

**MENENTUKAN JUMLAH TENAGA KERJA DENGAN
MENGUNAKAN METODE WAKTU STANDART
PADA PROSES PENGISIAN TABUNG LPG
DI PERTAMINA DEPOT ELPIJI TANDEM**

TUGAS SARJANA

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri
Universitas Medan Area*

Oleh :

SUADI

99.815.0006



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2003**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area.

**MENENTUKAN JUMLAH TENAGA KERJA DENGAN
MENGUNAKAN METODE WAKTU STANDART
PADA PROSES PENGISIAN TABUNG LPG
DI PERTAMINA DEPOT ELPIJI TANDEM**

TUGAS SARJANA

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri
Universitas Medan Area*

Oleh :

SUADI

99.815.0006

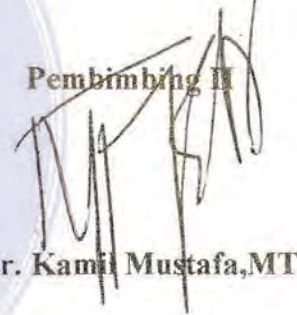
Menyetujui komisi Pembimbing

Pembimbing I



(Ir. Rupal Singh, MT)

Pembimbing II



(Ir. Kamil Mustafa, MT)

Mengetahui :

Ketua Jurusan


(Ir. Kamil Mustafa, MT)

Dekan

(Drs. Dadan Ramdan, M.Eng)

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2003**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area.

ABSTRAKSI

SUADI, "MENENTUKAN JUMLAH TENAGA KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE WAKTU STANDAR PADA PROSES PENGISIAN TABUNG LPG DI PERTAMINA DEPOT ELPIJI TANDEM", Dibawah bimbingan Bapak Ir.Raspal Singh,MT, sebagai Pembimbing I dan Bapak Ir. Kamil Mustafa, MT, sebagai Pembimbing II.

Pertamina Depot Elpiji Tandem merupakan tempat proses pengisian dan penyaluran gas alam yang menjadi produk seperti LPG. Untuk memproduksi gas, perusahaan menggunakan

Untuk kelangsungan kegiatannya, maka pada saat ini pihak perusahaan mempekerjakan sebanyak 12 orang tenaga kerja untuk proses pengisian gas LPG tersebut. Penentuan waktu standart pada setiap unit kegiatan sangat diperlukan karena merupakan permasalahan bagi perusahaan sebagai dasar untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan pada setiap unit kerja.

Dari hasil pengolahan data, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Total Waktu Standart untuk mengisi tabung adalah 5386.424 dtik
2. Dari hasil pengujian kecukupan data didapat $N' < N$ data maka data sudah mencukupi
3. Hasil pengujian kecukupan data dan kenormalan data, semua berada pada batas normal, maka data berdistribusi normal.

4. Jumlah pekerja yang ada sekarang 12 orang dan dari hasil penentuan jumlah tenaga kerja berdasarkan waktu standart didapatkan 10 orang sehingga terdapat reduksi tenaga kerja sebanyak 2 orang.



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT atas Rahmat dan KaruniaNya telah memberikan kesehatan dan petunjuk kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Sarjana ini. Tugas Sarjana ini merupakan syarat untuk mengikuti ujian akhir pada jurusan Teknik Industri – Universitas Medan Area.

Dalam menyelesaikan Tugas Sarjana ini, penulis telah banyak menerima bantuan dan bimbingan secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak.

Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima-kasih kepada :

- Drs. Dadan Ramdan, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
- Ir. Kamil Mustafa, MT, selaku ketua jurusan Teknik Industri Universitas Medan Area
- Ir. Rospal Singh, MT, selaku pembimbing I
- Ir. Kamil Mustafa, selaku pembimbing II
- Kuwatno, selaku kepala Pertamina Depot Elpiji Tandem
- Seluruh Staff dan karyawan Pertamina Depot Elpiji Tandem
- Rekan – rekan mahasiswa Fakultas Teknik Industri yang telah membantu dalam menyelesaikan tulisan ini
- Semua pihak yang berperan yang penulis tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

- Khusus kepada Istri dan anak tercinta, atas segala keikutsertaannya dalam keprihatinan keluarga selama ini, penulis menyatakan rasa haru dan terima kasih yang sangat mendalam.

Penulis menyadari bahwa tugas sarjana ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu segala masukan yang berguna demi perbaikan diterima dengan tangan terbuka.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan RahmatNya untuk kita semua. Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis hadirkan tulisan ini kepada kita agar bermanfaat hendaknya.



Medan, 04 Januari 2003

Penulis

(SUADI)

DAFTAR ISI

ABSTRAKSI	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I. PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang masalah	I-1
I.2. Pokok Masalah.....	I-1
I.3. Pentingnya Pemecahan Masalah	I-2
I.4. Batasan Masalah	I-2
I.5. Asumsi	I-3
I.6. Sistematika Penulisan Tugas Akhir	I-3
BAB II. GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	
II.1. Sejarah Perminyakan di Indonesia	II-1
II.2. Lahirnya dan Berkembangnya Pertamina	II-2
II.3. Aktivitas Pertamina di Sumatera utara	II-3
II.4. Bergerak di Bidang	II-4

II.5. Organisasi dan Manajemen	II-5
II.6. Uraian Tugas Dan Tanggung jawab	II-8
II.7. Tanggung Jawab Setiap Jabatan	II-11
II.8. Jumlah Tenaga Kerja	II-14
II.9. Jam Kerja	II-16
II.10. Sistim Pengupahan	II-17

BAB III. PROSES PRODUKSI

III.1. Bahan Baku Yang Digunakan	III-1
III.2. Bahan Penolong Yang Digunakan	III-1
III.3. Uraian Proses Produksi	III-2
III.4. Unit – unit Pendukung Proses Produksi	III-7

BAB IV. LANDASAN TEORI

IV.1. Penelitian waktu	IV-1
IV.2. Stopwatch Time Study	IV-2
IV.3. Jumlah Data Pengamatan	IV-4
IV.4. Peta Kontrol	IV-7
IV.5. Penentuan waktu terpilih	IV-9
IV.6. Penentuan Faktor Penyesuaian (Rating Factor)	IV-9
IV.7. Menentukan Kelonggaran (allowance)	IV-20
IV.8. Menentukan Waktu Standart	IV-23

IV.9. Penggunaan Waktu Standart	IV-25
IV.10. Pentingnya Waktu Standart Terhadap Tenaga kerja	IV-25

BAB V. PENGUMPULAN DATA

V.1. Data tabung 12 kg	V-1
V.2. Data tabung 50 kg	V-2
V.3. Data tabung 4000 kg	V-3
V.4. Data tabung 5000 kg	V-4
V.5. Data tabung 8000 kg	V-5

BAB VI. PENGOLAHAN DATA

VI.1. Pengujian Kecukupan Data	VI-1
VI.2. Pengujian Keseragaman Data	VI-11
VI.3. Waktu Standart	VI-16
VI.4. Penentuan Jumlah Tenaga Kerja	VI-21

BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN

VII.1. Kesimpulan	VII-1
VII.2. Saran	VII-2

DAFTAR PUSTAKA

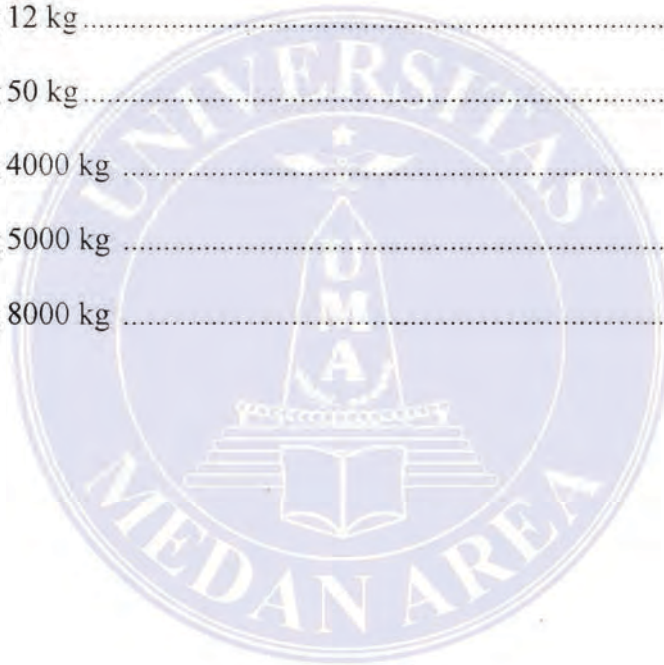
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1. struktur Organisasi Pertamina Depot LPG Tandem	II-7
IV.1. Skema Langkah-langkah Penentuan waktu standart	IV-25
IV.2. Skema Penentuan Jumlah Tenaga Kerja	IV-27



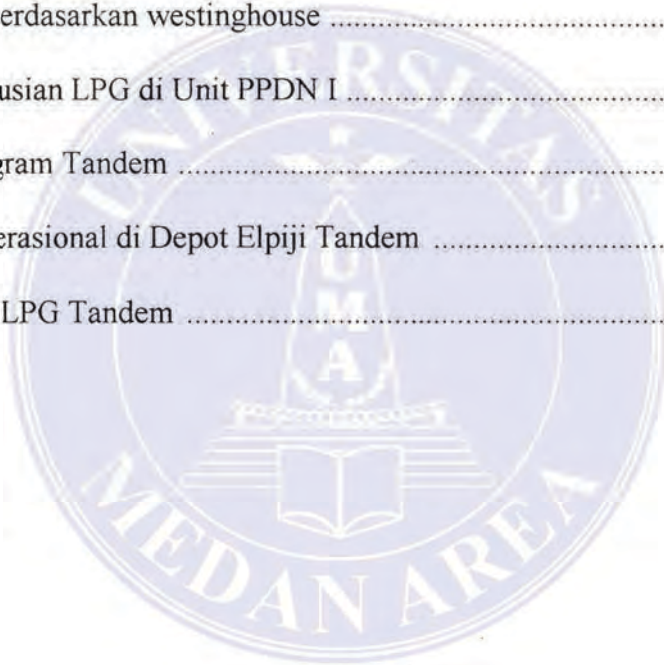
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Jabatan	II-15
II.2. Jumlah Tenaga Kerja berdasarkan Golongan	II-16
II.3. Tunjangan Natura Pekerja Pertamina	II-18
V.1. Data Tabung 12 kg	V-1
V.2. Data Tabung 50 kg	V-2
V.3. Data Tabung 4000 kg	V-3
V.4. Data Tabung 5000 kg	V-4
V.5. Data Tabung 8000 kg	V-5



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pelaksanaan Kerja untuk Rating Factor.....	L-1
2. Data Penentuan Allowance	L-2
3. Tabel Penentuan waktu standart	L-3
4. Rating Factor berdasarkan westinghouse	L-4
5. Fola Pendistribusian LPG di Unit PPDN I	L-5
6. LPG Flow Diagram Tandem	L-6
7. Flow Chart Operasional di Depot Elpiji Tandem	L-7
8. Lay Out Depot LPG Tandem	L-8



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Masalah

PERTAMINA DEPOT ELPJI TANDEM merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pengisian dan penyaluran gas alam yang menjadi produk seperti LPG (Liquid Petroleum Gas). Pengisian tabung dan penyaluran yang dilakukan Pertamina Depot Elpiji Tandem berdasarkan banyaknya kebutuhan konsumen. Ditinjau dari proses produksinya, pengisian tabung ini kegiatannya dilaksanakan secara manual.

Permintaan dari konsumen sering berfluktuasi, akibatnya dalam pencapaian target. Pertamina Depot Elpiji Tandem selalu mengalami kelebihan dan kekurangan tenaga kerja. Pemakaian tenaga kerja sangat menentukan target produksi yang dicapai. Untuk itu perlu diketahui waktu yang diperlukan oleh seorang tenaga kerja dalam menghasilkan satu unit produksi pada setiap station kerja.

I.2. Pokok Masalah

Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan ini adalah pengukuran pemakaian tenaga kerja (tenaga kerja langsung) pada bagian produksi agar pemimpin perusahaan dapat menetapkan jumlah tenaga kerja yang optimal sesuai target yang direncanakan.

Dari permasalahan tersebut yang harus dilakukan adalah pengukuran waktu kerja dan batas ketelitian dan pemberian penyesuaian terhadap tenaga kerja agar diperoleh waktu normal dan selanjutnya memberi batas kelonggaran agar diperoleh waktu standart.

I.3. Pentingnya Pemecahan Masalah

Dalam mencapai tujuan penelitian ini sejumlah masalah dilakukan peneliti yaitu :

1. Dengan ditemukannya waktu standart pada proses pengisian tabung gas
2. Mengetahui jumlah tenaga kerja dalam pengisian tabung di Pertamina Depot Elpij Tandem.

I.4. Batasan Masalah

Supaya pengumpulan data, analisa dan evaluasi serta pemecahan masalah lebih terarah maka dalam penelitian ini dilakukan pembatasan masalah. Batasan yang dimaksud dalam masalah ini :

1. Penentuan waktu standart dilakukan hanya pada proses pengisian tabung elpiji
2. Pengukuran tenaga kerja yang dilakukan terhadap tenaga kerja yang terlibat langsung dalam proses produksi.

