



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENENTUAN JUMLAH OPTIMAL OPERATOR
PEMINDAHAN UNIT MOBIL PADA *VEHICLE LOGISTIC*
CENTER PERUSAHAAN MANUFAKTUR OTOMOTIF
DENGAN PENDEKATAN *WORKLOAD ANALYSIS***

SKRIPSI

MICHAEL SIDHI TRISWANDANA

0806367273

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
2011**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENENTUAN JUMLAH OPTIMAL OPERATOR
PEMINDAHAN UNIT MOBIL PADA *VEHICLE LOGISTIC
CENTER* PERUSAHAAN MANUFAKTUR OTOMOTIF
DENGAN PENDEKATAN *WORKLOAD ANALYSIS***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik

**MICHAEL SIDHI TRISWANDANA
0806367273**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
JUNI 2011**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Michael Sidhi Triswandana

NPM : 0806367273

Tanda Tangan :



Tanggal : 24 Juni 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh,

Nama : Michael Sidhi Triswandana
NPM : 0806367273
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Penentuan Jumlah Optimal Operator
Pemindahan Unit Mobil *Vehicle Logistic Center*
Perusahaan Manufaktur Otomotif Dengan
Pendekatan *Workload Analysis*

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Arian Dhini, ST, MT (.....)

Penguji : Dr. Ing. Amalia Suzianti, ST, MSc (.....)

Penguji : Ir. Dendi P. Ishak, MSIE (.....)

Penguji : Ir. Fauzia Dianawati, MSi (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 24 Juni 2011

KATA PENGANTAR / UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Yesus Kristus sang penyelamat sejati, karena atas berkat dan kasih-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Arian Dhini, ST, MT selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
2. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
3. Pihak Perusahaan khususnya rekan-rekan dari departemen logistik VLC yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan.
4. Semua teman-teman TI UI 2008 Ekstensi Salemba atas waktunya dalam membantu dan memberikan semangat selama membuat skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan berkenan membalas segala kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu. Dan semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 12 Juni 2011

Penulis

**HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Michael Sidhi Triswandana

NPM : 0806367273

Departemen : Industri

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PENENTUAN JUMLAH OPTIMAL OPERATOR PEMINDAHAN UNIT
MOBIL PADA *VEHICLE LOGISTIC CENTER* PERUSAHAAN
MANUFAKTUR OTOMOTIF DENGAN PENDEKATAN *WORKLOAD
ANALYSIS*

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 24 Juni 2011

Yang menyatakan,



(Michael Sidhi Triswandana)

ABSTRAK

Nama : Michael Sidhi Triswandana
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Penentuan Jumlah Optimal Operator Pemindahan Unit Mobil
di *Vehicle Logistic Center* Perusahaan Manufaktur Otomotif
Dengan Pendekatan *Workload Analysis*

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah optimal dari operator pemindahan unit mobil pada *Vehicle Logistic Center* di sebuah perusahaan manufaktur otomotif. Hal ini dilatar belakangi oleh tingkat persentase produktifitas operator pemindahan unit mobil area storage yard (73,33%) yang berada paling rendah dan memiliki jumlah operator paling banyak daripada bagian unit kerja yang lain dengan jenis kerja yang sama. Dalam penelitian ini akan dilakukan perhitungan jumlah operator optimal menggunakan pendekatan *Workload Analysis* dimana pengukuran kerja dilakukan terlebih dahulu kepada seluruh (5 orang) operator pemindahan unit mobil area *storage yard* VLC menggunakan metode *work sampling* untuk mendapatkan nilai waktu baku. Sedangkan data beban kerja diperoleh dari data rencana produksi tahunan perusahaan. Hasil analisis beban kerja menunjukkan bahwa jumlah operator masih belum optimal. Hal ini dikarenakan berdasarkan perhitungan didapatkan jumlah operator yang optimal adalah sebanyak 3 orang yang artinya terdapat kelebihan jumlah operator adalah sebanyak 2 orang.

Kata kunci :

Analisis beban kerja, *work sampling*, jumlah operator optimal, *Vehicle Logistic Center* manufaktur otomotif

ABSTRACT

Name : Michael Sidhi Triswandana
Major : Industrial Engineering
Title : Determining optimum number for car moving operator at vehicle logistic center of an automotive manufacturing company by workload analysis approach

This research is aim to determine optimum number for car moving operators at Vehicle Logistic Centre in an automotive manufacturing company. Observation data shows that productivity rate of storage yard car moving operator is the lowest (73.33%) than the other and it also has the most number of operators than the other working area. In this research, workload analysis approach is used to calculate optimum number for the operator. Work sampling is done to all car moving operators (5 persons) at storage yard area in order to determine working operation standard time. The result shows that this number is not optimal yet. From calculation, there are 2 excess operators; because the optimum number for car moving operator at vehicle logistic centre of an automotive manufacturing company is 3 persons.

Keyword:

Workload analysis, work sampling, optimum number of worker, vehicle logistic center of an automotive manufacture

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PERESETUJUAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Diagram Keterkaitan Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
2. DASAR TEORI.....	8
2.1 Pengukuran Kerja (<i>Work Measurement</i>)	8
2.1.1 Pengukuran Kerja Dengan Jam Henti (<i>Stop-Watch Time Study</i>)	9
2.1.2 Pengukuran Kerja Dengan Sampel Kerja (<i>Work Sampling</i>)	12
2.1.2.1 Penentuan Jumlah Sampel Pengamatan Yang Dibutuhkan	14
2.1.2.2 Penentuan Tingkat Ketelitian Untuk Pengamatan Yang Diharuskan	15

2.1.2.3	Penentuan Waktu Pengamatan Menggunakan Bilangan Acak	16
2.1.2.4	Penentuan Keceragaman Data.....	17
2.1.2.5	Penyesuaian Waktu Dengan <i>Rating Performance</i> ...	18
2.1.2.5.1	Shumard Rating.....	19
2.1.2.5.2	Westing House System's Rating.....	20
2.1.2.6	Penentuan Tingkat Kelonggaran (<i>Allowance</i>)	21
2.1.2.6.1	Kelonggaran Untuk Kebutuhan Pribadi	24
2.1.2.6.2	Kelonggaran Untuk Menghilangkan <i>Fatigue</i>	24
2.1.2.6.3	Kelonggaran Untuk Hambatan Yang Tidak Terhindarkan	26
2.1.2.7	Penetapan Waktu Baku.....	27
2.1.3	Pengukuran Kerja Dengan PTS (<i>Predetermined Time System</i>)	28
2.2	Analisis Beban Kerja (<i>Workload Analysis</i>)	29
2.2.1	Penentuan Waktu Kerja Efektif	30
2.2.2	Penentuan Jumlah Pekerja Optimal	31
3.	PENGUMPULAN DATA	33
3.1	Gambaran Umum Perusahaan dan Lingkup Penelitian	33
3.1.1	Struktur Organisasi	34
3.1.2	Tugas dan Wewenang Divisi <i>Export Import</i>	36
3.1.3	Proses Kerja Departemen Logistik VLC (<i>Vehicle Logistic Centre</i>)	38
3.2	Pengumpulan Data Pengamatan.....	40
3.2.1	Data Pengukuran Kerja	42
3.2.1.1	Pengujian Kecukupan Data... ..	43
3.2.1.2	Pengujian Keceragaman Data... ..	45
3.2.1.3	Pengujian Tingkat Ketelitian Data Pengamatan.....	46

3.2.2	Data Pengamatan <i>Performance Rating</i>	48
3.2.3	Data Pengamatan Faktor Kelonggaran (<i>Allowance</i>).....	48
3.2.3	Data Waktu Kerja Efektif.....	49
4.	PENGOLAHAN DATA & ANALISIS	50
4.1	Pengolahan Data Waktu Baku	50
4.2	Analisis Jumlah Operator Optimal	52
5.	KESIMPULAN & SARAN	56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	56
	DAFTAR REFERENSI	58
	LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Faktor Penyesuaian <i>Shumard</i>	19
Tabel 2.2	Tabel Faktor Penyesuaian <i>Westing House</i>	21
Tabel 2.3	Tabel Faktor Penyesuaian Keterampilan (<i>Skill</i>) <i>Westing House</i>	22
Tabel 2.4	Tabel Faktor Penyesuaian Usaha (<i>Effort</i>) <i>Westing House</i>	23
Tabel 2.5	Nilai Kelonggaran Berdasarkan Rekomendasi ILO.....	25
Tabel 3.1	Rekap Hasil <i>Pre-Study</i> Sampel Kerja Operator Pemindahan Unit Mobil Area <i>Storage Yard</i>	43
Tabel 3.2	Rekap Hasil Sampel Kerja Operator Pemindahan Unit Mobil Area <i>Storage Yard</i> Setelah Dilakukan Penambahan Data	45
Tabel 3.3	Hasil Evaluasi Penilaian <i>Performance Rating</i>	47
Tabel 3.4	Data Nilai Kelonggaran Operator Berdasarkan Tabel ILO.....	48
Tabel 3.5	Jumlah Hari Kerja Efektif Selama Tahun 2011.....	49
Tabel 4.1	Jumlah Kebutuhan Operator Berdasarkan Jumlah Beban Kerja	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Grafik Perbandingan Persentase Waktu Produktif	2
Gambar 1.2	Diagram Keterkaitan Masalah	3
Gambar 1.3	Metodologi Penelitian	6
Gambar 2.1	<i>Ratio Delay-Study</i> Terhadap Kerja Operator Dalam Sehari Kerja.....	14
Gambar 3.1	Garis Besar Struktur Organisasi Perusahaan	34
Gambar 3.2	Struktur Organisasi Divisi <i>Export Import</i>	35
Gambar 3.3	Struktur Departemen Logistik.....	35
Gambar 3.4	Peta Aliran Proses <i>In-flow</i> Unit Mobil Pada VLC	39
Gambar 3.5	Peta Aliran Proses <i>Out-flow</i> Unit Mobil Pada VLC	40
Gambar 3.6	Diagram Aliran Proses Operasional VLC	41
Gambar 3.7	Diagram Alir Proses Kerja Operator Pemindahan Unit Mobil Area <i>Storage Yard</i>	42
Gambar 3.8	Grafik Peta Kontrol Data Persentase Waktu Produktif	46
Gambar 4.1	Grafik Jumlah Kebutuhan Pekerja Terhadap Beban Kerja	54

BAB 1

PENDAHULUAN

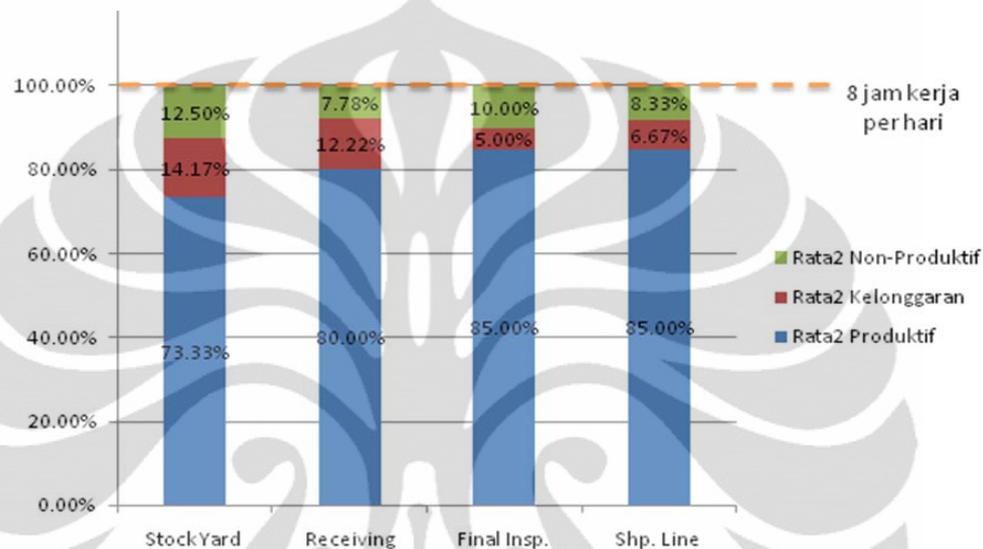
1.1 Latar Belakang

Pada era persaingan bebas saat ini, perusahaan dituntut terus meningkatkan produktivitasnya. Peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya yaitu dengan meningkatkan efektivitas dan efisiensi dari proses produksi. Untuk mendapatkan efektivitas dan efisiensi proses produksi yang baik, diperlukan suatu rancangan sistem kerja yang tepat, dimana dalam sistem kerja tersebut produktivitas dan performansi kerja dapat dicapai dengan melalui pengembangan *work design*, pengaturan kondisi kerja, dan pendayagunaan secara maksimal dari sumber daya yang ada.

Pada penelitian ini lingkup yang dipilih yaitu pada salah satu perusahaan yang bergerak di sektor perakitan mobil di Jakarta. Dimana sejak awal tahun 2007 sampai dengan sekarang perusahaan ini merupakan perusahaan perakitan mobil yang memiliki tingkat produksi tertinggi se-Indonesia. Selain dipasarkan ke *dealer* domestik, permintaan dari negara lain pun cukup banyak, sehingga kegiatan ekspor perusahaan ini juga meningkat. Tentunya dibutuhkan tahapan yang cukup panjang agar kendaraan-kendaraan tersebut sampai ke negara tujuan ekspor mulai dari proses produksi, proses inspeksi kualitas, sampai dengan proses pengiriman ke pelabuhan. Setelah kendaraan selesai diproduksi maka kendaraan tersebut menjadi elemen barang jadi (*finish good*) yang perlu dilakukan penyimpanan atau penampungan sementara sebelum kendaraan tersebut dikirimkan ke pelabuhan. Dalam hal ini tempat area penampungan kendaraan sebelum diekspor disebut dengan *Vehicle Logistic Center (VLC)*. Perusahaan ini dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan permintaan ekspor setiap bulannya. Saat ini permintaan unit mobil ekspor setiap bulannya sudah terpenuhi, tetapi dalam rangka memenuhi kebutuhan tersebut terdapat beberapa aktivitas yang kurang efektif dan efisien.

Salah satu temuan saat dilakukannya proses penelusuran pada bulan Mei - Juni 2011 di departemen Logistik divisi *Export-Import* yaitu berdasarkan data hasil sampel kerja dari operator pemindahan unit mobil di bagian *storage yard*,

receiving area, *final inspection area*, dan *shipping line* didapatkan bahwa unit kerja bagian *storage yard* dinilai kurang efisien. Kondisi tersebut dapat dilihat dari gambar grafik 1.1 yang merupakan grafik perbandingan waktu produktif dan non-produktif antara keempat bagian unit kerja yang memiliki gambaran kerja yang sama yaitu pemindahan unit mobil.



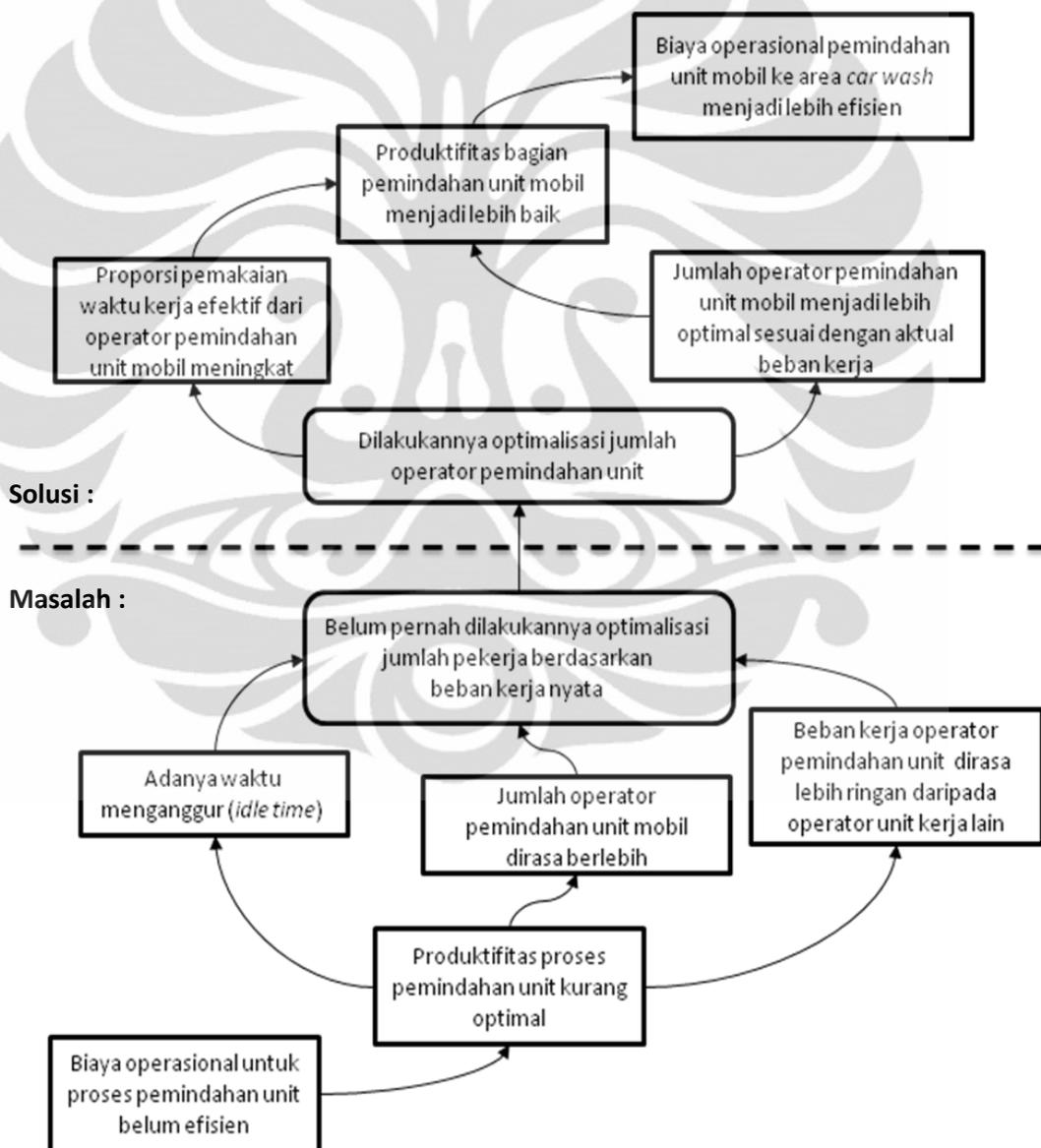
Gambar 1.1 Grafik Perbandingan Persentase Waktu Produktif

Dari gambar 1.1 dapat dilihat bahwa pada unit kerja bagian *storage/stock yard* memiliki persentase produktif paling rendah dari bagian lain. Alokasi jumlah operator pemindahan unit mobil pada masing-masing area (kondisi bulan Mei 2011) adalah sebagai berikut ; area *storage yard* : 5 orang, area *receiving* : 3 orang, area *final inspection* : 1 orang, area *shipping line* : 1 orang. Sedangkan jika dilihat dari segi beban kerja berdasarkan data unit mobil yang masuk dan keluar VLC maka didapat bahwa beban kerja rata-rata area *receiving* adalah 60 unit/hari sedangkan area *storage yard*, *final inspection*, dan *shipping line* adalah 90 unit/hari.

Dari kondisi inilah yang mendasari dilakukannya penelitian untuk mengkaji jumlah optimal kebutuhan operator pemindahan unit mobil untuk area kerja *storage yard*. Disamping itu manajemen perusahaan ini belum pernah melakukan kajian kebutuhan jumlah operator pemindahan unit mobil berdasarkan beban kerja nyata.

1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

Diagram keterkaitan masalah merupakan suatu sarana untuk menyederhanakan argumen-argumen yang menjadi alasan penulisan karya ilmiah ini. Tujuannya yaitu mencari berbagai alternatif penyebab permasalahan dan solusi yang diberikan sebelum menentukan permasalahan dan solusi yang akan dilakukan. Oleh karena itu diagram ini terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian argumen permasalahan dan bagian solusi (gambar 1.2)



Gambar 1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

1.3 Rumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang di atas, pokok permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana membantu perusahaan perakitan mobil dapat memenuhi target pengiriman unit kendaraan yang diharapkan dengan tingkat efisiensi yang lebih baik. Dalam hal ini peningkatan efisiensi dilakukan dengan mengoptimalkan jumlah pekerja sesuai dengan beban kerja nyata.

Oleh karena itu didalam penelitian ini akan dilakukan analisis untuk menjawab pertanyaan berikut ;

1. Apakah jumlah operator pemindahan unit pada area *storage yard* saat ini sudah cukup untuk memindahkan seluruh unit kendaraan yang harus dikirim?
2. Jika belum, berapa jumlah operator pemindahan unit pada area *storage yard* yang optimal?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan perumusan masalah yang ada, penelitian ini mempunyai tujuan untuk menemukan solusi terbaik dalam meningkatkan efisiensi biaya operasional pemindahan unit mobil dari area *storage yard* ke area *line-up* sebelum pos *final inspection* dengan cara memberikan rekomendasi jumlah operator yang optimal sesuai dengan beban kerja nyata.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan dan pemecahan masalah dapat dilakukan, maka perlu diberi beberapa batasan pada permasalahan yang ada, berikut ini adalah beberapa batasan dalam penelitian :

1. Penelitian dilakukan pada area *Vehicle Logistic Center* (VLC) departemen Logistik divisi *Export-Import* sub-seksi *Shipping Line*.

