 Skor Grup B <i>Trunk Postur Score</i> .....	35
Tabel 2.13 Skor Aktivitas .....	36
Tabel 2.14 Skor Beban .....	36
Tabel 2.15 Grand Total Score Table .....	36
Tabel 2.16 Kategori Tindakan RULA .....	37
Tabel 4.1 Jumlah Pekerja .....	43
Tabel 4.2 Deskripsi Tahap Aktivitas Pada Proses Pengambilan Semen .....	44
Tabel 4.3 Deskripsi Tahap Aktivitas Pada Proses Pengambilan Pasir .....	44
Tabel 4.5 Deskripsi Tahap Aktivitas Pada Proses Pengambilan Semen .....	45
Tabel 4.6 Deskripsi Tahap Aktivitas Pada Proses Pengambilan Pasir .....	46
Tabel 4.7 Deskripsi Tahap Aktivitas Pada Proses Pengambilan Batu Koral .....	47
Tabel 4.8 Data Fisik Pekerja .....	51
Tabel 4.9 Postur Pergerakan Pada Bagian Pengambilan Semen .....	52
Tabel 4.10 Postur Pergerakan Pada Bagian Pengambilan Pasir .....	53
Tabel 4.11 Postur Pergerakan Pada Bagian Pengambilan Batu Koral .....	54
Tabel 4.12 Pemodelan Pekerja Bagian Pengambilan Semen .....	55
Tabel 4.12 Lanjutan .....	56
Tabel 4.13 Pemodelan Pekerja Bagian Pengambilan Pasir .....	57
Tabel 4.14 Pemodelan Pekerja Bagian Pengambilan Batu Koral .....	58

Tabel 4.16 Perolehan Sudut Pada Pengambilan Semen Tahap 2 Pekerja Membawa Sak Semen Ke Arah Kendaraan Pengangkut .....	60
Tabel 4.17 Perolehan Sudut Pada Pengambilan Semen Tahap 3 Pekerja Meletakkan Sak Semen Pada Kendaraan Pengangkut .....	60
Tabel 4.18 Perolehan Sudut Pada Pengambilan Pasir Tahap 1 Pekerja Mengambil/Menskop Pasir .....	60
Tabel 4.19 Perolehan Sudut Pada Pengambilan Pasir Tahap 2 Pekerja Mengangkat Skor Berisi Pasir.....	61
Tabel 4.20 Perolehan Sudut Pada Pengambilan Pasir Tahap 3 Pekerja Melempar Pasir Ke Kendaraan.....	61
Tabel 4.21 Perolehan Sudut Pada Pengambilan Batu Koral Tahap 1 Pekerja Menskop Batu Koral .....	61
Tabel 4.22 Perolehan Sudut Pada Pengambilan Batu Koral Tahap 2 Pekerja Melakukan Aktivitas Mengangkat Skor Yang Berisi Batu Koral.....	62
Tabel 4.23 Perolehan Sudut Pada Pengambilan Batu Koral Tahap 3 Pekerja Melempar Koral Kendaraan Pengangkut .....	62
Tabel 4.24 Klasifikasi Kategori Pada Pengambilan semen Tahap 1 Mengangkat Sak Semen dari Tumpukkan/Lantai .....	63
Tabel 4.25 Klasifikasi Kategori Pada Pengambilan semen Tahap 2 Pekerja Membawa Sak Semen Ke Arah Kendaraan Pengangkut .....	64
Tabel 4.26 Klasifikasi Kategori Pada Pengambilan semen Tahap 3 Pekerja Meletakkan Sak Semen Pada Kendaraan Pengangkut .....	65
Tabel 4.27 Klasifikasi Kategori Pada Pengambilan Pasir Tahap 1 Pekerja Mengambil/Menskop Pasir .....	66
Tabel 4.28 Klasifikasi Kategori Pada Pengambilan Pasir Tahap 2 Pekerja Mengangkat Skor Berisi Pasir.....	67
Tabel 4.29 Klasifikasi Kategori Pada Pengambilan Pasir Tahap 3 Pekerja Melempar Pasir Ke Kendaraan .....	68
Tabel 4.30 Klasifikasi Kategori Pada Pengambilan Batu Koral Tahap 1 Pekerja Menskop Batu Koral .....	69
Tabel 4.31 Klasifikasi Kategori Pada Pengambilan Batu Koral Tahap 2 Pekerja Melakukan Aktivitas Mengangkat Skor Yang Berisi Batu Koral.....	70
Tabel 4.32 Klasifikasi Kategori Pada Pengambilan Batu Koral Tahap 3 Pekerja Melempar Koral Kendaraan Pengangkut .....	71
Tabel 4.33 Perolehan Skor Pada Pengambilan semen Tahap 1 Mengangkat Sak Semen dari Tumpukkan/Lantai .....	72

