

**PERENCANAAN TATA LETAK FASILITAS  
BERDASARKAN EFISIENSI BIAYA  
PEMINDAHAN BAHAN PADA PD.MURNI  
TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Ujian Sarjana**

**Disusun Oleh :**

**TIMBUL PURBA  
NIM : 08.815.0012**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2012**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 2/1/24

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)2/1/24

# PERENCANAAN TATA LETAK FASILITAS BERDASARKAN EFISIENSI BIAYA PEMINDAHAN BAHAN PADA PD.MURNI

## TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

**TIMBUL PURBA**  
**08.815.0012**

Disetujui :

Pembimbing I

(Ir. Kamil Mustafa, MT)

Pembimbing II

(Ir. Maruli Banjarnahor)

Mengetahui :

Dekan

(Ir. Hj. Haniza, MT)

Ka. Program Studi

(Ir. Hj. Ninny Siregar, M. Si)

Tanggal Lulus :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 2/1/24

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

## SERTIFIKAT EVALUASI SIDANG SARJANA

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa setelah melakukan :

- Seminar Proposal Tugas Sarjana
- Bimbingan terhadap Tugas Sarjana
- Seminar Draft Tugas Sarjana
- Pemeriksaan / Perbaikan terhadap Tugas Sarjana

Terhadap Mahasiswa :

Nama : **TIMBUL PURBA**  
Nomor Stambuk : **08.815.0012**  
Tempat / Tanggal Lahir : **TEMBUNG / 02 JULI 1989**  
Judul Tugas Sarjana : **PERENCANAAN TATA LETAK  
FASILITAS BERDASARKAN  
EFISIENSI BIAYA PEMINDAHAN  
BAHAN PADA PD.MURNI**

Menetapkan ketentuan evaluasi sebagai berikut :

1. Dapat menerima Draft Tugas Sarjana
2. Dapat menerima pembuatan buku Tugas Sarjana dan kepada penulis diijinkan untuk :

**MENEMPUH UJIAN AKHIR**

Yang diselenggarakan pada tanggal : **Maret 2012**

Medan, **Maret 2012**  
Diketahui / Disetujui Oleh :  
Ketua Jurusan Teknik Industri



( Ir. Hj. Ninny Siregar, M.Si )

Team Pembimbing / Penguji :

1. Ir. Kamil Mustafa, MT
2. Ir. Maruli Banjarnahor
3. Ir. Hj. Hanija, MT
4. Ir. Hj. Ninny Siregar, M.Si

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 2/1/24

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)2/1/24

## RINGKASAN

**Timbul Purba NIM : 088150012, “Perencanaan Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Efisiensi Biaya Pemindahan Bahan Pada PD.MURNI”** Jalan Gambir Pasar VIII No 40 Tembung Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang – Sumatera Utara. Dibawah bimbingan Ir. Kamil Mustafa, MT sebagai pembimbing I dan Ir. Maruli Banjarnahor sebagai pembimbing II.

Besarnya ongkos pemindahan bahan sangat dipengaruhi oleh besarnya jarak tempuh operator material handling dalam memindahkan bahan pada proses produksi yang dilakukan sesuai aliran proses yang telah ditentukan. Ongkos yang dikeluarkan harus diminimumkan agar biaya produksi dapat disesuaikan dengan harga jual produk yang ditetapkan. Pembahasan pada penelitian ini adalah meminimalkan jarak tempuh dan alat angkut yang digunakan dalam pemindahan. Jarak tempuh dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja berikutnya yang dapat menyebabkan frekuensi pemindahan meningkat dan produktivitas operator pemindahan bahan menjadi menurun.

Dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat pola aliran bahan yang tidak teratur atau sembarang yang menyebabkan beberapa stasiun kerja memiliki jarak tempuh yang besar sehingga berdampak pada besarnya biaya pemindahan bahan yang terdapat pada perusahaan. Analisa dalam penataan kembali layout awal dilakukan dengan memakai peta-peta keterkaitan hubungan. Setelah dilakukan analisis terhadap layout awal terjadi perubahan pola aliran bahan dari pola berbentuk sembarang menjadi pola aliran bahan berbentuk U. Pemakaian Pola berbentuk U memungkinkan satu stasiun kerja dengan stasiun kerja yang lain sesuai urutan proses dapat saling berdekatan dan memudahkan operator didalam pendistribusian bahan. Selain itu, dengan adanya perubahan pola aliran bahan semula terjadi perubahan tata letak fasilitas/stasiun kerja layout awal yang memiliki jarak tempuh yang besar seperti stasiun kerja peleburan bahan baku, pencetakan aluminium batang, gudang aluminium batang, penggerindaan, pengikiran, pembubutan, penyortiran, penempelan, pengecatan, pengecapan, dan pembungkusan. Pada penataan kembali layout awal terdapat beberapa stasiun kerja yang jarak tempuhnya dapat diabaikan karena memiliki jarak tempuh dan waktu pemindahan yang kecil dan dapat dilakukan oleh operator itu juga.

Berdasarkan prosedur yang telah dilakukan, mulai dari menentukan kebutuhan luas area, membuat peta aktivitas keterkaitan, membuat lembar kerja, membuat aktivitas hubungan diagram serta penataan kembali layout awal maka diperoleh biaya pemindahan bahan selama satu bulan ongkos material handling yang terjadi pada kondisi layout awal PD.MURNI sebesar Rp.25.250.794 dengan panjang lintasan total yang terjadi sejauh 419.673 m dan dan terjadi perubahan ongkos material handling menjadi Rp.13.516.673 dengan jarak tempuh sebesar 116.121 m.

Oleh sebab itu, perencanaan tata letak stasiun kerja usulan yang dilakukan di pabrik PD.MURNI sangat berdampak pada ongkos pemindahan bahan yang dilakukan yaitu terjadi penghematan biaya awal dengan biaya layout usulan sebesar 46,47 % atau berkisar Rp.11.734.290/bulan dan terjadi pengurangan tenaga kerja sebesar 9 orang dari keadaan layout awal yaitu sebesar 18 orang.

**UNIVERSITAS MEDAN AREA** KERSIFASO Tata Letak Pabrik, Pengukuran Kerja, Ongkos Material Handling.

## ABSTRACT

**Timbul Purba NIM : 08 815 0012, “ Facility Layout Planning Based On Cost Efficiency Material Handling On PD. MURNI “** Jalan Gambir Pasar VIII No. 40 Tembung Kec. Percut Sei Tuan Kab. Deli Serdang – North Sumatera. Under tuition Ir. Kamil Mustafa, MT as counsellour I and Ir. Maruli Banjarnahor as counsellour II.

The magnitude of the cost of handling material is strongly influenced by the amount of material handling distance operator in moving the material in the production process is carried out according to a predetermined flow of the process. Costs incurred should be minimized so that production costs can be adjusted to set the selling price of the product. The discussion in the transfer. The distance from one work station to the next work station that can lead to increased. Of research has been done, there is a pattern of irregular material flow or causing any work station has some great mileage so the impact on the cost of removal of the material contained on the company. Analysis of the realignment of the initial layout is done by using maps of linkage relationship. Having carried out an analysis of the initial layout of material flow pattern changes from the pattern of arbitrary shape into a U – shaped pattern of material flow. The use of U – shaped pattern allows one work station to work station to another in order to process closer together and facilitate the operator in the distribution of materials. In addition, with the change of the original material flow patterns change facility layout / layout of work stations beginning with great mileage as work stations smelting raw materials, printing of aluminum rod storage, grinding, turning, sorting, pasting, painting, stamping, and packing. At the beginning of the realignment of layout there are several work stations that distance can be ignored because it has the mileage and time displacement are small and can be done by the operator as well.

Based on the procedures that have been carried out, ranging from determining the needs of the area, making the activity of linkage maps, create, spreadsheets, make the activity relationship diagram and the realignment of the initial layout of the obtained material removal costs for one month cost of material handling layout condition that occurs in early PD. MURNI for Rp. 25.250.794 with total path length is happening as far as 419.673 m and fare changes and material handling becomes Rp. 13.516.673 with mileage of 116.121 m.

Therefore, planning the layout of the proposed work station at the factory conducted PD. MURNI greatly impact the cost of removal of material that conducted the initial cost savings occur with the cost of the proposed layout of 46,47% or Rp. 11.734.290/month ranges and occur workforce reduction of 9 people of the state of the initial layout is for 18 people.

Key words : Plant Layout, Work Measurement, Material Handling Costs.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur, hormat dan kemuliaan hanya bagi Allah Yang Maha Kuasa yang telah mencurahkan kasih dan anugerah-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang merupakan hasil penelitian terhadap objek tertentu kemudian dituangkan dalam bentuk karya ilmiah, dan judul skripsi ini adalah :

**“ PERENCANAAN TATA LETAK FASILITAS BERDASARKAN  
EFISIENSI BIAYA PEMINDAHAN BAHAN PADA PD. MURNI “**

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak dan Mamaku yang tercinta, serta abang, kakak, dan adikku yang telah banyak membantu penulis baik dalam moril maupun dalam bentuk material serta selalu mendoakan penulis agar selalu sukses.
2. Ibu Hj.Haniza, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Hj.Ninny Siregar, M.Si, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir.Kamil Mustafa, MT, selaku Pembimbing I yang telah banyak membantu penulis didalam penyusunan Tugas Akhir ini.

