

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
AYAT AL-QURAN	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ergonomi	5
2.1.1 Sejarah Ergonomi	5
2.1.2 Pengertian Ergonomi	5
2.1.3 Ruang Lingkup Ergonomi	6
2.1.4 Tujuan Ergonomi dan Penerapannya	7
2.1.5 Bidang Kajian Ergonomi	8
2.1.6 Interaksi Manusia dan Mesin dalam Sistem Produksi	9
2.1.7 Aspek-Aspek Ergonomi dalam Perancangan Stasiun Kerja	12
2.1.7.1 Daerah Kerja Horizontal	13
2.1.7.2 <i>Lay Out</i> Dalam Melakukan Pekerjaan	16
2.2 Antropometri (Dimensi Tubuh Manusia)	17
2.3 Aplikasi Data Antropometri Dalam Perancangan Fasilitas Kerja	19
2.4 Aplikasi Distribusi Normal dalam Penetapan Data Antropometri	29

2.5	Ketinggian Bangku atau Kursi Kerja.....	31
2.5.1	Bangku-bangku Untuk Pekerjaan Sambil Berdiri	32
2.5.2	Kemiringan Permukaan Kerja	34
2.6	Pendekatan-pendekatan Untuk Perancangan Kursi	36
2.7	Metode RULA (Rapid Upper Limb Assessment) Dan REBA (Rapid Entire Body Assessment).....	40
2.7.1	Tahapan-tahapan REBA	41
2.7.2	Penilaian Resiko Kerja Menggunakan <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA).....	42
2.8	<i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs).....	53
2.9	Analisis Kerja.....	55
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		57
3.1	Tahapan Penelitian.....	57
3.2	Uraian Kegiatan	58
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		64
4.1	Pengumpulan Data	64
4.1.1	Gambaran Umum Perusahaan	64
4.1.1.1	Sejarah Perusahaan	64
4.1.1.2	Layout Perusahaan	65
4.1.1.3	Jenis Produk Yang Dibuat Perusahaan	66
4.1.1.4	Alat-alat kerja dan Komponen Yang digunakan Pada Tiap Stasiun Kerja	66
4.2.1	Proses Pembuatan Pakaian Rajut.....	67
4.2.2	Peta Proses Operasi.....	72
4.2.2	Data Kondisi Fasilitas Kerja Yang Digunakan.....	72
4.2.2	Data Postur Kerja dan Sikap Kerja	75
4.2.2	Data Dimensi Tubuh Pekerja.....	82
4.3	Pengolahan Data	84
4.3.1	Pengolahan Data Keluhan Yang Dirasakan Pekerja.....	84
4.3.2	Pengolahan Data RULA	87
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		99
5.1	Analisis Keluhan Yang Dirasakan Pekerja.....	99

5.2	Analisis Gerakan Kerja	99
5.3	Analisis Pengolahan Data RULA	100
5.4	Analisis Usulan Perbaikan Fasilitas Kerja	102
5.4.1	Rancangan Fasilitas Kerja	102
5.4.2	Pengolahan Data Antropometri	106
5.4.3	Penentuan Dimensi dan Persentil yang Digunakan	114
5.4.3	Rancangan Perbaikan Fasilitas Kerja	116
5.4.3.1	Meja Kerja	118
5.4.3.1	Kursi Kerja	118
5.5	Biaya Pembuatan Fasilitas Kerja	119
5.6	Analisis Ayat Al-Qur'an	122
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		124
6.1	Kesimpulan	124
6.2	Saran	125
DAFTAR PUSTAKA		127
LAMPIRAN		129