2. Pengambilan data primer dilakukan dengan metode *work sampling* selama periode waktu bulan Mei sampai dengan Juni 2011 pada seluruh operator pemindahan unit mobil area VLC.
3. Pada pengukuran kerja dengan *work sampling* menggunakan tingkat kepercayaan sebesar 95% dan tingkat ketelitian sebesar 10%.

1.6 Metode Penelitian

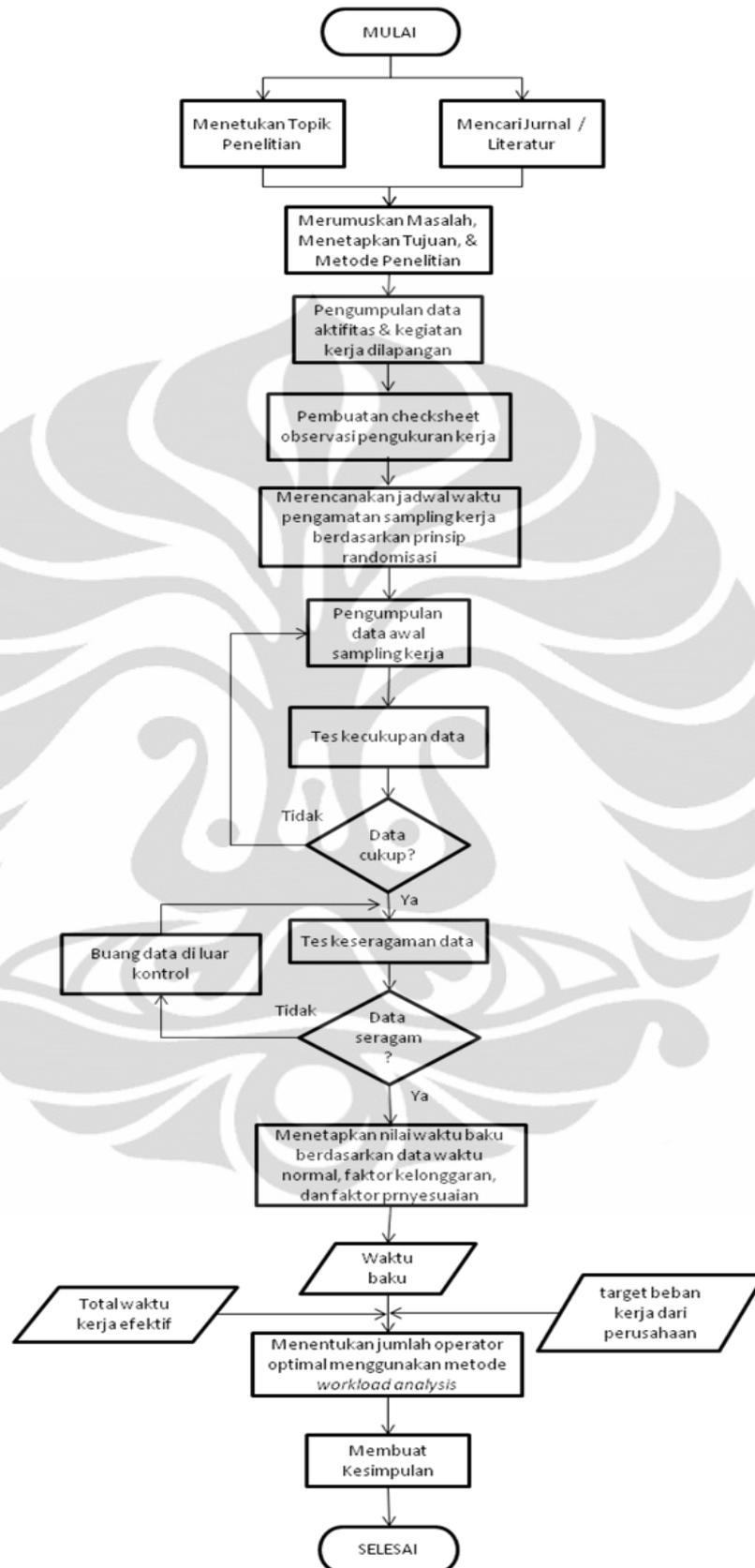
Salah satu faktor yang sangat menentukan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah membuat metodologi penelitian. Metodologi penelitian ini bertujuan untuk memperlancar dan membantu memecahkan permasalahan tersebut. Dalam penelitian ini terdiri dari 5 tahapan utama yaitu tahap pendahuluan, persiapan pengambilan data, pengumpulan dan pengolahan data, analisis, serta kesimpulan.

Pada tahap pendahuluan terdiri dari proses awal penelitian berupa penentuan topik penelitian, perumusan masalah, penetapan tujuan dan batas penelitian, serta mencari literatur yang terkait dengan penelitian ini. Pada tahap persiapan pengambilan data adalah tahap perancangan alat bantu untuk proses pengambilan data (*checksheet*). Pada tahap pengumpulan data ini akan menjelaskan cara pengumpulan data pada saat penelitian serta data-data aktual yang didapatkan dilapangan. Untuk tahap pengolahan data dan analisis akan dilakukan pengolahan data untuk menentukan besarnya nilai waktu baku serta perhitungan jumlah operator yang optimal menggunakan metode *workload analysis*. Sedangkan pada tahap terakhir akan ditarik kesimpulan dari keseluruhan proses penelitian yang didapat. Adapun diagram alir metodologi penelitian yang digunakan dapat dilihat pada gambar 1.3.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini sistematika penulisan terbagi menjadi lima bab yang terdiri dari pendahuluan, dasar teori, pengumpulan data, pengolahan dan analisis data, dan bab terakhir yaitu kesimpulan dan saran.

Pada bagian pendahuluan akan diuraikan secara singkat mengenai latar belakang permasalahan, pokok permasalahan, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.



Gambar 1.3 Metodologi Penelitian

Pada bagian dasar teori berisi tentang kerangka teori serta berbagai konsep yang dibangun secara sistematis agar relevan dengan tema penelitian. Dalam bab ini juga berisi tentang konstruksi model teoritis serta perihal operasionalisasi konsep yang menghubungkan antara penjelasan teoritis dengan instrumen penelitian, dan juga menjelaskan tentang metode penelitian yang menjabarkan mengenai pendekatan penelitian, jenis atau tipe penelitian, teknik pengumpulan data, populasi dan sampel penelitian, dan teknik analisis data yang digunakan.

Pada bagian pengumpulan data ini akan dipaparkan gambaran umum perusahaan secara umum yang meliputi sejarah dan profil perusahaan tempat penelitian diambil. Data yang dikumpulkan akan terdiri dari dua kelompok yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data pengukuran kerja yang diambil secara langsung dari hasil pengamatan dilapangan. Sedangkan data sekunder yaitu data historis yang diambil dari perusahaan.

Pada bagian pengolahan data berisi tentang pengolahan data mentah yang terdiri dari perhitungan waktu standar pada proses kegiatan pemindahan unit mobil pada area *storage yard*. Sedangkan pada bagian analisis berisi analisis jumlah operator pemindahan unit mobil yang optimal pada area *storage yard* berdasarkan data waktu standar serta target beban kerja dari perusahaan.

Pada bab terakhir akan berisi kesimpulan terhadap seluruh pengolahan data dan hasil analisis penelitian serta saran yang berkaitan dengan penelitian yang mungkin akan dilakukan selanjutnya.

BAB 2 DASAR TEORI

2.1 Pengukuran Kerja (*Work Measurement*)

Salah satu kriteria pengukuran kerja adalah pengukuran waktu (*time study*). Pengukuran kerja yang dimaksudkan adalah pengukuran waktu standar atau waktu baku. Pengertian umum pengukuran kerja adalah suatu aktivitas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator (yang memiliki kemampuan rata-rata dan terlatih) dalam melaksanakan kegiatan kerja dalam kondisi dan tempo kerja yang normal. Waktu standar dapat digunakan sebagai dasar untuk analisis lainnya. Waktu standar ini sangat diperlukan terutama sekali untuk,

1. Penentuan jadwal dan perencanaan kerja.
2. Perencanaan kebutuhan tenaga kerja.
3. Estimasi biaya-biaya untuk upah karyawan / pekerja.
4. Indikasi keluaran / output yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja.
5. Penentuan efektivitas pekerja atau mesin.

Proses pengukuran waktu dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok besar, yaitu pengukuran waktu secara langsung dan secara tidak langsung. Disebut secara langsung karena pengamat berada ditempat dimana objek sedang diamati. Pengamat secara langsung melakukan pengukuran atas waktu kerja yang dibutuhkan oleh seorang operator (objek pengamatan) dalam menyelesaikan pekerjaannya. Pengukuran secara langsung terdiri dari dua cara, yaitu pengukuran dengan menggunakan *stop-watch* dan sampel kerja. Sedangkan pengukuran waktu secara tidak langsung adalah pengamat tidak berada secara langsung di lokasi (objek) pengukuran sehingga metode pengukuran ini sering disebut dengan PTS (*Predetermined Time System*). Dalam bab ini landasan teori untuk pengukuran kerja menggunakan *stop-watch* dan PTS tidak terlalu dibahas secara detail karena pada penelitian ini lebih fokus pada penggunaan metode pengukuran kerja dengan *Work Sampling*.

2.1.1. Pengukuran Kerja dengan Jam Henti (*Stop-WatchTime Study*)

Pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*Stop-WatchTime Study*) diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad ke-19 yang lalu. Metode ini terutama sekali sangat cocok diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang (*repetitive*). Dari hasil pengukuran maka akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, yang mana waktu ini akan dipergunakan sebagai standar penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama seperti itu. Metode pengukuran dengan jam henti merupakan cara pengukuran yang obyektif karena dalam hal ini waktu ditetapkan berdasarkan fakta yang terjadi dan tidak hanya sekedar estimasi secara subyektif. Di sini juga akan berlaku asumsi-asumsi dasar sebagai berikut :

1. Metode dan fasilitas untuk menyelesaikan pekerjaan harus sama dan dibakukan terlebih dahulu sebelum mengaplikasikan waktu baku ini untuk pekerjaan yang serupa.
2. Operator harus memahami benar prosedur dan metode pelaksanaan kerja sebelum dilakukan pengukuran kerja.
3. Kondisi lingkungan fisik pekerjaan juga relatif tidak jauh berbeda dengan kondisi fisik pada saat pengukuran dilakukan.
4. Performa kerja mampu dikendalikan pada tingkat yang sesuai untuk seluruh periode kerja yang ada.

Aktivitas pengukuran kerja dengan jam henti (*stop-watch*) umumnya diaplikasikan pada industri manufaktur yang memiliki karakteristik kerja yang berulang-ulang, terspesifikasi jelas, dan menghasilkan output yang relatif sama. Meskipun demikian aktivitas ini bisa pula diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan non-manufaktur seperti yang biasa dijumpai dalam aktivitas kantor atau jasa pelayanan lainnya asalkan kriteria-kriteria dibawah ini bisa terpenuhi.

1. Pekerjaan tersebut harus dilaksanakan secara *repetitive* dan *uniform*.
2. Isi / macam pekerjaan haruslah homogen.

3. Hasil kerja harus dapat dihitung secara nyata (kuantitatif) baik secara keseluruhan ataupun untuk tiap elemen kerja yang berlangsung.
4. Pekerjaan tersebut cukup banyak dilaksanakan dan teratur sifatnya sehingga akan memadai untuk diukur dan dihitung waktu bakunya.

Aktivitas pengukuran kerja dengan jam henti (*stop-watch*) tidak bisa dilaksanakan apabila dijumpai pekerjaan-pekerjaan yang tidak memperdulikan volume atau jumlah output yang ingin dihasilkan atau pekerjaan-pekerjaan yang tidak mungkin untuk distandarkan seperti halnya dengan pekerjaan-pekerjaan yang bersifat seni ataupun riset.

Pada aktivitas pengukuran kerja, operasi yang akan diukur dibagi menjadi elemen–elemen yang lebih kecil berdasarkan aturan tertentu. Aturan tersebut adalah :

1. Elemen–elemen kerja dibuat sedetail dan sependek mungkin akan tetapi masih mudah untuk diukur waktunya dengan teliti.
2. *Handling time* seperti *loading* dan *unloading time* harus dipisahkan dari *machining time*.
3. Elemen–elemen kerja yang konstan harus dipisahkan dengan elemen kerja yang variabel.

Pengukuran waktu kerja untuk masing–masing elemen kerja yang telah ditentukan biasanya dilakukan berulang–ulang untuk mendapatkan data yang *valid*. Untuk menetapkan jumlah pengamatan dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut ;

$$N' = \left[\frac{k/S \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \quad (2.1)$$

Dimana,

k : harga indeks yang nilainya tergantung dari tingkat kepercayaan
(*convidence level*)

S : Derajat ketelitian (*degree of accuracy*)

x : Data hasil pengamatan

Selain kecukupan data dengan menggunakan persamaan diatas yang tidak kalah pentingnya adalah bahwa data yang diperoleh selama pengamatan haruslah seragam sebelum data tersebut dapat digunakan untuk menetapkan waktu standar.

Tes keseragaman data dapat dilakukan dengan cara visual dan/atau mengaplikasikan peta kontrol (*control chart*). Cara visual dilakukan dengan sederhana, mudah dan cepat, dapat dilakukan dengan hanya melihat data yang terkumpul dan mengidentifikasi data yang terlalu ekstrim, data ini untuk selanjutnya tidak dapat digunakan. Pada penggunaan peta kontrol maka harus terlebih dahulu menentukan batas atas (BKA) dan batas bawah (BKB) dari data yang ada. Data yang nilainya diluar area BKA dan BKB sebaiknya tidak digunakan dalam perhitungan waktu standar.

$$\text{Batas kontrol : } \bar{X} \pm 3\delta \quad (2.2)$$

$$\delta = 1/N \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (2.3)$$

Dimana,

\bar{x} : Rata – rata dari data pengamatan

N : Jumlah pengamatan yang telah dilakukan

δ : Standar deviasi

Selain menggunakan persamaan di atas, uji keseragaman data ini dapat dilakukan dengan bantuan program SPSS. Untuk menghitung waktu baku dengan metode *Stop-Watch Time Study* langkah–langkah yang sebaiknya dilakukan yaitu:

1. Menentukan *performance rating* operator (dibahas pada bagian *work sampling*)
2. Menentukan waktu normal
3. Menentukan *allowance* (dibahas pada bagian *work sampling*)

Setelah ketiga hal diatas sudah ditentukan maka untuk menghitung waktu baku dapat digunakan rumus sebagai berikut ;

$$Wb = CT \times Pf \times \left(\frac{100\%}{100\% - a\%} \right) \quad (2.4)$$

Dimana,

Wb : Waktu baku (waktu standar)

CT : Waktu siklus

Pf : *Rating Performance*

a : Faktor kelonggaran (*allowance*)

2.1.2. Pengukuran Kerja dengan Sampel Kerja (*Work Sampling*)

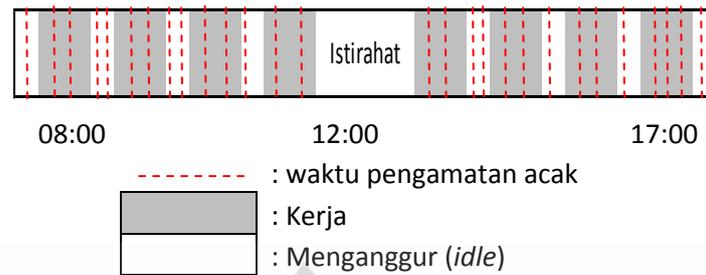
Sampel kerja (dalam bahasa asingnya sering disebut dengan *Work Sampling*, *Ratio Delay Study*, atau *Random Observation Method*) adalah suatu teknik untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap aktivitas kerja dari mesin, proses atau pekerja/operator. Pengukuran kerja dengan metoda sampel kerja ini seperti halnya dengan pengukuran kerja dengan jam henti (*stop-watch time study*) diklasifikasikan sebagai pengukuran kerja secara langsung, karena pelaksanaan kegiatan pengukuran harus secara langsung di tempat kerja yang diteliti.

Teknik sampel kerja ini pertama kali digunakan oleh seorang sarjana Inggris bernama L. H. C. Tippett dalam aktivitas penelitiannya di industri tekstil. Selanjutnya cara atau metoda sampel kerja telah terbukti sangat efektif dan efisien untuk digunakan dalam mengumpulkan informasi mengenai kerja mesin atau operatornya. Dikatakan efektif karena dengan cepat dan mudah cara ini akan dapat dipakai untuk penentuan waktu longgar (*allowance time*) yang tersedia untuk satu pekerjaan, pendayagunaan mesin yang sebaik-baiknya, dan penetapan waktu baku untuk proses produksi. Dibandingkan dengan metode kerja yang lain, metode sampel kerja akan terasa jauh lebih efisien karena informasi yang dikehendaki akan didapatkan dalam waktu relatif lebih singkat dan dengan biaya yang tidak terlalu besar. Secara garis besar metode sampel kerja ini akan dapat digunakan untuk :

1. Mengukur “*Ratio Delay*” dari sejumlah mesin, karyawan / operator, atau fasilitas kerja lainnya. Sebagai contoh ialah untuk menentukan persentase dari jam atau hari dimana mesin atau orang benar-benar terlibat dalam aktivitas kerja yang dilakukan (menganggur atau *idle*).
2. Menetapkan “*Performance Level*” dari seseorang selama waktu kerjanya berdasarkan waktu-waktu dimana orang ini bekerja atau tidak bekerja terutama sekali untuk pekerjaan-pekerjaan manual.
3. Menentukan waktu baku untuk suatu proses/operasi kerja seperti halnya yang bias dilaksanakan oleh pengukuran kerja lainnya.

Metode sampel kerja ini dikembangkan berdasarkan hukum probabilitas (*the law of probability*), karena itulah maka pengamatan suatu obyek tidak perlu dilaksanakan secara menyeluruh (populasi) melainkan cukup dilakukan dengan menggunakan contoh / sampel yang diambil secara acak (*random*). Suatu sample atau contoh yang diambil secara acak dari suatu grup populasi besar akan cenderung memiliki pola distribusi yang sama seperti yang dimiliki oleh grup populasi tersebut. Apabila sampel yang diambil cukup besar, maka karakteristik yang dimiliki oleh sample tidak akan jauh berbeda dibandingkan dengan karakteristik dari grup populasinya. (Sritomo, 1995)

Metoda sampel kerja sangat cocok digunakan dalam melakukan pengamatan atas pekerjaan yang sifatnya tidak berulang dan yang memiliki siklus, waktu yang relatif panjang. Pada dasarnya prosedur pelaksanaannya cukup sederhana, yaitu melakukan pengamatan aktivitas kerja untuk selang waktu yang diambil secara acak terhadap satu atau lebih mesin/operator dan kemudian mencatatnya apakah mereka dalam keadaan bekerja atau menganggur (*idle*). Jika dalam pengamatan ini terlihat bahwa mesin atau operator sedang bekerja, maka tanda “*tally*” akan diberikan untuk kondisi bekerja sedangkan apabila sedang menganggur tanda *tally* diberikan untuk kondisi yang menganggur ini. Sebagai contoh di sini akan dikemukakan suatu aktivitas pengamatan *ratio delay* dari seorang operator dalam selang waktu pengamatan satu hari kerja. Misalnya dalam keadaan yang sesungguhnya waktu kerja dan tidak kerja dari operator tersebut dapat diilustrasikan pada gambar 2.1. berikut ini:



Kegiatan	Tally	Total
Kerja	/	36
Idle	/	12

Gambar 2.1. *Ratio Delay-Study* Terhadap Kerja Operator Dalam Sehari Kerja
(Sumber : Sritomo, Ergonomi Studi Gerak dan Waktu)

Disini titik-titik pengamatan dalam sampel kerja harus tersebar secara acak. Tanda panah menunjukkan titik-titik pengamatan tersebut. Dari gambar jelas terlihat bahwa untuk total 48 kali pengamatan, ada 36 kali pengamatan yang menunjukkan kondisi operator sedang bekerja dan 12 kali pengamatan menunjukkan operator dalam keadaan menganggur.

Dengan demikian dalam contoh persentase dari waktu yang dipakai untuk kerja adalah sebesar $36/48 \times 100\% = 75\%$ dan persentase waktu menganggur (*idle*) adalah sisanya yaitu sebesar 25%. Kalau kemudian ditetapkan bahwa standar jam kerja bagi operator adalah 8 jam per hari, maka hasil ini menunjukkan bahwa waktu yang dipakai untuk bekerja hanyalah sebesar $75\% \times 8 \text{ jam} = 6 \text{ jam}$, sedang 2 jam sisanya akan terbuang sia-sia karena di sini operator tidak menunjukkan kegiatan yang produktif.