Tabel 4.34 Perolehan Skor Pada Pengambilan semen Tahap 2 Berjalan Membawa Sak Semen Ke Arah Kendaraan Pengangkut .....	72
Tabel 4.35 Perolehan Skor Pada Pengambilan semen Tahap 3Meletakkan Sak Semen Pada Kendaraan Pengangkut.....	72
Tabel 4.36 Perolehan Skor Pada Pengambilan Pasir Tahap 1 Pekerja Melakukan Aktivitas Mengambil/Menskop Pasir.....	73
Tabel 4.37 Perolehan Skor Pada Pengambilan Pasir Tahap 2 Pekerja Mengangkat Skor Berisi Pasir.....	73
Tabel 4.38 Perolehan Skor Pada Pengambilan Pasir Tahap 3 Pekerja Melempar Pasir Pada Skop Kedalam Kendaraan Pengangkut .....	73
Tabel 4.39 Perolehan Skor Pada Pengambilan Batu Koral Tahap 1 Pekerja Menskop Batu Koral .....	74
Tabel 4.40 Perolehan Skor Pada Pengambilan Batu Koral Tahap 2 Pekerja Melakukan Aktivitas Mengangkat Skor Yang Berisi Batu Koral.....	74
Tabel 4.41 Perolehan Skor Pada Pengambilan Batu Koral Tahap 3 Pekerja Melempar Batu Koral Pada Ember ke Arah Kendaraan Pengangkut .....	74
Tabel 4.42 Penentuan Tabel Skor Grup A .....	75
Tabel 4.43 Aktivitas Skor .....	76
Tabel 4.44 Penambahan Skor Beban .....	76
Tabel 4.45 Penentuan Tabel Skor Grup B .....	77
Tabel 4.45 Penentuan Tabel Skor Aktivitas.....	78
Tabel 4.46 Penambahan Skor Beban .....	78
Tabel 4.47 <i>Grand Total Score</i> .....	79
Tabel 4.48 Kategori Tindakan Rula .....	79
Tabel 4.49 Pada Tahap 1 Pengambilan Semen Pekerja Mengangkat Sak Semen dari Tumpukan/Lantai.....	80
Tabel 4.50 Pada Tahap 2 Pengambilan Semen Pekerja Berjalan Membawa Sak Semen Ke Arah Kendaraan Pengangkut.....	80
Tabel 4.51 Pada Tahap 3 Pengambilan Semen Pekerja Meletakkan Sak Semen Pada Kendaraan Pengangkut.....	81
Tabel 4.52 Pada Tahap 1 Pengambilan Pasir Pekerja Melakukan Aktivitas Mengambil/Menskop Pasir .....	81
Tabel 4.53 Pada Tahap 2 Pengambilan Pasir Pekerja Mengangkat Skor Berisi Pasir.....	81
Tabel 4.54 Pada Tahap 3 Pengambilan Pasir Pekerja Melempar Pasir Pada Sekop Ke Dalam Kendaraan Pengangkut .....	82

