

## ABSTRAK

Dalam merancang sistem kerja atau elemen pendukung sistem kerja seperti alat bantu kerja harus memperhatikan aspek-aspek ergonomi. Ini disebabkan karena faktor manusia adalah faktor utama sebagai pengguna alat bantu tersebut. Memindahkan material secara manual menjadi perhatian yang sangat penting untuk merencanakan penanganan penindahan material dan studi untuk melindungi tenaga kerja dari cedera.

Dari hasil pengamatan dan wawancara dengan pekerja PT."X" bagian *packing* akhir belum ada fasilitas fisik yang mendukung performansi kerja operator. Selain itu pada bagian *carrying*, pengangkutan barang jadi dari *packing* akhir ke gudang barang jadi belum menggunakan alat bantu *material handling*, sehingga masih dikerjakan secara manual oleh pekerja dibagian *carrying*. Hal ini sangat mempengaruhi kerja operator, karena pengangkutan barang tanpa menggunakan alat bantu menyebabkan operator cepat lelah dan berbahaya untuk kesehatan operator. Kondisi suhu yang panas di gudang bagian *packing* akhir dan *carrying* menyebabkan pekerja kurang nyaman dalam bekerja.

Data-data yang dibutuhkan untuk melakukan pengolahan data, yaitu berat beban yang diangkat, jarak horizontal, jarak vertikal, data waktu proses *packing* akhir, data waktu proses *carrying*, lingkungan fisik bagian *packing* akhir dan lingkungan fisik bagian *carrying*. Adapun pengolahan data yang dilakukan adalah menghitung *Compression Back Disk* ( CBD ) dan *Recommended Weight Limit* ( RWL ).

Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap bagian *packing* akhir dan bagian *carrying*, pekerja tidak mengalami tekanan tulang punggung yang berlebihan tetapi untuk batas angkat beban bagian *packing* akhir dan bagian *carrying* melebihi batas angkat yang ditentukan oleh NIOSH 1991, kondisi lingkungan fisik si bagian *packing* akhir dan bagian *carrying* juga perlu diperbaiki. Oleh karena itu diberikan usulan perancangan fasilitas fisik untuk bagian *packing* akhir, *material handling* untuk bagian *carrying* dan usulan untuk penggunaan kipas angin.

Pemilihan usulan menggunakan konsep scoring dengan 3 alternatif disetiap usulan. Fasilitas fisik yang diusulkan untuk bagian *packing* akhir adalah meja kerja dan kursi kerja. Meja kerja yang terpilih adalah meja kerja usulan 3 dan kursi kerja usulan yang terpilih adalah kursi kerja usulan 3. *Material handling* yang terpilih untuk bagian *carrying* adalah *material handling* usulan 3.

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	1-2
1.3 Batasan Masalah dan Asumsi.....	1-2
1.4 Perumusan Masalah.....	1-3
1.5 Tujuan Penelitian.....	1-4
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ergonomi.....	2-1
2.1.1 Perkembangan Ergonomi.....	2-1
2.1.2 Sejarah Ergonomi.....	2-2
2.1.3 Bidang Kajian Ergonomi.....	2-5
2.1.4 Dasar Keilmuan Ergonomi.....	2-5
2.2 Antropometri.....	2-6
2.2.1 Pengambilan Data Antropometri.....	2-6
2.2.2 Data Antropometri.....	2-10
2.2.3 Penentuan Patokan.....	2-13
2.2.4 Penentuan Persentil.....	2-13
2.3 Pemindahan Barang.....	2-14
2.3.1 Definisi Pemindahan Barang.....	2-14

