

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS GERAKAN PEKERJA SECARA ERGONOMIS DENGAN METODE NIOSH PADA BAGIAN MATERIAL HANDLING DI PT. X**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Dan Memenuhi Syarat Gelar Sarjana

Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Darma Persada

Disusun Oleh:

Nama : Frist Haolinama Hotma Siahaan

Nim : 012220009



**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI**

**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

**JAKARTA**

**2005**

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

ANALISIS PENERAPAN GERAKAN PEKERJA SECARA ERGONOMIS  
DENGAN METODE NIOSH PADA BAGIAN MATERIAL HANDLING DI

PT. X

Disusun Oleh :

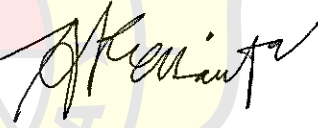
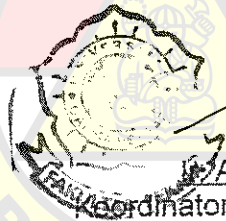
Nama : FRIST HAOLINAMA HOTMA SIAHAAN

NIM : 01220009

Menyetujui,



Ir. Senti Fresty Siahaan, ME  
Pembimbing Tugas Akhir



Atik Kurnianto, M.Eng  
Koordinator TA / Ka. Jur Teknik Industri



FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA


2005


## LEMBAR PERNYATAAN


Nama : FRIST HAOLINAMA HOTMA SIAHAAN  
NIM : 01220009  
Jurusan : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik

Telah disidangkan di hadapan panitia sidang serta dosen penguji. Dan dinyatakan lulus sebagai sarjana Teknik Industri program strata 1 (S1).

Menyetujui,

  
Ade Supriatna, ST  
Dosen Penguji I

  
Ir. Jamaludin Purba, MT  
Dosen Penguji II

  
Ir. Herman Noer R, ME  
Dosen Penguji III



**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2005**

## LEMBAR PERNYATAAN

Menyatakan bahwa :

Nama : FRIST HAOLINAMA HOTMA SIAHAAN  
Nim : 01220009  
Jurusan : Teknik Industri  
Universitas : Darma Persada  
Judul Tugas Akhir : Analisis Penerapan Gerakan Pekerja Secara  
Ergonomis Dengan Metode NIOSH Pada  
Bagian Material Handling Di PT. X

Adalah benar telah melakukan penelitian Tugas Akhir di PT. Mecoindo  
Actaris Indonesia.

Mengetahui,

**MECOINDO**

  
Ajat Aptala  
Manager Produksi



FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2005

## LEMBAR PENGESAHAN

Nama : FRIST HAOLINAMA HOTMA SIAHAAN  
NIM : 01220009  
Jurusan : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir atau Skripsi ini saya susun sendiri berdasarkan hasil peninjauan, penelitian lapangan, wawancara dan bimbingan serta memadukan dengan buku-buku referensi lain yang terkait dan relevan dengan materi Tugas Akhir atau Skripsi ini.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, 01 September 2005

  
METERAI  
TEMPEL  
Rp. 20  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH

(Frist Haolinama Hotma Siahaan)



FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2005

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir atau Skripsi ini dengan baik dan lancar.

Selama penyusunan Tugas Akhir atau Skripsi ini penulis banyak menerima bantuan serta dorongan dari berbagai pihak, baik bersifat moril maupun materiil. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Senti Fresti Siahaan, ME, selaku pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan dorongan dan masukan-masukan yang berguna bagi penulisan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ajat Aptala, selaku Manager Produksi PT. X yang telah memberikan izin serta bimbingan untuk melakukan penelitian di perusahaan tersebut.
3. Bapak Ir. Eri Suherman, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
4. Bapak Ir. Atik Kurnianto M. Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Darma Persada
5. Bapak Ade Supriatna, ST, selaku Pembimbing Akademik atas bimbingan dan petunjuk selama ini yang telah diberikan.

6. Bapak Ir. Minhadil Fata, Mba Sri dan seluruh karyawan PT. X yang telah membantu penulis dalam memperoleh informasi dan data-data yang diperlukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Orang tua tercinta dan adik-adik tersayang atas cinta dan kasih sayang, serta dukungan yang sungguh sangat berarti bagi penulis.
8. Lesza Leonardo Lombok untuk dukungan, perhatian dan kasih sayang yang tak henti-hentinya serta kesabaran yang luar biasa.
9. Teman-temanku (Ria, Nia, Maul, Diah, Risa, Joko, Rizal, Moko, Yohan, semua anak-anak angkatan 2001, k'nani, k'atik, K'kiki) terima kasih atas keceriaan, dukungan serta bantuan kalian.
10. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, dimena telah memberikan bantuannya.