I.5. Asumsi

1. Peralatan/mesin yang digunakan cukup baik.
2. Proses pengisian Gas Elpiji berlangsung cukup baik
3. Metode kerja yang digunakan sekarang berjalan pada kondisi normal

I.6. Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I.	PENDAHULUAN	Mengemukakan tentang latar belakang masalah, pokok masalah, pentingnya pemecahan masalah, batasan masalah dan asumsi-asumsi
BAB II	Mengemukakan sejarah umum perusahaan, gambaran umum perusahaan , lokasi perusahaan, struktur organisasi dan penugasan organisasi, tenaga kerja, jam kerja, sistem pengupahan.	
BAB III	Tentang bahan baku dan bahan penolong, peralatan yang digunakan dalam proses produksi	
BAB IV	Landasan Teori yang mendukung pemecahan masalah	
BAB V	Pengumpulan Data	
BAB VI	Pengolahan data terhadap data yang telah terkumpul dengan penggunaan rumus	
BAB VII	Kesimpulan dan hasil penulisan dan saran-saran yang diajukan .	

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

II. 1. Sejarah Perminyakan di Indonesia

Penemuan minyak dimulai dari daerah sekitar Pangkalan Brandan, yaitu di Telaga Tunggal, dimana pada tanggal 15 juni 1885 oleh A.J. Zijlker seorang berkebangsaan Belanda melalui pengeborannya dengan kedalaman 90 meter, dia mendapatkan minyak bumi sebanyak 200 liter, tetapi itu tidak bertahan lama.

Selanjutnya A.J. Zijlker melakukan pengeboran di sumur Telaga Tunggal 1-1 di daerah Telaga Said, dengan menambah kedalaman sumur 31 meter menjadi 121 meter, diperoleh minyak bumi sebanyak 8640 liter, sehingga pada saat inilah dimulai sejarah perminyakan di Indonesia yang dikenal dengan “Sumur Komersial Pertama” di Indonesia.

Pada Tanggal 16 juni 1890 didirikan “Koninklijke Nederlandsche Petroleum Company” (KNPC) oleh a.J. Zijlker dan kawan-kawannya di Den Haag dan pusat administrasi perusahaan di Pangkalan Brandan.

Selanjutnya dibangun sebuah pengilangan minyak yang rampung dikerjakan dalam bulan februari 1892. Enam tahun kemudian (1898) selesai pula dibangun tangki penimbunan serta fasilitas pelabuhan di Pangkalan Susu. Tempat ini dikenal sebagai pelabuhan ekspor minyak pertama di Indonesia.

II.2. Lahirnya dan Berkembangnya PERTAMINA

Pada tahun 1907 “Koninklijke Nederlandssche Petroleum Company”(KNPC) dengan perusahaan Inggris yang bernama, Shell Transport & Trading Co. mendirikan perusahaan baru yang mereka beri nama “koninklijke Shell Group” atau shell yang bergerak dalam hal memasarkan minyak dengan perusahaan Bataafsche Petroleum Maatschaappij (BPM) untuk bidang eksplorasi dan produksi. BBM memiliki sekitar 10 daerah konsesi di daerah langkat dan 8 daerah konsesi di daerah Aceh Timur .

Pada bulan September 1945 seluruh tambang minyak di kawasan Pangkalan Brandan diserahkan terimakan oleh pihak Jepang kepada Pemerintah Indonesia disaksikan oleh Komisi Tiga Negara, maka terbentuklah PTRMI (Perusahaan Tambang Minyak Republik Indonesia).

Pada tahun 1945 lapangan minyak di Sumatera Utara-Aceh digabung menjadi satu bernama Tambang minyak Sumatra Utara (TMSU) yang dikelola oleh KASAD dibawah Pemerintah Pusat. Kemudian Nama ini dirubah kembali menjadi (PT. EPMSU). Hanya beberapa tahun kemudian, pada tanggal 10 desember 1957 atas perintah KASAD Mayjen . A.H. Nasution, selaku pengawas pean, nama PT. EMSU berubah menjadi PT. Perusahaan Minyak Nasional (PT PERMINA) agar bersifat nasional, kemudian tanggal 10 desember inilah ditetapkan hari jadi “PERTAMINA”.

Berdasarkan Undang-undang no. 44/1960, selanjutnya dikeluarkan PP. No. 3/1961 yang mendirikan PN. PERMINA, PP. No. 198/ 1961 yang dirubah PERMINA

menjadi PN. PERMINA dan juga dengan PP No. 199/ 1961 yang mendirikan PT. PERMIGAN.

Selanjutnya bulan Februari 1962 nama PERMINA dirubah menjadi PT. PERMINA (Perusahaan Pertambangan Minyak dan Gas Bumi Negara). Dan dengan dikeluarkan Undang-undang No.8 tahun 1971 atau sering disebut dengan undang-undang PERTAMINA dirubah menjadi PERTAMINA (Perusahaan Pertambangan Minyak dan Gas Bumi Negara).

II.3. Aktivitas PERTAMINA di Sumatera Utara.

Wilayah Kerja PERTAMINA di Sumatera Utara meliputi daerah Istimewa Aceh, Sumatera Utara dan Sumatera Barat.

Namun jangkauan operasi yang erat hubungannya dengan produksi hanya diprioritaskan di daerah darat.

Aktivitas PERTAMINA di Sumatera Utara mencakup semua aktivitas perusahaan minyak dan gas bumi mulai dari eksplorasi, produksi, pengolahan dan pengangkutan serta pemasaran minyak dan gas bumi. Untuk itu PERTAMINA dibagi atas unit-unit aktivitas sebagai berikut :

- Unit eksplorasi dan Produksi
- Unit Pengolahan
- Unit pembekalan dan Pemasara Dalam Negri

Unit Eksplorasi dan Produksi memiliki dua lapangan produksi, yaitu lapangan Pangkalan Susu dan lapangan rantau yang berpusat di rantau prapat serta mempunyai

total produksi sekitar 7.317 barrel minyak per hari. Sedangkan produksi gas alam dalam bulan juli 1995 mencapai 3.171,5 MMSCF.

Unit Pengolahan PERTAMINA mempunyai tugas mengolah minyak di Kilang Pangkalan Brandan, mengolah aspal di Kilang Pangkalan Susu serta mengolah LPG di Kilang Rantau serta Pangkalan Brandan.

Unit Pembekalan dan Pemasaran dalam Negeri I Medan mempunyai sejumlah depot/instalasi/DPPU dengan dua cabang yaitu cabang Banda Aceh dan cabang Padang.

II.4. Bergerak di Bidang

Di dalam penimbunan dan penyaluran bahan bakar LPG, baik dari mobil tangki LPG ke tangki timbun yang ada, yaitu : tangki IA kapasitas 50 ton, tangki IB kapasitas 50 ton dan tangki 2 A kapasitas 250 ton, maka diperlukan system pemompaan dari mobil tangki LPG ke tangki, timbun, dan adanya penyaluran melalui pipa Filling Station, yaitu tempat pengisian bahan bakar LPG ke tabung LPG kapasitas 12 kg, kapasitas 50 kg dan skid tank 8 ton dan 13 ton.

Dalam pelaksanaan pengisian bahan bakar LPG, baik ke dalam LPG maupun skid tank menggunakan nozzle dan didukung pula dengan timbangan otomatis serta pompa-pompa produk. Adapun jumlah timbangan yang digunakan pengisian ke tabung kapasitas 12 kg sebanyak 10 buah dan 3 buah untuk kapasitas 50 kg serta sebuah timbangan untuk skid tank.

II.5. Organisasi dan Manajemen

Struktur organisasi dapat diartikan sebagai mekanisme formal. Struktur menunjukkan kerangka dan susunan perwujudan pola tetap hubungan diantara fungsi-fungsi, bagian-bagian atau posisi maupun orang-orang yang menunjukkan kedudukan, tugas, wewenang, dan tanggung jawab yang berbeda-beda dalam suatu organisasi. Struktur organisasi mengandung unsure spesialisasi kerja, standarisasi, koordinasi, sentralisasi atau desentralisasi dalam pembuatan dan ukuran satuan kerja.

Dengan adanya struktur organisasi akan tercermin pembagian tugas, wewenang dan tanggung jawab. Hal ini akan mempermudah untuk menentukan dan mengarahkan serta mengawasi pelaksanaan dari suatu perusahaan, agar tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan semula.

Struktur organisasi dan manajemen yang berkembang di PERTAMINA Depot LPG agar diperoleh hasil sebesarnya bagi kemakmuran rakyat dan negara. Sehubungan dengan itu organisasi tidak terlepas dari struktur induk organisasi PERTAMINA pusat secara keseluruhan.

Kebijaksanaan struktur organisasi tersebut menganut system organisasi gabungan, yaitu Organisasi “Lini dan Staff” sehingga tetap memperhatikan faktor fungsional di dalamnya. Maksudnya pengelolaan yang dapat dilakukan secara terpadu, efisien dan efektif.

Dengan system “LINI” diharapkan akan diperoleh ketegasan garis wewenang dan jalur pertanggung jawaban dari setiap jabatan yang terlibat dalam jalur hubungan kerja, sedangkan system “STAFFING” dikehendaki adanya unsure bantuan dalam

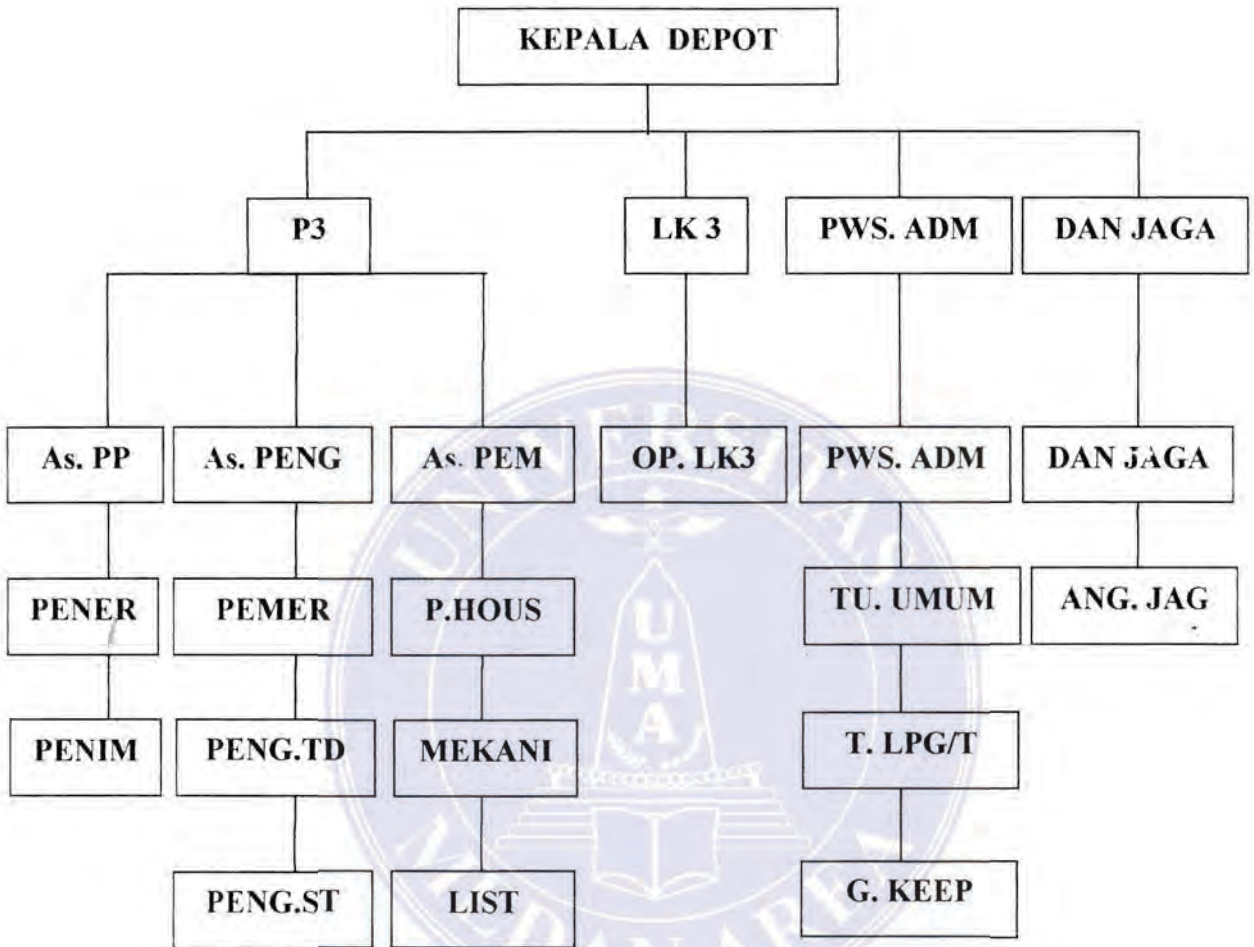
bentuk staffing yang meruakan supporting dari setiap unsur organisasi yang spesifik terhadap jabatan ini.

Perpaduan kedua system tersebut diarahkan keputusan yang ditetapkan lebih berbobot. Dalam jabatan secara fungsional juga secara struktural akan dapat meningkatkan efektifitas kerja organisasi PERTAMINA.

Kita dapat lihat dalam struktur organisasi ertamina Depot LPG Tande, Pada gambar II.1 sebagai berikut :



STRUKTUR ORGANISASI PERTAMINA DEPOT LPG. TANDEM



Gambar II. 1

II.6. Uraian dan Tugas Tanggung Jawab

1. Kepala Depot LPG Tandem

Ringkasan Jabatan :

Mengkoordinir Pelaksanaan kegiatan operasi penerimaan, penimbunan LPG untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di wilayah LPG Tandem

2. Pengawas Operasi LPG

Ringkasan Jabatan :

Mengawasi kegiatan operasi pembongkaran, penimbunan, pengisian, penyalur dan pemeliharaan sarana/prasana serta keselamatan Depot.

3. Pengawas Administrasi

Ringkasan Jabatan :

Mengawasi kegiatan Administrasi LPG.