2.3.2 Prinsip Pemindahan Barang.....	2-15
2.3.3 Dasar Pemilihan dan Peralatan Pemindahan Bahan.....	2-15
2.3.4 Tipe <i>Material Handling</i> .....	2-17
2.3.5 Batasan Pemindahan Material.....	2-18
2.4 Lingkungan dan Efeknya.....	2-21
2.4.1 Pencahayaan.....	2-21
2.4.2 Suhu / Temperatur.....	2-23
2.4.3 Kelembaban.....	2-24
2.4.4 Kebisingan.....	2-24
2.4.5 Sirkulasi Udara.....	2-25
2.4.6 Getaran Mekanis.....	2-26
2.4.7 Bau-bauan.....	2-27
2.4.8 Warna.....	2-27
2.5 Perancangan.....	2-27
2.5.1 Definisi Perancangan.....	2-27
2.5.2 Teknik Perancangan.....	2-27
2.5.3 Karakteristik Perancangan.....	2-28
2.5.4 Prosedur Perancangan.....	2-28
2.5.5 Analisis Perancangan.....	2-29
2.6 Penelitian Rasa Sakit Pada Tulang Belakang.....	2-30
2.7 Pendekatan NIOSH.....	2-32
2.8 Perhitungan CBD.....	2-34

### BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Pendahuluan.....	3-3
3.2 Batasan Masalah dan Asumsi.....	3-4
3.3 Tujuan Penelitian.....	3-4
3.4 Tinjauan Pustaka.....	3-4
3.5 Pengumpulan Data.....	3-4
3.6 Pengolahan Data dan Analisis.....	3-5
3.7 Perancangan.....	3-5

3.8 Kesimpulan dan Saran.....	3-5
-------------------------------	-----

## BAB 4 PENGUMPULAN DATA

4.1 Data Umum Perusahaan.....	4-1
4.1.1 Sejarah Perusahaan.....	4-1
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan.....	4-2
4.1.3 Struktur Organisasi.....	4-2
4.2 Metode Kerja Perusahaan.....	4-5
4.2.1 Jenis Proses Manufaktur.....	4-5
4.2.2 Strategi Penempatan Produk.....	4-5
4.2.3 Kapasitas Produksi.....	4-5
4.2.4 Penyediaan Bahan Baku.....	4-5
4.3 Proses Produksi.....	4-8
4.4 Denah Perusahaan.....	4-11
4.4.1 Denah Bagian <i>packing</i> akhir.....	4-12
4.4.2 Denah Bagian <i>carrying</i> .....	4-13
4.5 Fasilitas Fisik pada Bagian <i>Packing</i> Akhir.....	4-13
4.6 <i>Material Handling</i> pada Bagian <i>Carrying</i> .....	4-14
4.7 Lingkungan Fisik.....	4-15
4.7.1 Lingkungan Fisik pada Bagian <i>Packing</i> akhir.....	4-15
4.7.2 Lingkungan Fisik pada Bagian <i>Carrying</i> .....	4-18
4.8 Data-data <i>Compression Back Disk</i> (CBD).....	4-21
4.9 Data-data <i>Recommended Wight Limit</i> (RWL).....	4-23

## BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

5.1 Pengolahan Data.....	5-1
5.1.1 <i>Recommended Weight Limit</i> .....	5-1
5.1.2 <i>Compression Back Disk</i> .....	5-9
5.2 Analisis.....	5-14
5.2.1 Analisis RWL.....	5-14
5.2.1 Analisis CBD.....	5-15

5.2.3 Analisis Lingkungan Fisik .....	5-16
5.2.3.1 Bagian <i>Packing</i> akhir.....	5-17
5.2.3.2 Bagian <i>Carrying</i> .....	5-21