5. Bapak Ir.Maruli Banjarnahor, selaku Pembimbing II yang telah banyak memberi ide dan masukan kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu Dosen Pengajar Jurusan Teknik Industri Universitas Medan Area yang telah memberi pengarahan selama duduk di bangku kuliah.
7. Bapak Pimpinan PD.MURNI yang telah memberi izin untuk meneliti dan memperoleh data serta surat yang berhubungan dengan penelitian.
8. Bapak Kepala Bagian Produksi PD.MURNI yang telah banyak membantu penulis dalam memberikan informasi dan data-data yang diperlukan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
9. Seluruh Karyawan dan Karyawati PD.MURNI dan rekan-rekan lainnya yang telah banyak memberikan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Untuk teman-temanku angkatan 2008, buat Gunawan, Ismail, Heru, Akhyar, Andyta, Handika, dan Satria yang telah banyak memberikan motivasi dan masukan terhadap penulisan skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih belum sempurna, baik dari penulisan maupun dari segi tata bahasa. Oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penyusunan tugas akhir ini.

Medan, Maret 2012

Penulis,

**Timbul Purba**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
I.1. Latar Belakang Masalah.....	1
I.2. Perumusan Masalah.....	3
I.3. Batasan dan Asumsi Masalah.....	3
I.3.1. Batasan Masalah.....	3
I.3.2. Asumsi Masalah.....	4
I.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
I.4.1. Tujuan Penelitian.....	4
I.4.2. Manfaat Penelitian.....	4
I.5. Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....</b>	<b>7</b>
II.1. Sejarah Singkat dan Gambaran Umum Perusahaan.....	7



II.2. Ruang Lingkup Perusahaan.....	8
II.3. Letak dan Kapasitas Bangunan.....	9
II.4. Struktur Organisasi.....	11
II.5. Uraian Tugas dan Tanggung Jawab.....	12
II.6. Tenaga Kerja dan Jam Kerja.....	15
II.6.1. Tenaga Kerja.....	15
II.6.2. Jam Kerja.....	16
II.7. Sistem Pengupahan dan Jaminan Kesejahteraan.....	16
II.7.1. Sistem Pengupahan.....	16
II.7.2. Jaminan Kesejahteraan.....	17
II.8. Keselamatan Tenaga Kerja.....	18
<b>BAB III PROSES PRODUKSI.....</b>	<b>19</b>
III.1. Proses Produksi.....	19
III.1.1. Bahan Baku.....	19
III.1.2. Bahan Tambahan.....	20
III.1.3. Bahan Penolong.....	20
III.1.4. Unit-unit Pendukung.....	21
III.2. Proses Pembuatan Kualiti.....	22
<b>BAB IV LANDASAN TEORI.....</b>	<b>31</b>
IV.1. Pengertian dan Peranan Tata Letak Fasilitas Pabrik.....	31
IV.2. Tujuan Perencanaan dan Pengaturan Tata Letak Pabrik...	33
IV.3. Tipe Tata Letak Pabrik.....	33

IV.4. Prinsip Dasar Dalam Perencanaan Tata Letak Pabrik.....	39
IV.5. Langkah-langkah Perencanaan Tata Letak Pabrik.....	41
IV.6. Pengertian dan Tujuan Pemindahan Bahan.....	43
IV.6.1. Tujuan Pemindahan Bahan .....	44
IV.6.2. Aspek-aspek Biaya Pemindahan Bahan .....	44
IV.6.3. Pola Aliran Bahan Proses Produksi.....	45
IV.6.4. Analisa Teknik Pengukuran Aliran Pemindahan Bahan ...	48
IV.6.5. Ongkos Material Handling .....	56
IV.7. Pengukuran Kerja.....	61
IV.7.1. Penentuan Waktu Standard.....	62
IV.7.2. Penyesuaian dan Kelonggaran.....	64
IV.8. Metodologi Penelitian.....	66
<b>BAB V PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>67</b>
V.1. Pengumpulan Data .....	67
V.1.1. Data Stasiun Kerja Produksi .....	67
V.1.2. Data Waktu Pemindahan Bahan.....	68
V.1.3. Data Jumlah Material Handling.....	68
V.1.4. Data Penyesuaian Stasiun Kerja.....	69
V.1.5. Data Alat Pemindahan Bahan.....	69
V.1.6. Data Alat Pemindahan Bahan.....	69
V.2. Pengolahan Data.....	70
V.2.1. Menentukan Waktu Standard.....	70
V.2.2. Menghitung Efisiensi Stasiun Kerja.....	72

V.2.3.	Menghitung Bahan Yang Dibutuhkan.....	73
V.2.4.	Menghitung Kapasitas Produksi.....	74
V.2.5.	Menghitung Frekuensi Material Handling.....	75
V.2.6.	Mengukur Jarak Stasiun Kerja Layout Awal.....	76
V.2.7.	Menghitung Panjang Lintasan Material Handling.....	77
V.2.8.	Menghitung Ongkos Material Handling Layout Awal....	78
V.2.9.	Menghitung Total Ongkos Material Handling Awal.....	85
V.2.10.	Membuat Activity Relationship Diagram Awal.....	86
V.2.11.	Menghitung Luas Area yang dibutuhkan.....	87
V.2.12.	Membuat Activity Relationship Chart Usulan.....	89
V.2.13.	Menyusun Worksheet Usulan.....	90
V.2.14.	Menyusun Block Template Usulan.....	90
V.2.15.	Menyusun Area Alocating Diagram.....	91
V.2.16.	Menyusun Activity Relationship Diagram.....	91
V.2.17.	Mengukur Jarak Stasiun Kerja.....	92
V.2.18.	Menghitung Panjang Lintasan Material Handling.....	93
V.2.19.	Menghitung Ongkos Material Handling per Meter.....	93
V.2.20.	Menghitung Ongkos Material Handling per Bulan.....	96
V.2.21.	Perbandingan OMH Layout Awal dengan Usulan.....	97
V.2.22.	Final Layout Pabrik Usulan.....	98
V.3.	Analisa dan Evaluasi.....	98
V.30.1.	Analisa.....	98
V.30.2.	Evaluasi.....	99

<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>100</b>
VI.1. Kesimpulan.....	101
VI.2. Saran.....	102

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



## DAFTAR TABEL

		Halaman
1.	TABEL II. 1.	Jumlah Tenaga Kerja PD.MURNI..... 15
2.	TABEL IV.1.	Derajat Hubungan Aktivitas Antar Stasiun Kerja. .... 52
3.	TABEL IV.2.	Alasan – alasan Pemisahan Stasiun Kerja..... 52
4.	TABEL IV.3.	Penyesuaian Menurut Shumard..... 52
5.	TABEL IV.5.	Alasan – alasan Pemisahan Stasiun Kerja..... 52
6.	TABEL IV.6.	Penyesuaian Menurut Shumard..... 64
7.	TABEL V.1.	Data Stasiun Kerja PD.MURNI..... 67
8.	TABEL V.2.	Data Waktu Pemindahan Bahan..... 68
9.	TABEL V.3.	Data Jumlah Pemindahan Material Layout Awal..... 68
10.	TABEL V.4.	Data Penyesuaian Operator Material Handling..... 69
11.	TABEL V.5.	Data Alat Pemindahan Bahan..... 69
12.	TABEL V.6.	Data Upah Operator Pemindahan Bahan..... 69
13.	TABEL V.7.	Hasil Perhitungan Waktu Standard..... 72
14.	TABEL V.8.	Hasil Perhitungan Kebutuhan Bahan ..... 74
15.	TABEL V.9.	Hasil Perhitungan Kapasitas Produksi ..... 75
16.	TABEL V.10.	Hasil Perhitungan Frekuensi Pemindahan ..... 76
17.	TABEL V.11.	Hasil Pengukuran Jarak Stasiun Kerja Awal..... 77
18.	TABEL V.12.	Hasil Perhitungan Panjang Lintasan Pemindahan .... 78
19.	TABEL V.13.	Panjang Lintasan Secara Manual ..... 79
20.	TABEL V.14.	Panjang Lintasan Menggunakan Beko..... 81
21.	TABEL V.15.	Panjang Lintasan Menggunakan Truk..... 83

22.TABEL V.16.	Panjang Lintasan Menggunakan Kereta Sorong.....	84
23.TABEL V.17.	Hasil Perhitungan Total OMH Layout Awal.....	86
24.TABEL V.18.	Kebutuhan Luas Area.....	88
25.TABEL V.19.	Work Sheet Stasiun Kerja Usulan.....	90
26.TABEL V.20.	Jarak Pemindahan Antar Stasiun Kerja Usulan.....	92
27.TABEL V.21.	Panjang Lintasan Antar Stasiun Kerja Usulan.....	93
28.TABEL V.22.	Panjang Lintasan Menggunakan Beko.....	95
29.TABEL V.25.	Hasil Perhitungan Total OMH Layout Usulan.....	96



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. GAMBAR IV.1. Tata Letak Proses.....	35
2. GAMBAR IV.2. Tata Letak Produk.....	37
3. GAMBAR IV.3. Tata Letak Posisi Tetap.....	38
4. GAMBAR IV.4. Tata Letak Teknologi Kelompok.....	39
5. GAMBAR IV.5. Prosedur Perencanaan Tata Letak Pabrik .....	42
6. GAMBAR IV.6. Pola Aliran Straight Line.....	46
7. GAMBAR IV.7. Pola Aliran S – Shape.....	46
8. GAMBAR IV.8. Pola Aliran U – Shape.....	46
9. GAMBAR IV.9. Pola Aliran O – Shape.....	47
10.GAMBAR IV.10. Pola Aliran OD – Angle.....	47
11.GAMBAR IV.11. Contoh Activity Relationship Chart.....	52
11.GAMBAR IV.12. Flow Chart Penelitian.....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1. Pengolahan Data.....	L – i
2. Tabel Penyesuaian Menurut Westing House.....	L – ii
3. Tabel Kelonggaran.....	L – iii
4. Flow Process Chart.....	L – 1
5. Activity Relationship Chart.....	L – 2
6. Work Sheet.....	L – 3
7. Block Template.....	L – 4
8. Activity Relationship Diagram.....	L – 5
9. Area Allocating Diagram.....	L – 6
10. Final Layout Pabrik Lama.....	L – 7
11. Final Layout Pabrik Usulan.....	L – 8



# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang Masalah

Tujuan dari suatu proses manufaktur adalah menghasilkan produk dengan tingkat efisiensi dan kualitas yang tinggi serta biaya minimum serta dapat segera memenuhi kebutuhan dari konsumennya. Perusahaan pembuatan kuali PD.MURNI, termasuk dalam kategori industri manufaktur karena berfungsi sebagai penghasil produk guna memenuhi kebutuhan masyarakat di pasar. Produk yang dihasilkan adalah kuali berbahan baku aluminium dengan beragam ukuran.