4. Asisten Penerimaan dan Penimbunan

Ringkasan Jabatan :

Mengawasi Pelaksanaan kegiatan discharge LPG

5. Asisten Pengisian

Ringkasan Jabatan :

Mengawasi penyaluran LPG dalam botol dan mobil tangki

6. Asisten Penerimaan

Ringkasan Jabatan :

Melaksanakan kegiatan pembongkaran mobil tangki

7. Asisten Pemeliharaan

Ringkasan Jabatan :

Mengawasi pelaksanaan kegiatan pemeliharaan botol LPG, Depot, Genset, dan F&S/LL.

8. Asisten LK 3

Ringkasan Jabatan :

Mengawasi Kegiatan Fire & Safety

9. Juru Penimbun

Ringkasan Jabatan :

Melaksanakan kegiatan penimbunan LPG

10. Juru Pemeriksa

Ringkasan Jabatan :

Melaksanakan kegiatan pemeriksa botol/Skid Tank

11. Juru Tabung

Ringkasan Jabatan :

Melaksanakan kegiatan pengisian tabung ke dalam botol LPG

12. Juru Skid Tank

Ringkasan Jabatan :

Melaksanakan kegiatan pengisian mobil tangki

13. Juru Mekanik Tabung

Ringkasan Jabatan :

Melaksanakan kegiatan pemeliharaan Tabung LPG

14. Juru Listrik

Ringkasan Jabatan :

Melaksanakan kegiatan pemeliharaan kelistrikan Depot

15. Juru LK 3

Ringkasan Jabatan :

Melaksanakan kegiatan Fire dan Safety

16. Juru ADM Umum/Keuangan

Ringkasan Jabatan :

Melaksanakan semua kegiatan administrasi / keuangan depot LPG Tandem

17. Juru ADM Produksi

Ringkasan Jabatan :

Melaksanakan Kegiatan Administrasi Produksi LPG Depot

18. Juru ADM LPG dan Tabung

Ringkasan Jabatan :

Melaksanakan kegiatan administrasi stock tabung LPG

19. Komandan Jaga

Ringkasan Jabatan :

Mengawasi /membagi tugas kegiatan keamanan/pengamanan Depot

20. Anggota jaga

Ringkasan Jabatan :

Melaksanakan tugas pengawasan psikis didaerah operasi Depot LPG Tandem

21. Operator Power House

Ringkasan Jabatan :

Melaksanakan kegiatan pengoperasian listrik/genset

22. Gate Keeper

Ringkasan Jabatan ;

Melaksanakan kegiatan Gate Keeper

II.7. Tanggung Jawab Setiap Jabatan

1. Kepala Depot LPG Tandem

- a. Penyelenggaraan penerimaan, penimbunan dan penyaluran LPG untuk memenuhi kebutuhan konsumen/masyarakat.
- a. Penyelenggara pemilikan asset, sarana Depot serta pencegahan pencemaran lingkungan dan kesehatan kerja.c.
- b. Penyelenggara kegiatan administrasi dan keuangan di Depot

2. Pengawas Operasi LPG

- a. Pengawasan pelaksanaan kegiatan pembongkaran dan pengisian
- b. Pengawasan pelaksanaan kegiatan penyaluran
- c. Pengawasan pelaksanaan kegiatan pemeliharaan Depot

3. Pengawas Administrasi

- a. Pengawasan kegiatan administrasi umum
- b. Pengawasn kegiatan administrasi keuangan
- c. Pengawasn kegiatan administrasi penjualan

- d. Pengawasan kegiatan administrasi stock LPG
 - e. Pengawasan kegiatan administrasi keuangan stock owen use
 - f. Pengawasn kegiatan administrasi stock tabung LPG
 - g. Pengawasn kegiatan Gate Keeper
4. Asisten Penerimaan dan Penimbunan
- a. Pengawasan pelaksanaan pembongkaran mobil tangki LPG
5. Asisten Pengisian
- a. Pengawasan pengisian tabung LPG dan mobil tangki LPG
 - b. Pembagian tugas terhadap seluruh kegiatan pengisian
 - c. Pemeriksaan masa berlaku dari tabung LPG dan rubber seal valve
6. Asisten Penerimaan
- a. Pelaksanaan pembongkaran LPG dari mobil tangki LPG
 - b. Pemeliharaan mesin-mesin dan sarana pembongkaran LPG
7. Asisten Pemeliharaan
- a. Pelaksanaan, pengawasan kegiatan-kegiatan perbaikan serta pemeliharaan tabung LPG dan Depot
 - b. Pelaksanaan peraturan-peraturan satety
 - c. Pelaksanaan dan pengawasan kegiatan di genset
8. Asisten LK 3
- a. Penyiagaan dan pengoperasian alat-alat pemadam kebakaran
9. Juru Penimbunan
- a. Pelaksanaan penimbunan dan pengukuran LPG di dalam tangki timbun

10. Juru Pemeriksaan

- a. Penyegehan/pelocisan tabung LPG yang telah diisi
- b. Pengecekan terhadap berat isi tabung/skid tank yang benar

11. Juru Tabung

- a. Pelaksanaan kelancaran pengisian tabung LPG
- b. Pengoperasian mesin-mesin untuk pengisian

12. Juru Skid Tank

- a. Pelaksanaan kelancaran pengisian mobil tangki LPG
- b. Pelaksanaan pengisian LPG dalam mobil tangki

13. Juru Mekanik Tabung

- a. Pelaksanaan dan penyediaan secara fisik dan administrasi tabung-tabung LPG

14. Juru Listrik

- a. Pelaksanaan pemeliharaan kelistrikan Depot

15. Juru LK 3

- a. Pelaksanaan penyiagaan peralatan PMK
- b. Pelaksanaan penanggulangan kebakaran

16. Juru Administrasi Umum/Keuangan

- a. Penyelesaian/pembuatan administrasi Depot dan kepegawain
- b. Pelaksanaan kegiatan administrasi yang berhubungan dengan keuangan

17. Juru ADM LPG dan Tabung LPG

- a. Pelaksanaan pembukuan stock tabung LPG isi dan kosong
- b. Penerimaan tabung LPG BARU

- c. Penyerahan tabung LPG kepada dealer/konsinyasi/SPPBE
 - b. Pelaksanaan stock opname tabung LPG
 - e. Pengaturan tabung yang akan di retest, repair dan afkir
19. Komandan Jaga
- a. Pelaksanaan kegiatan pengamanan dan keamanan jaga
20. Anggota Jaga
- a. Pelaksanaan pengamanan terhadap lalu lintas barang, orang, kendaraan, dan perusahaan
21. Operator Power House
- a. Pelaksanaan Pengoperasian genset/listrik PLN
22. Gate Keeper
- a. Penerimaan botol kosong dari Dealer/konsinyasi
 - b. Penyerahan botol isi kepada Dealer/konsinyasi

II.8. Jumlah Tenaga Kerja

Dalam melaksanakan tugas sehari-hari, untuk mendukung pemerintah dalam kewajiban dan menimbun, membongkar dan menyalurkan gas elpiji, maka diperlukan personil (Man Power) untuk itu Gas Depot Elpiji Tandem mempergunakan tenaga kerja pada tabel II.1 sebagai berikut :

Tabel II.1.

Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Jabatan

No	Jabatan	Jumlah
1	Kepal Depot	1 orang
2	PWS Operasi	1 orang
3	PWS ADM	1 orang
4	Ass PP	1 orang
5	Ass Pengisian	1 orang
6	Ass Penerimaan	1 orang
7	Ass Pemeliharaan	1 orang
8	Ass LK 3	1 orang
9	Juru penimbunan	1 orang
10	Juru pemeriksaan	2 orang
11	Juru Tabung	2 orang
12	Juru Skid Tank	3 orang
13	Juru Mekanik Tabung	2 orang
14	Juru Listrik	1 orang
15	Juru LK 3	4 orang
16	Juru ADM/Keuangan	1 orang
17	Juru ADM Produksi	1 orang
18	Juru ADM LPG&Tabung LPG	1 orang
19	Komandan Jaga	1 orang
20	Anggota Jaga	12 orang
21	Operator Power House	4 orang
22	Gate Keeper	1 orang
	Jumlah	34 orang

Tabel II.2

Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Golongan

No	Golongan	Jumlah
1	Golongan 6	1 orang
2	Golongan 9	4 orang
3	Golongan 10	5 orang
4	Golongan 11	15 orang
5	Golongan 12	9 orang
	Jumlah	34 orang

II.9. Jam Kerja

a. Kerja normal dalam sehari

Agar kerja perusahaan berjalan lancar dalam melaksanakan pekerjaan, maka jam kerja normal diatur sedemikian rupa. Dalam melaksanakan tugas perusahaan, jumlah jam kerja setiap hari 6 jam dan kelebihan kerja dihitung lembur. Adapun system jam kerja Pertamina Depot Elpiji Tandem adalah :

1. Jam Kerja Harian

- Senin s.d Kamis : 07.00 – 16.00 (kerja)
12.00 – 13.00 (istirahat)
- Jumat : 07.00 – 16.30 (kerja)
12.00-13.30 (istirahat)

b. Shift dalam sehari

Pekerja yang bertugas shift diatur dengan 3 shift masing-masing 8 jam kerja yaitu :

- Shift I : 07.00 – 15.00
- Shift II : 15.00 – 23.00
- Shift III : 23.00 – 07.00

c. Sistem Penggantian Shift

Pada jam 07.00 – 15.00 yang bertugas adalah shift I, kemudian dilanjutkan oleh shift II pada jam 15.00 – 23.00 dan kemudian dilanjutkan shift ketiga pada jam 23.00 – 07.00 dan shift ketiga mendapat libur. Begitu seterusnya sistem yang dilakukan didalam penggantian shift setelah shift I sehari bertugas maka hari berikutnya berubah ke shift II, demikian seterusnya.

II.10. Sistem Pengupahan

a. Berdasarkan Upah Setiap Golongan

Setiap pengupahan yang diberikan berbentuk uang yang diberikan setiap bulan menurut golongan yang meliputi empat golongan yaitu :

- Golongan Pekerja Biasa (16 s/d 10)
- Golongan Pekerja Pimpinan Madya (9 s/d 6)
- Golongan Pekerja Pimpinan Utama (5 s/d 3)
- Golongan Pekerja Pembina (2 s/d 1)

Unsur-unsur yang diberikan kepada pekerja meliputi yaitu :

1. Gaji Pokok (GP)

Besarnya gaji pokok pekerja adalah tergantung dari golongan dan masa kerja yang bersangkutan

2. Tunjangan Atas Gaji Pokok (TAGP)

Angka Indeks biaya hidup yang dipakai untuk penyesuaian gaji, yang besarnya bagi semua pekerja di masing-masing tempat atau daerah adalah berbeda. Tunjangan atas gaji pokok di Pertamina Depot LPG Tandem adalah sebesar $140\% \times$ gaji pokok.

3. Tunjangan Natura (TN)

Setiap bulannya, kepada pekerja diberikan tunjangan Natura (pangan) dengan cuma-cuma dalam bentuk uang yang nilainya ditetapkan oleh pemerintah.

Tunjangan Natura (pangan) yg berikan dapat dilihat pada tabel II.3 adalah sebagai berikut :

Tabel II.3

Tunjangan Natura Pekerja Pertamina

Jenis	Pekerja	Istri	Tiap Anak
Beras (Kg)	20	15	10
Gula (Kg)	2	1	1
M. Tanah (Ltr)	20	10	10

4. Tunjangan Struktural dan Fungsional

Kepada pekerja yang menduduki jabatan structural di berikan tunjangan atau didasarkan atas golongan jabatan pekerja minimal golongan 5 (lima).

5. Tunjangan Atas Biaya Angkutan

Besarnya tunjangan ini, tergantung dari golongan yang bersangkutan

b. Upah Lembur Perjam

Kerja Lembur adalah pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja yang melebihi waktu kerja biasa pada hari-hari kerja atau pekerjaan itu dilakukan pada jam hari-hari istirahat atau hari-hari kerja atau pekerjaan itu dilakukan pada jam hari-hari istirahat atau hari-hari libur resmi.

Kepada pekerja golongan gaji 9 (sembilan) atau staff madya ke atas tidak dibayarkan upah lembur sekali

c. Tarif Kerja Lembur

Apabila waktu kerja pada hari yang biasa ditetapkan 6 jam sehari dan 5 hari dalam seminggu, maka cara perhitungan upah kerja lembur adalah sebagai berikut :

1. Kerja Lembur Dilakukan Pada Hari Biasa

- a. Untuk jam kerja lembur pertama harus dibayar upah sebesar : $1/173 \times 1,5 \times$
upah / jam
- b. Untuk jam kerja lembur kedua harus dibayar upah sebesar : $1/173 \times 2 \times$ upah /
jam

2. Kerja Lembur Hari Istirahat atau Hari Libur Resmi

a. Untuk tujuh jam kerja pertama harus dibayar upah sebesar : $1/173 \times 1,5 \times$
upah / jam

c. Untuk tujuh jam kerja kedua harus dibayar upah sebesar : $1/173 \times 3 \times$
upah / jam

Upah satu jam lembur didasarkan atas rumus :

$1/173 \times (\text{Gaji Pokok} + \text{Tunjangan Atas Gaji Pokok})$

Dengan jumlah maksimum kerja lembur sebulan adalah 60 jam nyata.



BAB III

PROSES PRODUKSI

III.1. Bahan Baku Yang Digunakan

Pada dasarnya bahan bakar LPG yang ditimbun, dibongkar dan disalurkan melalui dealer ke konsumen sebagai kebutuhan bagi masyarakat telah diproses di Kilang LPG Pertamina Pangkalan Susu, telah siap dipergunakan oleh konsumen.