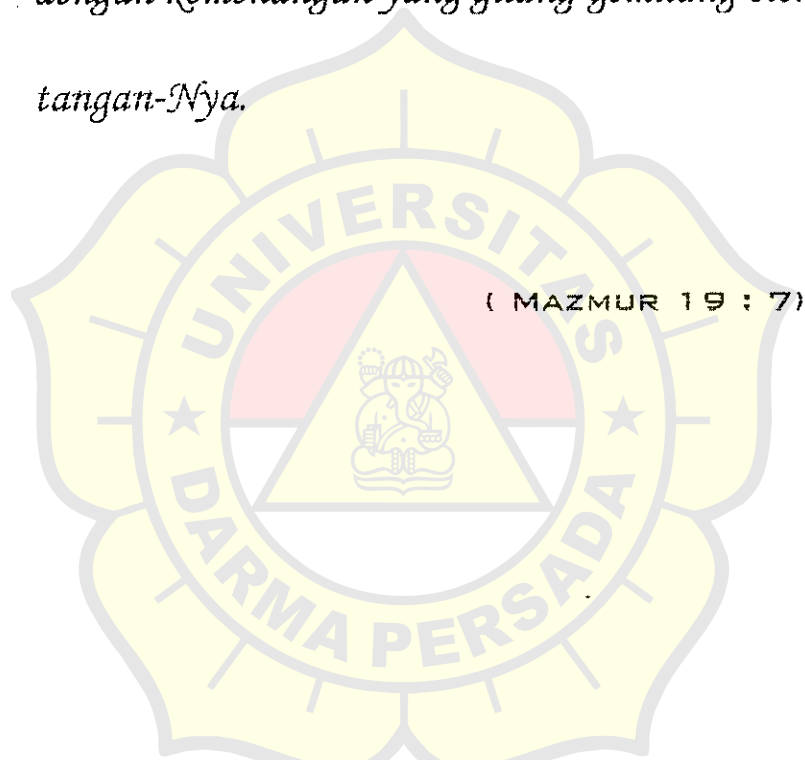
Karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis, maka penulis mengharapkan adanya masukan berupa kritik dan saran yang bermanfaat dan menjadi kontribusi positif bagi kita semua. semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca yang membutuhkannya, Amin.

Jakarta, Juli 2005

Penulis

*Sekarang aku tahu, bahwa TUHAN memberi kemenangan  
kepada orang yang diurapi-Nya*

*dan menjawabnya dari sorga-Nya yang kudus  
dengan kemenangan yang gilang-gemilang oleh  
tangan-Nya.*



I dedicated this thesis to my beloved family :

Mama, Papa, Linda, Andreas, Yohanes, my little sister Risa, and to my  
soul Echa. I hope this is to make you all proud of me, thanks GOD.



## ABSTRAKSI

Manusia melakukan pekerjaan pasti akan menggerakkan anggota tubuhnya. Gerakan-gerakan dalam bekerja perlu dilakukan secara ergonomis sehingga tidak mengakibatkan "kecelakaan industri" seperti cedera tulang belakang bagian bawah, cacat produk, dan lain sebagainya. PT. X merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang menggunakan manusia dalam melakukan proses produksinya. Pada bagian Material Handling dimana tempat melakukan penyimpanan barang setengah jadi pekerja melakukan kegiatan pemindahan secara manual. Dari kegiatan itu pekerja sering mengeluhkan ketidaknyamanan dalam penggunaan troli yang terdapat penyangga. Juga kelelahan karena kegiatan yang dilakukan secara berulang-ulang dimana kapasitas produksi harus terpenuhi sedangkan troli yang digunakan berkapasitas kecil.

Untuk mengurangi atau memperbaiki kondisi seperti itu maka perlunya suatu aturan atau prinsip kerja khusus yang berkaitan dengan gerakan pekerja yang ergonomis. Sehingga pekerjaan tersebut tidak menimbulkan kelelahan dengan menambahkan kapasitas pada troli.