Pada proses pembuatan kuali, bahan dasar diperoleh dari pemasok bahan baku yang berupa barang bekas yang terdiri dari peralatan rumah tangga dan kaleng minuman ringan. Bahan baku tersebut akan diolah pada beberapa stasiun kerja mulai dari awal hingga selesai yang terdapat pada perusahaan PD. MURNI pembuatan kuali hingga menjadi produk kuali dengan sembilan ukuran kuali.

Persaingan yang semakin ketat dibidang industri pembuatan kuali menuntut perusahaan untuk berbuat yang terbaik dalam memenuhi kepuasan konsumen. Dengan tetap memperhitungkan para pesaing yang ada dewasa ini, perusahaan diharapkan mampu membuat arah perbaikan mutu produk melalui kelancaran aktivitas produksi. Setiap aktivitas tersebut saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya serta membutuhkan tempat (space) guna melaksanakannya. Salah satu faktor yang cukup penting untuk diperhatikan dan diperhitungkan agar aktivitas tersebut dapat berjalan dengan lancar adalah material handling yang sangat dipengaruhi oleh tata letak ruang produksi.

Aktivitas material handling tersebut ditentukan oleh aliran bahan dalam proses produksi, sehingga dengan dilaksanakannya aktivitas tersebut akan timbul ongkos material handling dan jarak perpindahan bahan yang berperan penting dalam mengevaluasi tata letak produksi maupun secara kompleks.

Pada objek pengamatan ini, perusahaan pembuatan kuali PD.MURNI dengan  $14.000 \text{ m}^2$  mempekerjakan sebanyak 103 orang karyawan dengan jumlah produksi kuali 203 unit/jam dan penggunaan lantai produksi seluas  $1.195 \text{ m}^2$ . Kondisi tata letak pabrik saat ini tidak sesuai dengan kriteria tata letak yang baik, sehingga mengakibatkan arus bolak-balik pekerja, terjadinya perpotongan aliran bahan yang dapat mempengaruhi tingkat keamanan dan performansi pekerja. Tidak terencananya pola pemindahan bahan dan jauhnya jarak antar stasiun kerja juga menyebabkan terganggunya arus lalu lintas material handling dan besarnya ongkos pemindahan bahan pada perusahaan.

Ketidakteraturan kondisi tata letak yang ada sekarang akan dapat berimbas pada peningkatan waktu produksi dan ongkos yang dikeluarkan perusahaan untuk pemindahan bahan. Ketidakefisienan seperti ini dapat diatasi dengan mengatur atau merencanakan ulang tata letak stasiun kerja dan mengatur jalur lalu lintas pemindahan barang sesuai dengan fungsi serta urutan dari masing-masing stasiun kerja. Perencanaan ulang yang diusulkan diharapkan dapat meminimalisasikan jarak dan biaya material handling, sehingga proses produksi dapat berjalan lebih baik dan biaya produksi dapat diminimumkan serta diharapkan dapat menambah keuntungan pada perusahaan yang secara tidak langsung akan berdampak pada upah karyawan yang akan meningkatkan produktivitas karyawan pada perusahaan pembuatan kuali PD. MURNI.

## I.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka perumusan permasalahannya adalah :

- a. Bagaimana performansi kondisi pabrik PD. MURNI dilihat dari awal berdasarkan segi jarak dan biaya ?
- b. Bagaimana merencanakan ulang tata letak fasilitas PD. MURNI agar jarak dan biaya material handlingnya dapat diefisienkan dari keadaan layout awal ?

## I.3. Batasan dan Asumsi Masalah

Batasan masalah sangat penting didalam melakukan pengamatan agar selama pengamatan berlangsung tidak ada kesulitan penulis didalam melakukan tanya jawab.

### I.3.1. Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian ini tidak menyimpang dari permasalahan yang ada, maka perlu adanya batasan-batasan sebagai berikut :

- a. Penataan tata letak fasilitas layout usulan berdasarkan efisiensi jarak dan biaya pemindahan bahan serta dibantu dengan peta-peta kerja dalam menganalisis hubungan jarak dari setiap stasiun kerja.
- b. Perencanaan layout usulan hanya satu pembuatan layout.
- c. Pemecahan masalah hanya dilakukan untuk membandingkan ongkos material handling layout pabrik lama dengan ongkos material handling usulan.
- d. Dalam perhitungan OMH layout usulan, peralatan dan upah tenaga kerja

UNIVERSITAS MEDAN AREA sama dengan kondisi layout awal.

### **I.3.2. Asumsi Masalah**

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Jangka waktu pelaksanaan aktivitas material handling adalah satu bulan dan biaya yang ditimbulkan adalah layak.
- b. Umur ekonomis peralatan diasumsikan menurut alat yang digunakan.
- c. Kelonggaran daerah kerja yang diasumsikan sebesar 50 %.
- d. Scrab pada setiap stasiun kerja dapat diasumsikan menurut proses yang dilakukan.

## **I.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **I.4.1. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

- a. Ingin mengevaluasi tata letak awal pabrik kualiti PD.MURNI.
- b. Ingin membandingkan tata letak pabrik awal dengan tata letak usulan.
- c. Ingin menciptakan hubungan keterkaitan antar stasiun kerja yang baik sehingga dapat meminimumkan jarak tempuh pemindahan bahan.
- d. Ingin meminimalisasikan ongkos material handling pabrik lama.

### **I.4.2. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat antara lain :

- a. Menjadi bahan masukan yang dapat berguna bagi pengembangan perusahaan PD. MURNI.
- b. Dapat merencanakan ulang tata letak baru yang lebih baik sehingga dapat mengurangi jarak dan biaya material handling.
- c. Meminimalkan tingkat kelelahan pada operator material handling.

## **I.5. Sistematika Penulisan**

Agar dapat memudahkan dalam memahami penulisan tugas sarjana ini dibuat bagian yang satu dengan yang lainnya berkaitan erat.

Sistematika pembahasan penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

### **BAB I            PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan, tujuan dan manfaat penelitian serta batasan masalah yang berfungsi untuk menentukan secara spesifik area pembahasan yang akan dilakukan, asumsi yang berfungsi untuk menyederhanakan kompleksitas permasalahan yang dihadapi dan sistematika penulisan yang berisi urutan penulisan bab dalam laporan penelitian.

### **BAB II            GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

Bab ini mengemukakan tentang sejarah dan gambaran umum perusahaan dan tata letak pabrik, struktur organisasi perusahaan, uraian tugas dan tanggung jawab, tenaga kerja, sistem pengupahan dan jaminan kesejahteraan dan hari tua pada perusahaan.

### **BAB III            PROSES PRODUKSI**

Bab ini mengemukakan tentang proses produksi mulai dari bahan baku, pengolahan hingga menjadi bahan jadi yang siap dipasarkan serta sarana yang mendukung proses produksi tersebut.

## **BAB IV LANDASAN TEORI**

Mengemukakan tentang dasar-dasar teori yang mendukung perumusan model yang akan digunakan dalam pemecahan masalah.

## **BAB V PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini menguraikan tentang cara pengumpulan suatu data atau fakta yang menjadi bahan masukan dalam penelitian, dan menguraikan tentang cara pengolahan suatu data atau fakta yang menjadi bahan penelitian suatu data dengan metode atau cara tertentu serta menerangkan tentang analisa dari data-data yang dikumpulkan kemudian dilakukan pengolahan data sesuai dengan metode atau cara tertentu, dan kemudian dilakukan evaluasi dari data yang dilakukan, terhadap penelitian yang dilaksanakan.

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini mengemukakan kesimpulan yang dapat diperoleh setelah diadakan analisa dan evaluasi data terhadap masalah yang ada, serta memberikan saran terhadap pelaksanaan hasil pemecahan masalah tersebut.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## BAB II

### GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

#### II.1. Sejarah Singkat dan Gambaran Umum Perusahaan

PD. MURNI merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang industri yang mengelola bahan baku berupa aluminium dan besi menjadi barang jadi dengan jenis produk kualiti aluminium berbagai ukuran yang ditentukan.

Perusahaan ini didirikan oleh bapak Lao Ho pada tahun 2001 berdasarkan keputusan Kepala Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Deli Serdang Nomor : IZ.542/IB-ILMEA/109/VI 2001.

Dengan nama Perusahaan Dagang Murni yang beroperasi dan menghasilkan produk kualiti aluminium 409.248 unit/tahun. Pabrik dan kantor PD.MURNI berlokasi di Jl. Gambir Pasar VIII No.40 Tembung Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang.

Bangunan Pabrik dan kantor dengan konstruksi permanen berdiri di atas tanah seluas 14.000 m<sup>2</sup>. Areal ini digunakan untuk bangunan kantor, pabrik, gudang, pos keamanan, mess, kamar mandi dan lain sebagainya.

Letak geografis PD.MURNI di batasi daerah-daerah :

1. sebelah timur : pemukiman penduduk
2. sebelah barat : pemukiman penduduk
3. sebelah selatan : Jl. Gambir Pasar VIII Tembung
4. sebelah utara : persawahan

Walaupun lokasi perusahaan tidak terlalu dekat dengan pusat kota, tetapi dapat dikatakan lokasi perusahaan cukup strategis karena :

1. Keadaan sarana jalan, transportasi, dan komunikasi yang menunjang pengiriman bahan baku, bahan jadi dan pemasaran.
2. Lokasi tidak terlalu jauh dengan bahan baku, baik yang berasal dari dalam kota dan dari luar kota.