2.1.2.1 Penentuan Jumlah Sampel Pengamatan Yang Dibutuhkan

Banyaknya pengamatan yang harus dilakukan dalam sampel kerja akan dipengaruhi oleh 2 faktor utama, yaitu:

1. Tingkat ketelitian (*degree of accuracy*) dan hasil pengamatan
2. Tingkat kepercayaan (*level of confidence*) dari hasil pengamatan

Dengan asumsi bahwa terjadinya kejadian seorang operator akan bekerja atau menganggur mengikuti pola distribusi normal, maka untuk mendapatkan jumlah sampel pengamatan yang harus dilaksanakan dapat dicari berdasarkan rumus berikut ;

$$Sp = k \frac{\sqrt{p(1-p)}}{N} \quad (2.5)$$

$$N = \frac{k^2 (1-p)}{S^2 p} \quad (2.6)$$

Dimana,

Sp : Tingkat ketelitian yang dikehendaki dan dinyatakan dalam desimal

p : Persentase terjadinya kejadian yang diamati dan juga dinyatakan dalam bentuk desimal

N : Jumlah pengamatan yang harus dilakukan untuk sampel kerja

k : Harga indeks yang besarnya tergantung dari tingkat kepercayaan yang diambil. Contoh,

- Untuk tingkat kepercayaan 68% harga k adalah 1
- Untuk tingkat kepercayaan 95% harga k adalah 2
- Untuk tingkat kepercayaan 99% harga k adalah 3

Untuk melaksanakan perhitungan ini maka sebelumnya harus dibuat terlebih dahulu suatu studi pendahuluan (*preliminary study*) dengan sampel pengamatan tertentu dengan maksud untuk menetapkan taksiran harga p-nya.

2.1.2.2 Penentuan Tingkat Ketelitian Untuk Pengamatan Yang Diharuskan

Setelah studi secara lengkap selesai dilakukan, suatu perhitungan akan dibuat untuk menentukan apakah hasil pengamatan yang didapatkan bisa dikategorikan cukup teliti. Untuk itu cara yang dipakai adalah dengan menghitung harga S (bukan lagi harga N) pada rumus yang sama. Dimisalkan dalam suatu pengamatan sampel kerja sebanyak 4.000 kali kunjungan didapatkan suatu kondisi dimana 2.600 kali pengamatan dalam kondisi kerja sedangkan 1.400 kali

pengamatan dalam kondisi menganggur. Maka persentase bekerja (p) adalah sebesar $2.600/4.000 \times 100\%$ yaitu sebesar 65%. Apabila dihitung tingkat ketelitiannya maka akan diperoleh,

$$0,65 S = 2 \sqrt{\frac{0,65 (1 - 0,65)}{4.000}}$$

$$S = 0,0232 \text{ atau } 2,32\%$$

Karena disini harga $S = 2,32\%$ adalah lebih kecil dari 5% (tingkat ketelitian yang dikehendaki) maka jumlah 4.000 kali pengamatan sudah cukup memenuhi syarat ketelitian yang ditetapkan.

2.1.2.3 Penentuan Waktu Pengamatan Menggunakan Bilangan Acak

Untuk melakukan pengamatan dalam sampel kerja maka di sini masing-masing kejadian yang diamati selama aktivitas kerja berlangsung harus memiliki kesempatan yang sama untuk diamati. Biasanya satu hari kerja dibagi ke dalam satuan-satuan waktu yang besarnya ditentukan oleh pengukur. Biasanya panjang satu-satuan waktu tidak terlampaui panjang (lama). Berdasarkan satu-satuan waktu inilah saat-saat observasi ditentukan. Waktu observasi tidak boleh melebihi $2/3$ dari total jam kerja. Misalkan satu satuan waktu panjangnya 10 menit. Misalnya 1 hari terdapat 8 jam kerja, sehingga ada 6 observasi dalam 1 jam. Setelah itu, didapat 48 kali observasi untuk 1 hari ($6 \times 8 \text{ jam} = 48 \text{ observasi}$). Untuk menentukan jumlah observasi, dihitung dengan ($2/3 \times 48 = 32$) sehingga didapat 32 kali observasi dalam 1 hari. Waktu observasi tidak boleh pada saat-saat tertentu yang kita ketahui dalam keadaan tidak bekerja misalnya jam-jam istirahat atau hari libur, dimana tidak ada kegiatan secara resmi. Prinsipnya sampel kerja ini harus dilakukan untuk mengamati kondisi-kondisi normal dari suatu proses yang sedang berlangsung. (*Sutalaksana, 1979*)

Bilangan acak bisa didapat dengan menggunakan program *Excel* atau dengan menggunakan tabel bilangan acak. Untuk menentukan waktu observasi, dapat dihitung dengan cara :

$$\text{Waktu observasi 1} = (08.00 - (02 \times 10)) = 08.20$$

$$\text{Waktu observasi 2} = (08.00 - (03 \times 10)) = 08.30$$

$$\text{Waktu observasi 3} = (08.00 - (06 \times 10)) = 09.00$$

(dilanjutkan sampai 32 observasi)

Demikian seterusnya, dengan cara yang sama maka waktu-waktu observasi akan dapat kita pilih secara acak sehingga secara statistik hasil yang akan kita peroleh nantinya akan dapat dipertanggung jawabkan. Jika 50 kali observasi harus dilaksanakan setiap harinya, maka sebanyak 50 angka harus pula didapatkan dari tabel acak. Setelah dilakukan proses penyeleksian dengan sebaik-baiknya, maka angka-angka petunjuk waktu observasi ini harus diatur menurut kronologis waktu yang akan memberikan jadwal yang terencana dan mudah diikuti oleh pengamat kerja yang akan melaksanakan penelitian.

2.1.2.4 Penentuan Keseragaman Data

Peta kontrol atau *control chart* (yang secara umum telah banyak digunakan dalam *Statistical Quality Control*) dapat pula dipergunakan dalam pelaksanaan sampel kerja. Dengan menggunakan peta kontrol ini maka secara tegas akan dapat dilihat dengan segera kondisi-kondisi kerja yang terasa tidak wajar, misalnya kondisi disaat mana baru saja terjadi kecelakaan pada lokasi yang berdekatan yang mana secara psikologis hal ini akan dapat mempengaruhi aktivitas kerja dari operator yang sedang kita amati. Data yang diperoleh untuk kondisi yang dianggap tidak wajar ini seharusnya tidak perlu dimasukkan dalam proses analisis nantinya.

Dalam penggunaan peta kontrol ini data yang diharapkan dari hasil pengamatan akan ditetapkan dalam sebuah peta kontrol yang mempunyai batas-batas kontrol sebagai berikut,

1. Batas kontrol atas / BKA (*upper control limit*)

$$\bar{p} + \frac{k\sqrt{p(1-p)}}{n} \quad (2.7)$$

2. Batas kontrol bawah / BKB (*lower control limit*)

$$\bar{p} - \frac{k\sqrt{p(1-p)}}{n} \quad (2.8)$$

Dimana,

p : persentase terjadinya kejadian rata-rata yang dinyatakan dalam bentuk angka desimal

N : jumlah pengamatan yang dilaksanakan per siklus waktu kerja

2.1.2.5 Penyesuaian Waktu Dengan *Rating Performance*

Aktivitas untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan kerja operator ini dikenal sebagai "*Rating Performance*". Dengan melakukan rating ini diharapkan waktu kerja yang diukur bisa dinormalkan kembali. Ketidak-normalan dari waktu kerja ini diakibatkan oleh operator yang bekerja secara kurang wajar yaitu bekerja dalam tempo atau kecepatan yang tidak sebagaimana mestinya. Suatu saat dirasakan terlalu cepat dan disaat lain malah terlalu lambat. *Rating* adalah satu persoalan penilaian yang merupakan bagian dari aktivitas pengukuran kerja dan untuk menetapkan waktu baku penyelesaian kerja maka faktor penilaian (lebih cenderung bersifat subyektif) terhadap tempo kerja operator ini harus dibuat oleh *time study analyst*.

Untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari hasil pengamatan, maka hal ini dilakukan dengan mengadakan penyesuaian yaitu dengan cara mengalikan waktu pengamatan rata-rata (bisa waktu siklus ataupun waktu untuk tiap-tiap elemen) dengan *Rating Performance* / faktor penyesuaian (Pf). Berikut adalah asumsi kondisi operator berdasarkan nilai Pf :

1. Apabila operator dinyatakan terlalu cepat yaitu bekerja di atas batas kewajaran (normal) maka faktor penyesuaian ini akan lebih besar dari pada satu ($Pf > 1$ atau $Pf > 100\%$).
2. Apabila operator bekerja terlalu lambat yaitu bekerja dengan kecepatan di bawah kewajaran (normal) maka faktor penyesuaian akan lebih kecil dari pada satu ($Pf < 1$ atau $Pf < 100\%$).

3. Apabila operator bekerja secara normal atau wajar maka faktor penyesuaian ini diambil sama dengan satu ($P_f = 1$ atau $P_f = 100\%$). Untuk kondisi kerja dimana operasi secara penuh dilaksanakan oleh mesin (*operating* atau *machine time*) maka waktu yang diukur dianggap merupakan waktu yang normal.

Untuk melaksanakan pekerjaan secara normal maka dianggap bahwa operator tersebut cukup berpengalaman pada saat bekerja melaksanakannya tanpa usaha-usaha yang berlebihan sepanjang hari kerja, menguasai cara kerja yang ditetapkan, dan menunjukkan kesungguhan dalam menjalankan pekerjaannya (Sritomo, 1995). Selanjutnya akan diuraikan beberapa sistem untuk memberikan *rating* yang umumnya diaplikasikan di dalam aktivitas pengukuran kerja.

2.1.2.5.1 Shumard Rating

Cara Shumard memberikan patokan-patokan penilaian melalui kelas-kelas performa kerja dimana setiap kelas mempunyai nilai sendiri-sendiri seperti yang tertera pada tabel 2.1. Disini pihak pengamat diberi patokan untuk menilai performa kerja operator kelas-kelas tersebut. Diasumsikan operator yang dipandang bekerja normal akan diberi nilai 60, sehingga apabila performa seorang operator dinilai '*excellent*' maka operator tersebut mendapat nilai 80 maka faktor penyesuaiannya akan sebesar,

$$P = 80 / 60 = 1,33$$

Tabel 2.1. Tabel faktor penyesuaian Shumard

Kelas	Penyesuaian	Kelas	Penyesuaian
Superlast	100	Good -	65
Fast +	95	Normal	60
Fast	90	Fair +	55
Fast -	85	Fair	50
Excellent	80	Fair -	45
Good +	75	Poor	40
Good	70		

2.1.2.5.2 *Westing House System's Rating*

Tahun 1972, sebuah perusahaan bernama *Westing House* juga ikut memperkenalkan sistem yang dianggap lebih lengkap dibandingkan dengan sistem yang dilaksanakan oleh Shumard. Perusahaan *Westing House* telah berhasil membuat suatu tabel *performance rating* yang berisikan nilai angka-angka yang berdasarkan tingkatan yang ada untuk masing-masing faktor tersebut. Untuk menormalkan waktu yang ada maka hal ini dilakukan dengan cara mengalikan faktor penyesuaian yang dipilih sesuai dengan performa yang ditunjukkan oleh operator. Tabel dari *performance rating* tersebut dapat dilihat pada tabel 2.2. dibawah ini.

Untuk keperluan penyesuaian keterampilan (*skill*) dibagi menjadi 6 kategori dengan ciri-ciri setiap kategori seperti yang dikemukakan pada tabel 2.3. Sedangkan untuk faktor usaha (*effort*), *Westing House* juga membaginya menjadi 6 kategori dengan ciri-ciri setiap kategori seperti yang dikemukakan pada tabel 2.4. Yang dimaksud dengan faktor usaha disini adalah kesungguhan yang ditunjukkan atau diberikan operator ketika melakukan pekerjaannya.

Selanjutnya untuk faktor kondisi kerja (*condition*) pada cara *Westing House* ini adalah kondisi fisik lingkungannya seperti keadaan pencahayaan, temperatur, dan kebisingan ruangan. Lalu faktor terakhir yang perlu diperhatikan yaitu faktor konsistensi (*consistency*) yang juga dibagi menjadi 6 kategori. Misalnya pada suatu kasus dimana operator termasuk dalam kategori '*perfect*' adalah operator yang dapat bekerja dengan waktu yang penyelesaiannya boleh dikatakan tetap dari waktu ke waktu.

Selanjutnya untuk faktor kondisi kerja (*condition*) pada cara *Westing House* ini adalah kondisi fisik lingkungannya seperti keadaan pencahayaan, temperatur, dan kebisingan ruangan. Kemudian faktor terakhir yang perlu diperhatikan yaitu faktor konsistensi (*consistency*) yang juga dibagi menjadi 6 kategori. Misalnya dapat diasumsikan bahwa seorang operator termasuk dalam kategori '*perfect*' apabila operator tersebut dapat bekerja dengan waktu penyelesaian yang boleh dikatakan tetap dari waktu ke waktu.

Tabel 2.2. Tabel Faktor Penyesuaian *Westing House*

SKILL			EFFORT		
+0.15	A1	Super skill	+0.13	A1	Super skill
+0.13	A2		+0.12	A2	
+0.11	B1	Excellent	+0.10	B1	Excellent
+0.08	B2		+0.08	B2	
+0.06	C1	Good	+0.05	C1	Good
+0.03	C2		+0.02	C2	
0.00	D	Average	0.00	D	Average
-0.05	E1	Fair	-0.04	E1	Fair
-0.10	E2		-0.08	E2	
-0.16	F1	Poor	-0.12	F1	Poor
-0.22	F2		-0.17	F2	
CONDITION			CONSISTENCY		
+0.06	A	Ideal	+0.04	A	Ideal
+0.04	B	Excellent	+0.03	B	Excellent
+0.02	C	Good	+0.01	C	Good
0.00	D	Average	0.00	D	Average
-0.03	E	Fair	-0.02	E	Fair
-0.07	F	Poor	-0.04	F	Poor

Selanjutnya untuk faktor kondisi kerja (*condition*) pada cara *Westing House* ini adalah kondisi fisik lingkungannya seperti keadaan pencahayaan, temperatur, dan kebisingan ruangan. Lalu faktor terakhir yang perlu diperhatikan yaitu faktor konsistensi (*consistency*) yang juga dibagi menjadi 6 kategori. Misalnya pada suatu kasus dimana operator termasuk dalam kategori '*perfect*' adalah operator yang dapat bekerja dengan waktu yang penyelesaiannya boleh dikatakan tetap dari waktu ke waktu.

2.1.2.6 Penentuan Tingkat Kelonggaran (*Allowance*)

Kelonggaran diberikan untuk tiga hal yaitu untuk kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa *fatigue*, dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Ketiga hal ini merupakan hal yang secara nyata dibutuhkan oleh pekerja, dan yang selama pengukuran tidak diamati, diukur, dicatat, ataupun dihitung. Karenanya sesuai pengukuran dan setelah mendapatkan waktu normal, kelonggaran perlu ditambahkan.

Tabel 2.3. Tabel Faktor Penyesuaian Keterampilan (*Skill*) *Westing House*
(Sumber : Sतालaksana, Teknik Tata Cara Kerja)

Kategori	Ciri-ciri
<i>Super Skill</i>	1. Secara bawaan cocok sekali dengan pekerjaannya.
	2. Bekerja dengan sempurna
	3. Tampak seperti telah terlatih dengan sangat baik
	4. Gerakan – gerakannya halus tetapi sangat cepat sehingga sulit untuk
	5. Kadang – kadang terkesan tidak berbeda dengan gerakan – gerakan mesin.
	6. Perpindahan dari satu elemen pekerjaan ke elemen lainnya tidak terlampau terlihat karena lancarnya.
	7. Tidak terkesan adanya gerakan – gerakan berpikir dan merencanakan dan merencanakan tentang apa yang dikerjakan (sudah sangat otomatis)
	8. Secara umum dapat dikatakan bahwa pekerjaan bersangkutan adalah pekerjaan yang baik.
<i>Excellent Skill</i>	1. Percaya pada diri sendiri
	2. Tampak cocok dengan pekerjaannya.
	3. Terlihat telah terlatih baik.
	4. Bekerjanya teliti dengan tidak banyak melakukan pengukuran–pengukuran atau pemeriksaan–pemeriksaan.
	5. Gerakan–gerakan kerja beserta urutan–urutannya dijalankan tanpa kesalahan.
	6. Menggunakan peralatan dengan baik.
	7. Bekerjanya cepat tanpa mengorbankan mutu.
	8. Bekerjanya cepat tetapi halus.
	9. Bekerja berirama dan terkoordinasi.
<i>Good Skill</i>	1. Kualitas hasil baik.
	2. Bekerjanya tampak lebih baik dari pada kebanyakan pekerjaan pada
	3. Dapat memberikann petunjuk – petunjuk pada pekerja lain yang keterampilannya lebih rendah.
	4. Tampak jelas sebagai kerja yang cakap .
	5. Tidak memerlukan banyak pengawasan.
	6. Tiada keragu - raguan
	7. Bekerjanya “stabil”
	8. Gerakannya – gerakannya terkoordinasi dengan baik.
	9. Gerakan – gerakannya cepat.
<i>Average Skill</i>	1. Tampak adanya kepercayaan pada diri sendiri.
	2. Gerakannya cepat tetapi tidak lambat.
	3. Terlihatnya ada pekerjaan – pekerjaan yang perencana.
	4. Tampak sebagai pekerja yang cakap.
	5. Gerakan – gerakannya cukup menunjukkan tidak adanya keragu – raguan.
	6. Mengkoordinasikan tangan dan pikiran dengan cukup baik.
	7. Tampak cukup terlatih dan karenanya mengetahui seluk beluk
	8. Bekerjanya cukup teliti.
	9. Secara keseluruhan cukup memuaskan.
<i>Fair Skill</i>	1. Tampak terlatih tetapi belum cukup baik.
	2. Mengenal peralatan dan lingkuan secukupnya.
	3. Terlihat adanya perencanaan – perencanaan sebelum melakukan gerakan.
	4. Tidak mempunyai kepercayaan diri yang cukup.
	5. Tampaknya seperti tidak cocok dengan pekerjaannya tetapi telah ditempatkan dipekerjaan itu sejak lama.
	6. Mengetahui apa yang dilakukan dan harus dilakukan tetapi tampak selalu tidak yakin.
	7. Sebagian waktu terbuang karena kesalahan – kesalahan sendiri.
	8. Jika tidak bekerja sungguh – sungguh outputnya akan sangat rendah
	9. Biasanya tidak ragu – ragu dalam menjalankan gerakan – gerakannya.
<i>Poor Skill</i>	1. Tidak bisa mengkoordinasikan tangan dan pikiran.
	2. Gerakan – gerakannya kaku.
	3. Kelihatan ketidak yakinannya pada urutan – urutan gerakan.
	4. Seperti yang tidak terlatih untuk pekerjaan yang bersangkutan.
	5. Tidak terlihat adanya kecocokan dengan pekerjaannya.
	6. Ragu – ragu dalam menjalankan gerakan – gerakan kerja.
	7. Sering melakukan kesalahan – kesalahan
	8. Tidak adanya kepercayaan pada diri sendiri.
	9. Tidak bisa mengambil inisiatif sendiri.