## BAB 6 PERANCANGAN

6.1 Penentuan Dimensi Fasilitas Fisik dan <i>Material Handling</i> .....	6-1
6.2 Perancangan Fasilitas Fisik Bagian <i>Packing</i> Akhir.....	6-1
6.2.1 Perancangan Meja Kerja.....	6-2
6.2.1.1 Meja Kerja Usulan 1.....	6-2
6.2.1.2 Meja Kerja Usulan 2.....	6-6
6.2.1.3 Meja Kerja Usulan 3.....	6-10
6.2.2 Perancangan Kursi Kerja.....	6-12
6.2.2.1 Kursi Kerja Usulan 1.....	6-12
6.2.2.2 Kursi Kerja Usulan 2.....	6-14
6.2.2.3 Kursi Kerja Usulan 3.....	6-18
6.3 Perancangan <i>Material Handling</i> Bagian <i>Carrying</i> .....	6-21
6.3.1 <i>Material Handling</i> Usulan 1.....	6-20
6.3.2 <i>Material Handling</i> Usulan 2.....	6-22
6.3.3 <i>Material Handling</i> Usulan 3.....	6-25
6.4 Perancangan Fasilitas Fisik.....	6-26
6.5 Analisis Perancangan Fasilitas Fisik.....	6-27
6.5.1 Analisis Perancangan Meja Kerja.....	6-27
6.5.2 Analisis Perancangan Kursi Kerja .....	6-41
6.6 Analisis Perancangan <i>Material Handling</i> .....	6-54
6.7 Pemilihan Meja Kerja Usulan .....	6-60
6.8 Pemilihan Kursi Kerja Usulan.....	6-63
6.9 Pemilihan <i>Material Handling</i> Usulan .....	6-66
6.10 Perhitungan RWL Usulan.....	6-68
6.11 Analisis RWL Usulan .....	6-72

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan..... 7-1

7.2 Saran..... 7-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Variabel Batas Angkat Legal.....	2-19
Tabel 2.2 Rekomendasi Tindakan Terhadap Beban.....	2-20
Tabel 2.3 Tingkat Kebutuhan Pencahayaan Berdasarkan Kondisi.....	2-22
Tabel 2.4 Tingkat Kebisingan Dari Berbagai Sumber Bunyi.....	2-25
Tabel 4.1 Kondisi Pencahayaan Pada Bagian <i>Packing</i> Akhir.....	4-16
Tabel 4.2 Kondisi Kebisingan Pada Bagian <i>Packing</i> Akhir.....	4-16
Tabel 4.3 Kondisi Suhu Pada Bagian <i>Packing</i> Akhir.....	4-17
Tabel 4.4 Kondisi Kelembaban Pada Bagian <i>Packing</i> Akhir .....	4-17
Tabel 4.5 Kondisi Pencahayaan Pada Bagian <i>Carrying</i> .....	4-19
Tabel 4.6 Kondisi Kebisingan Pada Bagian <i>Carrying</i> .....	4-19
Tabel 4.7 Kondisi Suhu Pada Bagian <i>Carrying</i> .....	4-20
Tabel 4.8 Kondisi Kelembaban Pada Bagian <i>Carrying</i> .....	4-20
Tabel 4.9 Data Waktu Proses <i>Packing</i> Akhir.....	4-25
Tabel 4.10 Data Waktu Proses <i>Carrying</i> .....	4-27
Tabel 5.1 Pengelompokan Data Waktu <i>Packing</i> Akhir.....	5-2
Tabel 5.2 Perhitungan Nilai RWL Proses <i>Packing</i> Akhir.....	5-5
Tabel 5.3 Pengelompokkan Data Waktu <i>Carrying</i> .....	5-6
Tabel 5.4 Pengelompokkan Nilai RWL Proses <i>Carrying</i> .....	5-9
Tabel 5.5 Nilai RWL dan LI.....	5-15
Tabel 5.5 Hasil Tekanan Tilang Belakang L5/S1 dengan Pendekatan Chaffin..	5-15
Tabel 6.1 Spesifikasi Meja Usulan 1.....	6-3
Tabel 6.2 Spesifikasi Meja Usulan 2.....	6-6
Tabel 6.3 Spesifikasi Meja Usulan 3.....	6-8
Tabel 6.4 Spesifikasi Kursi Usulan 1.....	6-12
Tabel 6.5 Spesifikasi Kursi Usulan 2.....	6-14
Tabel 6.6 Spesifikasi Kursi Usulan 3.....	6-17
Tabel 6.7 Spesifikasi MH Usulan 1.....	6-21
Tabel 6.8 Spesifikasi MH Usulan 2.....	6-22
Tabel 6.9 Spesifikasi MH Usulan 3.....	6-25