## II.2. Ruang Lingkup Perusahaan

Bidang usaha PD.MURNI adalah salah perusahaan yang bergerak di bidang produksi manufaktur yang memproduksi kuali. PD.MURNI didalam aktivitas produksinya memproduksi kuali yang berbeda jenis ukuran sesuai target produksi setiap bulannya yang disesuaikan dengan permintaan pasar. Dalam pemasaran produk kuali, PD.MURNI tidak langsung memasarkannya kepada konsumen melainkan melalui perantara toko/pasar di berbagai daerah di Sumatera Utara. Jenis ukuran produk kuali dibedakan berdasarkan diameter dari kuali yang diproduksi. PD.MURNI didalam menjalankan roda perusahaan memproduksi kuali dengan berbagai ukuran dan spesifikasi sebagai berikut :

1. Tipe 9 yaitu kuali yang berdiameter 9 inci
2. Tipe 12 yaitu kuali yang berdiameter 12 inci
3. Tipe 14 yaitu kuali yang berdiameter 14 inci
4. Tipe 16 yaitu kuali yang berdiameter 16 inci
5. Tipe 20 yaitu kuali yang berdiameter 20 inci
6. Tipe 26 yaitu kuali yang berdiameter 26 inci
7. Tipe 28 yaitu kuali yang berdiameter 28 inci
8. Tipe 32 yaitu kuali yang berdiameter 32 inci
9. Tipe 36 yaitu kuali yang berdiameter 36 inci



Dewasa ini konsumen mendapat kepuasan bila perusahaan dapat memenuhi kriteria berikut :

1. Mendapatkan produk dengan mudah diberbagai toko atau pasar perbelanjaan.
2. Menghasilkan produk dengan harga terjangkau.
3. Menghasilkan produk dengan kualitas yang dapat diterima konsumen.

Agar perusahaan dapat melakukan pengiriman produk dengan tepat sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, maka perusahaan harus memiliki penawaran kerja yang matang yaitu dengan cara melakukan pemindahan material yang baik dalam proses produksinya.

### II.3. Letak dan Kapasitas Bangunan

PD. MURNI berada di Jl.Gambir Pasar VIII No.40 Tembung Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang dengan luas area dan luas bangunan .Luas masing-masing departemen sebagai berikut :

#### A. PRODUCTION, terdiri dari ;

1. Stasiun Kerja Peleburan Peleburan Bahan Baku	336 m <sup>2</sup>
2. Stasiun Kerja Pencetakan Alumunium Batang	84 m <sup>2</sup>
3. Stasiun Kerja Peleburan Alumunium Batang	30 m <sup>2</sup>
4. Stasiun Kerja Pencetakan Kualii	127,5 m <sup>2</sup>
5. Stasiun Kerja Penggerindaan	20 m <sup>2</sup>
6. Stasiun Kerja Pengikiran	56 m <sup>2</sup>
7. Stasiun Kerja Pembubutan	84 m <sup>2</sup>
8. Stasiun Kerja Penyortiran	10,5 m <sup>2</sup>
9. Stasiun Kerja Penempelan	4 m <sup>2</sup>

10.Stasiun Kerja Pengecatan	12 m <sup>2</sup>
11.Stasiun Kerja Pengecapan	6 m <sup>2</sup>
12.Stasiun Kerja Pembungkusan	7 m <sup>2</sup>
<b>B. PRODUCTION SERVICE</b> , terdiri dari ;	
13.Gudang Bahan Baku	360 m <sup>2</sup>
14.Gudang Peralatan	48 m <sup>2</sup>
15.Gudang Bahan ½ Jadi	24 m <sup>2</sup>
16.Gudang Bahan Jadi	22 m <sup>2</sup>
17.Gudang Bahan Penolong	25 m <sup>2</sup>
<b>C. PERSONAL SERVICE</b> , terdiri dari ;	
18.WC Karyawan	12 m <sup>2</sup>
19.Ruang Ganti Karyawan	16 m <sup>2</sup>
<b>D. GENERAL SERVICE</b> , terdiri dari ;	
20.Parkir	90 m <sup>2</sup>
21.Pos Satpam	9 m <sup>2</sup>
22.Kantor	30 m <sup>2</sup>
23.Mess karyawan	20 m <sup>2</sup>
24.Penerimaan	12 m <sup>2</sup>
<b>E. PHYSICAL PLANT SERVICE</b> , terdiri dari ;	
25.Gudang Bahan Bakar	25 m <sup>2</sup>
26.Generator	7,5 m <sup>2</sup>
27.Tanki Air	4 m <sup>2</sup>
28.Limbah	216 m <sup>2</sup>

## II.4. Struktur Organisasi

Organisasi adalah sekumpulan orang yang mempunyai tujuan tertentu dan diantara mereka dilakukan pembagian tugas untuk mencapai tujuan tertentu.

Dalam mencapai tujuannya sebagai organisasi, PD.MURNI menggunakan bentuk organisasi line dan fungsional. Artinya perusahaan yang terdiri dari beberapa bagian unit kegiatan yang berbeda-beda haruslah dikoordinasikan sedemikian rupa sehingga diperoleh tujuan perusahaan yang ingin dicapai.

Seorang direktur sebagai pimpinan tertinggi dalam pelaksanaan program kerja perusahaan. Disebut dengan demikian karena organisasi dimana wewenang dan tanggung jawab bergerak secara vertikal ke bawah serta pendelegasian yang tegas melalui jenjang hirarki yang ada. Misalnya dalam pendelegasian dan pemberian wewenang direktur langsung kepada manager dari tiap-tiap departemen kemudian manager berhak memerintahkan kepada semua pelaksana yang ada sepanjang menyangkut bidang kerjanya dan tiap-tiap satuan pelaksana ke bawah memiliki wewenang dalam semua bidang kerja.

Untuk menggerakkan organisasi PD.MURNI dibutuhkan personil yang memegang jabatan tertentu secara operasionalisasi dan menempatkan seseorang sesuai dengan bidang dan keahliannya masing-masing, dimana masing-masing personil diberi tugas, wewenang dalam semua bidang kerja.

Perusahaan yang terdiri dari beberapa aktivitas yang berbeda-beda harus dikoordinasikan sedemikian rupa sehingga dapat mencapai target dan sasaran perusahaan dengan koordinasi dan efisiensi yang tinggi.

Dalam hal pengorganisasian dari bagian-bagian yang berbeda diperlukan struktur organisasi yang dapat mempersatukan sumber daya dengan cara

terstruktur. Dengan struktur organisasi tersebut juga diharapkan dapat diarahkan orang-orang yang berada dalam organisasi tersebut sedemikian rupa sehingga mereka dapat melaksanakan aktivitas masing-masing dengan baik.

Struktur organisasi yang digunakan oleh PD. MURNI adalah struktur organisasi fungsional dimana puncak pimpinan dari tiap unit berhak untuk memerintah kepada semua pelaksana di bawahannya yang menyangkut tugas masing-masing. Oleh karena itu, setiap karyawan dapat lebih mengetahui dan fokus terhadap pekerjaan yang akan dilakukan pada bagian dari setiap pekerjaan.

## II.5. Uraian Tugas dan Tanggung Jawab

Dalam menjalankan suatu organisasi diperlukan personil-personil yang menduduki jabatan tertentu di dalam organisasi tersebut, dimana masing-masing personil diberi tugas dan tanggung jawab sesuai dengan jabatannya.

Adapun uraian tugas dan tanggung jawab pada PD.MURNI adalah :

### 1. Pimpinan

Pimpinan merupakan jabatan tertinggi dalam PD.MURNI, pimpinan mempunyai tugas pokok untuk perencanaan, pengembangan sarana dan prasarana di perusahaan, pengembangan organisasi dan manajemen serta mengatur melaksanakan strategi perusahaan bersama-sama dengan bawahannya untuk dapat target yang memuaskan. Selain itu pimpinan mempunyai wewenang untuk menentukan kebijakan yang berlaku dalam perusahaan, termasuk menentukan besarnya gaji pegawai dan karyawan serta penanggung jawab atas perusahaan.

### 2. Kepala Bagian Produksi

Kepala Bagian Produksi mempunyai wewenang antara lain :

- a. Mengatur manajemen produksi dari seluruh aktivitas pabrik dalam mencapai hasil yang maksimal.
- b. Memanfaatkan sumber daya alam yang ada pada perusahaan tersebut khususnya dalam bidang produksi.

Tugas dan Tangung Jawabnya adalah sebagai berikut :

1. Melakukan produksi sesuai dengan rencana produksi yang telah ada.
2. Bertanggung jawab atas segala hasil produksi baik kualitas dan kuantitas.
3. Bertanggung jawab untuk menjaga semangat kerja yang tinggi pada bagian produksi serta pengembangan dan pelatihan karyawan yang dibawahinya.

### **3. Kepala Bagian Teknik**

Kepala Bagian Teknik mempunyai wewenang antara lain :

- a. Membawahi dan mengkoordinasi karyawan teknik dalam menjalankan tugasnya.
- b. Mempergunakan segala fasilitas yang dimiliki oleh perusahaan dalam kelancaran proses produksi.

Tugas dan Tanggung Jawabnya adalah sebagai berikut :

1. Bertanggung jawab dalam mengawasi bawahan dalam pemeliharaan mesin guna menjaga kelancaran proses produksi.
2. Melakukan perbaikan terhadap mesin dan peralatan yang rusak.
3. Bertanggung jawab kepada bagian produksi dalam menjalankan tugas.