Tabel 2.4. Tabel Faktor Penyesuaian Usaha (*Effort*) *Westing House*
(Sumber : Sतालaksana, Teknik Tata Cara Kerja)

Kategori	Ciri-ciri
<i>Excessive Effort</i>	1. Kecepatan sangat berlebihan.
	2. usahanya sangat besungguh – sungguh tetapi dapat membahayakan kesehatannya.
	3. Kecepatan yang ditimbulkannya tidak dapat dipertahankan sepanjang hari kerja.
<i>Exellent Effort</i>	1. Jelas terlihat kecepatan kerjanya yang tinggi
	2. Gerakan – gerakan lebih “ekonomis” daripada operator – operator biasa.
	3. Penuh perhatian pada pekerjaannya.
	4. Banyak memberi saran - saran.
	5. Menerima saran – saran dan petunjuk dengan senang.
	6. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu.
	7. Tidak dapat bertahan lebih dari beberapa hari.
	8. Bangga atas kelebihannya.
	9. Gerakan – gerakan yang salah terjadi sangat jarang sekali.
	10. Bekerja sistematis.
	11. Karena lancarnya, perpindahan dari satu element keelemen lainnya tidak terlihat.
<i>Good Effort</i>	1. Bekerja berirama
	2. Saat – saat menganggur sangat sedikit, bahkan kadang – kadang tidak ada.
	3. Penuh perhatian pada pekerjaan.
	4. Senang pada pekerjaannya
	5. Kecepatannya baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari.
	6. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu.
	7. Menerima saran – saran dan petunjuk – petunjuk dengan senang.
	8. Dapat memberikan saran – saran untuk perbaikan kerja.
	9. Tempat kerjanya diatur dengan baik dan rapi.
	10. Menggunakan alat – alat yang tepat dengan baik.
	11. memelihara dengan baik kondisi peralatan.
<i>Average Effort</i>	1. Tidak sebaik ' <i>good</i> ', tetapi lebih baik dari ' <i>poor</i> '.
	2. Bekerja dengan Stabil.
	3. Menerima saran – saran tetapi tidak melaksanakannya.
	4. Set Up dilakukan dengan baik.
	5. Melakukan kegiatan – kegiatan perencanaan.
<i>Fair Effort</i>	1. Saran – saran yang baik diterima dengan kesal.
	2. Kadang – kadang perhatian tidak ditujukan pada pekerjaannya.
	3. Kurang sungguh – sungguh.
	4. Tidak mengeluarkan tenaga dengan secukupnya.
	5. Terjadi sedikit penyimpangan dari cara kerja baku.
	6. Alat – alat yang dipakainya tidak selalu yang terbaik.
	7. Terlihat adanya kecenderungan kurang perhatian pada pekerjaannya.
	8. Terlampau hati – hati.
	9. Sistematis kerjanya sedang – sedang aja.
	10. Gerakan – gerakan tidak terencana.
<i>Poor Effort</i>	1. Banyak membuang – buang waktu.
	2. Tidak memperhatikan adanya minat bekerja.
	3. Tidak mau menerima saran – saran.
	4. Tampak malas dan lambat bekerja.
	5. Melakukan gerakan – gerakan yang tidak perlu untuk mengambil alat – alat dan bahan – bahan.
	6. Tempat kerjanya tidak diatur rapi.
	7. Tidak peduli pada cocok/ baik tidaknya peralatan yang dipakai.
	8. Mengubah – ubah tata letak tempat kerja yang telah diatur.
	9. Set Up kerjanya terlihat tidak baik.

2.1.2.6.1 Kelonggaran Untuk Kebutuhan Pribadi

Yang termasuk kedalam kebutuhan pribadi disini adalah, hal-hal seperti minum sekedar untuk menghilangkan rasa haus, ke kamar kecil, bercakap-cakap dengan teman sekerja sekedar menghilangkan ketegangan ataupun kejenuhan dalam bekerja. Kebutuhan-kebutuhan ini jelas terlihat sebagai sesuatu yang mutlak (contoh : tidak mungkin seseorang diharuskan terus bekerja dengan rasa dahaga, atau melarang pekerja untuk sama sekali tidak bercakap-cakap sepanjang jam-jam kerja). Larangan demikian tidak saja merugikan pekerja (karena merupakan tuntutan psikologi dan fisiologi yang wajar) tetapi juga merugikan perusahaan karena dengan kondisi demikian pekerja tidak akan dapat bekerja dengan baik bahkan hampir dapat dipastikan produktivitasnya menurun.

Besarnya kelonggaran yang diberikan untuk kebutuhan pribadi seperti itu berbeda-beda dari satu pekerjaan ke pekerjaan lainnya karena setiap pekerjaan mempunyai karakteristik sendiri-sendiri dengan tuntutan yang berbeda-beda. Penelitian yang khusus perlu dilakukan untuk menentukan besarnya kelonggaran ini secara tepat seperti dengan sampel kerja atau secara fisiologis. Berdasarkan penelitian ternyata besarnya kelonggaran ini bagi pekerja pria dari pekerja wanita. Pada pekerjaan-pekerjaan ringan dengan kondisi-kondisi kerja normal pria memerlukan 2% – 2,5% dan wanita 5% (persentase ini adalah dari waktu normal). Tabel 2.5 menunjukkan besarnya kelonggaran untuk kebutuhan pribadi dan untuk menghilangkan rasa *fatigue* untuk berbagai kondisi kerja berdasarkan rekomendasi ILO (*International Labor of Organization*).

2.1.2.6.2 Kelonggaran Untuk Menghilangkan *Fatigue*

Fatigue tercermin antara lain dari menurunnya hasil produksi baik jumlah maupun kualitas. Kerenanya salah satu cara untuk menentukan besarnya kelonggaran ini adalah dengan melakukan pengamatan sepanjang hari kerja dan mencatat pada saat-saat dimana hasil produksi menurun. Tetapi masalahnya adalah kesulitan dalam menentukan pada saat-saat mana menurunnya hasil produksi yang disebabkan oleh timbulnya rasa *fatigue* karena masih banyak kemungkinan lain yang dapat menyebabkannya.

Tabel 2.5. Nilai Kelonggaran Berdasarkan Rekomendasi ILO
(Sumber : Mcgraw Hill – *Methods, Standard, and Work Design*)

I	Kelonggaran Tetap	%
	A Kelonggaran pribadi	5
	B Kelonggaran keletihan dasar	4
II	Kelonggaran tidak tetap	%
	C Kelonggran berdiri	2
	D Kelonggran posisi tidak normal	
	- Agak kaku	0
	- Kaku	2
	- Sangat kaku	7
	E Memakai tenaga atau energi otot (mengangkat, menarik atau mendorong): Berat beban yang diangkat saat bekerja:	
	5 lb	0
	10 lb	1
	15 lb	2
	20 lb	3
	25 lb	4
	30 lb	5
	35 lb	7
	40 lb	9
	45 lb	11
	50 lb	13
	60 lb	17
	70 lb	22
	F Cahaya tidak bagus	
	- sedikit dibawah rekomendasi	0
	- jauh dibawah rekomendasi	2
	- benar-benar tidak cukup	5
	G Kondisi udara (panas dan kelembaban) - variabel	0-100
	H Tingkat perhatian	
	- cukup / sedang	0
	- teliti	2
	- sangat teliti	5
	I Tingkat kebisingan	
	- Berkelanjutan	0
	- Terputus-putus -- keras	2
	- Terputus-putus -- sangat keras	5
	- Nada tinggi -- keras	5
	J Ketegangan mental	
	- Proses yang cukup rumit	1
	- Rumit atau butuh perhatian yang serius	4
	- Sangat rumit	8
	K Monoton	
	- rendah	0
	- sedang	1
	- tinggi	4
	L Kebosanan	
	- agak membosankan	0
	- bosan	2
	- sangat bosan	5

Jika rasa *fatigue* telah datang dan pekerja harus bekerja untuk menghasilkan performance normalnya, maka usaha yang dikeluarkan pekerja lebih besar dari normal dan ini akan menambah rasa *fatigue*. Apabila hal ini berlangsung terus dan pada akhirnya akan terjadi *fatigue* total yaitu jika anggota badan yang bersangkutan sudah tidak dapat melakukan gerak kerja sama sekali walaupun sangat dikehendaki. Hal demikian jarang terjadi karena berdasarkan pengalamannya pekerja dapat mengatur kecepatan kerjanya sedemikian rupa, sehingga lambatny gerakan–gerakan kerja ditunjukkan untuk menghilangkan rasa *fatigue* ini.

2.1.2.6.3 Kelonggaran Untuk Hambatan Yang Tidak Terhindarkan

Dalam melaksanakan pekerjaannya, pekerja tidak akan lepas dari berbagai hambatan dimana terdapat hambatan yang dapat dihindarkan seperti mengobrol yang berlebihan dan menganggur dengan sengaja, tetapi ada pula hambatan yang tidak dapat dihindarkan karena berada di luar kekuasaan pekerja untuk mengendalikannya. Bagi hambatan yang pertama jelas tidak ada pilihan selain menghilangkannya sedangkan bagi yang terakhir walaupun harus diusahakan serendah mungkin, hambatan akan tetap ada dan karenanya harus diperhitungkan dalam waktu baku. Beberapa contoh yang termasuk kedalam hambatan yang tidak terhindarkan adalah :

1. Menerima atau meminta petunjuk kepada pengawas atau atasan.
2. Melakukan penyesuaian–penyesuaian mesin.
3. Memperbaiki kemacetan–kemacetan singkat pada mesin.
4. Memasang peralatan potong.
5. Mengambil alat–alat khusus atau bahan–bahan khusus dari gudang.
6. Hambatan–hambatan karena kesalahan pemakaian alat ataupun bahan.
7. Mesin mati karena aliran listrik.

Besarnya hambatan untuk kejadian–kejadian seperti itu sangat bervariasi dari suatu pekerjaan lain bahkan suatu stasiun kerja ke stasiun kerja lain karena banyaknya penyebab seperti, mesin, kondisi mesin, prosedur kerja, ketelitian suplai alat dan bahan dan sebagainya. Salah satu cara yang baik yang biasanya

digunakan untuk menentukan besarnya kelonggaran bagi hambatan yang tidak terhindarkan adalah dengan melakukan sampel pekerjaan.

2.1.2.7 Penetapan Waktu Baku

Dalam menentukan waktu baku penyelesaian suatu produk atau aktivitas kerja dengan metode sampel kerja maka dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$W_n = \frac{T_n \times \bar{P} \times P_f}{N_p} \quad (2.9)$$

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% \times a\%} \quad (2.10)$$

Dimana,

W_n : Waktu normal yang dibutuhkan untuk menyelesaikan per unit produk

W_b : Waktu baku / standar yang dibutuhkan untuk menyelesaikan per unit produk

\bar{P} : Persentase produktif rata-rata yang dinyatakan dalam bentuk angka desimal

T_n : Total waktu pengamatan

P_f : Faktor penyesuaian / *Performance rating* (%)

N_p : Jumlah unit produk yang dihasilkan selama masa pengamatan

a : Faktor kelonggaran / *allowance* (%)

Dimisalkan apabila jumlah pengamatan yang dilakukan sebanyak 432 kali selama 12 hari atau sama dengan 5.040 menit maka urutan perhitungan waktu baku akan terlihat seperti berikut ;

Jumlah pengamatan	432 kali
Jumlah kegiatan produktif teramati	343 kali
Persentase produktif	$343 / 432 \times 100\% = 79,4\%$
Jumlah menit produktif	$79,4\% \times 5.040 = 4.002$ menit
Jumlah produk dihasilkan selama pengamatan	370 unit
Waktu pengerjaan per unit produk	$4.002 / 370 = 10,82$ menit
Faktor penyesuaian	0,95

Waktu Normal	$10,82 \times 0,95 = 10,28$ menit
Kelonggaran	12%
Waktu Baku	$10,28 + 0.12(10,28) = 11,51$

Kondisi diatas dianggap bahwa penyelesaian pekerjaan sepenuhnya tergantung pada performa dari operator bersangkutan (*independent*). Tetapi perhitungan diatas akan berbeda apabila penyelesaian pekerjaan sebagian diantaranya tergantung (*dependent*) pada sistem atau unit kerja lain. Dimisalkan dari kondisi contoh diatas ternyata dari 343 kegiatan produktif 87 kegiatan diantaranya bersifat *dependent*, maka perhitungannya akan menjadi sebagai berikut ;

Jumlah pengamatan	432 kali
Jumlah kegiatan produktif teramati	343 kali
Jumlah kegiatan produktif independent	$256 = 74,6\% (256/343 \times 100\%)$
Jumlah kegiatan produktif dependent	$87 = 25,4\% (87/343 \times 100\%)$
Jumlah menit produktif	$79,4\% \times 5.040 = 4.002$ menit
Jumlah produk dihasilkan selama pengamatan	370 unit
Waktu pengerjaan per unit produk	$4.002 / 370 = 10,82$ menit
Waktu pengerjaan / unit produk (<i>independent</i>)	$0,746 \times 10,82 = 8,07$ menit
Waktu pengerjaan / unit produk (<i>dependent</i>)	$0,254 \times 10,82 = 2,75$ menit
Faktor penyesuaian	0,95
Waktu Normal	$8,07 \times 0,95 = 10,42$ menit
Kelonggaran	12%
Waktu Baku	$10,42 + 0.12(10,42) = 11,67$

Terlihat bahwa faktor penyesuaian dikalikan hanya untuk kegiatan produktif yang *independent* saja karena faktor penyesuaian hanya untuk kegiatan-kegiatan yang bersifat demikian. (Sutalaksana, 1979)

2.1.3. Pengukuran Kerja dengan PTS (*Predetermined Time System*)

Teknik Pengukuran kerja lainnya adalah PTS (*Predetermined Time System*). Teknik ini dikembangkan karena pengukuran waktu dengan

menggunakan jam henti maupun sampel kerja membutuhkan waktu yang cukup lama. Dengan berpijak pada pemikiran para ahli bahwa dalam suatu pekerjaan yang berbeda dimungkinkan adanya kesamaan pada bagian-bagian pekerjaan, kondisi ini menumbuhkan pemikiran untuk meneliti lebih lanjut tentang waktu baku.

Predetermined Time System berisis sejumlah data waktu dan suatu prosedur sistematis yang menganalisis dan membagi beberapa operasi manual dari pekerjaan operator menjadi gerakan-gerakan, gerakan tubuh atau elemen-elemen lainnya dan menentukan ke setiap nilai waktu yang sesuai. Metode penentuan waktu baku, antara lain *Work Factor System* (WFS), *Method Time Measurement* (MTM), *Basic Motion Time Study* (BMT), *Maynard Operation Sequence Technique* (MOST), dan sebagainya.

2.2 Analisis Beban Kerja (*Workload Analysis*)

Banyak perusahaan saat ini yang memberi perhatian khusus pada efisiensi, efektivitas, dan produktivitas. Karena dari ketiga hal tersebut perusahaan dapat melihat penggunaan optimal dari sumber daya yang dimiliki serta pencapaiannya terhadap target yang diinginkan perusahaan. Metode *workload analysis* merupakan gambaran deskriptif dari beban kerja yang dibutuhkan dalam satu unit organisasi. Metode ini memberikan informasi tentang alokasi sumber daya karyawan untuk menyelesaikan beban kerja. Dalam prakteknya, penerapan *workload analysis* mempunyai beberapa manfaat diantaranya yaitu,

1. Cara strategis untuk menaikkan produktivitas operasional.
2. Menentukan jumlah tenaga kerja operasi secara lebih akurat.
3. Menghitung beban kompensasi yang dibutuhkan, karena dari sini bisa dihitung beban jam lembur yang dibutuhkan oleh tenaga operasional.

Menurut Menpan (1997), pengertian beban kerja adalah sekumpulan atau sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh suatu unit organisasi atau pemegang jabatan dalam jangka waktu tertentu. Pengukuran beban kerja diartikan sebagai suatu teknik untuk mendapatkan informasi tentang efisiensi dan efektivitas kerja suatu unit organisasi, atau pemegang jabatan yang dilakukan

secara sistematis dengan menggunakan teknik analisis jabatan, teknik analisis beban kerja atau teknik manajemen lainnya. Lebih lanjut dikemukakan pula, bahwa pengukuran beban kerja merupakan salah satu teknik manajemen untuk mendapatkan informasi jabatan, melalui proses penelitian dan pengkajian yang dilakukan secara analisis. Informasi jabatan tersebut dimaksudkan agar dapat digunakan sebagai alat untuk menyempurnakan aparatur baik di bidang kelembagaan, ketatalaksanaan, dan sumber daya manusia.

Dari uraian-uraian yang telah disebutkan diatas maka metode *workload analysis* dapat diartikan sebagai suatu proses untuk menghitung beban kerja pada suatu posisi/sub-posisi; dan juga kebutuhan jumlah orang untuk mengisi posisi/sub posisi tersebut.

$$\text{Jumlah kebutuhan pekerja} = \frac{\text{Waktu kerja yang diperlukan oleh 1 orang pekerja untuk memenuhi target beban kerja}}{\text{Waktu kerja efektif yang tersedia untuk Menyelesaikan target beban kerja}}$$

Dalam metode ini terdapat tiga hal utama yang akan harus ditentukan yaitu,

1. Menentukan output / keluaran utama dari suatu fungsi / sub-fungsi dan kemudian mengidentifikasi rangkaian aktivitas kerja yang dibutuhkan untuk menghasilkan output tersebut.
2. Menentukan waktu yang tersedia tiap pekerja atau operator.
3. Menghitung waktu baku yang dibutuhkan untuk menyelesaikan per kelompok tugas tersebut.

2.2.1. Penentuan Waktu Kerja Efektif

Waktu kerja yang dimaksud di sini adalah waktu kerja efektif, artinya waktu kerja yang secara efektif digunakan untuk bekerja. Waktu kerja Efektif terdiri atas hari kerja efektif dan jam kerja efektif. Hari kerja efektif adalah jumlah hari dalam kalender dikurangi hari libur dan cuti. Dimana garis besar perhitungannya adalah sebagai berikut ;

Jml. Hari menurut kalender Hari
Jml. Hari minggu dalam 1 tahun Hari
Jml. Hari libur dalam 1 tahun Hari
Jumlah cuti dalam 1 tahun Hari
Hari libur dan cuti Hari
Hari kerja Efektif Hari

Hari libur dapat berupa hari libur nasional dan hari libur perusahaan. Oleh karena itu, bagi tiap-tiap perusahaan dapat menghitung sendiri hari libur perusahaannya masing-masing.

2.2.2. Penentuan Jumlah Pekerja Optimal

Apabila jumlah keluaran utama dan waktu kerja tersedia serta waktu baku pekerjaan sudah ditentukan maka untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang diperlukan pada suatu aktivitas operasi dapat menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut ;

$$N = \frac{P \times Wb}{D \times E} \quad (2.11)$$

Dimana,

- P : Target jumlah produk atau jasa layanan yang harus dihasilkan atau dilaksanakan oleh suatu unit kerja dalam periode waktu kerja tertentu. (biasanya selama satu tahun)
- E : Standar persentase efisiensi kerja dari pekerja / pegawai yang ditetapkan oleh perusahaan ataupun lembaga yang berkewenangan menentukan standar produktivitas kerja. Harga yang umum diambil dalam hal ini berkisar antara 80% sampai dengan 90%, karena produktivitas tenaga kerja tidak mungkin mencapai 100% karena adanya faktor kelelahan dan kejenuhan.

- Wb : Waktu baku atau waktu standar pengerjaan yang ditetapkan untuk proses produksi yang diperoleh dari hasil pengukuran kerja.
- D : Jumlah waktu kerja efektif yang tersedia. (selama satu tahun)
- N : Jumlah pekerja optimal yang dibutuhkan pada suatu operasi kerja.



BAB 3 PENGUMPULAN DATA

3.1 Gambaran Umum Perusahaan & Lingkup Penelitian

Perusahaan tempat dilakukannya penelitian ini, merupakan salah satu perusahaan perakitan mobil terbesar yang berada di ibukota Jakarta. Perusahaan ini memiliki induk perusahaan yang berpusat di negara Jepang. Perusahaan ini mulai berdiri dan beroperasi di Indonesia sebagai perusahaan perakitan mobil pada tahun 1992. Untuk saat ini jenis produk mobil yang diproduksi oleh perusahaan ini diantaranya yaitu kendaraan jenis kompak (*compact*), SUV (*Sport Utility Vehicle*), *Van*, dan juga *Pick-up*. Perusahaan ini selain memproduksi mobil untuk pasar domestik juga memproduksi mobil untuk pasar ekspor. Produk mobil yang diekspor ke mancanegara akan dikirim secara utuh / CBU (*Compeletely Build Up*) melalui pelabuhan.

Perusahaan ini sendiri memiliki beberapa area kerja yang berbeda-beda yang dibedakan berdasarkan proses bisnisnya. Area kerja dari perusahaan ini yaitu pabrik pencetakan alumunium (*casting*), pabrik *stamping*, pabrik perakitan mesin, pabrik perakitan utama (*assembly*), *Part Center*, VLC (*Vehicle Logistic Center*), dan kantor pusat (*Head Office*). Sedangkan pada penelitian ini dilakukan pada area kerja VLC.