Pertamina Depot LPG Tandem hanya berfungsi sebagai tempat penimbunan dan penyaluran ke konsumen melalui dealer-dealer yang telah ditunjuk oleh Pertamina UPPDN I.

Jadi bahan baku yang digunakan dalam proses pengisian adalah LPG Mixed yaitu campuran $C_3H_8 + C_4H_{10}$ dengan merek dagang ELPIJI yang telah diproses di Kilang LPG pangkalan Susu.

III.2. Bahan Penolong Yang Digunakan

Untuk menguji jenis Gas LPG, maka diperlukan bahan baku penolong yang dapat memberi tanda bahwa jenis gas tersebut adalah LPG. Untuk itu diperlukan bahan penolong yang digunakan, yaitu Marcepton (odoran), yaitu gas pemberi bau penanda kebocoran, yang telah dicampurkan di kilang LPG Pangkalan Susu.

III.3. Uraian Proses Produksi

- a. Bahan bakar LPG diambil dari kilang Pertamina Pangkalan Susu melalui Mobil LPG, dilengkapi dengan dokumen-dokumen, antara lain product transfer, kemudian di timbun yang ada di Pertamina Depot LPG Tandem. Adapun jumlah tangki timbun yang ada di Pertamina di Depot LPG Tandem berjumlah 3 buah, masing-masing T IA kapasitas 50 ton, T IIB kapasitas 50 ton dan tangki IIA kapasitas 250 ton.
- b. Apabila operasi pengisian hendak dijalankan, maka gas yang ada di tangki timbun dialirkan dengan pompa melalui pipa ke Filling shed (tempat pengisian LPG dilaksanakan).
- c. Kemudian diisikan Ke Refueller serta skid tank kapasitas 12 kg maupun 50 kg serta skid tank kapasitas 8 ton, 9 ton dan 13 ton, melalui nozzle dengan menggunakan menggunakan meter arus.
- d. Untuk tabung kapasitas 12 kg, setelah pengisian selesai, maka tabung tersebut dipasang safety Seal cap sebagai penyegelan. Dan untuk tabung kapasitas 50 kg dipasang Safety plug dan segel timah dengan menggunakan kawat spesial.
- e. Untuk proses yang terakhir, maka tabung-tabung tersebut dimuat ke mobil-mobil truk yang akan mengangkatnya ke dealer-dealer kemudian distribusikan ke konsumen-konsumen.

Proses operasi pengolahan LPG Pangkalan Brandan ini diuraikan dalam 3 tahap :

- Dryer Station (Stasiun Alat Pengering)

Bagaian dari plant ini dirancang untuk membuang gas mercury dan air gas pengisi (Feed Gas) sebelum mengalirkannya kedalam plant yang temperatur rendah, pembuangan air dimaksud untuk mencegah penyumbatan pembentukan es tau hidrat yang ada di down stream equipment. Peralatan yang digunakan didalam unit ini meliputi : S 01, D 06, A 01 A/B, S 02, E 02, E 03 dan D 01. Gas pengisi (Feed Gas) memasuki plant pada tekanan 2.550 kpd pada temperatur 30-37 C. Untuk melindungi down stream Equipment, kotoran/ternak yang padat atau cair di buang dari gas pengisi melalui saluran masuk gas pengisi dari alat pemisah (Feed Gas Inlet separator S 01). Gas pengisi memasuki dua buah tabung reactor penyerapan pembuangan sulfur sampai 4 ppm (mol). Kelembaban gas pengisi dikontrol antara 80 sampai 100 % kelembabannya pada saluran masuk tabung (Inlet Vasels). Dryer station A 01 A/B (Berikut unit pembuang sulfur terdiri dari two bed system yang terkontrol secara otomatis, yang dioperasikan di dalam satu perubahan secara periodic dengan one bed didalam penyerapan, yang kedua dioperasikan didalam phasa generasi. Selama Penyerapan, gas pengisi mengalir dari atas (puncak)ke alat penyerap (absorber) tersebut. Perubahan dari penyerapan ke phassa generasi cukup optimis. Regenerasi aliran Gas, satu aliran yang terpisah dari gas yang kurus, dipanaskan sampai kira-kira 210 C di dalam regenerasi gas heater E 02 dengan menggunakan minyak panas. Setelah lewat melalui absorber/alat penyerap, gas regenerasi tersebut didinginkan didalam alat pendingin (regeneration gas cooler E 030 untuk mengkondensasikan

sejumlah air yang diserap. Air ini di buang didalam regenerasi gas separator D 01. gas regenerasi tersebut kemudian dikembalikan dikembalikan ke aliran utama gas kurus. Selama langkah pendinginan dari absorber (alat penyerap) , generation gas heater E 02 di by passed. Down Stream dari Dryer station, gas pengisi masuk mengalir masuk ke alat penyerap mercury D 06 yang tidak dapat diregenerasikan. Gas mercury yang terkandung didalam pengisi dibuang sampai ke level (tingkat) lebih sedikit dari 0,1 g/nm. Gas yang dikeringkan mengalir terus dari mercury absorber D 06 ke absorber filter S 02, dimana setiap kotorannya di buang, maka akan melindungi peralatan tersebut yang berada didalam bagian-bagian yang dingin dari plant tersebut.

- Feed Gas Compression and Coolong (kompresi dan pendingin gas pengisi)

Unit kompresi dan pendingin gas pengisi adalah untuk menemukan C 03 ditambah fraksi dari gas pengisi, maka dengan memelihara gas kurus diatas tingkat pemanasan yang tinggi yang lebih kurang dari 1.200 BTU/SCF. Peralatan yang berada didalam unit kompresi adalah sebagai berikut : D 13, C 01, D 14. knock out drum D 13 upstream dari kompressor gas pengisi terlihat dahulu untuk melindungi kompressor gas pengisi C 01 melawan setiap cairan (liquids).

Kompressor gas pengisi C 01, yang digerakkan /dijalankan oleh sebuah turbin gas, menaikkan tekanan gas pengisi sampai kira-kira 5.000 Kpa. Kemudian gas pengisi tersebut didinginkan dengan menggunakan alat pendingin udara E 01, cairan hydrocarbon yang terkondensasi dipisahkan di dalam alat knock out drum D 14 yang dicampur/ dan dikombinasikan dengan deethanizer feed.

Peralatan yang ada didalam pendingin gas pengisi meliputi : E 10, E 11, D 10, X 10, E 12 dan D 11. Gas berasal dari D 14 dididnginkan didalam plate-finheat exchanger E 10 yang berada dalam counter current flow kepada gas kurus dan deethanizer feed. Lebih lanjut gas pengisi didinginksn propane refrigerant evaporator E 11. Didalam expander inlet separator D 10, uap dan liquid dipisahkan. Aliran uap diekspansikan didalam turbin ekspansikan didalam turbin ekspansi X 10 dan kemudian digabung kembali dengan aliran liquid yang berasal D 10.

Evaporasi (penguapan) dari zat pendingin propane refrigerant evaporator E 11 dan pengekspansian gas pengisi yang berada di dalam turbin ekspansi X 10 meberikan pendinginan yang diperlukan dalam proses tersebut. Aliran 2 fasa yang tercampur yang berasal dari X 10 dan D 10 secara berturut-turut dipisahkan dalam separator pendingin d 11. Fasa uap dari D 11 dicampur dengan deethanizer terdahulu untuk membentuk gas kurus, gas kurus dipanaskan didalam plate-finheat exchanger E 10, dikompresikan didalam expander driven booster C 10 untuk tekanan gas kira-kira 2.600 Kpa, dan didinginkan lebih lanjut dengan alat pendingin udara (air cooler) E 12 untuk keadaan pengiriman.

- Hidrokarbon fractionation (pemecahan/fraksinasi hidrokarbon)

Di dalam unit pemecahan hidrikarbon satu C3 ditambah fraksi diproduksi dan dipisahkan ke dalam LPG dan kondensat. Peralatan yang berada didalam unit fraksionisasi adalah sebagai berikut : T 10, E 13, T 11, E 15, E 16, E 17, E 14, D 12, P 10 A/B.

Pengisian ke deethanizer column T 10 merupakan aliran liquid yang digabungkan yang berasal dari separator D 11 dan D14. Alat deethanizer dioperasikan pada tekanan kira-kira 2.300 Kpa pada plant yang dibebani 40 % secara berturut-turut. Pendingin yang diperlukan untuk aliran pancaroba kembali keatas alat deethanizer yang dipasang didalam plate fin heat exchanger ini akan dipasang pada bagian atas deethanizer untuk meyakinkan reflux (aliran pancaroba) ke T 10 tanpa menggunakan reflux pump.

Bagian bawah dasar yang dipanaskan dilaksanakan didalam alat reboiler E 13 dengan menggunakan minyak panas. Bagian atas deethanizer , yang terutama methane dan ethane dicampur digabungkan gas kurus yang meninngalkan D 11 untuk produksi total, produksi has kurus. Bagian bawah/dasar menghasilkan dari deethanizer colomn adalah C 3 plus fraksi.

Didalam down stream debitanizer colomn T 11, C3 plus fraksi dipisahkan kedalam LPG dan kondesate, alat debutanize dioperasikan pada tekanan kira-kira 1.000 Kpa. Uap bagian atas debutanizer T 11 dikondensasikan didalam debutanizer kondnser E 14 dan dikumpulkan didalam reflux dru D12.

Liquid yang berasal dari D 12 dipompa oleh debutanizer reflux pump P 10 A/B dan dipisahkan kedalam aliran reflux dan aliran LPG produk.

Produk LPG dialirkan ke tangki penimpbunan (storage tank) T 40 dan T41. pemanasan bagian bawah/dasar dari debuthanizer colomn T11 dilaksanakan dialat reboiler E 15 dengan mnggunakan minyak panas. Produk bawah debuthanizer colomn T 11 merupakan produk kondensat. Kondensat didinginkan sebagian di air

cooler E 16 dan didalam propane refrigerant cooler E 17 dan dikirim ke condensat storage T 50 dan T 51.

III.4. Unit-unit Pendukung Proses Produksi

Dalam Melaksanakan produksi LPG, maka diperlukan beberapa pendukung, diantaranya adalah :

- a. Pompa produk
- b. Sistem Pemipaan
- c. Meter Arus Lengkap dengan compact filling head
- d. Tabung-tabung layak pakai ukuran 12 kg dan 50 kg
- e. Slate conveyer
- f. Kelengkapan tabung seperti rubber seal
- g. Dan lain-lain

III.5. Spesifikasi Peralatan

Peralatan –peralatan yang utama dari LPG plant sesuai dengan operasinya.

a. Filter

- Feed gas filter separator (S 01)

Design pressure : 300 Kpag

Design temperature : 0-60

Fungsi : Ditempatkan pada feed gas inlet, filter ini berfungsi untuk menyaring partikel padat sampai 3 micron atau lebih dan seluruh cairan dengan butiran 10 mikron atau lebih.

- Absorber filter (S 02)

Design Pressure : 3000 Kpag

Design Temperatur : 0-60 C

Fungsi : Ditempatkan pada posisi down stream dari dryer A 01 A/B, filter ini berfungsi untuk menghilangkan partikel pada 25 micron atau lebih yang masuk kedalam mesin.

- Fuel gas filter A/B (S 300 A/B)

Design pressure : 1700 Kpag

Design Temperature : 0-60 C

Fungsi : Filter ini berfungsi untuk menghilangkan cairan besar partikel 10 micron atau lebih yang masuk kedalam mesin.

b. Dryer

- Feed gas dryer (A 01 A/B)

Design pressure : 3000 Kpag

Design temperature : 0-60 C

Fungsi : menghilangkan kandungan air didalam feed gas sebelum masuk seksi low temperatur, sehingga mencegah terjadinya kebuntuan, karena pembentukan es dan hydrates.

C. Compressor

Feed gas compressor (C 01)

Compressor data :

Number	: 1
Medium	: feed gas
Performance rate	: 71941 kg/hr
Suction pressure	: 22 bar
Suction temperature	: 22 C
Discharge pressure	: 50,5 bar
Discharge temperature	: 106
Speed of compressor	: 13363
Motor rating	: 2395 BHP
Manufacture	: Solar
Type	: C 304
Driver	: Gas turbin
Stages	: Four (4)

Fungsi : untuk menaikkan tekanan gas dari 22 bar menjadi 50,5 bar.

- Lean gas compressor (C10)

Compressor data :

Number	: 1
Medium	: feed gas
Performance rate	: 54654 kg/hr

Suction pressure	: 20,9 bar
Suction temperatur	: 37,4 C
Discharge pressure	: 26,35 bar
Discharge temperatur	: 57,6 C
Manufacture	: Mafitrench Corporation
Type	: EC 25
Driver	: Expansi Turbin

Fungsi : untuk menaikkan tekanan lean gas dari 21,9 bar enjadi 27,35 bar dan dikirim ke lean gas reticulation.

d. Gas Turbin

Gas turbin.(GT 01)

Turbin data :

Number	: 1
Out Put	: 2794 kw
Speed	: 13363 rpm
Manufactured	: Solar
Model	: Centaur
Type	: T 4700 Axial
Stages	: 11

Fungsi : Memutar compressor (C 01)

- Turbin generators (GT 02 A/B)

Turbin data :

Number	: 1
Generator Out put	: 2912 kw
Speed	: 13507 rpm
Manufacturer	: Solar
Model	: Centaur
Type	: T 4701
	: GCS Axial
Stages	: 11

Fungsi : Menyediakan tenaga listrik dengan alternatif harga yang murah untuk suplai pabrik dan untuk dikirim ke main plant grid.