Berdasarkan dari hasil analisis gerakan pekerja dengan metode NIOSH maka terdapat nilai Composite Lifting Index (CLI) untuk Main Frame Origin = 1,59 pada kondisi awal setelah diperbaiki menjadi 0,86. Jika nilai  $CLI \leq 1$  berarti pekerjaan aman untuk dilakukan. Dan berdasarkan metode gerakan dasar Therbligh dimana pekerja melakukan gerakan berputar diperoleh waktu 680 TMU = 0,408 menit untuk kondisi awal sedangkan bila gerakan diperbaiki dimana gerakan berputar dihilangkan akan memperoleh waktu 560 TMU = 0,336 menit.

Dengan hasil yang diperoleh maka perlunya jarak pekerja terhadap material yang akan diangkat lebih dekat. Perlunya juga mengurangi tumpukan box yang berisi material sehingga pekerja tidak melakukan jangkauan yang terlalu tinggi. Perlu juga menghilangkan gerakan berputar saat melakukan pengangkatan dengan memposisikan palet dan troli sejajar. Mengurangi frekuensi pengangkatan sehingga pekerjaan tidak membosankan dan menimbulkan kelelahan, dengan menambah kapasitas troli. Dan selanjutnya menghilangkan kegiatan membungkuk saat menggunakan troli rendah dengan mendesain ulang troli yang ada.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>Kata Pengantar</b> .....	<b>i</b>
<b>Abstraksi</b> .....	<b>iii</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>iv</b>
<b>Daftar Tabel</b> .....	<b>viii</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>x</b>
<b>Daftar Lampiran</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Pembatasan Masalah .....	4
1.5 Metodologi Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Perancangan Sistem Kerja .....	8
2.1.1 Pengertian Perancangan Atau Desain .....	8

2.1.2 Studi Gerakan .....	9
2.1.3 Prinsip Ekonomi Gerakan .....	14
2.1.4 Data Waktu Gerakan .....	18
2.1.5 Posisi Kaki Dan Tangan ( <i>Limbs</i> ) Yang Optimal .....	22
2.2 Ergonomi .....	23
2.3 Antropometri .....	25
2.4 Pemindahan Material Secara Manual .....	30
2.4.1 Faktor Resiko .....	30
2.4.2 Penyelesaian Untuk Pemindahan Material Secara Teknis .....	31
2.5 Persamaan NIOSH Untuk Pengangkatan Beban Secara Manual .....	33
2.5.1 Defenisi <i>Recommended Weight Limit</i> (RWL) ...	34
2.5.2 Uji Keseragaman Data Dan Uji Kecukupan Data .....	46
2.5.3 Ukuran Gejala Pusat ( <i>Central Tendency</i> ) .....	49
2.5.4 Defenisi <i>Lifting Index</i> (LI) .....	52
2.5.5 Penggunaan RWL dan LI Dalam Perancangan .....	55

### **BAB III. METODELOGI PEMECAHAN MASALAH**

3.1 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah .....	56
---	----

3.1.1 Studi Pendahuluan .....	56
3.1.2 Identifikasi Masalah .....	57
3.1.3 Pengumpulan Data .....	58
3.1.4 Pengolahan Data .....	59
3.1.5 Analisis Dan Usulan .....	60
3.1.6 Kesimpulan Dan Saran .....	60
3.2 Kerangka Pemecahan Masalah .....	61

#### **BAB IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

4.1 Pengumpulan Data .....	62
4.1.1 Data Umum Perusahaan .....	62
4.1.2 Data Khusus .....	74
4.2 Pengolahan Data .....	86
4.2.1 Menentukan Nilai Pengali <i>Frequency Multiplier</i> (FM) .....	87
4.2.2 Menentukan Nilai Pengali <i>Coupling Multiplier</i> (CM) .....	91
4.2.3 Perhitungan Nilai Setiap Pengali Dan FIRWL, STRWL, FILI Dan STLI Untuk Setiap Kegiatan .....	92
4.2.4 Perhitungan CLI ( <i>Composite Lifting Index</i> ) Untuk Pekerjaan .....	95
4.2.5 Pengolahan Waktu Gerakan Pekerja .....	96

## **BAB V. ANALISIS DAN USULAN**

5.1 Analisis .....	97
5.1.1 Analisis Faktor Pengali .....	97
5.1.2 Analisis Nilai FIRWL, STRWL, FILI Dan STLI ..	100
5.1.3 Analisis Nilai <i>Composite Lifting Index</i> (CLI) .....	103
5.2 Usulan .....	104
5.2.1 Desain Kerja (Jarak Jangkau).....	104
5.2.2 Metode Kerja .....	107