### **4. Kepala Bagian Administrasi dan Keuangan**

Kepala bagian administrasi dan keuangan memiliki wewenang antara lain :

- a. Mengelola segala kegiatan yang berhubungan dengan uang perusahaan.
- b. Melakukan pembayaran terhadap gaji pegawai dan upah karyawan.

Tugas dan tanggung jawabnya adalah :

1. Mencatat seluruh aktivitas keuangan yaitu pemasukan dan pengeluaran uang dan atas pengadaan dan penggunaan uang tersebut.
2. Melakukan pembukuan atas transaksi baik pembelian bahan baku dan penjualan produk.
3. Bertanggung jawab atas seluruh aktivitas inventaris perusahaan.
4. Menyesuaikan anggaran biaya terhadap produk yang akan diproduksi.

### **5. Kepala Bagian Pemasaran**

Tugas dan Tanggung Jawabnya adalah :

1. Menerima pesanan dari konsumen.
2. Menentukan perkembangan pasar.
3. Menentukan perluasan pasar.
4. Menjual barang yang diproduksi sesuai dengan standard produksi.
5. Mengadakan komunikasi langsung dengan bagian produksi mengenai pembukuan tentang penjualan.
6. Meramalkan permintaan produk dimasa yang akan datang.

### **6. Karyawan**

Karyawan merupakan orang atau tenaga kerja yang melakukan kegiatan-kegiatan perusahaan sesuai dengan perintah atasan/kepala bagian yang ditugaskan pada bagian-bagian tertentu. Karyawan juga memegang peranan penting dalam peningkatan produktivitas dan menjaga nama baik perusahaan. Dimana karyawan merupakan salah satu sarana yang diutamakan didalam memasarkan produk atau jasa yang hendak dijual kepada konsumen.

## II.6. Tenaga Kerja dan Jam Kerja

### II.6.1. Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan pekerja yang terjun langsung dalam menangani unit-unit produksi atau bagian lain, maka dengan alasan inilah perusahaan memberikan perhatian yang besar kepada kesejahteraan karyawan. Pada umumnya tenaga kerja di perusahaan ini adalah pria yang rata-rata tingkat pendidikannya adalah SMA. Pada pabrik pembuatan kualiti PD.MURNI memiliki tenaga kerja yang berjumlah 103 orang. Adapun pendistribusian tenaga kerja PD. MURNI dapat kita lihat pada tabel berikut :

**Tabel II.1. Jumlah Tenaga Kerja PD. MURNI**

No	Bagian / Unit	Jenis Kelamin	Jlh Operator
1.	Pimpinan	laki - laki	
2.	Kepala Bagian Produksi	laki - laki	1
3.	Kepala Bagian Teknik	laki - laki	1
4.	Kepala Bagian Pemasaran	laki - laki	1
5.	Kepala Bagian Adm & Keuangan	perempuan	1
6.	Produksi :		
	Stasiun Kerja Penerimaan	laki - laki	2
	Stasiun Kerja Bahan Baku	laki - laki	1
	Stasiun Kerja Peleburan Bahan Baku	laki - laki	17
	Stasiun Kerja Pencetakan Al Batang	laki - laki	9
	Stasiun Kerja Gudang Al Batang	laki - laki	1
	Stasiun Kerja Peleburan Al Batang	laki - laki	2
	Stasiun Kerja Pencetakan Kualiti	laki - laki	19
	Stasiun Kerja Penggerindaan	laki - laki	2
	Stasiun Kerja Pengikiran	laki - laki	7
	Stasiun Kerja Pembubutan	laki - laki	19
	Stasiun Kerja Penyortiran	perempuan	3
	Stasiun Kerja Penempelan	perempuan	2
	Stasiun Kerja Pengecatan	perempuan	2
	Stasiun Kerja Pengecapan	perempuan	1
	Stasiun Kerja Pembungkusan	perempuan	2
7.	Karyawan Teknik	laki - laki	3
8.	Karyawan Adm & Keuangan	perempuan	2
9.	Security / Satpam	laki - laki	2
10.	Petugas Kebersihan	laki - laki	2
	<b>Total</b>		<b>103</b>

Sumber : PD. MURNI

## II.6.2. Jam Kerja

Pembagian jam kerja di PD.MURNI adalah dua bagian yaitu jam kerja pegawai perkantoran dan jam kerja karyawan langsung yang berhubungan dengan proses produksi. Pada bagian proses produksi dilakukan satu shift kerja, dimana satu shift kerja selama 7 jam kerja dan pada security bertugas dua shift kerja yaitu pada pagi dan siang hari agar menjaga keamanan pabrik selama 24 jam.

Jam kerja yang ditetapkan oleh perusahaan adalah 7 jam/hari dan masa kerja selama satu tahun adalah 288 hari. Masa kerja diberlakukan untuk setiap staff ataupun karyawan yang bekerja pada perusahaan ini.

Mulai masuk pukul 08.00 WIB selesai pukul 16.00 WIB dimana waktu istirahat pada pukul 12.00 WIB s/d 13.00 WIB pada setiap hari senin sampai jumat sedangkan hari sabtu masuk pada pukul 08.00 WIB selesai pukul 16.30 WIB dimana waktu istirahat pada pukul 12.00 WIB s/d 13.30 WIB.

## II.7. Sistem Pengupahan dan Jaminan Kesejahteraan

### II.7.1. Sistem Pengupahan

Penghargaan terhadap hasil kerja karyawan diwujudkan dengan memberi upah dan fasilitas-fasilitas yang dapat menjamin kesejahteraan karyawan dan keluarganya dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan karyawan dan juga meningkatkan produktivitas kerja. Sejalan dengan maksud di atas, PD.MURNI berusaha sedapat mungkin meningkatkan upah karyawan. Pedoman yang diikuti adalah kebijaksanaan tentang Upah Minimum Regional (UMR) yang telah ditetapkan pemerintah.

Sistem pengupahan pada perusahaan ini adalah sebagai berikut :



1. Pembayaran upah dilakukan seminggu sekali yaitu pada akhir hari kerja.
2. Upah lembur yang diberikan perusahaan pada karyawan yang bekerja yaitu :
  - 1 jam sebesar 1,5 kali upah setiap 1 jam kerja normal.
  - 2 jam sebesar 2 kali upah setiap 1 jam kerja normal.
  - 3 jam dibayar 3 kali upah setiap 1 jam kerja normal.
3. Upah yang diberikan meliputi gaji pokok, tunjangan tetap dan tunjangan tidak tetap yang didalamnya termasuk uang makanan dan transport.

### II.7.2. Jaminan Kesejahteraan

Seluruh karyawan PD.MURNI menerima upah sebagai jaminan sosial untuk kelangsungan hidup pribadi dan keluarganya. Salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja adalah kesejahteraan karyawan itu sendiri.

Untuk kesejahteraan karyawan dan keluarganya perusahaan telah menyediakan fasilitas-fasilitas sebagai berikut :

#### 1. Jaminan Sosial Tenaga Kerja (JAMSOSTEK)

Selain upah yang diberikan, perusahaan juga memperhatikan keselamatan kerja karyawannya dengan memberikan jaminan sosial tenaga kerja (jamsostek) berupa jaminan hari tua. Dalam pelaksanaan jamsostek pihak perusahaan mengadakan pengutipan iuran dari kegiatan organisasi karyawan seperti iuran Asuransi Tenaga Kerja (ASTEK) yakni sebesar 2% dari gaji karyawan.

#### 2. Jaminan Kesehatan

Perusahaan memberikan jaminan kesejahteraan kepada karyawan dengan menjadikan karyawan menjadi nasabah asuransi kesehatan. Selain itu perusahaan memberikan kesempatan bagi karyawan untuk mengembalikan kesegaran dan

kepentingan pribadi karyawan dengan memberikan cuti kepada karyawan yang telah bekerja minimum selama satu tahun. Hak cuti yang diberikan perusahaan adalah 12 hari dalam setahun. Selain itu karyawan yang sedang hamil atau melahirkan berhak mendapat cuti selama 3 bulan, sedang cuti haid selama 1 hari kerja setiap bulannya.

## II.8. Keselamatan Tenaga Kerja

Keselamatan bagi pekerja sangatlah penting dalam pengupayaan kelancaran proses pekerjaan. Perusahaan PD.MURNI merupakan perusahaan yang memiliki resiko rendah bagi kesehatan dan keselamatan para pekerjanya.

Namun demikian, untuk mengantisipasi hal yang dapat merugikan atau membahayakan para karyawan khususnya bagian produksi, perusahaan melakukan pencegahan sebagai berikut :

1. Mempersiapkan dan memberikan alat pengaman kepada operator yang bersangkutan berupa sarung tangan, masker dan pemadam api.
2. Memasang peringatan-peringatan atau simbol-simbol bahaya ditempat tertentu yang bilamana memungkinkan terjadinya kecelakaan bagi para operator yang langsung pada bagian produksi.
3. Mengadakan penyuluhan dan penanganan bahan-bahan berbahaya dan beracun kepada karyawan yang berhubungan langsung dengan bahan tersebut.
4. Mengadakan pengenalan dan pelatihan pemakaian mesin setiap bulannya secara rutin bagi karyawan yang lama maupun karyawan baru.

## **BAB III**

### **PROSES PRODUKSI**

#### **III.1. Proses Produksi**

Dalam menyusun Tugas Akhir ini, kegiatan proses produksi yang diamati merupakan seluruh aktivitas stasiun kerja produksi pembuatan kualii dengan berbagai ukuran. Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kualii ini terdiri dari bahan baku, bahan tambahan, dan bahan penolong.

##### **III.1.1. Bahan Baku**

Bahan baku adalah bahan utama dalam proses produksi dimana sifat dan bentuknya akan mengalami perubahan. Bahan ini langsung ikut dalam proses produksi di lokasi pabrik mulai dari peleburan bahan baku hingga penyimpanan ke gudang bahan jadi.