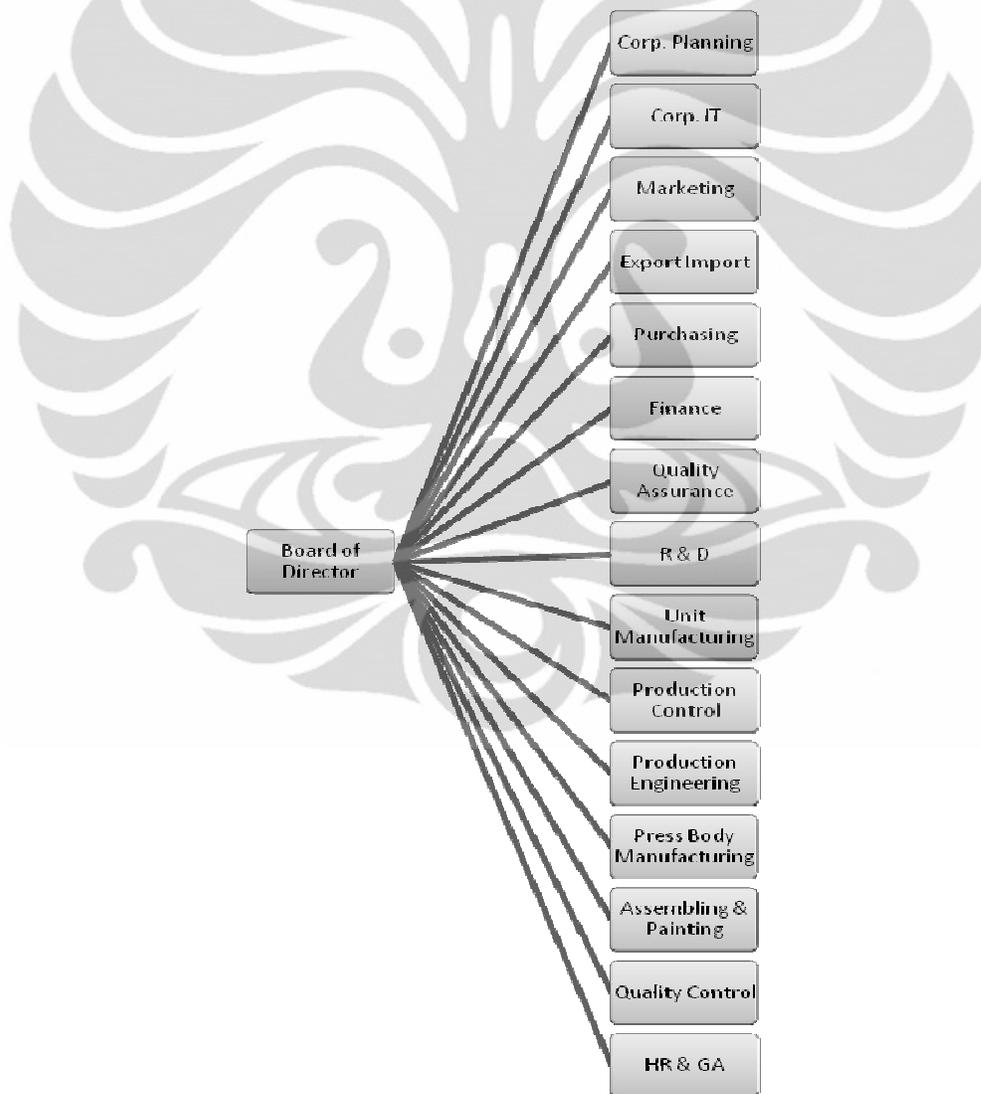
Area VLC ini sendiri merupakan tempat penyimpanan sementara untuk kendaraan yang sudah selesai dirakit dan akan diekspor ke luar negeri. Area sementara penyimpanan kendaraan ini memiliki kapasitas penyimpanan sebanyak ± 1.500 unit mobil. Pada *Vehicle Logistic Center* inilah kendaraan-kendaraan yang akan di *export* diatur dan disusun sesuai dengan negara tujuannya sebelum dikirimkan ke pelabuhan.

Negara-negara tujuan *export* kendaraan ini selain untuk ke induk perusahaan di Jepang, perusahaan ini juga melakukan ekspor ke negara lain diantaranya Malaysia, Brunei Darusalam, Afrika Selatan, dan beberapa Negara di Timur Tengah.

3.1.1 Struktur Organisasi

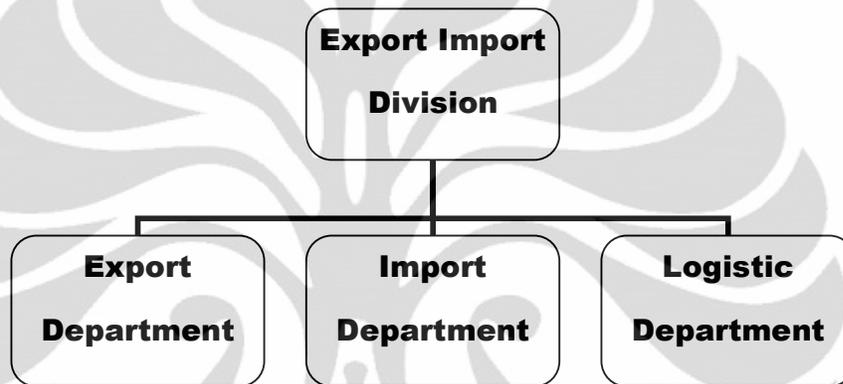
Struktur organisasi merupakan susunan yang terdiri dari fungsi–fungsi dan hubungan–hubungan yang menyatakan keseluruhan kegiatan untuk mencapai suatu sasaran. Secara fisik struktur organisasi dapat dinyatakan dalam bentuk gambaran grafik atau bagan yang memperlihatkan hubungan unit–unit organisasi dan garis wewenang yang ada.

Perusahaan ini sendiri dipimpin oleh seorang presiden direktur yang membawahi beberapa direksi. Secara garis besar, struktur organisasi dari perusahaan ini dapat dilihat pada gambar 3.1.



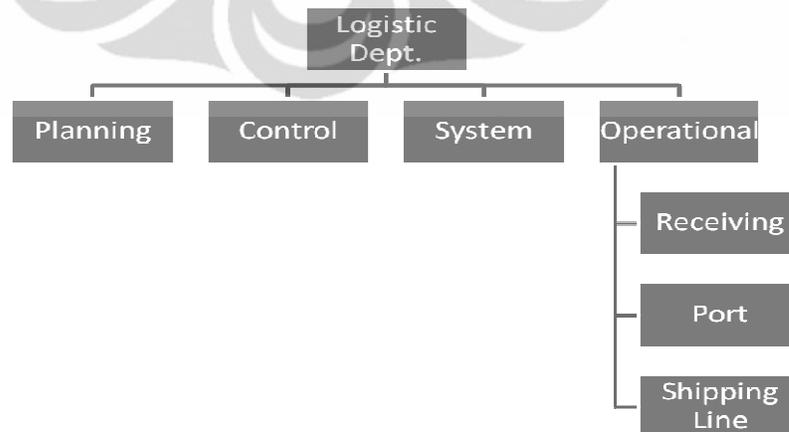
Gambar 3.1. Garis Besar Struktur Organisasi Perusahaan

Pada penelitian ini pengambilan data dilakukan pada divisi *Export Import* dimana divisi ini terdiri dari 3 departemen yaitu departemen *Export*, departemen *Import*, dan departemen Logistik. Dari ketiga departemen tersebut hanya departemen Logistik yang berada pada area kerja VLC sedangkan untuk departemen *Export* dan departemen *Import* berada pada kantor pusat (*Head Office*). Untuk lebih jelasnya struktur organisasi divisi export import dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Struktur Organisasi Divisi *Export Import*

Dan jika dispesifikan lebih jauh lagi maka penelitian ini dilakukan pada departemen Logistik untuk seksi Operational yang dibagi menjadi 3 sub seksi yaitu *Receiving*, *Port*, dan *Shipping Line*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Struktur Departemen Logistik

3.1.2 Tugas dan Wewenang Divisi *Export Import*.

Tugas dan wewenang masing-masing departement di Divisi *Export Import* antara lain yaitu :

1. Departemen *Export*

Tugas :

- 1) Memberikan kebijakan dan strategi dalam perencanaan *export*
- 2) Memonitoring pelaksanaan *export*
- 3) Memonitor, mengecek kegiatan operasional
- 4) Mengambil tindakan pencegahan, koreksi, dan perbaikan
- 5) Mengendalikan operasi *export*
- 6) Memberikan alternatif solusi dalam penyelesaian masalah
- 7) Meningkatkan proses bisnis
- 8) Meningkatkan kemampuan kerja karyawan

Wewenang :

- 1) Berhak meminta semua seksi untuk ikut terlibat dalam proses perencanaan
- 2) Membuat dokumen *export*, menerbitkan *shipping instruction*, *delivery note*, *credit note*, *bill of leading*
- 3) Memeriksa semua transaksi operasional
- 4) Menghentikan operasi yang tidak sesuai SOP
- 5) Melakukan koordinasi dengan semua pihak terkait
- 6) Mencari jalan keluar atas setiap masalah yang dihadapi
- 7) Melakukan evaluasi dan mengambil tindakan perbaikan
- 8) Melakukan rotasi antar karyawan
- 9) Mengambil tindakan koreksi dan pencegahan

2. Departemen *Import*

Tugas :

- 1) Memonitoring part CKD (*Completely Knock Down*) dan *spare parts* masuk gudang.
- 2) Memonitor pengiriman barang dari gudang ke pelabuhan
- 3) Memonitor pembayaran persetujuan *import* barang berkala sesuai jadwal

- 4) Memonitor *inventory level* sesuai dengan target yang ditetapkan oleh manajemen
- 5) Memonitor fasilitas *import* yang dimiliki tidak melampaui *quota*
- 6) Memonitor *office expenses*
- 7) Mengembangkan pengetahuan *export import* semua karyawan
- 8) Memonitor tugas setiap seksi dan sub seksi

Wewenang :

- 1) Meminta Surat Pengeluaran Barang dari gudang CKD dan gudang *spare part*
- 2) Memberitahukan karyawan di gudang bahwa barang akan diangkut sesuai jadwal
- 3) Memberitahukan dana yang harus dipersiapkan oleh departemen *finance* untuk membayar persetujuan import barang secara berkala
- 4) Mengatur *shipping schedule* sesuai kebutuhan produksi
- 5) Mengecek laporan realisasi *office expenses* dari departemen budget

3. Departemen Logistik

Tugas :

- 1) Memberikan kebijakan dan strategi dalam membuat *planning* dan *control* kendaraan CBU.
- 2) Menentukan *business process* untuk ekspor kendaraan
- 3) Memonitor dan memberikan kebijakan dalam proses CBU mulai dari penerimaan, penyimpanan, pengaturan sampai pengiriman ke pelabuhan
- 4) Memonitor pekerjaan operasional dari kendaraan keluar pabrik menuju VLC dan dari VLC menuju pelabuhan untuk di ekspor
- 5) Memonitor pekerjaan operasional *import* dari pelabuhan menuju VLC dan dari VLC menuju distributor (*sales operational*).
- 6) Memonitor budget dan proses pembayaran
- 7) Memonitor dan mengontrol kebutuhan *vendor* di VLC

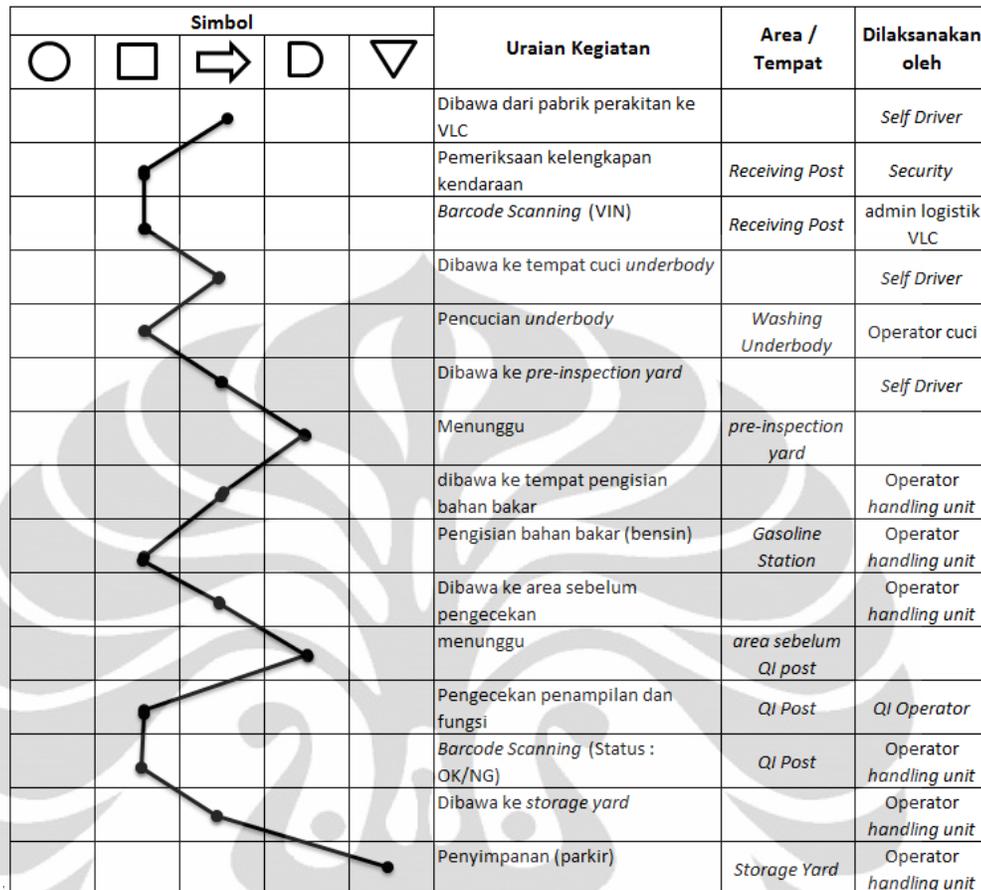
Wewenang :

- 1) Memutuskan jumlah, pengaturan unit yang akan dikirim atau diterima
- 2) Memberikan pengarahan dan putusan atas alur bisnis
- 3) Memberikan pengarahan dan kebijakan dalam penggunaan fasilitas yang ada seperti *storage yard* dan sistem dengan efisien dan efektif
- 4) Melanjutkan, memberhentikan dan memberikan kebijakan atas kegiatan harian
- 5) Melakukan pengaturan atas biaya yang dikeluarkan agar sesuai dengan rencana yang telah ditentukan
- 6) Memberikan kebijakan, saran dan perbaikan agar terciptanya suatu kondisi yang dengan rencana yang telah ditentukan
- 7) Melakukan pengarahan dan memberikan kebijakan atas pekerjaan *vendor* di VLC

3.1.3 Proses Kerja Departemen Logistik VLC (*Vehicle Logistic Center*)

Proses aliran kerja pada departemen logistik khususnya area VLC dimulai saat produk jadi berupa mobil yang sudah selesai dirakit dari pabrik perakitan utama (*assembling plant*) masuk ke area VLC. Tahapan proses ini secara garis besar dibedakan menjadi 2 bagian besar. Bagian pertama yaitu proses masuknya unit mobil ke VLC sampai dengan proses penyimpanan di *storage yard* yang disebut dengan *in-flow process*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada peta aliran proses gambar 3.4. Sedangkan bagian kedua yaitu *out-flow process* dimana unit mobil keluar dari *storage yard* sampai dengan diangkut oleh truk *car carrier*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada peta aliran proses gambar 3.5.

Pada bagian *in-flow process* ini terdapat 2 proses utama yaitu proses *receiving* yang berfungsi untuk melakukan proses serah terima kendaraan yang dikirim dari *plant* (pabrik) masuk ke dalam VLC dan proses *Quality-In* yang berfungsi untuk melakukan pengecekan kondisi unit mobil setelah dilakukan pemindahan dari pabrik menuju VLC. Pada proses *Quality-In* dilaksanakan oleh departemen *Quality Inspection*.



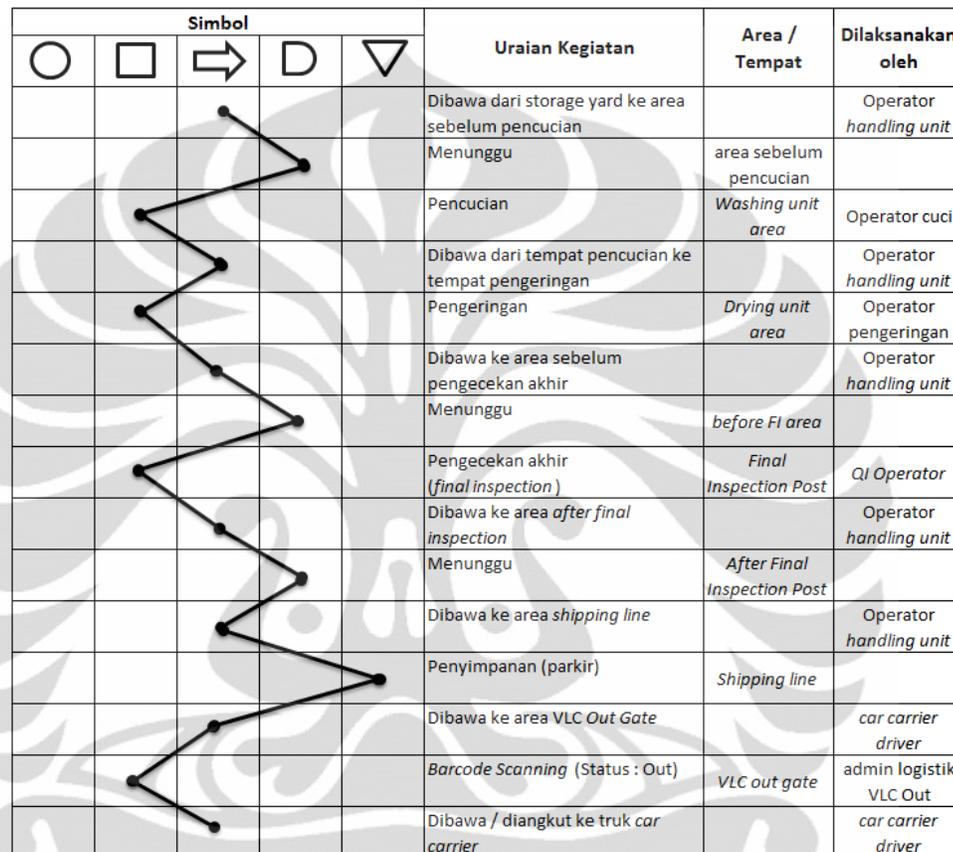
Gambar 3.4 Peta Aliran Proses *In-flow* Unit Mobil Pada VLC

Pada bagian *in-flow process* ini terdapat 2 proses utama yaitu proses *receiving* yang berfungsi untuk melakukan proses serah terima kendaraan yang dikirim dari *plant* (pabrik) masuk ke dalam VLC dan proses *Quality-In* yang berfungsi untuk melakukan pengecekan kondisi unit mobil setelah dilakukan pemindahan dari pabrik menuju VLC. Pada proses *Quality-In* dilaksanakan oleh departemen *Quality Inspection*.

Sedangkan pada bagian *out-flow process* sendiri terdiri dari 3 proses utama. Ketiga proses tersebut secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut ;

1. Proses *Washing & Drying* : Proses pencucian dan pengeringan kendaraan yang akan di *export* sebelum siap dikirim ke pelabuhan.
2. Proses *Final Inspection* : Proses pengecekan terakhir sebelum kendaraan dikirimkan ke pelabuhan.

3. Proses VLC-Out : Proses *scanning* VIN *barcode* untuk unit mobil yang akan diangkut ke truk *car carrier*. Proses ini bertujuan untuk memberikan *input* ke sistem bahwa status unit mobil sudah keluar dari VLC.

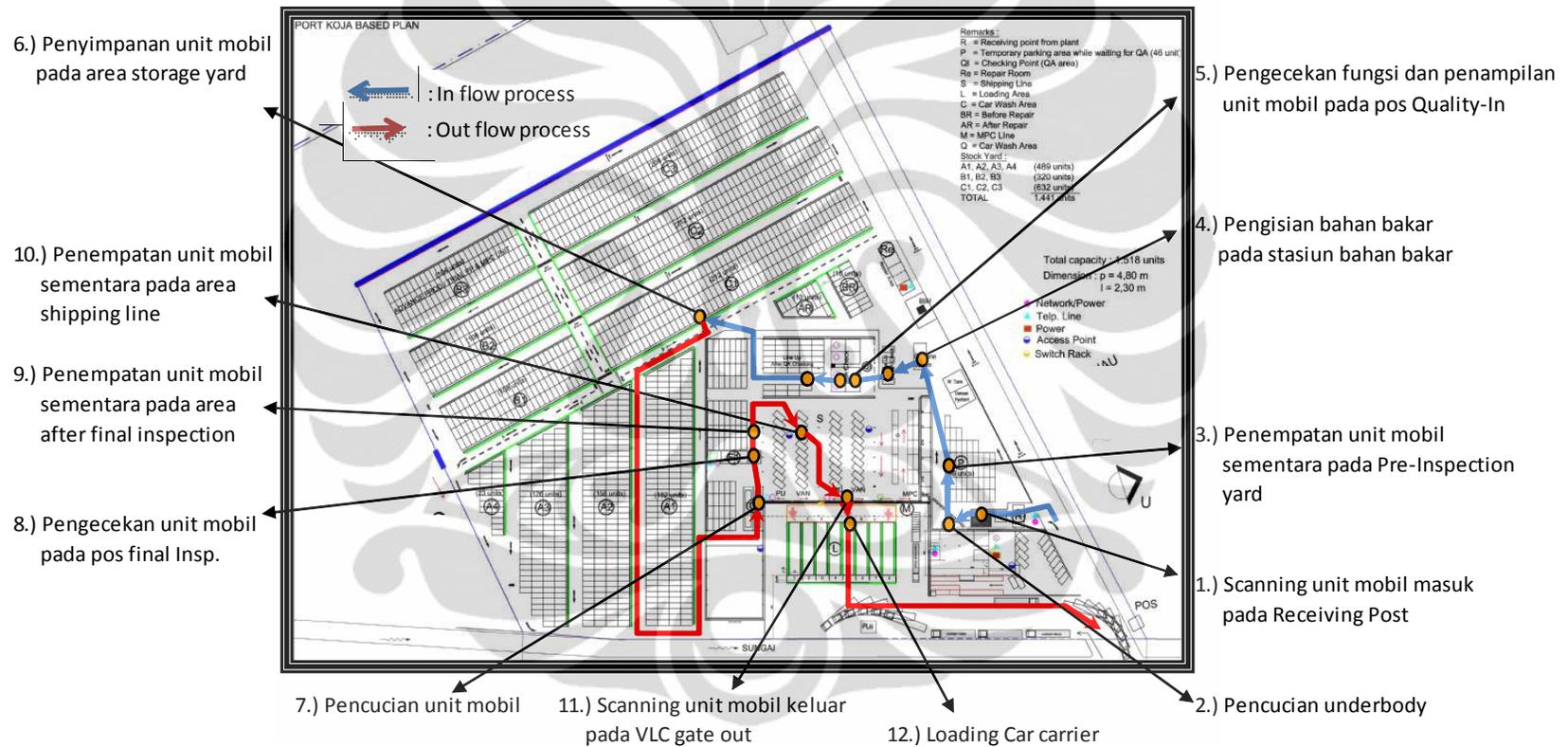


Gambar 3.5 Peta Aliran Proses *Out-flow* Unit Mobil Pada VLC

Jika dilihat secara keseluruhan maka aliran proses kerja bagian operasional departemen logistik VLC akan seperti pada gambar 3.6.