E. Refrigerator units

- Propane refrigeration compressor (C 200)

Compressor data :

Number	: 1
Medium	: Propane
Manufacturer	: Austcold
Model	: Howden
	: Compressor
Type	: WCV. 204 - 19326
	: Twin Scrow

Driver : 425 KW Electric Motor

Fungsi : Untuk menaikkan tekanan gas refrigerant (Propane), kemudian gas diekspansikan dan berhubungan dengan ekspander (X 10).

- Ekspansi turbine (X10)

Expansi data :

Number : 1

Medium : Feed Gas

Performance Rate : 57805 kg/hr

Inlet Pressure : 47,2 Bar

Inlet Temperatur : - 0,4 C

Discharge Pressure : 25,4 bar

Discharge Temperatur : - 24,7 C

Speed : 28000 rpm

Manufacture : Mafi – Trench Corporation

Type : EC 2,5

Fungsi : Memberi hubungan dengan skid propane refrigeration, kebutuhan refrigerant untuk proses ekspansi feed gas dan energinya digunakan untuk memutar lean gas compressor (C10).

F. separator dan Drum

- Regant gas Separator (D 01)

Design pressure : 3000 Kpag

Design temperatur : 0 - 150 C

Fungsi : Vessel ini untuk menghilangkan wet condensate yang dilepaskan dryer selama reaktifitas, dari gas generasi sebelum dikirim ke dalam sistem lean gas.

- Mercury absorber (D 06)

Design Pressure : 3000 Kpag

Design temperatur : 0 – 60 C

Fungsi : Untuk melindungi peralatan aluminium di plant dan exhaust duct gas turbine dengan penghilangan mercury dalam feed gas hingga di bawah 0,1g/(N)m.

- Expander Inlet Separator (D 10)

Design Temperature : - 80 – 60 C

Fungsi : Untuk melindungi expander dengan pemisahan cairan dan vapour. Gas masuk ke expander sedangkan cairan kembali ke down stream dari expander.

- Cold Separator (D 11)

Design Pressure : 3500 Kpag

Design Temperatur : - 45 – 60 C

Fungsi : Memisahkan dua fase aliran dan sekaligus memberikan umpan ke kolom deethanizer dan system lean gas. Pemisahan ini terjadi dengan memanfaatkan perbedaan tekanan pada level control valve yang diijinkan untuk top gas puncak kolom yang merupakan umpan ke dalam system.

- Debutanizer reflux drum (D 13)

Design Pressure : 1200 Kpag

Design Temperatur : 0 – 80 C

Fungsi : sebagai tanki penampung dan sekaligus penyangga dan aliran reflux yang digunakan debuthanizer.

- Compressor Section Drum (D 13)

Design pressure : 3000 Kpag

Design Temperatur : 0 – 60 C

Fungsi : untuk melindungi feed gas compressor dengan jalan memisahkan cairan vapour, vapour akan terus masuk ke dalam compressor, sedangkan cairan langsung menuju dry condensate sytem.

- Compressor discharge (D 14)

Design Pressure : 5600 kpag

Design Temperatur : 0 - 60 C

Fungsi : Untuk memisahkan beberapa hidrokarbon yang terkondensasi dan terkandung didalam feed gas setelah dikompresikan (C 01) dan didinginkan (E 01) dan secara langsung cairan masuk ke dalam umpan deethanizer.

- Propane refrigerant accumulator (D 200)

Design Pressure : 1900 Kpag

Design Temperature : - 60 – 60 C

Fungsi : Disediakan untuk menyimpan dan sebagai penyangga untuk refrigerant dengan entalpi rendah dan aliran melalui tekanan yang rendah.

- Air compressor package (D 200)

Design pressure	: 800 Kpag
Design Temperatur	: 40 C
Flow Rate	: 250 (N)m/hr

Fungsi untuk menaikkan tekanan udara dan menurunkan dew point dari udara sampai 3 C dan digunakan sebagai penyedia udara sampai 3 C dan digunakan sebagai penyedia udara instrument

- Hot oil expansion tank (D 203)

Design pressure	: Atmosferik
Design Temperatur	: 300 C

Fungsi : Tanki ini untuk menampung minyak yang telah dipanaskan dan memiliki total volume 2750 liter.

- Hot oil storage drum (D 204)

Design pressure	: Atmosferik
Design Temperature	: 300 C

Fungsi : Tanki penampung yang disediakan untuk melengkapi hot oil system.

- Air Receiver (D 20)

Design pressure	: 1000 Kpag
Design temperature	: 80 C

Fungsi ; Merupakan penyangga system udara instrument dan sekaligus menjaga bahan instrument air yang berbeda-beda.

- HP fuel gas separator (D 300)

Design Pressure : 1700 Kpag

Design Temperature : 0 – 60 C

Fungsi : Untuk memisahkan condensate dari suplai fuel gas yang biasanya berupa lean gas.

- Flare drain drum (D 302)

Design pressure : 400 Kpag

Design Temperature : - 65/60 C

Fungsi : Mengumpulkan cairan hydrocarbon panas dan dingin.

- Flare Stack (D 304)

Design Pressure : 100 kpag

Design Temperatur : - 26 – 60 C

Capacity : 80000 kg/hr

Fungsi : untuk membuang (dibakar) gas tak terpakai dari system. Design fare untuk dapat mengatasi setiap kejadian , meliputi :

- Emergency blow own
- Emergency karena pembukaan pressure control valve disebabkan kegagalan listrik
- Buangan dari tanki LPG dan tanki condensate

* Inclined corrugate plate oil /water separator (D 401)

Fungsi : Mengolah oil water dengan kosentrasi sampai 100 % minyak discharge air olahan maksimum 25 ppm

G. Heat Exchanger

- Compressor A cooler (E 01)

Design Pressure : 5600 Kpoag

Design temperature : 0 – 155 C

Design Outlet Temperature : 42 C

Fungsi : untuk menghilangkan panas akibat kenaikan tekanan setelah C 0,1

Regent gas heater (E 02)

Tube side

Design Pressure : 2000 Kpag

Design temperature : 300 C

Shell Side

Design Pressure : 3000 Kpag

Design Temperature : 300 C

Design Outlet Temperature : 200 C

Fungsi : Mendinginkan feed gas dengan menggunakan propane sebagai media pendingin.

- Plate fin heat exchanger (E 10)

Design pressure : 5600 Kpag

Design Temperature : - 45 – 60 C

Fungsi : Memberikan penukaran panas dari feed ga dengan menghilangkan dingin dari lean gas yang keluar meninggalkan dan umpan deethanizer dan kemudian diinginkan oleh propane evaporator.

- Lean gas booster cooler (E 12)

Design Pressure	: 3000 Kpag
Design temperature	: 0 – 80 C
Design Outlet Temperatur	: 39 C

Fungsi : Menghilangkan panas akibat kenaikan tekanan dari lain gas yang meninggalkan booster compreor. (C 10) sebelum mengalir ke system lean gas.

- Deethanizer reboiler (E 13)

Tube Side

Design pressure	: 2000 Kpag
Design temperature	: 300 C

Shell Side

Design Pressure	: 3000 Kpag
Design temperature	: 130 C
Design outlet temperature	: 100 C

Fungsi : memanaskan dasar kolom deethanize sehingga terjadi aliran gas ke atas kolom untuk menyempurnakan proses yang terjadi. Media pemanas merupakan hot oil.

- Debuthanizer condener (E 14)

Design Pressure	: 1200 kpag
Design temperature	: 0 – 80 C
Design Outlet temperatur	: 42 C

Fungsi ; Mengalirkan uap dari puncak kolom debuthanizer dan sekaligus sebagai reflux untuk debuthanizer dan LPG yang dikirim ke tanki.

- Debuthanizer reboiler (E 15)

Tube side

Design pressure : 1000 Kpag

Design Temperature : 300 C

Shell side

Design pressure : 1200 Kpag

Design temperature : 155 C

Design Outlet Temperature : 127 C

Fungsi : Mendinginkan condeseate yang berasal dari T 11 sebelum pendinginan akhir di E 17.

- Condeseate refrig cooler (E 17)

Tube Side

Design Pressure : 1200 Kpag

Design Temperature : - 28 – 13 C

Shell Side

Design Pressure : 1600 Kpag

Design temperature : -28 – 60 C

Design Outlet Temperature : 32 C

Fungsi : untuk mendinginkan refrigerant yang berasal dari E 202 setelah kenaikan tekanan di C 200

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)5/1/24

- Hot oil heater (E 201)

Design Outlet Temperatur : 245 C

Fungsi : Menyediakan panas yang dibutuhkan bagi proses plant

Lube oil heater (E 202)

Power requirement

Fungsi : Untuk menjaga temperatur minyak untuk pelumasan dari refrigerant compressor saat mesin shut down.

GT 01 start up heater (E 300)

Design pressure : 1700 Kpag

Design temperatur : 0 – 100 C

Design outlet temperature : 50 C

Fungsi : untuk meyakinkan bahwa feed gas yang masuk heater selalu di atas dew point sebelum masuk ke gas turbin.

- GT 02 A/B start up fuel gas heater (E 301)

Design Pressure : 1700 Kpag

Design temperatur : 0 – 100 C

Design Outlet Temperature : 50 C

Fungsi ; Untuk meyakinkan bahwa feed gas yang masuk heater selalu di atas dew point sebelum masuk ke gas turbin.

- GT 02 A/B start up fuel gas heater (E 301)

Design pressure : 1700 Kpag

Design temperature : 0 – 100 C

Design outlet temperature : 50 C

Fungsi : Untuk meyakinkan bahwa fuel gas selalu diatas dew point sebelum masuk ke gas turbine.

H. Reflication Columns

- Deethanizer (T 10)

Design Pressure : 3000 Kpag

Design temperature : - 45 – 130 C

Fungsi : untuk memisahkan fraksi C1/C2 dan fraksi C3 plus.

- Debuthanizer (T 11)

Design Pressure : 1200 Kpag

Design temperature : 0 – 155 C

Fungsi : Untuk memisahkan LPG dan Condesate

I. Pumps

- Debuthanizer reflux pumps (P 10 A/B)

Operating data :

Suction Pressure : 857 Kpag

Discharge Pressure : 1337 Kpag

Temperature : 42 C

Performance Rate : 71 m/hr

Delivery Head : 54 metres

Speed of pump : 2935 rpm

Motor Rating : 14,92 KW

Manufacturer	: Houlds
Model	: 3700 s/2 4 – 9 N

Fungsi : Mentransfer reflux drum (D 12) ke puncak kolom debuthanizer (T 11).

- LPG Transfer pumps (P 42 A/B)

Operating data :

Suction Pressure	: 417 Kpag
Discharge Pressure	: 2767 Kpag
Temperature	: 43 C
Performance Rate	: 48 m/hr
Delivery Head	: 460 metres
Speed of pump	: 2960 rpm
Motor rating	: 44,76 KW
Manufacturer	: Goulds
Model	: VIC – T 9 AHS/18

Fungsi : Mentransfer LPG dari tanki T 40/41 menuju T 70/71

- Condensate pump (P 52 A/BO)

Operating data :

Suction Pressure	: 15 Kpag
Discharge Pressure	: 831 Kpag
Temperature	: 32 C
Performance Rate	: 18 m/hr
Delivery Head	: 134 metres

Speed of pump	: 2900 rpm
Motor Rating	: 22.38 KW
Manufacturer	: Goulds
Model	: 3700 s/2 4-9 N

Fungsi : Mentransfer condensate dari tanki penyimpanan condensate (T 50/51) menuju tanki neptha (T 40 ex)

- Off spec LPG pump (P 44)

Opearating data :

Suction Pressure	: 15 Kpag
Discharge Pressure	: 2937 Kpag
Temperature	: 43 C
Performance Rate	: 4,3 m/hr
Delivery head	: 480 metres
Speed of Pum	: 2900 rpm
Motor rating	: 14,92 KW
Manufacturer	: Goulds
Model	: 3935 s/2 4 – 9 N

Fungsi : Mentransfer LPG yang off spec atau condensate dari tahi off spc (T 42/44) ke dalam umpan kolom dethanizer (T 10) untuk LPG atau umpan kolom debuthanizer (D 11) untuk condensate.

- Fire water pump (elctric) (P 62 B)

Operating data :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area.
Access From (repository.uma.ac.id)5/1/24

Suction Pressure	: 0 Kpag
Discharge Pressure	: 1100 Kpag
Temperature	: 60 C
Performance Rate	: 660 m/hr
Delivery head	: 110 metres
Speed of pump	: 2935 rpm
Motor Rating	: 350 KW
Manufacturer	: Kelly & Lewis
Model	: Super Titon

Fungsi : Untuk Mensuplai air ke deluge system bila penggerak listrik mengalami kegagalan.

- Jockey pump (P 63)

Operating data :

Suction Pressure	: 0 Kpag
Discharge Pressure	: 750 Kpag
Temperature	: 60 C
Performance Rate	: 6 m/hr
Delivery head	: 75 metres
Speed of pump	: 3000 rpm
Motor Rating	: 3,0 KW
Manufacturer	: Smedegard
Model	: HIL 8 – 140

Fungsi : Untuk menjaga tekanan didalam fire water line yang juga mengaktifkan deluge system atau membuka karangan atau monitor air system pemisahan, air akan disuplai secepatnya.

- Hot oil make up pump (P 204)

Operating data :

Suction Pressure	: 0 Kpag
Discharge Pressure	: 350 Kpag
Temperature	: 230 C
Performance Rate	: 3 m/hr
Delivery head	: 6 metres
Speed of pump	: 1500 rpm
Motor Rating	: 0,37 KW
Manufacturer	: Ebsray
Model	: 3700 s/2 4 – 9 N

Fungsi : Pompa digunakan untuk mengisi minyak di hot oil system.