Adapun bahan baku yang digunakan untuk pembuatan kualii yaitu alumunium dan besi. Dalam pembuatan kualii perusahaan mencampur kedua unsur logam tersebut dengan kandungan 60% aluminium dan 40% besi dan akan dilebur secara bersamaan. Aluminium dan besi dalam pembuatan kualii diperoleh dari barang-barang bekas seperti kaleng minuman ringan, alat-alat rumah tangga yang terbuat dari aluminium dan besi, dan lain sebagainya yang struktur bahannya terbuat dari logam alumunium maupun besi. Bahan baku diperoleh dari pengepul barang rusak yang terletak di daerah Belawan dan di daerah Tembung. Bahan baku yang diperoleh kemudian direncanakan untuk proses produksi yang menghasilkan 203 unit/jam kualii dengan bentuk sama namun ukuran yang berbeda-beda di pabrik PD.MURNI.

### III.1.2. Bahan Tambahan

Bahan tambahan adalah bahan yang ditambahkan pada proses pengolahan produk sehingga dapat meningkatkan mutu produk.

Bahan tambahan yang digunakan dalam proses produksi adalah sebagai berikut :

#### Bahan Pewarna

Bahan pewarna diberikan kepada produk untuk memberikan daya tarik terhadap kualiti pada proses pengecatan. Bahan pewarna yang digunakan yaitu berbentuk pencampuran tepung aluminium dengan bensin.

### III.1.3. Bahan Penolong

Bahan Penolong adalah bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu produk atau suatu bahan yang ditambahkan ke dalam produk dimana keberadaannya tidak mengurangi nilai produk tersebut. Bahan penolong yang digunakan adalah :

#### a. Minyak oli

Minyak oli yang digunakan sebagai bahan bakar didalam proses peleburan.

#### b. Plastik

Plastik digunakan sebagai bahan pembungkus produk yang telah jadi.

#### c. Kertas merk

Kertas merk di pakai sebagai lambang produksi perusahaan.

#### d. Tinta

Tinta dipakai sebagai bahan penulisan ukuran produk pada kualiti dan sebagai bahan pengisi alat tulis pada bagian administrasi.

#### e. Bensin

Sebagai bahan pencampur cat pada proses pengecatan.

### **III.1.4. Unit-Unit Pendukung**

Unit-unit pendukung yaitu semua alat yang mendukung semua kegiatan proses produksi yang terdiri dari :

#### **1. Energi Listrik**

Untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik, maka PD.MURNI menggunakan jasa PT. Perusahaan Listrik Negara (Persero). Selain itu juga, menggunakan mesin genset sebagai mesin cadangan yang berbahan bakar bensin yang digunakan apabila PLN terputus.

#### **2. Telekomunikasi**

Didalam operasional PD.MURNI tidak juga hanya mengandalkan komunikasi lewat media yang sudah ada seperti : Hand Talking (HT) dan lain sebagainya, tapi juga menggunakan jasa telekomunikasi lainnya untuk menunjang operasional dan kelancaran pemasaran produk itu sendiri, seperti telepon, handphone dan lain sebagainya.

#### **3. Kendaraan Angkut (Colt Diesel)**

Kendaraan angkut oleh PD.MURNI biasanya digunakan untuk mengangkut bahan baku dari tempat penjual hingga mengangkut bahan jadi ke pasar konsumen.

#### **4. Timbangan**

Untuk menimbang bahan baku yang akan diproduksi.

#### **5. Kereta Sorong**

Untuk pemindahan bahan dari stasiun kerja yang satu ke stasiun kerja yang lain.

#### **6. Beko**

Untuk pemindahan bahan dari stasiun kerja yang satu ke stasiun kerja yang lain dan digunakan sebagai alat pengangkut bahan bakar oli.

### III.2. Proses Pembuatan Kualii

Dalam aktivitas produksi PD.MURNI, proses pengolahan yang dilakukan dari bahan baku hingga bahan jadi berlangsung pada stasiun kerja yang sesuai aliran material. Pada perusahaan ini untuk memproduksi kualii terdapat 16 proses pengerjaan / stasiun kerja. Diantaranya ;

#### 1. Penerimaan

Pada stasiun kerja penerimaan, bahan baku yang dipesan dalam kapasitas tertentu datang, dan sesampainya bahan baku yang berupa kaleng minuman ringan bekas dan bahan baku yang terbuat dari aluminium dan besi kemudian diturunkan dari truk pengangkut ke timbangan lalu dilakukan penimbangan dan pemeriksaan guna memastikan bahwa kapasitas yang datang sama dengan kapasitas yang dipesan. Pada stasiun kerja penerimaan bahan yang telah ditimbang diletakkan disebelah timbangan untuk menunggu dibawa ke stasiun kerja berikutnya.

#### 2. Gudang Bahan Baku

Setelah proses penimbangan selesai, bahan baku yang telah ditimbang dan diletakkan disebelah timbangan kemudian diangkat memakai kereta sorong ke gudang bahan baku. Bahan baku yang sudah ditimbang akan disusun ke ruangan penyimpanan awal ini. Penyimpanan ini berfungsi agar bahan baku yang telah datang tidak terjadi penumpukan pada stasiun kerja penerimaan sehingga tidak ada hambatan dalam proses produksi. Dalam stasiun kerja gudang bahan baku ini, bahan baku yang telah ditimbang disusun sesuai dengan pola penyusunan guna mempermudah dalam pengambilan dan tidak mengalami waktu yang lama. Pola penyusunan biasanya disesuaikan dengan target produksi yang direncanakan pada pembuatan kualii PD. MURNI yaitu sebesar 1.200 kg setiap jam.

### 3. Peleburan Bahan Baku

Pada peleburan bahan baku, bahan baku yang telah disusun diambil kembali sesuai kebutuhan kapasitas produksi perusahaan yaitu 1200 kg yang terdiri dari 720 kg aluminium dan 480 kg besi untuk memproduksi kualiti sebanyak 203 unit/jam. Bahan baku yang akan diambil dibawa menggunakan truk cold diesel menuju stasiun kerja peleburan bahan baku. Sesampainya pada stasiun kerja peleburan bahan baku, bahan baku diturunkan dan didekatkan pada tungku peleburan guna mempermudah dalam proses peleburan.

Sebelum proses peleburan dimulai, selang perantara bahan bakar dan blower dipersiapkan lalu bahan penolong yang digunakan yaitu pasir dimasukkan ke dalam tungku untuk dipanaskan agar membantu peleburan besi dan aluminium pada saat di dalam tungku menggunakan kayu sebagai pemicu api agar tetap menyala. Bahan baku yang tiba lalu dimasukkan pada tungku-tungku peleburan yang ada.

Bahan baku pada peleburan bahan baku ini akan dilebur hingga mencapai titik lebur besi yaitu sebesar 600 derajat Celcius. Setelah mencapai temperatur titik lebur besi, bahan baku akan berubah struktur dari struktur padat menjadi struktur cair. Hal ini disebabkan karena adanya perubahan temperatur yang terjadi di dalam tungku peleburan. Bahan baku yang sudah mencair kemudian diaduk hingga seluruh bahan baku secara keseluruhan menjadi cairan aluminium dan akan digunakan sebagai bahan pencetakan aluminium batang. Kemudian aluminium cair yang telah dicetak menjadi aluminium batang akan disusun berdasarkan pola penyusunan yang sesuai dan menunggu operator pemindah bahan untuk diangkut ke gudang aluminium batang.

#### 4. Pencetakan Aluminium Batang

Aluminium cair yang diperoleh pada stasiun kerja peleburan bahan baku kemudian akan dibawa menggunakan sendok tuang ke stasiun kerja pencetakan aluminium batang. Pada stasiun pencetakan aluminium batang, aluminium cair akan dibentuk menjadi aluminium batangan menggunakan cetakan yang sudah disediakan sebelumnya. Sebelum penuangan aluminium cair ke cetakan, cetakan dibersihkan terlebih dahulu agar pasir atau kotoran tidak bercampur pada proses pencetakan aluminium batang.

Cetakan yang disediakan memiliki bentuk dan ukuran yang sama. Setelah penuangan aluminium cair ke dalam cetakan, kemudian akan mengalami pendinginan berkisar kurang lebih satu menit dari proses penuangan. Setelah kering, aluminium yang berbentuk batangan kemudian dicungkil menggunakan lempengan besi dan aluminium batang dikeluarkan dari cetakan kemudian ditimbang agar mengetahui ketelitian operator dalam penuangan ke cetakan dan aluminium disusun di sebelah cetakan.

#### 5. Gudang Aluminium Batang

Gudang Aluminium Batang merupakan ruangan stasiun stasiun kerja penyimpanan sementara aluminium batang yang diperoleh dari stasiun kerja pencetakan aluminium batang. Pada gudang aluminium batang, aluminium batang yang datang menggunakan beko, kemudian disusun dengan rapi sesuai pola penyusunan yang dilakukan yaitu penyusunan bertingkat dengan bentuk persegi. Di gudang aluminium batang, aluminium disimpan agar tidak terjadi penumpukan pada stasiun kerja peleburan aluminium batang dan tidak memakan area penyimpanan.