Tabel 6.10 Penyesuaian Dimensi Meja Usulan Terhadap Data	
Antropometri.....	6-29
Tabel 6.11 Penyesuaian Dimensi Meja Usulan 1 Terhadap Data	
Antropometri.....	6-31
Tabel 6.12 Penyesuaian Dimensi Meja Usulan 2 Terhadap Data	
Antropometri.....	6-33
Tabel 6.13 Penyesuaian Dimensi Meja Usulan 3 Terhadap Data	
Antropometri.....	6-37
Tabel 6.14 Penyesuaian Dimensi Kursi Usulan Terhadap Data	
Antropometri.....	6-41
Tabel 6.15 Penyesuaian Dimensi Kursi Usulan 1 Terhadap Data	
Antropometri.....	6-44
Tabel 6.16 Penyesuaian Dimensi Kursi Usulan 2 Terhadap Data	
Antropometri.....	6-47
Tabel 6.17 Penyesuaian Dimensi Kursi Usulan 3 Terhadap Data	
Antropometri.....	6-50
Tabel 6.18 Penyesuaian Dimensi MH Usulan 1 Terhadap Data	
Antropometri.....	6-54
Tabel 6.19 Penyesuaian Dimensi MH Usulan 2 Terhadap Data	
Antropometri.....	6-56
Tabel 6.20 Penyesuaian Dimensi MH Usulan 3 Terhadap Data	
Antropometri.....	6-58
Tabel 6.21 Tabel Faktor Pemilihan Meja Kerja Usulan.....	6-61
Tabel 6.22 Tabel Penilaian Faktor-Faktor Pemilihan Meja Kerja Usulan.....	6-62
Tabel 6.23 Tabel Faktor Pemilihan Kursi Kerja Usulan.....	6-64
Tabel 6.24 Tabel Penilaian Faktor-Faktor Pemilihan Kursi Kerja Usulan.....	6-65
Tabel 6.25 Tabel Faktor Pemilihan MH Usulan.....	6-66
Tabel 6.26 Tabel Penilaian Faktor-Faktor Pemilihan MH Usulan.....	6-67
Tabel 6.27 Tabel Perhitungan RWL Usulan Bagian <i>Packing</i> Akhir.....	6-69
Tabel 6.28 Tabel Perhitungan RWL Usulan Bagian <i>Carrying</i> .....	6-71
Tabel 6.29 Nilai RWL dan LI.....	6-72