- Refrig comp.oil pump (P 206 A/B)

operating data :

Speed of pump	: 960 rpm
Motor Rating	: 4 KW

Fungsi : untuk mensuplai minyak pelumas ke bagian yang berputar dari compressor refrigerasi.

- Oil water transfer pump (P 100)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)5/1/24

Operating data :

Performance Rate	: 5 m/hr
Delivery head	: 3,9 metres
Speed of pump	: 34 stroke/menit
Motor Rating	: 1,1 KW
Manufacturer	: ASM Pump
Model	: DT 38

Fungsi: untuk mengirim oil water menuju inclined oil water separator.

J. fans

- Refrig condenser fans (FM 200 A/B)

Motor rating : 22 KW

Fungsi : Untuk menghilangkan panas dari kenaikan tekanan refrigerant.

- Combustion air fans (f 202)

Motor rating : 7,5 KW

Fungsi untuk : menyediakan udara pembakaran untuk hot oil burner

- Air blower (F 301)

Operating data :

Axil Dict Mounted fans

Motor Rating : 11,3 KW

Manufacturer : Woods

Fungsi : menyediakan untuk flare stock guna meyakinkan pembakaran tanpa asap selama aliran gas buang rendah.

K. Tanks

- LPG tanks (t 40/41)

Design Pressure : 1200 Kpag

Design Temperature : -30 – 60 C

Fungsi ; Untuk menyimpan produk LPG

- Off spec LPG tanks/bullet (T 42/44)

Design Pressure : 1500 Kpag

Design Temperature : - 45 – 60 C

Fungsi: untuk menyimpan off spec LPG produk LPG atau spec condensate

- Condensate tank (T 50/51)

Design Pressure : - 0,5 – 1700 Kpag

Design Temperature : 0 – 60 C

Fungsi : Untuk menyimpan condensate.

- LPG tank (60/61)

Design Pressure : 1200 Kpag

Design temperature : - 30 –60 C

Fungsi : Untuk menyimpan produk LPG

- Fire water tank (T 60/61)

Design pressure : Atmosfir

Design Temperatur : Udara sekitar

Fungsi : untuk menyimpan air untuk deluge system dengan kapasitas 1500 m³ setiap tanki.

BAB IV

LANDASAN TEORI

IV.1. Penelitian Waktu

Penelitian waktu didefinisikan sebagai analisa tentang penelitian dan penentuan elemen kerja beserta urutan-urutannya, serta waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut secara efektif (2.h.3.423).

Pada umumnya studi waktu digunakan untuk tujuan penentuan waktu standar sebagai dasar untuk perencanaan dan perbaikan metode kerja dan jasa mempermudah dalam penentuan upah. Kegunaan lainnya adalah menentukan efektivitas mesin dan peralatan, jumlah mesin dan peralatan yang dapat dilayani oleh seorang pekerja dan sebagai dasar untuk merencanakan jumlah tenaga kerja yang berimbang dalam suatu aliran proses (3.h.34.3).

Dalam pelaksanaannya, penelitian waktu dapat dibagi atas 3 tahap, yaitu :

- a. Tahap komunikasi, mengadakan pendekatan dengan pekerja secara baik, sehingga pekerja dapat bekerja tanpa merasa terganggu.
- b. Tahap pengukuran, pengamatan waktu mengerjakan (selected time) dan penyesuaian (rating factor) serta kelonggaran (allowance).
- c. Tahap penyelesaian, penelaahan hasil pengukuran waktu yang dilakukan sehingga didapat waktu standar dari pekerjaan yang diukur.

IV.2. Stopwatch Time Study

Stopwatch time study merupakan suatu teknik untuk mengukur waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja yang terampil dan terlatih dalam suatu metode tertentu untuk menyelesaikan suatu kegiatan pada keadaan normal dengan menggunakan jam henti (stopwatch).

Waktu hasil pengukuran setelah ditambah kelonggaran waktu untuk keperluan pribadi, keletihan dan keterlambatan-keterlambatan lainnya disebut waktu standar untuk kegiatan atau operasi.

Beberapa tahapan umum yang ditempuh dalam menentukan waktu standar dengan "stopwatch time study" adalah sebagai berikut : (1.h.349).

- a. Menelaah dan pencatatan informasi mengenai pekerjaan dan operator dari objek yang akan diteliti.

Penelaahan dan pencatatan informasi-informasi tersebut diperlukan untuk mendapat keseragaman dan metode kerja, peralatan kualitas, dan kondisi tempat kerja sebelum melakukan pengukuran kerja, sehingga segala bentuk yang tidak efisien dapat dipilih dan dihilangkan. Hal ini berguna menyusun data standar dikemudian hari. Penelaahan faktor-faktor tersebut di atas memerlukan ketelitian karena studi waktu yang sedang dilakukan haruslah bernilai.

- b. Memecah operasi atas elemen-elemen kerja dan mencatat keterangan yang lengkap mengenai metode yang digunakan.

Elemen-elemen kerja merupakan bagian-bagian terperinci dari pekerjaan tertentu yang dipilih untuk memudahkan pengamatan, pengukuran dan analisa.

Elemen-elemen kerja merupakan bagian-bagian terperinci dari pekerjaan tertentu yang dipilih untuk memudahkan pengamatan, pengukuran dan analisa. Pemecahan operasi menjadi elemen-elemen yang lebih kecil merupakan bagian yang perlu dan pokok dari studi waktu, dengan alasan sebagai berikut :

1. Memberikan kemungkinan untuk membandingkan elemen-elemen kerja yang sama dalam studi waktu dari pekerjaan-pekerjaan yang berbeda.
 2. Memberikan kemungkinan pengembangan lebih lanjut menuju data standar.
 3. Memberikan kemungkinan untuk melakukan “rating” secara terpisah dari fase-fase pekerjaan yang terpisah berbeda bila diinginkan.
 4. Elemen-elemen dari studi waktu dapat digunakan untuk melatih operator baru.
 5. Dengan diketahuinya waktu standard elemen-elemen kerja maka dapat disintesa waktu standar total dari operasi.
 6. Untuk mengetahui adanya variasi dalam metode kerja tidak dapat dengan mudah ditentukan dengan suatu pengamatan secara keseluruhan.
 7. Untuk mengetahui adanya penyimpangan waktu kerja yang terjadi pada satu elemen, misalnya waktu yang terlalu sempit yang diperhitungkan untuk suatu elemen kerja.
- c. Mengamati dan mencatat langsung waktu yang dibutuhkan pekerjaan untuk melaksanakan pekerjaannya.

Dalam pelaksanaannya, ada tiga metode umum yang dipakai dalam mengukur waktu dengan stopwatch, yaitu :

1. Metode Berulang (Snap-Back Method)

pula jarumnya dikembalikan ke nol, selanjutnya dilanjutkan kembali untuk pengukuran waktu berikutnya dengan cara yang sama.

2. Metode Kontiniu (Continuous Method)

Pengukuran waktu secara kontiniu, stop watch dijalankan pada awal pengamatan sampai elemen kerja yang terakhir selesai, sehingga dapat dibaca dan dicatat waktu komulatif pada setiap akhir dan masing-masing elemen pekerjaan. Kemudian ditentukan waktu elemen kerja dengan cara mengurangkan waktu yang tercatat dengan elemen sebelumnya.

3. Metode Akumulatif (Accumulative Method)

Pengukuran secara akumulatif, memungkinkan pembacaan waktu dari masing-masing elemen dengan menggunakan dua buah stop watch yang digabungkan dan dijalankan maka stop watch yang kedua berhenti dan sebaliknya. Dengan demikian waktu masing-masing unsur dapat diperoleh secara langsung.

IV.3. Jumlah Data Pengamatan

Untuk mendapatkan waktu kerja yang dibutuhkan dilakukan beberapa pengukuran yang dimulai dengan pengukuran pendahuluan sampai diperoleh data yang dibutuhkan dengan syarat yang diinginkan. Tujuan pengukuran pendahuluan adalah untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan untuk tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian yang diinginkan dari hasil pengukuran tersebut. Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari

kepercayaan dan tingkat ketelitian yang diinginkan dari hasil pengukuran tersebut. Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya, sedangkan tingkat kepercayaan menunjukkan besarnya keyakinan pengukur bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian.

Tingkat ketelitian dan kepercayaan ini ditetapkan sesuai dengan tujuan pengukuran yang dilakukan. Karena semakin tinggi tingkat ketelitian dan semakin besar tingkat kepercayaan, akan semakin banyak pengukuran yang diperlukan.

Untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan, diperlukan beberapa tahap pengukuran pendahuluan seperti berikut ini :

1. Pengukuran pendahuluan tahap pertama, yang akan diikuti oleh pengujian keseragaman data, perhitungan jumlah pengamatan yang diperlukan dan bila pengamatan belum mencukupi pengukuran dilanjutkan kembali.
2. Pengukuran pendahuluan tahap kedua, yang merupakan lanjutan dari pengukuran tahap pertama, kegiatan ini juga akan diikuti dengan pengujian keseragaman data, perhitungan jumlah pengamatan yang diperlukan dan bila belum mencukupi dilanjutkan pada tahap selanjutnya.
3. Pengukuran tahap kesekian kali sampai diperoleh jumlah data yang dibutuhkan sesuai dengan tingkat kepercayaan dan ketelitian yang ditetapkan.

Untuk pengamatan waktu, dilakukan dengan pengambilan suatu sampel dan ditetapkan nilai akhir yang terdapat mewakili nilai waktu yang sebenarnya untuk suatu operasi. Waktu yang diperlukan untuk mengerjakan bagian-bagian dari suatu

pekerjaan akan berbeda dari siklus ke siklus, karena itu diperlukan sejumlah pengamatan agar diperoleh ketelitian seperti yang diinginkan.

Untuk menentukan jumlah data pengamatan waktu yang dibutuhkan digunakan rumus berikut : (2.h.351).

Dimana :

$$N' = \left[\frac{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{\sum x_i} \right]^2$$

N' = Banyaknya pengamatan yang dibutuhkan

k = Harga distribusi normal standard yang tergantung pada tingkat kepercayaan yang ditetapkan.

S = Precision (tingkat ketelitian)

Untuk tingkat kepercayaan 95% dan ketelitian 5% dari tabel A_2 distribusi normal standar (lampiran 42), diperoleh harga $k = 1,96 \approx 2$, maka rumus di atas menjadi :

$$N' = \left[\frac{2 / 0,05 \sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

dimana :

N^* = Jumlah pengamatan yang dibutuhkan

N = Jumlah pengamatan pendahuluan

Apabila, $N^* \leq N$, jumlah pengamatan sudah cukup

$N^* > N$, pengamatan harus dilanjutkan

IV.4. Peta Control

Untuk mendapatkan informasi apakah proses pengumpulan data hasil pengukuran waktu telah memenuhi spesifikasi, maka diteliti dengan peta kontrol.

Pada setiap peta kontrol selalu ada tiga utama, yaitu :

- Garis tengah (control line), menyatakan rata-rata
- Batas kontrol atas (Upper Control Line)
- Batas kontrol bawah (Lower Control Line)

Faktor yang mempengaruhi kontrol ini adalah tingkat kepercayaan yang diyakini :

- Bila tingkat kepercayaan 68,26% maka tingkat ketelitian yang dipakai σ .
- Bila tingkat kepercayaan 95% maka tingkat ketelitian yang dipakai 2σ .
- Bila tingkat kepercayaan 99,13% maka tingkat ketelitian yang dipakai 3σ .

Harga rata-rata proses berubah dapat diketahui dari peta kontrol ini, ditandai dengan titik-titik yang keluar dari batas kontrol pengendalian (batas atas dan batas bawah). Jika hal ini terjadi peta kontrol harus direvisi kembali membuang titik-titik

Harga rata-rata proses berubah dapat diketahui dari peta kontrol ini, ditandai dengan titik-titik yang keluar dari batas kontrol pengendalian (batas atas dan batas bawah). Jika hal ini terjadi peta kontrol harus direvisi kembali membuang titik-titik yang keluar tadi. Hal ini dilakukan hingga semua titik berada dalam batas kontrol, tetapi perlu diingat, jika lebih dari tiga kali, masih ada juga titik-titik yang berada diluar batas pengendalian, sebaiknya digunakan data yang baru.

Melakukan pemeriksaan terhadap mutu data yang telah diperoleh, setelah jumlah pengamatan mencukupi dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Batas Kontrol Atas (BKA)} = \bar{x} + 2\sigma_x$$

$$\text{Batas Kontrol Bawah (BKB)} = \bar{x} - 2\sigma_x$$

$$\text{Garis sentral (GS)} = \bar{x}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Dimana :

σ = Deviasi Standar

σ_x = Deviasi standar dari harga rata-rata unit pengamatan

x_i = Waktu penyelesaian hasil pengamatan pada pengukuran pendahuluan

\bar{x} = Jumlah rata-rata observasi

n = Besarnya sub group

IV.5. Penentuan Waktu Terpilih (WT)

Apabila uji keseragaman data telah terpenuhi, sesuai dengan tingkat ketelitian dan kepercayaan yang telah ditentukan, maka diperoleh waktu terpilih (Selected Time) yaitu harga rata-rata dari semua data pengamatan yang terdapat di dalam batas-batas kontrol.

IV.6. Penentuan Faktor Penyesuaian (Rating Factor)

Selama pengukuran berlangsung, pengukur harus mengamati kewajaran kerja yang ditunjukkan pekerja. Ketidakwaaran bisa saja terjadi misalnya bekerja tanpa kesungguhan, sangat cepat seolah-olah diburu waktu, atau karena menjumpai kesulitan-kesulitan seperti kondisi ruangan yang buruk sehingga mempengaruhi kecepatan kerja yang berakibat terlalu singkat atau terlalu lama waktu standar yang dicari adalah waktu yang diperoleh dari kondisi dan metode kerja yang standar yang diselesaikan secara wajar.