## 6. Peleburan Aluminium Batang

Pada stasiun peleburan aluminium batang, aluminium batang diambil dari gudang aluminium batang kemudian ditumpuk disebelah tungku peleburan dan akan dilebur pada tungku peleburan apabila pasir benar-benar panas. Proses pada stasiun kerja ini merupakan proses peleburan aluminium batang ke aluminium cair guna memudahkan proses pencetakan aluminium menjadi bentuk kualii. Stasiun kerja peleburan aluminium batang berbeda dengan stasiun kerja peleburan bahan baku, dimana tungku peleburan yang digunakan pada peleburan aluminium batang sebagian tungku dibuat di dalam tanah, lalu didalam tungku dilapisi semen guna aluminium yang cair tidak bercampur dengan tanah. Aluminium yang akan dilebur dimasukkan melalui lubang yang terdapat pada bagian depan tungku peleburan. Pada peleburan aluminium batang, proses peleburan tidak memiliki perbedaan yaitu membuat aluminium batang menjadi cairan aluminium dengan bantuan bahan bakar minyak oli dan menjaga api akan selalu tetap hidup digunakan blower yang selangnya disejajarkan dengan selang bahan bakar.

## 7. Pencetakan Kualii

Proses pembuatan kualii dilakukan pada stasiun kerja pencetakan kualii. Aluminium cair yang diperoleh dari peleburan aluminium batang dibawa menggunakan sendok tuang oleh operator. Cetakan pada stasiun kerja ini terdiri dari dua lapisan dimana lapisan atas dan lapisan bawah. Kedua lapisan disatukan kemudian ditekan atau dirapatkan dengan bantuan besi kemudian besi yang terdapat pada cetakan atas dan bagian bawah akan diikat dengan tali agar tidak terdapat celah pada cetakan kualii yang akan mengakibatkan cacat pada produk. Sebelum aluminium cair dimasukkan ke dalam cetakan melalui mulut cetakan

yang dibuat sebagai sarana masuknya aluminium ke dalam cetakan, cetakan terlebih dahulu dimiringkan guna aluminium cair yang akan dicetak benar-benar merata pada seluruh bagian dalam cetakan sehingga diperoleh hasil cetakan berbentuk kuali. Proses pembentukan aluminium ke bentuk kuali memerlukan waktu kurang lebih 30 - 40 detik sehingga aluminium yang dimasukkan benar-benar kering dan menjadi bentuk kuali. Setelah kuali terbentuk, lapisan cetakan bagian atas dibuka dan kuali diambil menggunakan pencongkel lalu kuali diletakkan disebelah cetakan. Setelah selesai, cetakan dibersihkan dari scrap menggunakan kuas dan bantuan air untuk menjaga kelembaban cetakan.

## 8. Penggerindaan

Stasiun kerja penggerindaan merupakan stasiun kerja yang proses pengerjaannya berupa menghaluskan permukaan lingkaran atas kuali dengan menggunakan mesin gerinda. Permukaan kasar yang terdapat pada kuali disebabkan karena adanya scab disaluran penuangan aluminium cair pada saat pencetakan kuali. Scab yang terdapat pada pinggiran permukaan atas tersebut yang akan diratakan pada stasiun kerja penggerindaan. Kuali yang diterima pada stasiun kerja pencetakan kuali akan diletakkan pada penumpukan yang terdapat pada stasiun kerja penggerindaan. Pada stasiun kerja penggerindaan, proses dilakukan dengan cara mengambil kuali dari penumpukan kemudian meletakkan bagian kuali yang terdapat scab pada mesin gerinda yang terus berputar. Setelah permukaan atas kuali yang kasar tidak terdapat scab lagi, kuali akan ditumpuk di sebelah operator guna memudahkan pengerjaan dan meminimalkan waktu produksi pada stasiun kerja penggerindaan. Lalu operator material handling akan memindahkan dengan alat angkut yang digunakan.

## 9. Pengikiran

Pada stasiun kerja pengikiran, kuali yang berasal dari stasiun kerja penggerindaan akan mengalami proses penghalusan dengan menggunakan kikir. Bekas dari scrab yang telah digerinda kemudian digosok secara perlahan agar hasil dari penghalusan lebih efektif yaitu tidak menghasilkan bekas pengerjaan pada stasiun kerja penggrindaan berupa goresan dengan menggunakan kikir. Pengikiran dilakukan agar permukaan lingkaran atas kuali lebih halus dan pemerataan permukaan seperti permukaan lingkaran atas yang lainnya. Kuali yang telah mengalami pengikiran akan diletakkan pada daerah penumpukan yang disediakan pada stasiun kerja pengikiran ini. Kemudian kuali siap dibawa menggunakan beko ke stasiun kerja pembubutan guna pembentukan dan penghalusan bagian dalam kuali.

## 10. Pembubutan

Pembubutan merupakan salah satu proses pembentukan sisi bagian dalam kuali dengan menggunakan mesin pemutar. Dimana pada mesin pemutar pada stasiun kerja pembubutan terdapat penyetelan atau penjepitan kuali yang akan dihaluskan setelah dikunci, kuali akan berputar searah jarum jam dengan kecepatan yang tinggi dan kemudian operator akan menggunakan alat penghalus dimana ujungnya terdiri dari tiga mata. Pada alat penghalus pertama, terdapat lempengan besi yang berfungsi sebagai langkah awal penghalusan yaitu pembentukan awal pada permukaan dasar kuali bagian dalam. Pada penghalus kedua terdapat mata yang berupa lempengan besi yang lebih tipis dari mata penghalus yang pertama. Penghalusan kedua berfungsi agar permukaan bagian dalam kuali terlihat lebih licin dan kilat serta meratakan permukaan kuali yang

telah dilakukan pada penghalusan pertama. Dan proses yang terakhir pada bagian stasiun kerja pembubutan yaitu proses penghalusan ketiga yang memiliki mata alat yang berupa serabut besi yang berfungsi agar permukaan dalam kualii terlihat lebih rapi dan lebih licin. Dan setelah selesai kualii dilepas pada mesin pemutar dan kemudian diletakkan pada area penumpukan kualii yang akan diproses lagi.

### **11. Penyortiran**

Pada stasiun kerja penyortiran bagian dalam kualii yang telah dibentuk dan dihaluskan akan mengalami seleksi atau pemisahan. Penyortiran dilakukan agar kualii yang telah dicetak hingga dihaluskan dapat dipisahkan. Cacat yang terjadi pada kualii seperti bocor akan dipisahkan dengan kualii yang tidak terjadi cacat.

Penyortiran dilakukan menggunakan lampu yang ditempel pada dinding agar apabila terjadi bocor yang terdapat pada kualii dapat kelihatan dengan adanya cahaya yang masuk melalui lubang pada kualii. Daerah kualii yang terdapat bocor selanjutnya akan ditandai dengan menggunakan kapur putih dengan cara melingkari daerah yang bocor. Setelah dilakukan penyortiran, kualii yang tidak bocor akan langsung dikirim ke stasiun kerja pengecatan dan pada kualii yang memiliki cacat yang telah ditandai dengan cara melingkari bagian kualii yang bocor menggunakan kapur lalu dikirim ke stasiun kerja penempelan.

### **12. Penempelan**

Stasiun kerja penempelan merupakan stasiun kerja yang mengerjakan kegiatan penutupan/penempelan lubang pada kualii yang bocor dengan memperhatikan daerah lingkaran kualii yang telah ditandai dengan kapur. Penempelan yang dilakukan dengan menggunakan timah yang dipanaskan kemudian timah yang dipanaskan dilekatkan pada bagian kualii yang bocor dengan menggunakan obeng.

Selanjutnya, timah yang telah dilekatkan pada bagian kualii yang bocor akan diketuk menggunakan palu agar timah yang diberikan benar- benar melekat pada bagian kualii. Pada stasiun kerja penempelan ini, proses pengeringan dilakukan selama satu menit dan setelah kering kualii yang bocor ditumpuk dan siap untuk dibawa ke stasiun kerja pengecatan.

### **13. Pengecatan**

Pada stasiun kerja pengecatan, kualii yang telah diterima dari stasiun kerja penyortiran dan stasiun kerja penempelan akan mengalami proses pewarnaan. Pewarnaan atau pengecatan dilakukan menggunakan kuas dan cat yang berwarna silver. Sebelum pengecatan, serbuk cat akan dicampur bersama bensin dengan takaran yang telah ditentukan ke dalam timba pengecatan. Setelah dicampur, cat kemudian diaduk hingga bercampur merata dan operator pengecatan pada stasiun kerja akan melakukan pengecatan pada bagian bawah kualii secara menyeluruh. Kualii yang telah dicat dikeringkan dengan menggunakan kipas angin yang di letakkan bersebelahan dengan tempat pengeringan dalam satu stasiun kerja yang sama.

### **14. Pengecapan**

Kualii yang telah diterima dari stasiun kerja pengecatan, lalu akan ditumpuk dan disusun secara rapi agar memudahkan operator dalam pengerjaan dan kemudian akan dilakukan proses pemberian logo atau tanda produksi dari perusahaan serta mencantumkan ukuran dari setiap kualii yang telah selesai dicat. Pengecapan dilakukan dengan menggunakan kertas merk dan lem yang berfungsi sebagai perekat antara kertas dengan kualii. Pengecapan dilakukan pada bagian dalam permukaan atas kualii yang mengalami cacat berupa goresan.

## 15. Pembungkusan

Pembungkusan adalah kegiatan proses produksi akhir. Dimana pengolahan awal hingga menjadi bahan jadi kualii yang telah selesai akan dibungkus dengan menggunakan plastik. Plastik yang digunakan disesuaikan dengan ukuran masing-masing produk. Dalam stasiun kerja pembungkusan, kualii yang telah dibungkus akan dikumpulkan dan kemudian diikat dengan menggunakan tali. Setelah kualii selesai mengalami proses terakhir ini, kualii diletakkan dan dikumpulkan di daerah penumpukan di dalam satu stasiun kerja itu juga dan produk akhirpun hanya menunggu pengangkutan ke stasiun kerja gudang bahan jadi.