Tabel 4.55 Pada Tahap 1 Pengambilan Batu Koral Pekerja Menskop Batu Koral	82
Tabel 4.56 Pada Tahap 2 Pengambilan Batu Koral Pekerja Melakukan Aktivitas Mengangkat Skor yang Berisi Batu Koral .....	82
Tabel 4.57 Pada Tahap 3 Pengambilan Batu Koral Pekerja Melempar Koral Pada Ember Kearah Kendaraan Pengangkut .....	83
Tabel 4.58 Pada Tahap 1 Pengambilan Semen Pekerja Mengangkat Sak Semen dari Tumpukan/Lantai.....	83
Tabel 4.59 Pada Tahap 2 Pengambilan Semen Pekerja Berjalan Membawa Sak Semen Ke Arah Kendaraan Pengangkut .....	83
Tabel 4.60 Pada Tahap 3 Pengambilan Semen Pekerja Meletakkan Sak Semen Pada Kendaraan Pengangkut.....	84
Tabel 4.61 Pada Tahap 1 Pengambilan Pasir Pekerja Melakukan Aktivitas Mengambil/Menskop Pasir .....	84
Tabel 4.62 Pada Tahap 2 Pengambilan Pasir Pekerja Mengangkat Skor Berisi Pasir.....	84
Tabel 4.63 Pada Tahap 3 Pengambilan Pasir Pekerja Melempar Pasir Pada Sekop Ke Dalam Kendaraan Pengangkut .....	85
Tabel 4.64 Pada Tahap 1 Pengambilan Batu Koral Pekerja Menskop Batu Koral	85
Tabel 4.65 Pada Tahap 2 Pengambilan Batu Koral Pekerja Melakukan Aktivitas Mengangkat Skor yang Berisi Batu Koral .....	85
Tabel 4.66 Pada Tahap 3 Pengambilan Batu Koral Pekerja Melempar Koral Pada Ember Kearah Kendaraan Pengangkut .....	86
Tabel 4.67 Beban Yang Di angkat pekerja pada Proses Pengambilan Semen.....	92
Tabel 4.68 Beban Yang Di Rekomendasikan Proses Pengambilan Pasir .....	92
Tabel 4.69 Beban Yang Di Rekomendasikan Proses Pengambilan Batu Koral ...	92
Tabel 4.70 Data Proses Aktivitas Pengambilan Semen .....	93
Tabel 4.71 Data Proses Aktivitas Pengambilan Pasir .....	93
Tabel 4.72 Data Proses Aktivitas Pengambilan Batu Koral .....	93
Tabel 4.73 Perhitungan Awal RWL Pada Proses Aktivitas Pengambilan Semen	95
Tabel 4.74 Perhitungan Awal RWL Pada Proses Aktivitas Pengambilan Pasir ..	95
Tabel 4.75 Perhitungan Awal RWL Pada Proses Aktivitas Pengambilan Batu Koral.....	96
Tabel 4.76 Tabel Pengali Asimetris .....	97
Tabel 4.77 Tabel Nilai RWL Aktivitas Pengambilan Semen .....	100
Tabel 4.78 Tabel Nilai RWL Aktivitas Pengambilan Pasir .....	100



Tabel 4.79	Tabel Nilai RWL Aktivitas Pengambilan Batu Koral .....	100
Tabel 4.80	Tabel Nilai <i>Lifting Index</i> Pada Aktivitas Pengambilan Semen.....	101
Tabel 4.81	Tabel Nilai <i>Lifting Index</i> Pada Aktivitas Pengambilan Pasir.....	102
Tabel 4.82	Tabel Nilai <i>Lifting Index</i> Pada Aktivitas Pengambilan Batu Koral .	102

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Area Upper Limb Disorder</i> .....	14
Gambar 2.2 Ruang Lingkup ULD.....	15
Gambar 2.3 Rentang Gerakan .....	16
Gambar 2.4 (a) <i>Stoop Lift</i> , (b) <i>Full Squat</i> .....	20
Tabel 2. 1 Faktor Pengali Kopling .....	24
Gambar 2.5 Postur Tubuh Bagian Lengan Atas ( <i>Upper Arm</i> ).....	28
Gambar 2.6 Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah ( <i>lower arm</i> ) .....	29
Gambar 2.7 Postur Tubuh Pergelangan Tangan ( <i>Wrist</i> ) .....	30
Gambar 2.8 Postur tubuh putaran Pergelangan Tangan ( <i>Wrist Twist</i> ).....	31
Gambar 2.9 Postur Tubuh Bagian Leher ( <i>neck</i> ).....	33
Gambar 2.10 gerakan punggung .....	34
Gambar 2.11 gerakan kaki .....	35
Gambar 4.1 Grafik Keluhan Para Pekerja Pada Proses Pengambilan Semen.....	49
Gambar 4.2 Grafik Keluhan Para Pekerja Pada Proses Pengambilan Pasir.....	50
Gambar 4.3 Grafik Keluhan Para Pekerja Pada Proses Pengambilan Batu Koral	50
Gambar 4.4 Penerapan Grup A (kiri).....	75