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan manusia dan mesin	11
Tabel 2. 2 Antropometri tubuh manusia yang diukur dimensinya.....	22
Tabel 2. 3 Antropometri tangan	24
Tabel 2. 4 Antropometri kepala	25
Tabel 2. 5 Antropometri kaki	26
Tabel 2. 6 Macam persentile dan cara perhitungan dalam distribusi normal.....	30
Tabel 2. 7 Rekomendasi untuk tinggi bangku (<i>Standing Work</i>)	33
Tabel 2. 8 Posisi lengan bagian atas.....	43
Tabel 2. 9 Posisi lengan bagian bawah	44
Tabel 2. 10 Posisi tekukan telapak tangan (<i>wrist</i>).....	45
Tabel 2. 11 Posisi telapak tangan yang mengalami tekukan dan perputaran.....	45
Tabel 2. 12 Posisi leher	46
Tabel 2. 13 Posisi punggung	47
Tabel 2. 14 Posisi kaki	48
Tabel 2. 15 <i>Force/load score</i>	49
Tabel 2. 16 Grup A (Posisi anggota gerak atas).....	50
Tabel 2. 17 Grup B (Leher, punggung, kaki).....	51
Tabel 2. 18 Nilai akhir (<i>Grand Score</i>)	51
Tabel 4. 1 Alat dan komponen pada stasiun kerja.....	67
Tabel 4. 2 Data jenis dan dimensi fasilitas kerja (meja dan kursi)	73
Tabel 4. 3 Elemen-elemen kerja di bagian <i>linking</i>	76
Tabel 4. 4 Dimensi tubuh pantat <i>popliteal</i>	82
Tabel 4. 5 Dimensi tubuh lebar pinggul.....	83
Tabel 4. 6 Dimensi tubuh tinggi sandaran duduk	83
Tabel 4. 7 Dimensi tubuh tinggi bahu duduk.....	83
Tabel 4. 8 Dimensi tubuh tinggi popliteal.....	83
Tabel 4. 9 Dimensi tubuh jangkauan tangan kedepan.....	83
Tabel 4. 10 Dimensi tubuh lebar bahu	83
Tabel 4. 11 Data responden kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	84
Tabel 4. 12 Data keluhan fisik <i>Nordic Body Map</i>	85

Tabel 4. 13 Perhitungan grup A (posisi anggota gerak atas bagian kanan) elemen kerja mengambil gunting.....	89
Tabel 4. 14 Perhitungan grup B	91
Tabel 4. 15 <i>Grand score</i> RULA tubuh bagian kanan elemen kerja mengambil gunting	92
Tabel 4. 16 Perhitungan grup A (posisi anggota gerak atas bagian kiri) elemen kerja mengambil gunting.....	93
Tabel 4. 17 Perhitungan grup B	95
Tabel 4. 18 <i>Grand score</i> RULA tubuh bagian kanan elemen kerja mengambil gunting	96
Tabel 4. 19 Rekapitulasi perhitungan RULA pada stasiun kerja <i>linking</i>	97
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Hasil rata-rata perhitungan RULA pada stasiun kerja <i>linking</i>	98
Tabel 5. 1 Dimensi antropometri.....	103
Tabel 5. 2 tabel kelas interval, kelas boundaris dan frekuensi.....	109
Tabel 5. 3 Rekapitulasi kelas boundaris.....	110
Tabel 5. 4 Rekapitulasi uji kenormalan data.....	111
Tabel 5. 5 Rekapitulasi uji kenormalan data sesudah penggabungan.....	112
Tabel 5. 6 Rekapitulasi perhitungan dimensi yang terkait.....	114
Tabel 5. 7 Alasan penggunaan nilai persentil dan penggunaan dimensi tubuh ..	115
Tabel 5. 8 Penentuan persentil dan toleransi yang digunakan pada ukuran fasilitas kerja.....	116
Tabel 5. 9 Perbandingan meja kerja sebelum dan meja kerja sesudah	117
Tabel 5. 10 Bahan dan biaya untuk meja kerja	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Batasan-batasan daerah kerja	13
Gambar 2. 2 Batasan-batasan daerah kerja normal untuk 5, 50 dan 95 Persentil .	14
Gambar 2. 3 Luasan jangkauan pada saat berdiri	15
Gambar 2. 4 Batasan-batasan jangkauan fungsional dalam suatu area kerja yang horizontal untuk 1 individu, menunjukkan pengaruh dari sebuah tempat duduk (SRP= <i>Seat Reference Point</i>)	16
Gambar 2. 5 Sebuah contoh dari <i>lay-out</i> yang salah dalam daerah kerja operator mesin hitung	17
Gambar 2. 6 Antropometri tubuh manusia yang diukur dimensinya	22
Gambar 2. 7 Antropometri tangan	23
Gambar 2. 8 Antropometri kepala.....	24
Gambar 2. 9 Antropometri kaki	25
Gambar 2. 10 Kurva Distribusi Normal.....	28
Gambar 2. 11 Kurva distribusi normal dengan data antropometri 95-th Persentile	30
Gambar 2. 12(A) Tinggi permukaan kerja (dalam hal ini diganti oleh tinggi tempat duduk), menggunakan lengan atas yang bervariasi dan performance-nya. (B) Stabilisasi dengan yang digerakkan menimbulkan ketidaknyamanan pada bahu dan diatas tulang dada.	34
Gambar 2. 13 Rekomendasi ketinggian bangku untuk stasiun kerja komputer....	35
Gambar 2. 14 Contoh stasiun kerja yang tidak beraturan	36
Gambar 2. 15 Rekomendasi pada bangku atau kursi untuk menulis yang dianjurkan oleh Mandal (1981).....	37
Gambar 2. 16 Jenis-jenis kursi keseimbangan (<i>Balans Chair</i>).....	38
Gambar 2. 17 Kursi Tinggi yang Banyak Digunakan di Industri.	40
Gambar 2. 18 Posisi lengan bagian atas.....	43
Gambar 2. 19 Posisi lengan bagian bawah.....	44
Gambar 2. 20 Posisi telapak tangan	45
Gambar 2. 21 Posisi leher	46
Gambar 2. 22 Posisi punggung	47