Andaikata ketidakwaaran ada maka pengukur harus mengetahui dan menilai seberapa jauh itu terjadi. Penilaian perlu diadakan karena berdasarkan inilah penyelesaian dilakukan. Jadi jika pengukur mendapatkan harga rata-rata siklus atau elemen yang diketahui diselesaikan dengan tidak wajar oleh operator, maka agar harga rata-rata tersebut menjadi wajar, pengukur harus menormalkannya dengan mempertimbangkan faktor rating.

Rating dapat didefinisikan sebagai pengamatan waktu terhadap suatu pekerjaan yang dianalisa dengan cara membandingkan kecepatan kerja yang diamati

harga rata-rata tersebut menjadi wajar, pengukur harus menormalkannya dengan mempertimbangkan faktor rating.

Rating dapat didefinisikan sebagai pengamatan waktu terhadap suatu pekerjaan yang dianalisa dengan cara membandingkan kecepatan kerja yang diamati dengan kecepatan kerja yang dianggap normal oleh sipengamatan. Untuk memudahkan pemilihan konsep wajar, pengukur dapat mempelajari bagaimana bekerjanya seorang operator dianggap normal, yaitu jika seorang operator dianggap berpengalaman melakukan pekerjaan tanpa usaha-usaha yang berlebihan sepanjang hari kerja, menguasai cara kerja yang ditetapkan dan menunjukkan kesungguhan dalam menjalankan pekerjaannya. (3.h.365).

Ada beberapa jenis sistem rating yang dikenal, yaitu (2.h.288).

a. Skill and Effort Rating

Sistem ini diperkenalkan oleh Charles E. Bodeaux yang dikenal dengan “Bodeaux System”. Pada tahun 1916 tentang pembayaran upah dan pengontrolan tenaga kerja. Bodeaux sistem mengadakan rating hanya pada pertimbangan terhadap keterampilan (skill) dan usaha (effort).

b. Synthetic Rating

Synthetic rating merupakan penyesuaian berdasarkan penilaian kecepatan kerja dibandingkan dengan nilai dari waktu gerakan, atau dikatakan sebagai metode evaluasi terhadap kecepatan operator sebelum dilakukan pengukuran waktu gerakan. Suatu perbandingan dapat ditentukan antara waktu gerakan yang

sebenarnya dari elemen itu. Perbandingan ini disebut Index Performance atau Rating Faktor untuk operator yang bekerja pada suatu elemen kerja.

Rumus yang digunakan menghitung Performa Rating Faktor adalah : (2.h.290)

$$R = \frac{P}{A}$$

dimana :

R = Performa Rating Faktor

P = Waktu gerakan standar yang ditentukan mula-mula

A = Waktu rata-rata sebenarnya (Selected Time)

c. Objective Rating

Penyesuaian ini merupakan gabungan dua faktor yaitu kecepatan kerja dan tingkat ketelitian pekerjaan yang dipandang secara bersamaan dalam menentukan besarnya harga rating faktor untuk mendapatkan waktu normal. Kecepatan kerja adalah kecepatan dalam melakukan pekerjaan dalam pengertian biasa. Di sini pengamat harus melakukan penelitian tentang kewajaran kecepatan kerja yang ditunjukkan oleh operator. Untuk kesulitan kerja disediakan sebuah tabel yang menunjukkan berbagai kesulitan yang dibagi dalam enam kelas, yaitu :

- Anggota badan terpakai
- Pedal kaki
- Penggunaan tangan
- Koordinasi mata dengan tangan
- Physiological Evaluation Of Performance Level

Cara penyesuaian ini dilakukan dengan mengadakan pengamatan bagaimana hubungan antara pekerjaan-pekerjaan phisik dengan denyutan nadi seorang pekerja. Pengamatan denyut nadi ini diperlukan pada menit pertama, kedua dan seterusnya sampai pekerja merasa bahwa kondisi badannya telah normal, sehingga ukuran denyut jantung pada saat itulah disebut normal atau basis denyutan nadi.

d. Westing House System Of Rating

Penyesuaian ini didasarkan atas penelitian terhadap empat faktor yaitu :

- Keterampilan (Skill)
- Usaha (Effort)
- Kondisi (Contitions)
- Konsistensi (Consistency)

Keempat faktor di atas diklasifikasikan lagi masing-masing atas enam kelas seperti yang dapat dilihat pada Lampiran 40. Sedangkan kriteria untuk setiap kelas dapat dilihat seperti dibawah ini.

Kriteria (ciri-ciri) penentuan Rating Factor berdasarkan penyesuaian “Westing House System Of Rating” adalah sebagai berikut .

1. Terampil (Skill)

Didefenisikan sebagai keahlian untuk mengikuti metode yang diberikan keterampilan yang dipengaruhi oleh bakat (Natural Ability) dan sebagian lagi oleh pengamatan dan praktek.

a. Super Skill

- Secara bawaan cocok sekali dengan pekerjaannya.
- Bekerja dengan sempurna.
- Tampak seperti terlatih dengan sangat baik.
- Gerakannya halus tapi sangat cepat sehingga sulit untuk diikuti.
- Kadang-kadang terkesan tidak berbeda dengan gerakan-gerakan mesin.
- Perpindahan dari satu elemen pekerjaan ke elemen lainnya tidak terlampau terlihat karena lancarnya.
- Tidak terkesan adanya gerakan-gerakan berpikir dan merencanakan tentang apa yang dikerjakan (sudah sangat otomatis).
- Secara umum dapat dikatakan bahwa pekerjaan yang bersangkutan adalah pekerja terbaik.

b. Excellent Skill

- Percaya pada diri sendiri
- Tampak cocok dengan pekerjaannya.
- Terlihat telah terlatih dengan baik
- Bekerjanya teliti dengan tidak banyak melakukan pengukuran dan pemeriksaan-pemeriksaan
- Gerakan-gerakan kerjanya beserta urutan-urutannya dijalankan tanpa kesalahan.
- Menggunakan peralatan dengan baik
- Bekerjanya cepat tanpa mengorbankan mutu

- Bekerjanya cepat tapi halus.
- Bekerjanya berirama dan terkoordinasi.

c. Good Skill

- Kualitas hasil baik
- Bekerjanya tampak lebih baik daripada kebanyakan pekerja umumnya
- Dapat memberi petunjuk-petunjuk pada pekerja lain yang keterampilannya lebih rendah.
- Tampak jelas sebagai pekerja yang cakap.
- Tidak memerlukan banyak pengawasan
- Tiada keragu-raguan dan bekerjanya stabil.
- Gerakan-gerakannya terkoordinasi dengan baik.
- Gerakan-gerakannya cepat.

d. Average Skill

- Tampak adanya kepercayaan pada diri sendiri.
- Gerakan-gerakan tidak cepat tetapi tidak lambat.
- Terlihat adanya pekerjaan-pekerjaan perencanaan
- Gerakannya cukup menunjukkan tiada keragu-raguan.
- Mengkoordinasikan tangan dan pikiran dengan baik.
- Bekerja cukup teliti.
- Secara keseluruhan cukup memuaskan.

e. Fair Skill

- Tampak terlatih tetapi belum cukup baik
- Mengenal peralatan dan lingkungan secukupnya
- Terlihat adanya perencanaan-perencanaan sebelum melakukan gerakan
- Tidak mempunyai kepercayaan diri yang cukup
- Tampaknya tidak cocok dengan pekerjaannya tetapi telah ditempatkan dipekerjaan itu sejak lama.
- Mengetahui apa yang dilakukan dan harus dilakukan tetapi tampak tidak terlalu yakin.
- Sebagian waktu terbuang karena kesalahan sendiri.
- Jika tidak bekerja sungguh-sungguh outputnya akan sangat rendah.
- Biasanya tidak ragu-ragu dalam menjalankan gerakannya.

f. Poor Skill

- Tidak bisa mengkoordinasikan tangan dan pikiran
- Gerakan-gerakannya kaku
- Kelihatan-ketidakyakinannya pada urutan-urutan gerakan.
- Seperti yang tidak terlatih untuk pekerjaan yang bersangkutan
- Tidak terlihat adanya kecocokan pada pekerjaannya
- Ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakan kerja
- Sering melakukan kesalahan-kesalahan
- Tidak ada kepercayaan pada diri sendiri
- Tidak mengambil inisiatif sendiri.

2. Usaha (Effort)

Adalah sebagai kemampuan untuk bekerja yang dipengaruhi oleh kesehatan, kondisi kerja, kondisi mental dan unsur-unsur yang mempengaruhinya.

a. Excessive Effort

- Kecepatannya sangat berlebihan.
- Usahnya sangat sungguh-sungguh tetapi dapat membahayakan kesehatannya.
- Kecepatannya yang ditimbulkannya tidak dapat dipertahankan sepanjang hari kerja.

b. Excellent Effort

- Jelas terlihat kecepatannya yang tinggi
- Gerakan-gerakannya lebih ekonomis daripada operator-operator biasa.
- Penuh perhatian pada pekerjaannya.
- Banyak memberi saran-saran
- Menerima saran-saran dan petunjuk dengan senang.
- Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu
- Tidak dapat bertahan lebih dari beberapa hari.
- Bangga atas kelebihannya.
- Gerakan-gerakan yang salah jarang sekali terjadi.
- Bekerjanya sistematis

- Karena lancarnya perpindahan dari suatu elemen ke elemen lain tidak terlihat.

c. Good Effort

- Bekerja berirama dan saat-saat menganggur sangat sedikit.
- Penuh perhatian pada pekerjaannya
- Senang pada pekerjaannya
- Kecepatannya baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari kerja.
- Menerima saran-saran dan petunjuk-petunjuk dengan senang hati.
- Tempat kerjanya diatur baik dan rapi
- Dapat memberi saran-saran untuk kebaikan kerja
- Menggunakan dengan baik kondisi-kondisi peralatan.

d. Average Effort

- Bekerja dengan stabil
- Tidak sebaik Good tetapi lebih baik dari poor
- Menerima saran-saran tetapi tidak melaksanakannya
- Set up dilakukan dengan baik
- Melakukan kegiatan-kegiatan perencanaan

e. Fair Effort

- Saran-saran perbaikan diterima dengan kesal.
- Kadang-kadang perhatian tidak ditujukan pada pekerjaannya.

- Kurang sungguh-sungguh
- Tidak mengeluarkan tenaga dengan secukupnya.
- Terjadi sedikit penyimpangan dari cara kerja baku
- Terlihat adanya kecenderungan kurang perhatian pada pekerjaannya.
- Sistematika kerjanya sedang-sedang saja.
- Terlampau hati-hati dan gerakannya tidak terencana.

f. Poor Effort

- Banyak membuang-buang waktu.
- Tidak memperlihatkan adanya minat kerja
- Tidak mau menerima saran
- Tampak malas dan bekerja lambat
- Melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu
- Tempat kerjanya tidak diatur rapi.
- Set up kerjanya terlihat tidak baik.

3. Kondisi Kerja (Conditions)

Kondisi kerja merupakan sesuatu diluar operator yang diterima apa adanya tanpa banyak kemampuan merubahnya, seperti keadaan pencahayaan, temperatur dan kebisingan ruangan. Penerangan yang baik adalah penerangan yang memungkinkan seseorang tenaga kerja melihat pekerjaannya dengan teliti, cepat dan tanpa upaya yang tidak perlu, serta membantu menciptakan lingkungan kerja yang nikmat dan

menyenangkan. Di Indonesia, Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan adalah 85 dB, sedangkan NAB untuk cuaca (iklim) kerja adalah 21-30⁰ suhu basah.

Kondisi kerja juga dibagi dalam enam kelas yaitu :

- Ideal
- Excellent
- Good
- Average
- Fair
- Poor

4. Konsistensi (Consistency)

Konsistensi perlu diperhatikan kenyataan bahwa pada setiap pengukuran waktu, angka-angka yang dicatat tidak pernah semuanya sama, karena waktu penyelesaian yang ditunjukkan pekerja selalu berubah-ubah dari satu siklus ke siklus yang lainnya. Dari jam ke jam, bahkan dari hari ke hari. Sebagaimana halnya faktor-faktor lain, konsistensi juga dibagi dalam enam kelas yaitu :

- Perfect
- Excellent
- Average
- Fair
- Poor

yang “Poor” terjadi apabila waktu-waktu penyelesaian berselisih jauh dari rata-rata secara acak. Konsistensi “Average” terjadi apabila selisih antara waktu penyelesaian dengan rata-ratanya tidak besar walaupun ada satu dua letaknya jauh.

Dari kelima jenis sistem atau cara penyesuaian di atas, dalam pengamatan ini digunakan jenis “Westing House System Of Rating “, dengan tujuan agar penyesuaian yang dilakukan lebih objektif terhadap masalahnya, karena cara penyesuaian ini mempertimbangkan faktor-faktor yang lebih banyak dan lebih terperinci.

IV.7. Menentukan Kelonggaran (Allowance)

Kelonggaran diberikan atas tiga hal yaitu untuk kebutuhan pribadi (Personal Needs Allowance), menghilangkan kelelahan (Fatigue Allowance), dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan (Delay Allowance). Ketiganya ini merupakan hal-hal yang secara nyata dibutuhkan oleh pekerja, dan yang selama pengukuran tidak diamati, diukur, dicatat ataupun dihitung.