3.2 Pengumpulan Data Pengamatan

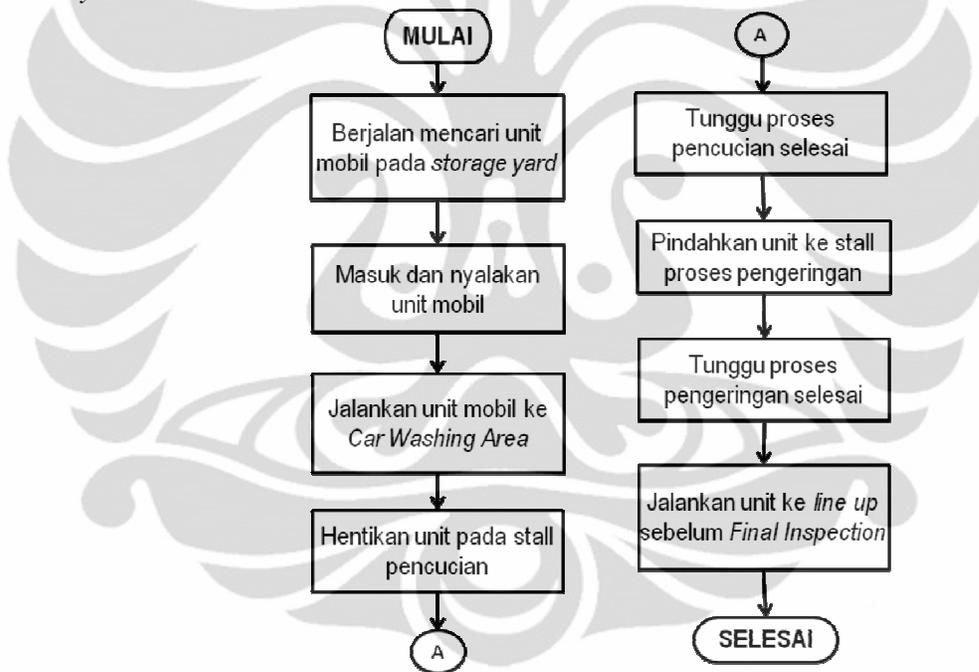
Berdasarkan latar belakang permasalahan yang sudah dikemukakan sebelumnya pada bab 1 yang menyatakan bahwa jumlah operator pemindahan unit mobil pada departemen logistik VLC khususnya pada bagian *storage yard* yang dinilai kurang efisien. Hal ini dikarenakan pada proses pemindahan unit mobil dari *storage yard* menuju area *car wash* didapatkan data bahwa persentase waktu produktifnya berada paling rendah dari pada unit kerja bagian lain, dimana



Gambar 3.6 Diagram Aliran Proses Operasional Logistik VLC

dari hasil *pre-study* didapatkan persentase produktivitas waktu kerja operator pemindahan unit area *storage yard* adalah sebesar 73,33% dengan total pekerja sebanyak 5 orang.

Berkaitan dengan hal tersebut maka pada salah satu tahapan penelitian ini akan dilakukan pengukuran kerja (*work measurement*) yang difokuskan pada operator pemindahan unit khusus area *storage yard*. Sebelum dilakukan pengambilan data lebih jauh maka perlu diketahui terlebih dahulu operasi proses kerja dari operator pemindahan unit mobil area *storage yard*. Gambar 3.7 menunjukkan diagram alir proses kerja dari operator pemindahan unit area *storage yard*.



Gambar 3.7. Diagram Alir Proses Kerja Operator Pemindahan Unit Mobil Area *Storage Yard*

3.2.1 Data Pengukuran Kerja

Dalam pengambilan data pengukuran kerja digunakan metode *work sampling* yang dilakukan secara *self observation* pada seluruh operator pemindahan unit sebanyak 5 orang. Sebagai tahapan *pre-study* maka pengambilan data sampel kerja dilakukan selama 4 hari kerja terlebih dahulu kepada 4 orang

operator yang berbeda tiap harinya. Pencatatan hasil pengamatan menggunakan instrumen berupa *checksheet* (lihat lampiran 3) yang berisi macam-macam aktivitas atau kegiatan dari operator pemindahan unit baik yang bersifat produktif (aktivitas kerja utama yang sesuai dengan SOP) maupun yang bersifat non-produktif (aktivitas kerja diluar pekerjaan utama, mengganggu, dan kelonggaran kerja).

Sesuai dengan dasar teori tentang penentuan waktu pengamatan sampel kerja pada bab 2 maka pencatatan dilakukan sebanyak 30 kali setiap harinya. Proses pencatatan data dalam hal ini dilakukan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan sebelumnya menggunakan metode bilangan acak, dimana bilangan acak yang digunakan mempunyai satuan panjang selama 10 menit.

Dari hasil *pre-study* yang dilakukan selama 4 hari kerja pada 4 operator yang berbeda maka didapatkanlah tabel data pengamatan seperti yang tertera pada tabel 3.1. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa dari 120 kali pencatatan secara acak didapatkan bahwa rata-rata 26,67% diantaranya adalah kegiatan non-produktif (termasuk kelonggaran / *allowance*). Untuk ringkasan data hasil pencatatan sampel kerja yang lebih detil dapat dilihat pada halaman lampiran 1.

Tabel 3.1. Rekap Hasil *Pre-Study* Sampel Kerja Operator Pemindahan Unit Mobil Area Storage Yard

Observasi hari ke-n	D-1	D-2	D-3	D-4	Total
Nama Operator	Tatang	Rahmat	Yahya	Agil	
Total kegiatan produktif teramati	21	20	23	24	88
Total kegiatan non-produktif teramati	9	10	7	6	32
Total pengamatan per hari	30	30	30	30	120
Total pemindahan unit mobil/hari pengamatan	64	65	69	72	398
					Rata2
% kegiatan Produktif	70.00%	66.67%	76.67%	80.00%	73.33%
% kegiatan Non-Produktif	30.00%	33.33%	23.33%	20.00%	26.67%

3.2.1.1 Pengujian Kecukupan Data

Setelah hasil *pre-study* sampel kerja didapatkan maka salah satu tahapan pengukuran kerja yang harus dilakukan adalah melakukan tes kecukupan data

untuk mengetahui apakah data pengamatan sudah cukup mewakili seluruh populasi atau belum. Apabila belum, maka dapat diketahui pula berapa banyak lagi data yang harus diambil.

Dari hasil *pre-study* sampel kerja didapatkan bahwa persentase kegiatan produktif rata-rata yang teramati yaitu sebesar 73,33%. Dengan menggunakan tingkat kepercayaan sebesar 95% (harga indeks $k = 2$) dan tingkat ketelitian sebesar 10% maka jumlah sampel pengamatan yang harus diambil yaitu,

$$N = \frac{2^2 \times (1 - 0,733)}{0,1^2 \times 0,733}$$

$$N = 145 \text{ data pengamatan}$$

Dari perhitungan sederhana diatas didapatkan bahwa pengamatan sampel kerja membutuhkan 145 data pengamatan, sedangkan pengamatan yang sudah didapatkan yaitu sebanyak 120 data. Dengan demikian maka sisa pengambilan data yang harus dilakukan yaitu sebanyak $145 - 120 = 25$ kali pengamatan. Tetapi dalam pengamatan sampel kerja tambahan ini dicoba dilakukan tambahan pengambilan data lagi selama 2 hari kerja (60 kali pengamatan).

Setelah dilakukan pengambilan data lagi selama 2 hari kerja maka didapatkanlah tabel data pengamatan seperti yang tertera pada tabel 3.2. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa dari 180 data pengamatan (120 data pengamatan awal ditambah dengan 60 data pengamatan tambahan) didapatkan rata-rata persentase kegiatan produktif teramati yaitu sebesar 69,44%. Sehingga jika dilakukan tes kecukupan data kembali maka akan didapatkan hasil sebagai berikut,

$$N' = \frac{2^2 \times (1 - 0,694)}{0,1^2 \times 0,694}$$

$$N' = 176 \text{ data pengamatan}$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat diamati bahwa $N: 180 > N': 176$ sehingga dapat diasumsikan bahwa data pengamatan sampel kerja dianggap sudah cukup.

Tabel 3.2. Rekap Hasil Sampel Kerja Operator Pemindahan Unit Mobil Area *Storage Yard* Setelah Dilakukan Penambahan Data

Observasi hari ke-n	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6	Total
Nama Operator	Tatang	Rahmat	Yahya	Agil	Dhani	Yahya	
Total kegiatan produktif teramati	21	20	23	24	18	19	125
Total kegiatan non-produktif teramati	9	10	7	6	12	11	55
Total pengamatan per hari	30	30	30	30	30	30	180
Total pemindahan unit mobil/hari pengamatan	64	65	69	72	58	70	398
							Rata2
% kegiatan Produktif	70.00%	66.67%	76.67%	80.00%	60.00%	63.33%	69.44%
% kegiatan Non-Produktif	30.00%	33.33%	23.33%	20.00%	40.00%	36.67%	30.56%

3.2.1.2 Pengujian Keseragaman Data

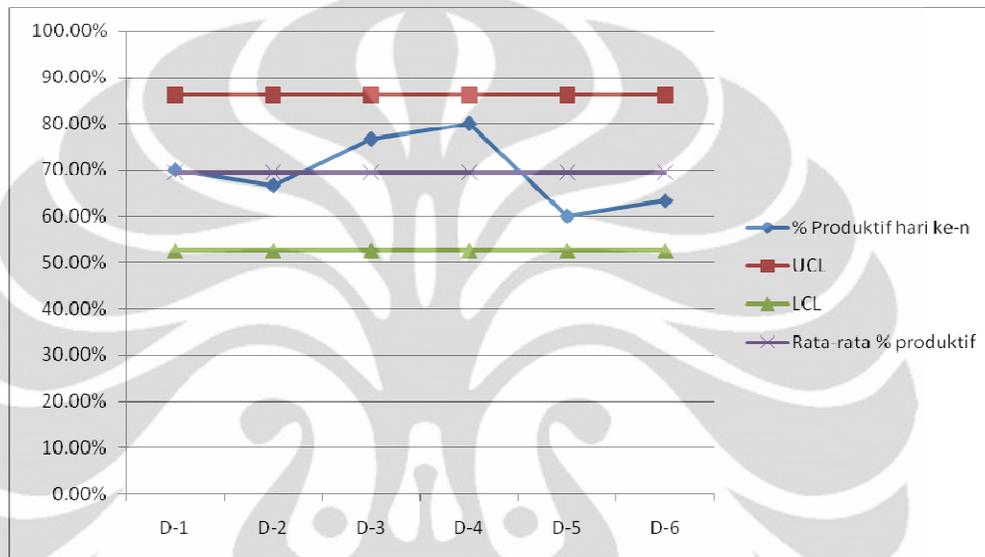
Pada uji keseragaman data ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi adanya data ekstrim, yaitu data yang terlalu besar atau data yang terlalu kecil dari tren data rata-ratanya. Jika ternyata terdapat data yang menyimpang dari standar maka data tersebut harus dibuang atau tidak diikutkan ke dalam pengolahan data sebelumnya. Sehingga jika terdapat data yang dibuang maka perlu dilakukan tes kecukupan data kembali.

Pada penelitian ini batas kontrol diambil untuk tingkat kepercayaan sebesar 95% sehingga harga $k = 2$. Berdasarkan data rata-rata persentase waktu produktif yang sudah didapatkan maka akan diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut,

$$\text{Batas Kontrol} = 0,69 \pm \frac{2 \sqrt{0,69(1 - 0,69)}}{30}$$

- Batas Kontrol Atas (BKA) : $0,69 + 0,17 = 0,8626 = 86,26\%$
- Batas Kontrol Bawah (BKB) : $0,69 - 0,17 = 0,5226 = 52,62\%$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat digambarkan grafik peta kontrol untuk data-data pengamatan yang sudah didapatkan. Grafik peta kontrol tersebut dapat dilihat pada gambar 3.8 dibawah ini. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa dari 6 hari pengamatan tidak ditemukan data yang menyimpang dari batas kontrol atas maupun bawah.



Gambar 3.8 Grafik Peta Kontrol Data Persentase Waktu Produktif

3.2.1.3 Pengujian Tingkat Ketelitian Data Pengamatan

Dalam pengujian tingkat ketelitian data ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar tingkat ketelitian (*degree of accuracy*) dari seluruh data pengukuran kerja yang sudah didapatkan sebelumnya. Dari data-data yang sudah didapatkan diatas jika dimasukkan ke dalam rumus maka akan diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut,

$$0,6944 S = \sqrt{\frac{0,6944(1 - 0,6944)}{180}} \rightarrow S = 0,0494 \text{ atau } 4,94\%$$

Karena dalam penelitian ini harga $S = 4,94\%$ adalah lebih kecil dari 10% (derajat ketelitian yang ditetapkan pada batasan masalah) maka jumlah pengamatan acak yang sudah dilakukan sebanyak 180 kali akan cukup memenuhi syarat ketelitian yang ditetapkan.

Tabel 3.3 Rekap Hasil Evaluasi Penilaian *Performance Rating*

Klasifikasi		Rating		Nama Operator					
				Tatang	Rahmat	Yahya	Agil	Dhani	Yahya
				Tanggal observasi					
				9-Mei	10-Mei	11-Mei	12-Mei	06-Jun	07-Jun
Skill	Super skill	A1	0.15						
		A2	0.13						
	Excellent	B1	0.11						
		B2	0.08						
	Good	C1	0.06	√					
		C2	0.03		√			√	
	Average	D	0				√		√
	Fair	E1	-0.05			√			
		E2	-0.1						
	Poor	F1	-0.16						
F2		-0.22							
Effort	Excessive	A1	0.13						
		A2	0.12						
	Excellent	B1	0.1						
		B2	0.08						
	Good	C1	0.05						
		C2	0.02	√	√				√
	Average	D	0			√	√	√	
	Fair	E1	-0.04						
		E2	-0.08						
	Poor	F1	-0.12						
F2		-0.17							
Consistency	Ideal	A	0.04						
	Excellent	B	0.03						
	Good	C	0.01			√			
	Average	D	0	√	√		√		√
	Fair	E	-0.02					√	
	Poor	F	-0.04						
Condition	Ideal	A	0.06						
	Excellent	B	0.04	√	√	√	√	√	√
	Good	C	0.02						
	Average	D	0						
	Fair	E	-0.03						
	Poor	F	-0.07						
Total				0.12	0.09	0	0.04	0.05	0.06
Rata2				0.06					

3.2.2 Data Pengamatan *Performance Rating*

Tujuan dilakukannya pengambilan data faktor penyesuaian / *performance rating* adalah untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan kerja dengan harapan bahwa waktu kerja yang diukur dapat dinormalkan kembali.

Dalam penelitian ini data evaluasi nilai *performance rating* didapatkan dari hasil pengisian lembar pengamatan (*checksheet*) yang mengacu pada tabel *Westing House System's Rating* oleh seorang *foreman* yang telah berpengalaman beberapa tahun dalam memimpin operator area *shipping line* termasuk operator pemindahan unit mobil area *storage yard*. Tabel 3.3 menunjukkan rekap hasil data pengamatan *performance rating* pada 5 orang operator 6 hari pengamatan. Dari tabel 3.3 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata evaluasi untuk seluruh operator pemindahan unit mobil area *storage yard* menurut *Westing House System's Rating* adalah sebesar 0,06.

3.2.3 Data Pengamatan Faktor Kelonggaran (*Allowance*)

Pada kondisi aktual di lapangan seorang operator tidak akan mampu bekerja secara menerus menerus. Oleh karena itu diperlukan nilai faktor kelonggaran (*allowance*) yang merupakan waktu khusus untuk keperluan seperti kebutuhan pribadi (*personal needs*), kebutuhan melepas lelah, dan kebutuhan lain yang ada di luar kendali operator.

Pada penelitian kali ini, nilai faktor kelonggaran ditetapkan dengan pendekatan berdasarkan tabel ILO (*International Labour of Organization*). Kondisi kerja operator pada saat bekerja disesuaikan dengan nilai yang tertulis pada tabel 3.4 untuk kemudian diakumulasikan. Penilaian faktor kelonggaran pada penelitian ini dilakukan oleh peneliti sendiri berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan.

Tabel 3.4 Data Nilai Kelonggaran Operator Berdasarkan Tabel ILO

Faktor Kelonggaran	%	Total
<i>Personal allowance</i>	5	17%
<i>Basic fatigue allowance</i>	4	
<i>Standing allowance</i>	2	
<i>Monotony</i>	4	
<i>Tediousness</i>	2	

3.2.4 Data Waktu Kerja Efektif

Dalam pengambilan data waktu kerja efektif dalam penelitian ini menggunakan data sekunder berupa kalender kerja tahun 2011 yang dikeluarkan resmi oleh perusahaan. Data kalender kerja perusahaan secara lebih detail dapat dilihat pada halaman lampiran 5.

Berdasarkan data kalender kerja tersebut maka selanjutnya dapat dilakukan perhitungan jumlah hari kerja efektif pada tahun 2011 yang ditunjukkan pada tabel 3.5 dibawah ini.

Tabel 3.5 Jumlah Hari Kerja Efektif Selama Tahun 2011

Keterangan		Jumlah Hari
Jumlah hari dalam setahun	(a)	365 hari
Jumlah hari cuti bersama	(b)	4 hari
Jumlah hari cuti individu	(c)	8 hari
Jumlah hari libur nasional	(d)	11 hari
Jumlah hari sabtu & minggu dalam setahun	(e)	122 hari
Jumlah hari kerja efektif	(a - b - c - d - e)	220 hari

Berdasarkan perhitungan jumlah hari kerja efektif pada tabel 3.5 maka dapat dihitung pula jumlah jam kerja efektif selama setahun yaitu dengan mengalikan jumlah hari kerja efektif dengan jam kerja per hari sehingga didapatkan jumlah jam kerja efektif tahun 2011 sebesar 1.760 jam.

BAB 4

PENGOLAHAN DATA & ANALISIS

4.1 Pengolahan Data Waktu Baku

Pada tahap pengolahan data ini akan dilakukan perhitungan untuk menentukan besarnya waktu baku dari operator pemindahan unit mobil area *storage yard* berdasarkan data-data pengukuran kerja (*work measurement*) yang sudah didapatkan pada bab 3 sebelumnya. Dalam hal ini penentuan besarnya waktu baku dilakukan karena dari pihak manajemen logistik VLC sendiri tidak pernah memberikan standar resmi berkaitan dengan waktu baku proses pemindahan unit mobil pada area *storage yard* sampai dengan area pencucian. Selama ini pihak manajemen logistik VLC hanya menggunakan asumsi bahwa besarnya waktu baku proses pemindahan unit mobil pada area *storage yard* sampai dengan area pencucian harus lebih kecil atau sama dengan waktu baku dari proses selanjutnya (proses pencucian) yaitu sebesar 3,3 menit. Hal tersebut dimaksudkan agar proses pencucian tidak terhenti karena tidak tersedianya unit mobil yang masuk ke stal pencucian akibat proses pemindahan unit mobil yang lama. Sehingga dalam bagian analisis berikutnya akan dilakukan perbandingan jumlah optimal operator berdasarkan waktu baku hasil pengukuran kerja dengan waktu baku yang ditetapkan oleh manajemen logistik VLC.