## **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

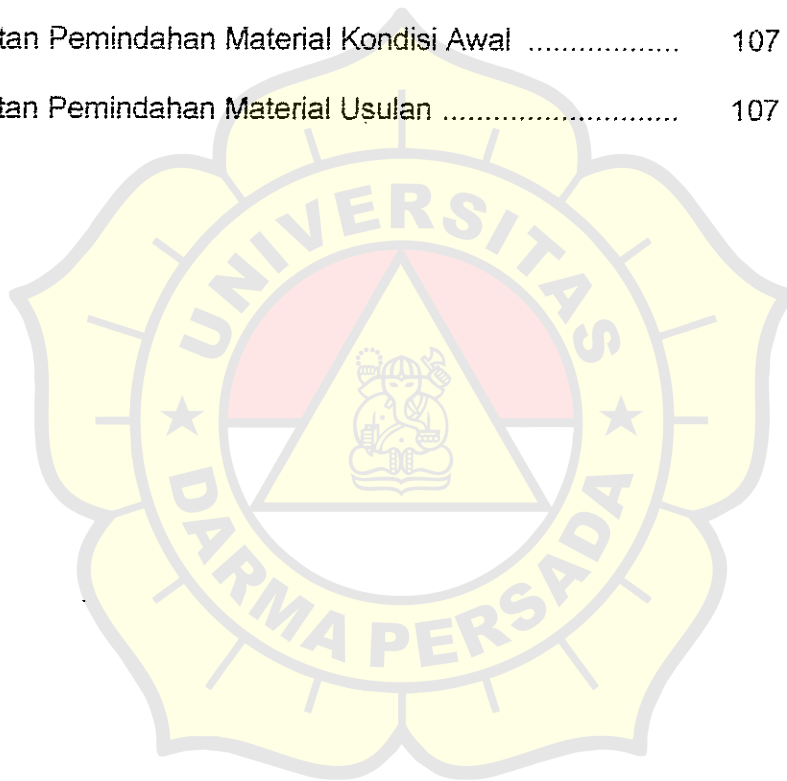
6.1 Kesimpulan .....	110
6.2 Saran .....	112

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>xiii</b>
-----------------------------	-------------

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 <i>General Move Data Card</i> .....	20
2.2 Antropometri Masyarakat Indonesia (satuan dalam mm) .....	26
2.3 Antropometri Kepala Orang Indonesia .....	28
2.4 Antropometri Telapak Tangan Orang Indonesia .....	28
2.5 Antropometri Kaki Orang Indonesia .....	29
2.6 Terminologi Dan Defenisi Data .....	35
2.7 Formulasi Persamaan RWL .....	39
2.8 Faktor <i>Frequency Multiplier</i> (FM) .....	43
2.9 Faktor <i>Coupling Multiplier</i> (CM) .....	44
4.1 Spesifikasi Troli Tinggi (Model 1) Dan Troli Rendah (Model 2) .....	77
4.2 Spesifikasi Palet Dan Box .....	78
4.3 Jarak Horisontal (cm) .....	79
4.4 Jarak Vertikal (cm) .....	80
4.5 Jarak Perpindahan (cm) .....	81
4.6 Klasifikasi Kopleing Untuk Pegangan Kotak .....	83
4.7 Target Produksi Per hari (Tahun 2005) .....	85
4.8 Data Waktu Pemindahan <i>Main Frame</i> (detik) .....	85

4.9	Data Waktu Pemindahan <i>Current Core Grey</i> (detik) .....	86
4.10	Pengelompokkan Data Waktu Pemindahan <i>Main Frame</i> (detik).....	88
4.11	Perhitungan FIRWL, STRWL, FILI Dan STLI <i>Main Frame</i> .....	95
4.12	Kegiatan Pemindahan Material .....	96
5.1	Perhitungan FIRWL, STRWL, FILI Dan STLI <i>Main Frame Origin</i> .....	106
5.2	Kegiatan Pemindahan Material Kondisi Awal .....	107
5.3	Kegiatan Pemindahan Material Usulan .....	107