Gambar 2. 23 Posisi kaki	48
Gambar 2. 24 Lembar skor RULA.....	52
Gambar 2. 25 Pembagian tubuh <i>Nordic Body Map</i>	55
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	57
Gambar 4. 1 <i>Layout home industry</i> Era Baru.....	65
Gambar 4. 2 <i>Sweater</i> wanita	66
Gambar 4. 3 Proses pengukuran	68
Gambar 4. 4 Proses merajut benang menjadi kain setengah jadi.....	69
Gambar 4. 5 Proses <i>linking</i>	69
Gambar 4. 6 Proses <i>obras</i>	70
Gambar 4. 7 Proses <i>Quality Control</i>	70
Gambar 4. 8 Penguapan rajut.....	71
Gambar 4. 9 Proses <i>finishing</i>	71
Gambar 4. 10 Peta Operasi Pembuatan <i>Sweater</i> Wanita	72
Gambar 4. 11 Fasilitas kursi tanpa sandaran dengan alas memakai bantal	73
Gambar 4. 12 Dimensi fasilitas kursi tanpa sandaran dengan memakai bantal	74
Gambar 4. 13 Fasilitas meja kerja.....	74
Gambar 4. 14 Dimensi fasilitas meja kerja.....	75
Gambar 4. 15 Proses pengambilan pakaian rajut.....	77
Gambar 4. 16 Proses memasukkan pakaian setengah jadi ke jarum-jarum <i>linking</i>	77
Gambar 4. 17 Proses mengambil gunting	78
Gambar 4. 18 Proses menggantung pakaian setengah jadi.....	78
Gambar 4. 19 Proses menyimpan gunting	79
Gambar 4. 20 Proses memegang pakaian yang sudah masuk pada jarum kecil <i>linking</i>	79
Gambar 4. 21 Proses merapikan pakaian yang masuk ke dalam jarum kecil <i>linking</i>	80
Gambar 4. 22 Proses memutarakan pakaian setengah jadi yang berada pada mesin <i>linking</i>	80
Gambar 4. 23 Proses mengambil gunting	81
Gambar 4. 24 Proses menggantung benang sisa <i>linking</i>	81

Gambar 4. 25 Proses menyimpan pakaian	82
Gambar 4. 26 Grafik <i>Nordic Body Map</i>	86
Gambar 4. 27 Penentuan sudut elemen mengambil gunting.....	88
Gambar 5. 1 Rancangan fasilitas kerja.....	103
Gambar 5. 2 (a) Dimensi rancangan meja kerja, dan (b) Panjang dimensi meja kerja.....	105
Gambar 5. 3 Dimensi rancangan kursi.....	106
Gambar 5. 4 Grafik uji keseragaman data.....	108
Gambar 5. 5 Rancangan meja kerja	118
Gambar 5. 6 Rancangan kursi <i>ducan</i>	119
Gambar 5. 7 Kursi kerja untuk distasiun <i>linking</i>	121
Gambar 5. 8 Gambar fasilitas kerja menggunakan <i>mannequin</i>	121



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A BENTUK KUESIONER NORDIC BODY MAP.....	130
LAMPIRAN B GAMBAR PENYUDUTAN ELEMEN KERJA <i>LINKING</i>	133
LAMPIRAN C HASIL SOFTWARE ERGOFELLOW 2.0.....	155
LAMPIRAN D HASIL SOFTWARE ERGOSTAT.....	172



DAFTAR SINGKATAN

KATA SINGKATAN	KEPANJANGAN	PERTAMA DIGUNAKAN PADA HALAMAN
UKM	Usaha Kecil Menengah	1
QC	Quality Control	1
RULA	Rapid Upper Limb Assessment	2
APP	Analisis Perancangan Produk	21
APK	Analisis Perancangan Kerja	21
REBA	Rapid Entire Body Assessment	41
MSDs	Musculoskeletal Disorders	53
NMQ	Nordic Musculoskeletal Questionnaire	54
LBH	Lebar Bahu	104
TBD	Tinggi Bahu Duduk	104
TP	Tinggi Popliteal	104
TSD	Tinggi Sandaran Duduk	104
PPL	Pantan Popteal	104
LEP	Lebar Pinggul	104
BKA	Batas Kontrol Atas	107
BKB	Batas Kontrol Bawah	107