Dari data lapangan didapatkan jumlah unit mobil yang dipindahkan oleh operator pada 6 hari masa observasi adalah sebanyak 398 unit sehingga perhitungan waktu baku dari operator pemindahan unit mobil area *storage yard* akan menjadi seperti berikut ini,

- Jumlah pengamatan : 180 kali
- Kegiatan produktif teramati : 125 kali = 69,44%
- Total menit pengamatan : 2.880 menit
- Total menit produktif (2.880 x 69,44%) : 2.000 menit
- Waktu normal per siklus kerja : 5 menit
- Faktor penyesuaian : 0,06
- Faktor kelonggaran : 17%
- Waktu baku per siklus kerja : 6,2 menit

Hasil perhitungan waktu baku diatas merupakan kondisi dimana diasumsikan bahwa penyelesaian keseluruhan proses kerja pemindahan unit mobil sepenuhnya tidak tergantung pada sistem atau unit kerja lain. Tetapi aktual kondisi dilapangan menyatakan bahwa tidak semua proses penyelesaian kerja dari operator pemindahan unit mobil ini bersifat *independent* (tidak tergantung pada sistem atau unit kerja lain). Pada gambar diagram alir 3.7 menunjukkan bahwa ada beberapa proses kerja operator ini berkaitan dengan unit kerja lain yaitu bagian pencucian dan pengeringan.

Dari hasil pengamatan menggunakan *work sampling* didapatkan data bahwa dari 125 kali kegiatan produktif teramati ternyata 35 kali diantaranya merupakan kegiatan menunggu proses pencucian dan pengeringan. Dari kondisi tersebut maka perhitungan waktu bakunya akan menjadi seperti berikut ini,

- Jumlah pengamatan : 180 kali
- Jumlah kegiatan produktif teramati : 125 kali = 69,44%
- Jumlah kegiatan produktif dependent : 35 = 28% (dari produktif)
- Jumlah kegiatan produktif independent : 90 = 72% (dari produktif)
- Total menit pengamatan : 2.880 menit
- Total menit produktif (2.880 x 69,44%) : 2.000 menit
- Waktu normal per siklus kerja : 5 menit
- Waktu normal *independent* (72% x 5 menit) : 3,6 menit
- Faktor penyesuaian : 0,06
- Faktor kelonggaran : 17%
- Waktu baku per siklus kerja : 4,45 menit

Dari hasil perhitungan diatas dapat diketahui bahwa waktu baku / standar yang diperlukan oleh operator pemindahan unit mobil area *storage yard* untuk memindahkan 1 unit mobil dari *storage yard* sampai dengan area *line-up* sebelum pos *final inspection* (sesudah area pengeringan) adalah selama 4,45 menit. Seperti yang sudah dipaparkan sebelumnya bahwa perhitungan waktu baku diatas dihitung diluar dari waktu menunggu proses pencucian dan pengeringan unit mobil, tetapi dalam hal ini perhitungan diatas tidak direkomendasikan untuk mengetahui waktu normal atau waktu baku dari proses pencucian dan pengeringan.

4.2 Analisis Jumlah Operator Optimal

Pada tahapan terakhir dari penelitian ini akan dilakukan analisis perhitungan jumlah operator yang optimal untuk proses kerja pemindahan unit mobil dari area *storage yard* sampai dengan area *line-up* sebelum pos *final inspection*.

Berikut ini adalah data-data utama yang diperlukan untuk melakukan perhitungan jumlah pekerja optimal :

1. Data penting pertama yang harus didapatkan untuk melakukan analisa perhitungan ini yaitu target jumlah unit mobil yang harus dipindahkan oleh operator selama tahun 2011. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder berupa data rencana produksi (*production plan*) perusahaan tahun 2011-2012. Alasan digunakannya data ini yaitu berdasarkan asumsi bahwa rencana jumlah unit mobil ekspor yang diproduksi jumlahnya akan sama dengan jumlah unit mobil yang dikirim dari VLC menuju pelabuhan. Hal ini dikarenakan perusahaan manufaktur ini menggunakan sistem produksi *make-to-order* dan bukan *make-to-stock* sehingga jumlah unit yang diproduksi diasumsikan akan dikirim langsung ke distributor. Dari data rencana produksi didapatkan bahwa rencana jumlah unit mobil ekspor yang diproduksi tahun 2011 adalah sebanyak 46.885 unit. Untuk selanjutnya data ini akan dinotasikan dengan simbol “P”.
2. Waktu baku pemindahan unit mobil oleh operator yang didapatkan dari pengukuran kerja secara langsung menggunakan *work sampling*. Untuk selanjutnya data ini akan dinotasikan dengan simbol “Wb”.
3. Jumlah menit kerja efektif yang tersedia bagi operator pemindahan unit mobil area *storage yard* selama tahun 2011. Untuk selanjutnya data ini akan dinotasikan dengan simbol “D”.
4. Data terakhir yang diperlukan yaitu faktor efisiensi kerja yang ditetapkan oleh perusahaan kepada seluruh karyawan / pegawainya. Besarnya faktor efisiensi yang ditetapkan oleh perusahaan ini idealnya adalah sebesar 80%. Untuk selanjutnya data ini akan dinotasikan dengan simbol “E”.

Setelah keempat data diatas diperoleh maka dengan menggunakan rumus 2.11 perhitungan jumlah operator optimal akan menghasilkan nilai sebagai berikut,

$$N = \frac{46.885 \text{ unit} \times 4,45 \text{ menit/unit}}{105.600 \text{ menit} \times 80\%} = 2,5 \text{ orang}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat dilihat bahwa lamanya waktu kerja yang diperlukan oleh seorang operator normal untuk menyelesaikan beban kerja selama tahun 2011 adalah sebesar $46.885 \times 4,45 = 208.638$ menit, sedangkan 105.600 menit merupakan menit kerja tersedia bagi operator yang didapat dari $220 \text{ hari} \times 8 \text{ jam/hari} \times 60 \text{ menit/jam}$. Dari kondisi tersebut maka didapatkan jumlah operator optimal yaitu sebesar 2,5 yang dalam hal ini dapat diekuivalenkan dengan jumlah 3 orang.

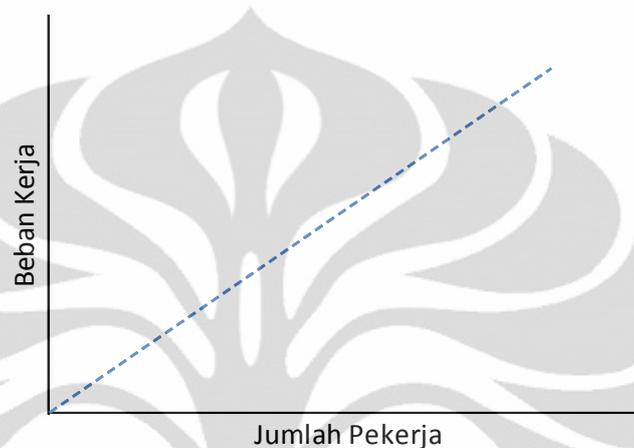
Seperti yang sudah disampaikan sebelumnya diatas bahwa pada bagian analisis ini juga akan dilakukan perhitungan jumlah operator optimal berdasarkan data asumsi perusahaan yang menyatakan bahwa besarnya waktu baku proses pemindahan unit mobil pada area *storage yard* sampai dengan area pencucian harus lebih kecil atau sama dengan waktu baku dari proses selanjutnya (proses pencucian) yaitu sebesar 3,3 menit. Dari data tersebut maka bentuk perhitungannya akan menjadi sebagai berikut,

$$N = \frac{46.885 \text{ unit} \times 3,3 \text{ menit/unit}}{105.600 \text{ menit} \times 80\%} = 1,83 \text{ orang}$$

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa apabila menggunakan data waktu standar yang diasumsikan oleh manajemen perusahaan maka diperoleh hasil jumlah operator optimalnya adalah sebesar 1,83 orang yang dalam hal ini dapat diekuivalenkan dengan jumlah 2 orang.

Selain oleh karena besarnya nilai waktu standar, besarnya jumlah kebutuhan pekerja juga dipengaruhi oleh nilai 'P' yaitu volume beban kerja yang ditargetkan oleh perusahaan kepada pekerja / karyawan. Secara umum diketahui

bahwa banyaknya jumlah pekerja pada suatu proses produksi konvensional akan berbanding lurus dengan banyaknya beban kerja yang harus diselesaikan pada suatu periode tertentu. Hal ini secara sederhana dapat diilustrasikan pada gambar 4.1 yang merupakan perbandingan antara jumlah beban kerja dengan jumlah pekerja / karyawan yang dibutuhkan.



Gambar 4.1. Grafik Jumlah Kebutuhan Pekerja Terhadap Beban Kerja

Seperti yang telah disampaikan sebelumnya di atas bahwa pada penelitian ini menggunakan data beban kerja setahun yang didapatkan dari data rencana produksi perusahaan yang pada kenyataannya tidak akan pernah sama dengan kondisi aktualnya. Hal ini dikarenakan data rencana produksi tersebut merupakan data ramalan (*forecasting*) yang belum tentu sesuai dengan permintaan (*demand*) pasar untuk unit mobil ekspor, sehingga data ini masih cenderung fluktuatif.

Didasari dari kondisi tersebut maka pada penelitian ini akan dianalisa juga jumlah kebutuhan operator dengan beberapa kondisi beban kerja. Hasil dari analisis ini dapat dilihat pada tabel 4.1. Diharapkan dengan adanya hasil analisis ini maka dapat memberikan masukan informasi kepada pihak manajemen perusahaan berkaitan dengan penambahan ataupun pengurangan jumlah pekerjanya sesuai dengan beban kerja yang ada.

Jika dilihat dari segi biaya maka dengan dilakukannya optimalisasi jumlah operator maka berdampak pada penurunan biaya operasional untuk proses kerja pemindahan unit mobil. Perusahaan ini menetapkan gaji pokok untuk posisi operator adalah sebesar Rp. 1.400.000,- per bulannya. Sehingga apabila dilakukan optimalisasi dari 5 orang operator menjadi 3 orang operator maka besarnya biaya

operasional yang dapat dikurangi adalah sebesar Rp. 2.800.000,- per bulannya dan jika jumlah operator dioptimalkan sampai dengan 2 orang maka pengurangan biaya operasional bisa mencapai Rp. 4.200.000,- per bulannya. Angka ini masih belum termasuk tunjangan variabel karyawan.

Tabel 4.1. Jumlah Kebutuhan Operator Berdasarkan Jumlah Beban Kerja

Menit kerja Efektif (D x E)	Waktu Baku	Jumlah Beban Kerja Setahun	N	Jumlah Operator Optimal
105.600 menit x 80% = 84.480 menit	4.45 menit	55.000	2,9	3 orang
		50.000	2,63	3 orang
		46.885	2,47	3 orang
		45.000	2,37	3 orang
		40.000	2,11	2 orang
		35.000	1,84	2 orang
	3.3 menit	55.000	2,15	2 orang
		50.000	1,95	2 orang
		46.885	1,83	2 orang
		45.000	1,76	2 orang
		40.000	1,56	2 orang
		35.000	1,37	2 orang

BAB 5

KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada bab 1 telah disampaikan sebelumnya bahwa tujuan utama dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis apakah jumlah operator pemindahan unit pada area *storage yard* sudah optimal atau belum. Apabila kondisi aktual saat ini belum optimal maka hasil analisis dari penelitian ini akan menjadi masukan dan rekomendasi bagi pihak perusahaan.

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan pada bab 4 maka dapat disimpulkan bahwa kondisi jumlah operator pemindahan unit area *storage yard* saat ini yang berjumlah 5 orang belum optimal. Hal ini dikarenakan berdasarkan perhitungan analisis beban kerja didapatkan jumlah operator yang optimal adalah sebesar 3 orang. Jumlah operator tersebut dianggap cukup untuk mengatasi beban kerja yang ditetapkan oleh perusahaan selama periode tahun 2011. Sehingga kondisi jumlah operator pemindahan unit mobil area *storage yard* saat ini mengalami kelebihan sebanyak 2 orang. Dalam kasus ini apabila perusahaan ingin mengoptimalkan jumlah operator sesuai dengan hasil penelitian maka 2 orang operator yang berlebih tersebut bisa dialokasikan atau direkomendasikan ke departemen atau divisi lain yang membutuhkan tambahan karyawan.

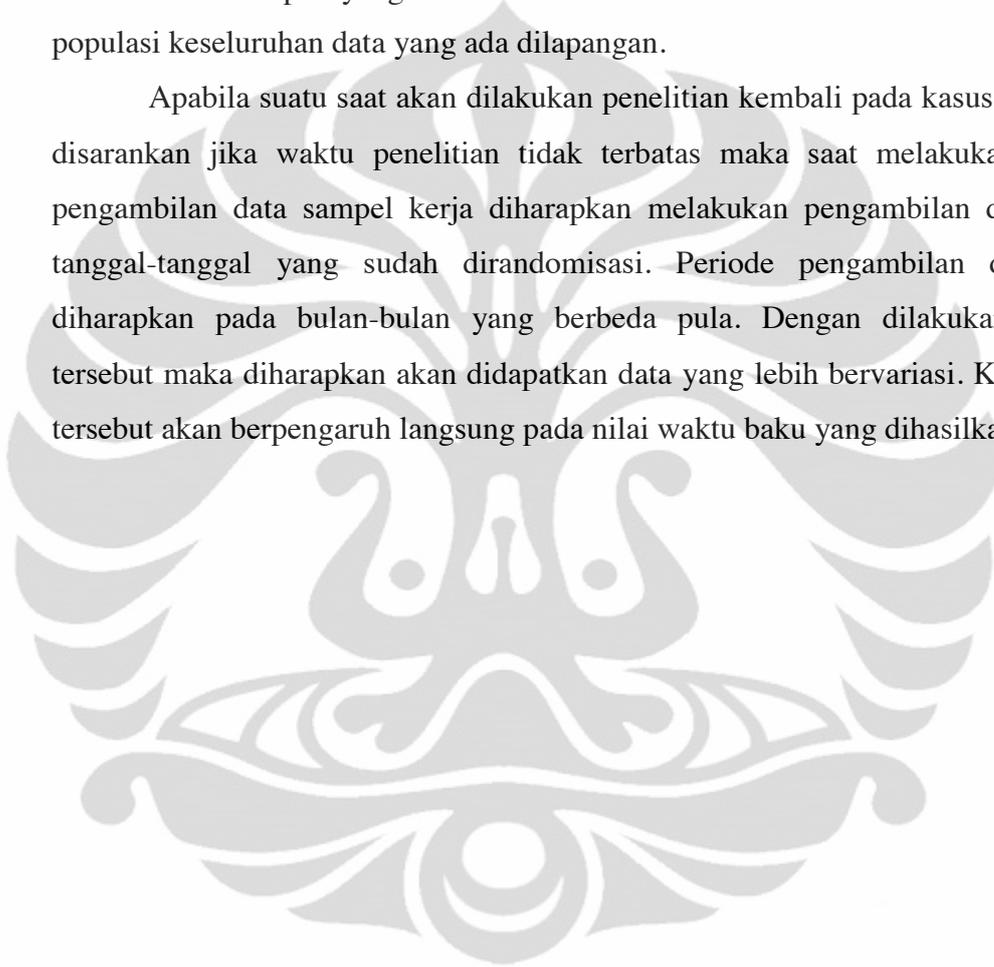
Dengan mengoptimalkan jumlah operator maka otomatis akan berdampak pada penurunan biaya operasional departemen logistik VLC tanpa harus mengurangi kinerja dari unit kerja tersebut.

5.2 Saran

Pada penelitian ini tentu saja juga tidak lepas dari berbagai kekurangan dan kelemahan yang disebabkan oleh keterbatasan baik dari segi peneliti maupun kondisi waktu yang terbatas dalam melakukan penelitian. Salah satu kekurangan dan kelemahan dari penelitian ini yang disadari oleh peneliti diantaranya yaitu jumlah pengambilan data sampel kerja yang dirasa terlalu minim (hanya 6 hari

kerja) walaupun secara perhitungan data tersebut sudah dianggap mencukupi. Dalam penelitian ini pengambilan sampel kerja sudah mengacu pada teknik randomisasi tetapi randomisasi tersebut hanya dilakukan pada waktu pencatatan dalam 1 hari kerja selama 8 jam. Sedangkan penentuan hari pengambilan data tidak dilakukan dengan metode randomisasi. Hal ini akan berpengaruh pada karakteristik sampel yang diambil akan tidak mewakili karakteristik kondisi populasi keseluruhan data yang ada dilapangan.

Apabila suatu saat akan dilakukan penelitian kembali pada kasus ini maka disarankan jika waktu penelitian tidak terbatas maka saat melakukan teknik pengambilan data sampel kerja diharapkan melakukan pengambilan data pada tanggal-tanggal yang sudah dirandomisasi. Periode pengambilan data pun diharapkan pada bulan-bulan yang berbeda pula. Dengan dilakukannya hal tersebut maka diharapkan akan didapatkan data yang lebih bervariasi. Karena hal tersebut akan berpengaruh langsung pada nilai waktu baku yang dihasilkan.



DAFTAR REFERENSI

- Hartono (2008), Perencanaan Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Perusahaan Jasa Penyeberangan Ujung-Kamal, *Jurnal Teknik Industri*, Vol.9, No.2, 95-101.
- Hicks, P.E (1994), *Industrial Engineering & Management (Second Edition)*, New York: McGraw-Hill.
- Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara RI (2004), Surat Keputusan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara No. KEP/75/M.PAN/7/2004 tentang *Pedoman Perhitungan Kebutuhan Pegawai Berdasarkan Beban Kerja Dalam Rangka Penyusunan Formasi Pegawai Sipil*. Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara.
- Niebel, B & Freivalds, A (2003), *Methods, Standards, And Work Design*, New York: McGraw-Hill.
- Suharyono, M & Adisasmito, W.B.B (2006), Analisis Jumlah Kebutuhan Tenaga Pekarya Dengan Work Sampling Di Unit Layanan Gizi Pelayanan Kesehatan, *Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan*, Vol.9, No.2, 72-79.
- Sinungan, M (1995), *Produktivitas Apa Dan Bagaimana*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Sutalaksana, I.Z, Anggawisastra, R & Tjakraatmadja, J.H (1979), *Teknik Tata Cara Kerja*, Bandung: Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung.
- Wignjosoebroto, S (1995), *Ergonomi, Studi Gerak Dan Waktu*, Surabaya: Guna Widya.
- Workload Indicators of Staffing Need (1998), *a manual for implementation*. World Health Organization. Division of Human Resources Development and Capacity Building, Geneva, Switzerland.