Sebagai ukuran dari ketiga hal tersebut di atas dapat diperhatikan dari keterangan dibawah ini : (3.h.305).

a. Personal Needs Allowance

Personal needs Allowance adalah jumlah waktu yang diijinkan untuk operator yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan pribadinya. Yang termasuk didalam

a. Personal Needs Allowance

Personal needs Allowance adalah jumlah waktu yang diijinkan untuk operator yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan pribadinya. Yang termasuk didalam kebutuhan pribadi adalah minum sekedarnya untuk menghilangkan rasa haus, ke kamar kecil, bercakap-cakap dengan teman sekerja sekedar untuk menghilangkan rasa kejenuhan/bosan ataupun ketegangan dalam bekerja. Untuk operator yang bekerja selama 8 jam perhari di negara maju, besarnya allowance sekitar 2%-5%, dan di negara-negara yang sedang berkembang besar allowance sekitar 5% - 15%. Wanita memerlukan kelonggaran kebutuhan pribadi lebih banyak dari pria. Kelonggaran untuk keperluan pribadi dinyatakan sebagai persentase tetap. Umumnya sebanyak 5% untuk pria dan untuk wanita.

b. Fatigue Allowance

Rasa kelelahan (fatigue) dapat dilihat dari menurunnya hasil produksi baik kualitas maupun kuantitas, atau dengan kata lain rasa kelelahan itu dapat dilihat dari menurunnya produktivitas kerja operator. Fatigue allowance terdiri dari dua bagian, yaitu kelonggaran tetap (Constan Basic Allowance) dan kelonggaran berubah (Variable Allowance). Kelonggaran tetap adalah merupakan bagian dari kelonggaran untuk melepas lelah yang cukup memadai. Untuk pekerjaan yang dilakukan dengan duduk, bersifat ringan dan hanya menggunakan tangan dan kaki serta panca indera secara biasa, biasanya untuk wanita dan pria adalah sama sebesar 4%.

Sedangkan kelonggaran berubah hanya diberikan jika kondisi kerja tersebut adalah berat dan tidak dapat diperbaiki. Dasarnya ialah faktor-faktor yang berubah menurut keadaan pekerjaan dan sering berbeda jumlahnya antara pria dan wanita. Faktor-faktor yang diperhitungkan untuk kelonggaran berubah terdiri dari :

- Berdiri
- Posisi abnormal
- Mengangkat beban atau menggunakan tenaga
- Keadaan penerangan
- Keadaan udara
- Ketegangan penglihatan
- Ketegangan pendengaran
- Ketegangan mental
- Keadaan membosankan : sifat mental
- Keadaan menjemukan : sifat fisik

Besarnya kelonggaran yang diberikan untuk faktor-faktor tersebut di atas dapat dilihat pada lampiran.

c. Delay Allowance

Dalam melaksanakan pekerjaannya, pekerja tidak akan lepas dari berbagai hambatan. Ada hambatan yang dapat dihindarkan seperti ngobrol yang berlebihan dan menganggur dengan sengaja dan ada pula hambatan yang tidak dapat dihindarkan karena berada di luar kekuasaan pekerja untuk mengendalikannya.

hambatan akan tetap ada, sehingga harus diperhatikan dalam perhitungan waktu standar.

Beberapa contoh yang termasuk dalam hambatan tak terhindarkan adalah :

- Menerima atau meminta petunjuk kepada pengurus.
- Melakukan penyesuaian-penyesuaian mesin.
- Memperbaiki kemacetan-kemacetan singkat seperti mengganti alat potong yang patah, memasang kembali ban yang lepas dan sebagainya.
- Mengasah peralatan potong.
- Mengambil alat-alat khusus atau bahan-bahan khusus dari gudang
- Mesin berhenti karena matinya aliran listrik.
- Hambatan-hambatan karena kesalahan pemakaian alat ataupun bahan.

Besarnya hambatan untuk kejadian-kejadian seperti diatas sangat bervariasi dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja lain karena banyaknya penyebab seperti mesin, kondisi mesin, prosedur kerja, ketelitian suplai alat atau bahan dan sebagainya.

IV.8. Menentukan Waktu Standar

Waktu standar didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan yang dilakukan menurut metode kerja tertentu pada kecepatan normal dengan mempertimbangkan faktor-faktor keletihan dan kelonggaran.

Waktu standar suatu pekerjaan ditentukan dengan jalan mengukur waktu terpilih yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu pekerjaan dan disesuaikan dengan

keadaan normal ditambah dengan kelonggaran untuk kepentingan pribadi, kelelahan dan hal-hal yang tidak dapat dihindarkan.

Dari perhitungan Waktu Terpilih (WT), Rating Faktor dan kelonggaran dapat ditentukan Waktu Standard (WS), sebagai berikut : (l.h.389).

$$WN = WT \times RF$$

$$WS = WN \times \frac{100}{100 - \% ALL}$$

dimana :

WT = Waktu Terpilih (Selected Time)

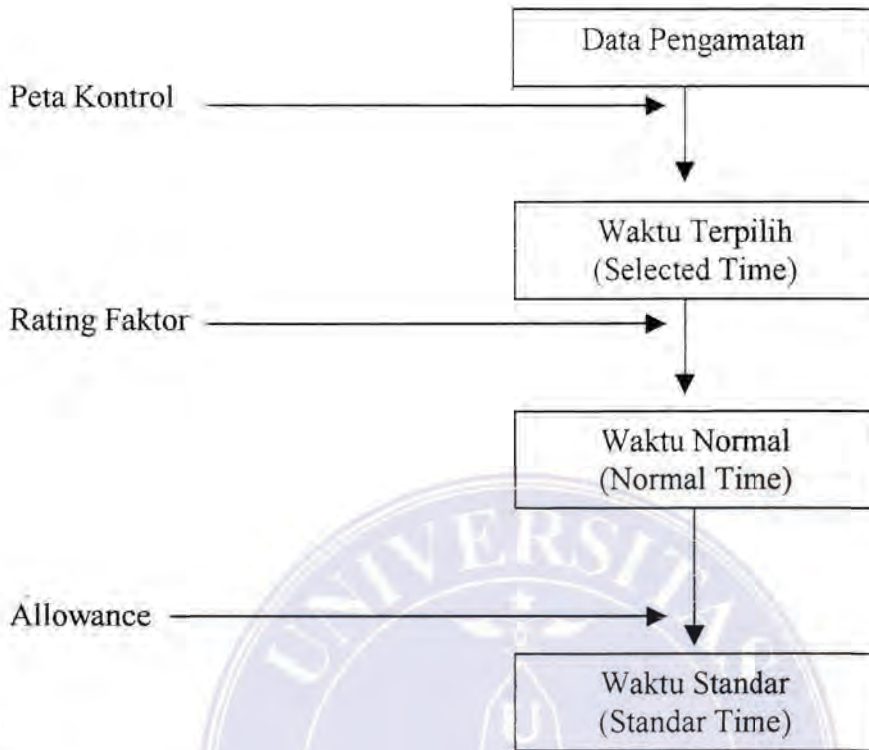
WN = Waktu Normal (Normal Time)

WS = Waktu Standar (Standard Time)

RF = Penyesuaian (Rating Faktor) dalam %

ALL = Kelonggaran (Allowance) dalam %

Secara sistematis, langkah-langkah yang dilakukan dalam menentukan waktu standar dapat dilihat pada gambar IV.1 adalah sebagai berikut :



Gambar IV.1. Skema langkah-langkah penentuan waktu standar

IV.9. Penggunaan Waktu Standar

Pengukuran kerja mempunyai peranan yang penting, yaitu dapat menunjukkan adanya waktu yang tidak efektif dan untuk menetapkan standar waktu pelaksanaan kerja. Jika standar waktu yang ditetapkan maka penggunaannya adalah sebagai berikut :

1. Untuk memberikan keterangan dasar perencanaan dan pembagian waktu produksi yang diperlukan oleh pabrik dan tenaga kerja dalam rangka pelaksanaan rencana kerja serta memanfaatkan kapasitas yang tersedia.

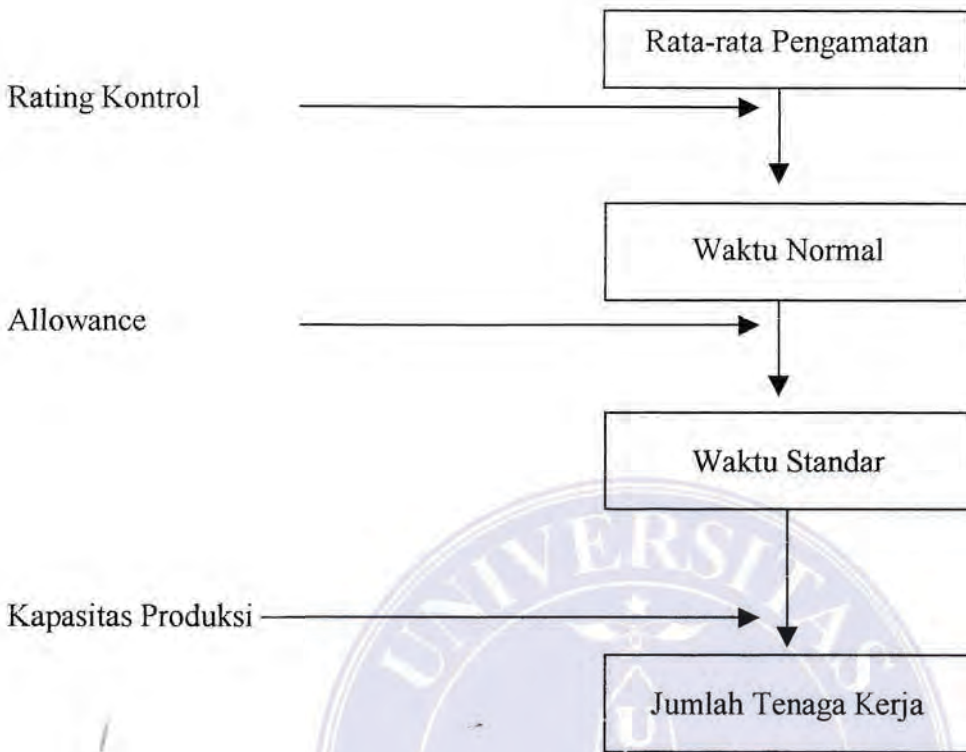
2. Untuk memberikan keterangan mengenai dasar taksiran dan penawaran harga penjualan serta penyimpanan barang.
3. Untuk menetapkan standar penggunaan mesin dan prestasi kerja yang selanjutnya dapat dipakai untuk maksud tersebut diatas. Dan sebagai dasar untuk rancangan upah perangsang.
4. Untuk memberikan keterangan mengenai pengawasan biaya tenaga kerja dan untuk menetapkan serta mempertahankan standar biaya.

IV.10. Pentingnya Waktu Standar Terhadap Tenaga Kerja

Secara umum waktu standar merupakan keterangan ilmiah dalam menyelesaikan operasi. Dengan metode dan rate kerja tertentu, maka akan diperoleh hasil yang optimum.

Untuk memperoleh tenaga kerja, tentunya terlebih dahulu diketahui beberapa kapasitas produksi setiap hari yang akan dihasilkan, karena itu merupakan dasar, dalam menentukan kebutuhan tenaga kerja.

Secara umum dapat digambarkan skema penentuan jumlah tenaga kerja, dapat dilihat pada gambar IV.2. adalah sebagai berikut :



Gambar IV.2. Skema Penentuan Jumlah Tenaga Kerja

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dalam mendapatkan waktu standart terhadap tenaga kerja pada Pertamina Depot Elpiji Tandem, dapat diambil kesimpulan dan saran antara lain :

VII.1. Kesimpulan

1. Dari hasil pengujian kecukupan data didapat $N' < N$ data, maka data sudah mencukupi.
2. Hasil pengujian kecukupan data dan kenormalan data, semua berada pada batas kontrol, maka data berdistribusi normal
3. Total waktu standart untuk mengisi tabung adalah : 5386.424 detik
4. Pada saat dilakukan penelitian tenaga kerja yang ada berjumlah 12 orang dan dari hasil penentuan tenaga kerja berdasarkan waktu standart 10 orang, sehingga terdapat reduksi tenaga kerja sebanyak 2 orang

VII.2. Saran

1. Waktu standart merupakan penunjang dalam melaksanakan proses produksi secara ilmiah. yang dapat dimanfaatkan untuk merencanakan dan mengendalikan sumber-sumber manusia termasuk juga untuk dasar pengupahan
2. Perencanaan jadwal produksi hendaknya disesuaikan dengan perencanaan pengendalian tenaga kerja, sehingga terciptanya keselarasan dan ,keseimbangan antara volume pekerjaan dengan jumlah tenaga kerja.



DAFTAR PUSTAKA

1. Anggawisastra , Ruhanna, *Teknik Tata Cara Kerja*, Edisi Pertama, Departemen Teknik Industri, ITB, Bandung
2. Barnes, R.M. Ph.D, *Motion and Time Study and Work Measurement*, John Willey & Sinc. Inc. New York.
3. Benisson, Malcolm, *Merencanakan Tenaga Perusahaan*, Cetakan Pertama, Seri Manajemen, Pustaka Binaman Presindo, 1985.
4. Boydell, Th, *Petunjuk dalam Mengungkapkan Kebutuhan Tenaga Kerja*, Terjemahan oleh Dts. Hardoyono, Jakarta, 1985.
5. Manullang, M. Drs, *Pengantar Ekonomi Perusahaan*, Cetakan Ketujuh, Penerbit Yudisthira, 1981.
6. Sudjana, M.A. MSc, *Metode Statistika*, Edisi Lima, Penerbit Tarsito, Bandung, 1975.
7. Sofyan, A Drs, *Manajemen Produksi*, Lembaga Penerbit Fak Ekonomi. Universits Indonesia, jakarta, 1978.
8. Siregar Ali Basyah, *Manajemen*, Institut Teknologi Bandung, 1987