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Antropometri Tubuh Manusia Yang Diukur	
Dimensinya .....	27
2.2 Antropometri Kepala .....	27
2.3 Antropometri Telapak Tangan .....	29
2.4 Antropometri Kaki .....	29
2.5 Gambaran Dari Lokasi Tangan .....	37
2.6 Gambaran Dari Sudut Asimetri (A) .....	38
2.7 Pohon Keputusan Untuk Kualitas Kopling .....	45
2.8 Contoh Peta Kontrol .....	48
2.9 Contoh Kertas Kerja Dalam Menganalisa Kerja Untuk <i>Single Task</i> .....	53
2.10 Contoh Kertas Kerja Dalam Menganalisa Kerja Untuk <i>Multi Task</i> .....	54
3.1 Kerangka Pemecahan Masalah .....	61
4.1 Struktur Organisasi PT. Mecoindo Actaris .....	70
4.2 Diagram Alir Aktivitas Bagian Material Handling .....	73
4.3 Gerakan Pekerja Saat Melakukan Pemindahan Material .	74
4.4 Lay Out Bagian Material Handling .....	75
4.5 Pohon Keputusan Jenis Kualitas Kopling Box Untuk <i>Main</i>	



	<i>Frame Dan Current Core Grey</i> .....	84
4.6	<i>Peta Kontrol Waktu Pemindahan Main Frame</i> .....	89
4.7	<i>Urutan Penentuan Kualitas Kopling</i> .....	91
5.1	<i>Urutan Penentuan Kualitas Kopling</i> .....	100
5.2	<i>Usulan Perbaikan Gerakan Berputar</i> .....	105
5.3	<i>Usulan Perbaikan Gerakan Membungkuk</i> .....	109



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Pengamatan .....	L-1
a. Lembar Pengamatan Troli Tinggi .....	1
b. Lembar Pengamatan Troli Rendah .....	3
2. Hasil Perhitungan CLI Dan Usulan .....	L-2
a. Hasil Perhitungan CLI .....	1
b. Usulan .....	16
3. Gambar Produk Dan Peralatan .....	L-3
a. Gambar Produk .....	1
b. Gambar Box .....	2
c. Gambar Troli Tinggi .....	3
d. Gambar Troli Rendah .....	4
4. Tabel Wilayah Luas Di Bawah Kurva Normal .....	L-4
5. Lembar Revisi .....	L-5

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG MASALAH.

Dalam era globalisasi dimasa sekarang ini persaingan di dalam dunia bisnis merupakan hal yang tidak dapat dielakan lagi. Setiap perusahaan berlomba-lomba meningkatkan kualitas produk dan layanan mereka untuk memenuhi kepuasan pelanggan. Setiap perusahaan tidak saja dituntut untuk mencukupi kebutuhan pelanggan melainkan juga harus berusaha untuk memberikan pelayanan yang lebih dari apa yang diharapkan pelanggan dan lebih baik dari para pesaingnya tetapi dengan harga yang lebih murah. Tidak hanya memiliki kegiatan produksi yang baik saja, tetapi dengan adanya kegiatan pemasaran yang sangat baik juga dapat membuat perusahaan dapat berkembang dengan baik.

PT. X merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang salah satu hasil produknya adalah electricity meter. Dalam menyikapi persaingan yang cukup ketat antar kompetitor maka perusahaan perlu mengantisipasi atau mempersiapkan diri dengan melakukan perbaikan-perbaikan baik dari dalam lingkungan perusahaan maupun dari luar lingkungan perusahaan itu sendiri. Juga perlu peningkatan kualitas baik

dari produk yang disiapkan untuk konsumen maupun untuk jasa yang disajikan oleh perusahaan.

Dalam menghadapi kompetitor, perusahaan melakukan persiapan dengan memperbaiki beberapa hal yang diantaranya adalah perbaikan kualitas produk baik dari sisi fungsi maupun model. Dalam perbaikan kualitas produk perlunya mempersiapkan pekerja untuk bekerja dengan hasil yang baik. Untuk bekerja dengan hasil yang baik maka pekerja memerlukan kenyamanan dalam menggunakan alat-alat kerja. Karena penulis melihat pekerja melakukan pekerjaan yang cukup berbahaya, yaitu mengangkat box besar yang berisi material dari palet ke troli dan sebaliknya. Maka perlunya perbaikan troli yang efisien dimana dapat memuat box yang cukup banyak, dengan kata lain memperbesar kapasitas troli. Dengan begitu pekerja dapat menghemat waktu dan tidak cepat lelah karena tidak perlu mengantar material secara berulang-ulang hingga mencapai kebutuhan Produksi. Juga perbaikan dari segi jarak dan cara mengangkat box karena terdapatnya jarak jangkauan yang terlalu tinggi.