Lampiran 1 : Tabel Rekap Hasil *Work Sampling Pre-Study*

Unit Kerja : Storage Yard

Activity / Task		Observation Date				
		9-May-11	10-May-11	11-May-11	12-May-11	
Produktif	Mengambil moving instruction	0	0	0	0	
	Berjalan mengambil unit ke storage yard	3	4	3	4	
	Persiapan mengemudi unit mobil	1	1	2	4	
	Mengemudikan unit ke area car wash	0	1	2	1	
	Memindahkan unit ke stal washing	4	3	4	3	
	Memindahkan unit ke stal drying	4	2	4	1	
	Menunggu proses pencucian	5	4	3	4	
	Menunggu proses pengeringan	3	2	3	1	
	Memindahkan unit ke area before final	1	3	2	6	
	Mengembalikan moving instruction	0	0	0	0	
Non Produktif	Menganggur	1	2	1	2	
	Membuat SS	0	0	0	1	
	Melakukan pekerjaan lain	2	0	0	0	
	Lain-lain	1	2	2	1	
Kelonggaran	Menerima instruksi dari atasan	1	1	0	0	
	Meeting / diskusi	2	2	1	0	
	Makan / Minum / Istirahat / Fatigue	1	2	3	2	
	Ibadah	1	0	0	0	
	Toilet	0	1	0	0	
Nama Operator :		Tatang	Rahmat	Yahya	Agil	Rata2
Σ	Total observasi / hari	30	30	30	30	30
Σ	Total Produktif	21	20	23	24	22
Σ	Total Non-Produktif	4	4	3	4	3.75
Σ	Total Kelonggaran	5	6	4	2	4.25
%	Produktif	70.00%	66.67%	76.67%	80.00%	73.33%
%	Kelonggaran	16.67%	20.00%	13.33%	6.67%	14.17%
%	Non-Produktif	13.33%	13.33%	10.00%	13.33%	12.50%

Lampiran 1 : Tabel Rekap Hasil *Work Sampling Pre-Study* (lanjutan)

Unit Kerja : Final Inspection

Activity / Task		Observation Date		
		30-May-11	31-May-11	
Produktif	Berjalan mengambil unit mobil	10	9	
	Mengemudikan unit	8	10	
	Update/ input status unit di system	7	7	
Non Produktif	Menganggur	1	1	
	Membuat SS			
	Melakukan pekerjaan lain	2	1	
	Kegiatan Lain-lain (pribadi)		1	
Kelonggaran	Menerima instruksi dari atasan	1		
	Meeting / diskusi			
	Makan / Minum / Istirahat / Fatigue			
	Ibadah	1		
	Toilet		1	
Nama Operator :		Faruk	Faruk	Rata2
∑	Total	30	30	30.00
∑	Total Produktif	25	26	25.50
∑	Total Non-Produktif	3	3	3.00
∑	Total Kelonggaran	2	1	1.50
%	Produktif	83.33%	86.67%	85.00%
%	Kelonggaran	6.67%	3.33%	5.00%
%	Non-Produktif	10.00%	10.00%	10.00%

Unit Kerja : Shipping Line

Activity / Task		Observation Date		
		30-May-11	31-May-11	
Produktif	Mengemudikan unit	12	17	
	berjalan mengambil unit mobil	12	10	
Non Produktif	Menganggur	1	1	
	Membuat SS			
	Melakukan pekerjaan lain		1	
	Kegiatan Lain-lain (pribadi)	2		
Kelonggaran	Menerima instruksi dari atasan			
	Meeting / diskusi			
	Makan / Minum / Istirahat / Fatigue			
	Ibadah	1		
	Toilet	2	1	
Nama Operator :		Rosy	Rosy	Rata2
∑	Total	30	30	30.00
∑	Total Produktif	24	27	25.50
∑	Total Non-Produktif	3	2	2.50
∑	Total Kelonggaran	3	1	2.00
%	Produktif	80.00%	90.00%	85.00%
%	Kelonggaran	10.00%	3.33%	6.67%
%	Non-Produktif	10.00%	6.67%	8.33%

Lampiran 1 : Tabel Rekap Hasil *Work Sampling*
Pre-Study (lanjutan)

Unit Kerja : Receiving

Activity / Task		Observation Date			Rata2
		30-May-11	31-May-11	1-Jun-11	
Produktif	Mengisi bahan bakar unit mobil	6	3	5	
	berjalan mengambil unit mobil	6	7	7	
	Mengemudikan unit	10	12	8	
	Update/input status unit di system	2	3	3	
Non Produktif	Menganggur	1		1	
	Membuat SS				
	Melakukan pekerjaan lain		1	2	
	Lain-lain	1	1		
Kelonggaran	Menerima instruksi dari atasan	2	1		
	Meeting / diskusi				
	Makan / Minum / Istirahat / Fatigue		1	2	
	Ibadah				
	Toilet	2	1	2	
Nama Operator :		Lamto	Joko	Kastin	
Σ	Total	30	30	30	30.00
Σ	Total Produktif	24	25	23	24.00
Σ	Total Non-Produktif	2	2	3	2.33
Σ	Total Kelonggaran	4	3	4	3.67
%	Produktif	80.00%	83.33%	76.67%	80.00%
%	Kelonggaran	13.33%	10.00%	13.33%	12.22%
%	Non-Produktif	6.67%	6.67%	10.00%	7.78%

Tabel Rekap Perbandingan Persentase Waktu Produktif

		Stock Yard	Receiving	Final Insp.	Shp. Line
$\Sigma\bar{bar}$	Rata2 Total pengamatan per hari	30	30	30	30
$\Sigma\bar{bar}$	Rata2 Total Produktif	22	24	25.5	25.5
$\Sigma\bar{bar}$	Rata2 Total Non-Produktif	3.8	2.3	3.0	2.5
$\Sigma\bar{bar}$	Rata2 Total Kelonggaran	4.3	3.7	1.5	2.0
%	Rata2 Produktif	73.33%	80.00%	85.00%	85.00%
%	Rata2 Kelonggaran	14.17%	12.22%	5.00%	6.67%
%	Rata2 Non-Produktif	12.50%	7.78%	10.00%	8.33%

(Tabel rekap diatas digunakan sebagai dasar pembuatan grafik gambar 1.1)

Lampiran 2 : Tabel Rekap Hasil *Work Sampling* Pada Operator Pemindahan Unit Mobil Area *Storage Yard*

Activity / Task		Observation Date					
		9-May-11	10-May-11	11-May-11	12-May-11	6-Jun-11	7-Jun-11
Produktif	Mengambil moving instruction	0	0	0	0	0	0
	Berjalan mengambil unit ke storage yard	3	4	3	4	4	2
	Persiapan mengemudi unit mobil	1	1	2	4	2	2
	Mengemudikan unit ke area car wash	0	1	2	1	3	1
	Memindahkan unit ke stal washing	4	3	4	3	1	1
	Memindahkan unit ke stal drying	4	2	4	1	2	2
	Menunggu proses pencucian	5	4	3	4	2	3
	Menunggu proses pengeringan	3	2	3	1	3	2
	Memindahkan unit ke area before final	1	3	2	6	1	6
	Mengembalikan moving instruction	0	0	0	0	0	0
Non-Produktif	Menganggur	1	2	1	2	3	3
	Membuat SS	0	0	0	1	0	0
	Melakukan pekerjaan lain	2	0	0	0	5	3
	Kegiatan lain-lain (pribadi)	1	2	2	1	0	0
	Menerima instruksi dari atasan	1	1	0	0	1	1
	Meeting / diskusi / breifing	2	2	1	0	0	1
	Makan / Minum / Istirahat / Fatigue	1	2	3	2	2	1
	Ibadah	1	0	0	0	0	0
Toilet	0	1	0	0	1	2	
Operator Name		Tatang	Rahmat	Yahya	Agil	Dhani	Yahya
Σ	Total	30	30	30	30	30	30
Σ	Total Produktif	21	20	23	24	18	19
Σ	Total Non-Produktif	9	10	7	6	12	11
%	Produktif	70.00%	66.67%	76.67%	80.00%	60.00%	63.33%
%	Non-Produktif	30.00%	33.33%	23.33%	20.00%	40.00%	36.67%
Jumlah unit mobil berpindah		64	65	69	72	58	70

Data Pre-study

Lampiran 3 : Contoh Checksheet Pencatatan Data
Observasi *Work Sampling*

WORK SAMPLING OBSERVATION SHEET

Petunjuk pengisian :
 - Isikan kolom observasi dengan simbol checklist (✓) sesuai dengan kegiatan yang terjadi pada waktu yang tertera pada tabel observasi
 - Dalam satu kolom tidak boleh terdapat lebih dari satu checklist (✓) kegiatan
 - Jika terdapat aktifitas / kegiatan selain yang tertera pada tabel, harap dituliskan kegiatan tersebut pada basis yang masih kosong

Hari / Tgl : _____
 Nama Operator : _____
 Unit Kerja / Seksi / Bagian : _____

Aktifitas / Kegiatan	Observasi ke-n																														Total
	Waktu																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
7:40	8:00	8:10	8:20	8:30	8:50	9:00	9:20	9:40	10:20	10:30	10:50	11:00	11:10	11:20	11:50	13:10	13:30	13:40	13:50	14:00	14:20	14:30	14:50	15:20	15:30	15:40	15:50	16:00	16:20		
1. Mengambil moving instruction																															
2. Berjalan mengambil unit ke storage yard																															
3. Persiapan mengemudi unit mobil																															
4. Mengemudi unit ke area car wash																															
5. Memindahkan unit ke stal washing																															
6. Memindahkan unit ke stal drying																															
7. Menunggu proses pencucian																															
8. Menunggu proses pengeringan																															
9. Memindahkan unit ke area before final																															
10. Mengembalikan moving instruction																															
11. Menganggur																															
12. Membuat SS																															
13. Menerima instruksi dari atasan																															
14. Meeting / Diskusi / Briefing																															
15. Makan / Minum / Istirahat / Fatigue																															
16. Ibadah																															
17. Toilet																															
18. Lain-lain (sebutkan):																															

Lampiran 4 : Contoh Form Penilaian Faktor Penyesuaian Kerja Karyawan

Formulir Penilaian Kemampuan, Usaha, & Konsistensi Kerja Karyawan

Disi oleh : Div. / Dept. / Seksi :.....

Jabatan :

Hari / Tgl Penilaian :

Data pekerja / karyawan yang akan dilakukan penilaian,

Nama :

Div. / Dept. / Seksi / Sub-seksi / Unit Kerja :

Petunjuk pengisian :

- 1.) Beri tanda checklist (√) pada salah satu kategori penilaian yang sesuai dengan kondisi kerja dari karyawan yang akan dinilai.
- 2.) Panduan penilaian kemampuan kerja dapat dilihat pada tabel 'S' sedangkan penilaian usaha kerja dapat dilihat pada tabel 'E'.
- 3.) - Berikan checklist (√) pada kolom (A) jika *sebagian besar* ciri-ciri yang tertulis pada tabel 'S' atau 'E' sesuai dengan penilaian anda.
 - Berikan checklist (√) pada kolom (B) jika hanya *sebagian kecil* ciri-ciri yang tertulis pada tabel 'S' atau 'E' sesuai dengan penilaian anda.

Faktor Penilaian	Sangat Baik		Baik		Diatas rata-rata		Cukup		Kurang	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Kemampuan Kerja										
Usaha Kerja										
Konsistensi Kerja										

(Catatan : Tabel 'S' dan 'E' ada di halaman selanjutnya)

Lampiran 4 : Contoh Form Penilaian Faktor Penyesuaian
Kerja Karyawan (lanjutan)

[Tabel S] Petunjuk Penilaian **Kemampuan (Skill)** Kerja Karyawan

Kategori	Ciri-ciri
Sangat Baik	1. Secara bawaan cocok sekali dengan pekerjaannya.
	2. Bekerja dengan sempurna
	3. Tampak seperti telah terlatih dengan sangat baik
	4. Gerakan – gerakannya halus tetapi sangat cepat sehingga sulit untuk
	5. Kadang – kadang terkesan tidak berbeda dengan gerakan – gerakan mesin.
	6. Perpindahan dari satu elemen pekerjaan ke elemen lainnya tidak terlampau terlihat karena lancarnya.
	7. Tidak terkesan adanya gerakan – gerakan berpikir dan merencanakan dan merencanakan tentang apa yang dikerjakan (sudah sangat otomatis)
	8. Secara umum dapat dikatakan bahwa pekerjaan bersangkutan adalah pekerjaan yang baik.
Baik	1. Percaya pada diri sendiri
	2. Tampak cocok dengan pekerjaannya.
	3. Terlihat telah terlatih baik.
	4. Bekerjanya teliti dengan tidak banyak melakukan pengukuran–pengukuran atau pemeriksaan–pemeriksaan.
	5. Gerakan–gerakan kerja beserta urutan–urutannya dijalankan tanpa kesalahan.
	6. Menggunakan peralatan dengan baik.
	7. Bekerjanya cepat tanpa mengorbankan mutu.
	8. Bekerjanya cepat tetapi halus.
	9. Bekerja berirama dan terkoordinasi.
Diatas rata-rata	1. Kualitas hasil baik.
	2. Bekerjanya tampak lebih baik dari pada kebanyakan pekerjaan pada
	3. Dapat memberikann petunjuk – petunjuk pada pekerja lain yang keterampilannya lebih rendah.
	4. Tampak jelas sebagai kerja yang cakap .
	5. Tidak memerlukan banyak pengawasan.
	6. Tiada keragu - raguan
	7. Bekerjanya “stabil”
	8. Gerakannya – gerakannya terkoordinasi dengan baik.
	9. Gerakan – gerakannya cepat.
Rata-Rata	1. Tampak adanya kepercayaan pada diri sendiri.
	2. Gerakannya cepat tetapi tidak lambat.
	3. Terlihatnya ada pekerjaan – pekerjaan yang perencana.
	4. Tampak sebagai pekerja yang cakap.
	5. Gerakan – gerakannya cukup menunjukkan tidak adanya keragu – raguan.
	6. Mengkoordinasikan tangan dan pikiran dengan cukup baik.
	7. Tampak cukup terlatih dan karenanya mengetahui seluk beluk
	8. Bekerjanya cukup teliti.
	9. Secara keseluruhan cukup memuaskan.
Cukup	1. Tampak terlatih tetapi belum cukup baik.
	2. Mengenal peralatan dan lingkuan secukupnya.
	3. Terlihat adanya perencanaan – perencanaan sebelum melakukan gerakan.
	4. Tidak mempunyai kepercayaan diri yang cukup.
	5. Tampaknya seperti tidak cocok dengan pekerjaannya tetapi telah ditempatkan dipekerjaan itu sejak lama.
	6. Mengetahui apa yang dilakukan dan harus dilakukan tetapi tampak selalu tidak yakin.
	7. Sebagian waktu terbuang karena kesalahan – kesalahan sendiri.
	8. Jika tidak bekerja sungguh – sungguh outputnya akan sangat rendah
	9. Biasanya tidak ragu – ragu dalam menjalankan gerakan – gerakanya.
Kurang	1. Tidak bisa mengkoordinasikan tangan dan pikiran.
	2. Gerakan – gerakannya kaku.
	3. Kelihatan ketidakinannya pada urutan – urutan gerakan.
	4. Seperti yang tidak terlatih untuk pekerjaan yang bersangkutan.
	5. Tidak terlihat adanya kecocokan dengan pekerjaannya.
	6. Ragu – ragu dalam menjalankan gerakan – gerakan kerja.
	7. Sering melakukan kesalahan – kesalahan
	8. Tidak adanya kepercayaan pada diri sendiri.
	9. Tidak bisa mengambil inisiatif sendiri.

Lampiran 4 : Contoh Form Penilaian Faktor Penyesuaian
Kerja Karyawan (lanjutan)

[Tabel E] Petunjuk Penilaian **Usaha (Effort)** Kerja Karyawan

Kategori	Ciri-ciri
Sangat Baik	1. Kecepatan sangat berlebihan.
	2. usahanya sangat besungguh – sungguh tetapi dapat membahayakan kesehatannya.
	3. Kecepatan yang ditimbulkannya tidak dapat dipertahankan sepanjang hari kerja.
Baik	1. Jelas terlihat kecepatan kerjanya yang tinggi
	2. Gerakan – gerakan lebih “ekonomis” daripada operator – operator biasa.
	3. Penuh perhatian pada pekerjaannya.
	4. Banyak memberi saran - saran.
	5. Menerima saran – saran dan petunjuk dengan senang.
	6. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu.
	7. Tidak dapat bertahan lebih dari beberapa hari.
	8. Bangga atas kelebihannya.
	9. Gerakan – gerakan yang salah terjadi sangat jarang sekali.
	10. Bekerja sitematis.
	11. Karena lancarnya, perpindahan dari satu element keelemen lainnya tidak terlihat.
Diatas rata-rata	1. Bekerja berirama
	2. Saat – saat menganggur sangat sedikit, bahkan kadang – kadang tidak ada.
	3. Penuh perhatian pada pekerjaan.
	4. Senang pada pekerjaannya
	5. Kecepatannya baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari.
	6. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu.
	7. Menerima saran – saran dan petunjuk – petunjuk dengan senang.
	8. Dapat memberikan saran – saran untuk perbaikan kerja.
	9. Tempat kerjanya diatur dengan baik dan rapi.
	10. Menggunakan alat – alat yang tepat dengan baik.
	11. memelihara dengan baik kondisi peralatan.
Rata-Rata	1. Tidak terlalu baik, tetapi juga tidak terlalu buruk
	2. Bekerja dengan Stabil.
	3. Menerima saran – saran tetapi tidak melaksanakannya.
	4. Set Up dilakukan dengan baik.
	5. Melakukan kegiatan – kegiatan perencanaan.
Cukup	1. Saran – saran yang baik diterima dengan kesal.
	2. Kadang – kadang perhatian tidak ditujukan pada pekerjaannya.
	3. Kurang sungguh – sungguh.
	4. Tidak mengeluarkan tenaga dengan secukupnya.
	5. Terjadi sedikit penyimpangan dari cara kerja baku.
	6. Alat – alat yang dipakainya tidak selalu yang terbaik.
	7. Terlihat adanya kecenderungan kurang perhatian pada pekerjaannya.
	8. Terlampau hati – hati.
	9. Sitematika kerjanya sedang – sedang aja.
	10. Gerakan – gerakan tidak terencana.
Kurang	1. Banyak membuang – buang waktu.
	2. Tidak memperhatikan adanya minat bekerja.
	3. Tidak mau menerima saran – saran.
	4. Tampak malas dan lambat bekerja.
	5. Melakukan gerakan – gerakan yang tidak perlu untuk mengambil alat – alat dan bahan – bahan.
	6. Tempat kerjanya tidak diatur rapi.
	7. Tidak peduli pada cocok/ baik tidaknya peralatan yang dipakai.
	8. Mengubah – ubah tata letak tempat kerja yang telah diatur.
	9. Set Up kerjanya terlihat tidak baik.

Lampiran 4 : Contoh Form Penilaian Faktor Penyesuaian
Kerja Karyawan (lanjutan)

Formulir Penilaian Kondisi Lingkungan / Tempat Kerja

Disi oleh : Div. / Dept. / Seksi :

Jabatan :

Hari / Tgl Penilaian :

Nama area / tempat / lingkungan kerja :

Berilah penilaian area tempat kerja per saat ini dengan cukup memilih (melingkari) salah satu huruf dari kolom nilai pada tabel dibawah ini ;

No.	Faktor	Nilai	Keterangan	point
1	Pencahayaann	A	Cukup	5
		B	sedikit kurang tetapi tidak terlalu mengganggu proses kerja	3
		C	Berlebihan sehingga mengganggu proses kerja	1
		D	Sangat kurang sehingga mengganggu proses kerja	0
2	Suhu / Temperatur	A	Beku (dibawah 0 °C)	0
		B	Rendah (0 - 13 °C)	1
		C	Sedang (13 - 22 °C)	3
		D	Normal (22 - 28 °C)	5
		E	Tinggi (28 - 38 °C)	1
		F	Sangat tinggi (diatas 38 °C)	0
3	Tingkat Kebisingan	A	Hening	5
		B	agak berisik tetapi tidak terus menerus	4
		C	agak berisik dan terus menerus terjadi	3
		D	berisik tetapi tidak terus menerus	2
		E	berisik dan terus menerus terjadi	1
4	Sirkulasi udara	A	Baik	5
		B	Sedang	3
		C	Buruk (pengap, aliran udara tidak ada)	1
5	Bau lingkungan	A	Tidak terdapat bau-bau yang mengganggu	5
		B	Terkadang timbul sedikit bau tertentu tetapi tidak mengganggu	3
		C	Terdapat bau-bau yang menyengat dan sangat mengganggu	1
6	Kebersihan / kerapihan	A	Sangat bersih & rapih	5
		B	Sedang	3
		C	Kotor sehingga dapat mengganggu pekerjaan	1

Tabel penentuan kategori dari hasil penilaian :

Kategori	Total Point
Ideal	26 ~ 30
Excellent	21 ~ 25
Good	16 ~ 20
Average	12 ~ 15
Fair	8 ~ 11
Poor	4 ~ 7

KALENDER KERJA 2011

PLANT WORKING DAY IN 2011						
January	21	working days				
February	18	working days				
March	23	working days				
April	20	working days				
May	21	working days				
June	20	working days				
July	21	working days				
August	19	working days				
September	20	working days				
October	21	working days				
November	22	working days				
December	21	working days				
Total	247	working days				

NATIONAL HOLIDAY IN 2011						
NO	DAY OF CELEBRATION	Day	Date	Month		
1	New Year	Saturday	1	Jan		
2	Chinese New Year (Imlek) 2562	Thursday	3	Feb		
3	Maulid Muhammad SAW 1432 H	Tuesday	15	Mar		
4	Gaika New Year (Nyepi) 1933	Saturday	5	Apr		
5	Good Friday	Friday	22	Apr		
6	Vesak Day (Waisak) 2555	Tuesday	17	May		
7	Ascension Day of Jesus	Thursday	2	Jun		
8	Istera Mir'raj Nabi Muhammad SAW	Wednesday	29	Jun		
9	Independent Day of RI	Wednesday	17	Aug		
10	Idul Fitri 1432H	Tuesday-Wednesday	30-31	Aug		
11	Idul Adha 1432H	Sunday	6	Nov		
12	Islamic New Year 1430/1 (Tat Muharrom)	Sunday	27	Nov		
13	Christmas Day	Sunday	25	Dec		

December 2010						
M	T	W	T	F	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

January 2011						
M	T	W	T	F	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

February 2011						
M	T	W	T	F	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

March 2011						
M	T	W	T	F	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

April 2011						
M	T	W	T	F	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

May 2011						
M	T	W	T	F	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

June 2011						
M	T	W	T	F	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

July 2011						
M	T	W	T	F	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

August 2011						
M	T	W	T	F	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

September 2011						
M	T	W	T	F	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

October 2011						
M	T	W	T	F	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

November 2011						
M	T	W	T	F	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

December 2011						
M	T	W	T	F	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

NOTES						
<ul style="list-style-type: none"> - Mass Leave (6 Days) : / Aug = 29 Sept = 2 Sept = 1 Dec = 26 - Individual Leave (6 Days) : / 						

<div style="border: 2px solid black; border-radius: 15px; padding: 20px; font-size: 48px; font-weight: bold; margin: 0 auto;">SIGN</div>	Jakarta, December 2010
PRESIDENT DIRECTOR	VICE PRESIDENT DIRECTOR