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Metodologi Penelitian.....	3-1
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian (lanjutan 1).....	3-2
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian (lanjutan 1).....	3-3
Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT”X” Tegal.....	4-3
Gambar 4.2 Skema Proses Produksi di PT”X” Tegal.....	4-11
Gambar 4.3. Denah Perusahaan Bagian Gudang.....	4-12
Gambar 4.4 Denah Perusahaan Bagian <i>Packing</i> Akhir.....	4-12
Gambar 4.5. Denah Perusahaan Bagian <i>Carrying</i> .....	4-13
Gambar 4.6. Posisi Pekerja Pada Bagian <i>Packing</i> Akhir.....	4-14
Gambar 4.7. Posisi Pekerja Pada Bagian <i>Carrying</i> .....	4-14
Gambar 4.8. Posisi Penelitian Lingkungan Fisik.....	4-15
Gambar 4.9. Posisi Objek Pada Bagian <i>Packing</i> Akhir.....	4-15
Gambar 4.10. Posisi Penelitian Lingkungan Fisik Pada Bagian <i>Carrying</i> .....	4-18
Gambar 4.11. Posisi Objek Pada Bagian <i>Carrying</i> .....	4-18
Gambar 4.12. Pendekatan Chaffin.....	4-21
Gambar 4.13. Posisi Pekerja Pada Bagian <i>Packing</i> Akhir.....	4-21
Gambar 4.14. Pendekatan Chaffin.....	4-22
Gambar 4.15. Posisi Pekerja Pada Bagian <i>Carrying</i> .....	4-22
Gambar 4.16. Bentuk Objek.....	4-24
Gambar 4.17. Bentuk Objek.....	4-26
Gambar 5.1. Pendekatan Chaffin.....	5-10
Gambar 5.2. Posisi Pekerja Pada Bagian <i>Packing</i> Akhir.....	5-10
Gambar 5.3. Pendekatan Chaffin.....	5-12
Gambar 5.4. Posisi Pekerja Pada Bagian <i>Carrying</i> .....	5-12
Gambar 6.1. Tampak 3D Meja Kerja Usulan 1.....	6-3
Gambar 6.2. Tampak Atas Meja Usulan 1.....	6-4
Gambar 6.3. Tampak Samping Meja Usulan 1.....	6-4
Gambar 6.4 Tampak Depan Meja Usulan 1.....	6-5
Gambar 6.5. Tampak 3D Meja Kerja Usulan 2.....	6-7
Gambar 6.6. Tampak Atas Meja Usulan 2.....	6-7

Gambar 6.7. Tampak Samping Meja Usulan 2.....	6-8
Gambar 6.8 Tampak Depan Meja Usulan 2.....	6-8
Gambar 6.9. Tampak 3D Meja Kerja Usulan 3.....	6-10
Gambar 6.10. Tampak Atas Meja Usulan 3.....	6-10
Gambar 6.11. Tampak Samping Meja Usulan 3.....	6-11
Gambar 6.12 Tampak Depan Meja Usulan 3.....	6-11
Gambar 6.13. Tampak 3D Kursi Kerja Usulan 1.....	6-13
Gambar 6.14. Tampak Atas Kursi Usulan 1.....	6-13
Gambar 6.15. Tampak Samping Kursi Usulan 1.....	6-14
Gambar 6.16 Tampak Depan Kursi Usulan 1.....	6-14
Gambar 6.17. Tampak 3D Kursi Kerja Usulan 2.....	6-16
Gambar 6.18. Tampak Atas Kursi Usulan 2.....	6-16
Gambar 6.19. Tampak Samping Kursi Usulan 2.....	6-17
Gambar 6.20 Tampak Depan Kursi Usulan 2.....	6-17
Gambar 6.21. Tampak 3D Kursi Kerja Usulan 3.....	6-19
Gambar 6.22. Tampak Atas Kursi Usulan 3.....	6-19
Gambar 6.23. Tampak Samping Kursi Usulan 3.....	6-20
Gambar 6.24 Tampak Depan Kursi Usulan 3.....	6-20
Gambar 6.25. MH Usulan 1.....	6-22
Gambar 6.26 Gambar 3D MH Usulan 2.....	6-24
Gambar 6.27. Tampak Atas MH Usulan 2.....	6-24
Gambar 6.28. Tampak Samping MH Usulan 2.....	6-25
Gambar 6.29 Tampak Depan MH Usulan 2.....	6-25
Gambar 6.30. Tampak 3D MH Usulan 3.....	6-27
Gambar 6.31. Tampak Atas MH Usulan 3.....	6-27
Gambar 6.32. Tampak Samping MH Usulan 3.....	6-28
Gambar 6.33 Tampak Depan MH Usulan 3.....	6-28
Gambar 6.34 Gambar Kipas Angin Usulan.....	6-29

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Antropometri Orang Indonesia.....	L1-1
Lampiran 2	Tabel yang digunakan untuk perhitungan RWL.....	L2-1
Lampiran 3	Tabel yang berhubungan dengan kondisi lingkungan.....	L3-1
Lampiran 4	Komentar Saat Seminar Isi.....	L4-1