Berdasarkan permasalahan yang ada di bagian Material Handling, PT. X. Maka penulis melakukan penelitian terhadap masalah tersebut sehingga judul yang diangkat oleh penulis adalah : “ **Analisis Gerakan Pekerja Secara Ergonomis Dengan Metode NIOSH Pada Bagian Material Handling Di PT. X** ”. Karena penulis melihat gerakan-gerakan yang tidak seharusnya dilakukan. Penulis berharap hasil penelitian ini

dapat mengurangi tingkat kelelahan, sehingga perbaikan kualitas yang diharapkan perusahaan dapat tercapai dengan baik.

## **1.2 PERUMUSAN MASALAH.**

Berdasarkan masalah-masalah yang dihadapi pekerja, dimana pekerja sering mengalami kelelahan dan ketidaknyamanan dalam menggunakan alat. Maka yang menjadi perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

“ Bagaimana posisi gerakan pekerja yang ergonomis dilihat dari kenyamanan pekerja “.

## **1.3 TUJUAN PENELITIAN.**

Berdasarkan perumusan masalah diatas maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah :

“ Menganalisis posisi gerakan pekerja yang ergonomis dilihat dari kenyamanan pekerja dan menghilangkan kegiatan membungkuk “.

#### 1.4 PEMBATASAN MASALAH.

Untuk menghindari pembahasan yang meluas, maka perlu ditetapkan batasan-batasan masalah agar tujuan penelitian ini dapat tercapai dan terarah sebagai berikut :

1. Penelitian tidak dilakukan pada produk lain selain electricity meter (Kwh Meter).
2. Tidak membahas masalah biaya.
3. Pemindahan material tersebut dibatasi hanya pada pemindahan material yang dari palet ke troli.
4. Analisa pengangkatan dilakukan pada dua jenis troli yang berbeda, yaitu model 1 dan model 2.
5. Diasumsikan bahwa setiap pekerja memiliki antropometri Indonesia yang normal.
6. Data yang dikumpulkan dari perusahaan sudah dianggap mewakili dan memenuhi syarat.

## 1.5 METODELOGI PENELITIAN.

Di dalam melaksanakan penulisan laporan ini, penulis melakukan beberapa metode pengumpulan data, yaitu :

### 1. Studi lapangan.

Dalam studi lapangan ini, penulis melakukan penelitian pada pekerja secara langsung dengan cara sebagai berikut :

#### a. Observasi.

Merupakan pengamatan secara langsung di lapangan dengan cara mengamati pekerja yang melakukan pemindahan material dan mencatat semua peristiwa yang terjadi di tempat yang diteliti, dimana berkaitan dengan masalah yang diteliti.

#### b. Wawancara.

Dilakukan dengan cara mewawancarai langsung kepada pihak yang berwenang baik yang di lapangan maupun staff produksi.

### 2. Studi Pustaka.

Studi kepustakaan dilakukan untuk memperoleh landasan teori yang digunakan pada analisa data. Dasar-dasar teoritis ini diperoleh dari literatur-literatur maupun tulisan-tulisan ilmiah lainnya yang erat hubungannya dengan masalah yang sedang diteliti.

## 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.

Untuk memudahkan di dalam memahami pokok bahasan, maka penulisan laporan ini disusun secara sistematis yang terbagi dalam beberapa bab, yaitu :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metodeologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi mengenai beberapa teori dari berbagai literatur yang digunakan sebagai dasar untuk menentukan model pemecahan masalah.

### **BAB III : METODELOGI PEMECAHAN MASALAH**

Bab ini berisi mengenai langkah-langkah pemecahan masalah yang digambarkan secara skematis melalui kerangka pemecahan masalah.



**BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisi mengenai pengumpulan data yang diperoleh dari wawancara dan mencatat kejadian-kejadian di lapangan. Serta pengolahan data dengan mengolah data yang telah dikumpulkan dengan metode yang ada.

**BAB V : ANALISIS DAN USULAN**

Bab ini berisi mengenai analisis gerakan pekerja dan data-data yang telah diolah. Serta usulan yang merupakan perbaikan-perbaikan yang dapat disumbangkan untuk perusahaan.

**BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi mengenai kesimpulan secara keseluruhan dari pembahasan bab-bab diatas dan saran-saran sebagai masukan yang berguna bagi perbaikan-perbaikan sistem kerja dan alat bantu.