## 16. Gudang Bahan Jadi

Stasiun kerja gudang bahan jadi merupakan stasiun kerja terakhir dari proses produksi pembuatan produk kualii. Gudang bahan jadi berfungsi sebagai tempat penyimpanan akhir produk yang telah dibuat. Pada stasiun kerja gudang bahan jadi, produk disimpan dan di jaga kelembabannya agar produk akhir ini tidak mengalami cacat.

Untuk melihat secara lengkap proses pembuatan kualii, dapat dilihat pada lampiran – 1.

## BAB IV

### LANDASAN TEORI

#### IV.1. Pengertian dan Peranan Tata Letak Fasilitas Pabrik

Salah satu kegiatan rekayasawan industri yang tertua adalah membuat tata letak pabrik dan menangani pemindahan bahan. Setidaknya itulah yang biasa dikatakan orang beberapa tahun terakhir ini, yaitu kegiatan yang berhubungan dengan perancangan susunan unsure fisik suatu kegiatan dan selalu berhubungan erat dengan industri manufaktur yang penggambaran hasil rancangannya dikenal sebagai tata letak pabrik dan pemindahan bahan (*Apple James, 1990*).

Namun, sejalan dengan meluasnya pandangan rekayasawan industri kearah kegiatan fasilitas fisik, sekarang ini rekayasawan menjadi paham bahwa hampir semua kegiatan mempunyai arti akan menuntut fasilitas fisik dan sering kali fasilitas seperti itu dapat dan harus direncanakan mengikuti prinsip dan aturan yang hampir sama dengan yang digunakan dalam tata letak pabrik. Maka dia akan menggunakan metodologi dalam rancangan tadi bagi tiap fasilitas fisik sehingga perancangan fasilitas merupakan satu istilah yang penting bagi penyusunan unsure fisik untuk pergudangan, toko, restoran, rumah sakit, rumah bahkan pabrik.

Tata letak pabrik adalah atau tata letak fasilitas dapat didefenisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi (*Wignjoesoebroto, 2000*). Pengaturan tersebut akan coba memanfaatkan luas area (space) untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan pemindahan bahan, penyimpanan bahan (storage) baik yang bersifat temporer maupun permanent, dan personel pekerja.

Menurut *Wignjoesoebroto* pada bukunya yang berjudul “ Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan “ pada tahun 2000, dalam tata letak pabrik ada dua hal yang diatur letaknya yaitu pengaturan mesin (machine layout) dan pengaturan departemen yang ada di dalam pabrik (departemen layout). Pada umumnya tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan ikut menentukan efisiensi dan dalam beberapa hal akan juga menjaga kelangsungan hidup ataupun kesuksesan kerja suatu industri. Peralatan dan suatu desain produk yang bagus akan tidak ada artinya akibat perencanaan layout yang sembarangan saja. Karena aktivitas industri suatu industri secara normalnya harus berlangsung lama dengan tata letak yang tidak berubah-ubah, maka setiap kekeliruan yang dibuat didalam perencanaan tata letak ini akan menyebabkan kerugian-kerugian yang tidak kecil. Tujuan utama dalam desain tata letak pabrik pada dasarnya adalah untuk meminimalkan total biaya yang antara lain menyangkut elemen-elemen biaya sebagai berikut :

1. Biaya untuk konstruksi dan instalasi baik untuk bangunan mesin, maupun fasilitas produksi lainnya.
2. Biaya pemindahan bahan
3. Biaya produksi, maintenance, safety, dan biaya penyimpanan produk setengah jadi.

Selain itu pengaturan tata letak pabrik yang optimal akan dapat pula memberikan kemudahan di dalam proses supervise serta menghadapi rencana perluasan pabrik. Layout yang baik dapat diartikan sebagai penyusunan yang teratur serta efisien terhadap semua fasilitas-fasilitas dalam pabrik yang dapat membantu berjalannya aktivitas secara keseluruhan.



## IV.2. Tujuan Perencanaan dan pengaturan Tata Letak Pabrik

Secara garis besar tujuan utama dari tata letak pabrik (Wignjoesuebrot, 2000) adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produk menjadi aman dan nyaman sehingga akan dapat menaikkan moral kerja dan performansi dari operator. Lebih spesifik lagi suatu tata letak yang baik akan dapat memberikan keuntungan-keuntungan dalam system produksi, yaitu antara lain sebagai berikut :

1. Menaikkan output produksi.
2. Mengurangi waktu tunggu.
3. Mengurangi proses pemindahan bahan.
4. Penghematan penggunaan areal untuk produksi, gudang dan service.
5. Pendayagunaan yang lebih besar dari pemakaian mesin, tenaga kerja, dan fasili produksi lainnya.
6. Mengurangi inventory in - process.
7. Proses manufaktur yang lebih singkat.
8. Mengurangi resiko bagi kesehatan dan keselamatan kerja operator.
9. Memperbaiki moral dan kepuasan kerja.
10. Mengurangi kemacetan dan kesimpang-siuran.
11. Mengurangi faktor yang dapat merugikan dan mempengaruhi kualitas produk.

## IV.3. Tipe Tata Letak Pabrik

Secara umum sistem operasi produksi dibagi menjadi dua tipe dasar, yaitu:

- a. Operasi kontinu (countinous), yang dicirikan dengan tingginya volume produksi, penggunaan peralatan khusus, variasi produk sedikit, adanya standarisasi produk serta adanya produk yang dibuat sebagai persediaan.

- b. Operasi tak kontinu (intermittent), yang dicirikan dengan volume produksi rendah, penggunaan peralatan yang umum, aliran produksi yang tidak kontinu, seringkali terjadi perubahan jadwal, variasi produk tinggi, dan produk dibuat untuk memenuhi pesanan pelanggan.

Sistem operasi diatas memiliki konsekuensi pada tipe tata letak yang dipilih. menurut prosesnya, tipe tata letak dasar adalah sebagai berikut:

### 1. Tata Letak Proses (Process Layout)

Tata letak berdasarkan proses, sering dikenal dengan process atau functional layout, adalah metode pengaturan dan penempatan stasiun kerja berdasarkan kesamaan tipe dan fungsinya. Mesin-mesin yang digunakan tata letak proses berfungsi umum (general purpose). Tata letak proses umumnya digunakan untuk industri manufaktur yang bekerja dengan volume produksi yang relative kecil dan jenis produk yang tidak standard.

Keuntungan dari penggunaan tata letak proses yaitu :

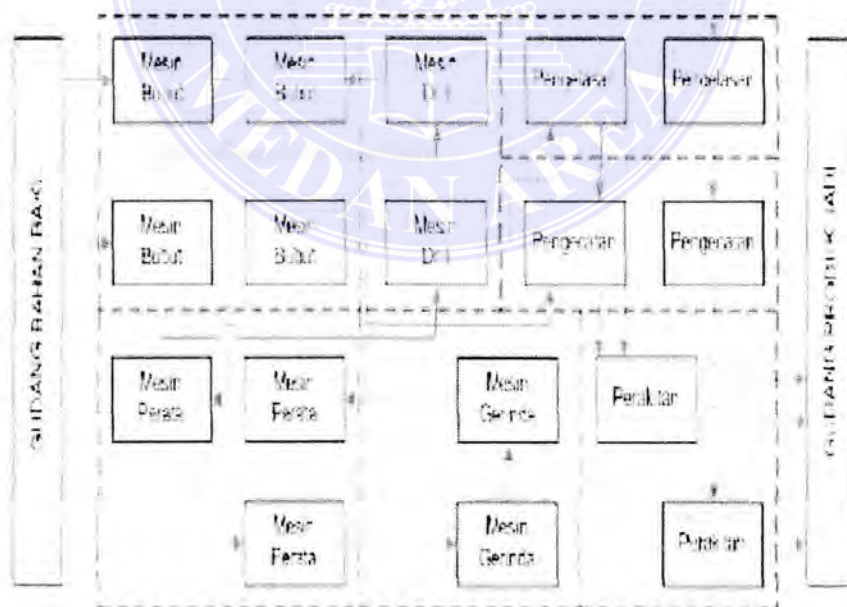
1. Total investasi yang rendah untuk pembelian mesin dan peralatan produksi.
2. Fleksibilitas tenaga kerja dan fasilitas produksi besar dan sanggup mengerjakan berbagai macam jenis dan model produk.
3. Kemungkinan adanya aktivitas pengawasan yang lebih baik dan efisien melalui spesialisasi pekerjaan.
4. Pengendalian dan pengawasan lebih mudah dan baik terutama untuk pekerjaan yang sukar dan butuh ketelitian yang tinggi.
5. Mudah untuk mengatasi break down mesin, yaitu dengan cara memindahk

an proses nya ke mesin lain tanpa banyak menimbulkan hambatan yang si hambatan yang signifikan.

Kelemahan tata letak ini yaitu :

1. Ketidakeffisienan dalam proses disebabkan oleh adanya back tracking.
2. Adanya kesulitan dalam menyeimbangkan kerja dari setiap fasilitas produksi yang akan memerlukan penambahan ruang untuk work-in-process storage.
3. Adanya kesulitan dalam perencanaan dan pengendalian produksi.
4. Operator harus memiliki keahlian yang tinggi untuk menangani berbagai macam aktivitas produksi.
5. Produktivitas yang rendah disebabkan setiap pekerjaan yang berbeda, masing - masing memerlukan set up dan pelatihan operator yang berbeda.

Berikut akan diberikan gambar yang mengilustrasikan sebuah tata letak proses



**Gambar IV.1. Contoh Tata Letak Proses (Wignjosebroto, 2001)**

## 2. Tata Letak Produk (Product Layout)

Tata letak berdasarkan produk, sering dikenal dengan product layout atau production line layout, adalah metode pengaturan dan penempatan stasiun kerja berdasarkan urutan operasi dari sebuah produk. Sistem ini dirancang untuk memproduksi produk-produk dengan variasi yang rendah dan volume yang tinggi. Untuk itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat memberikan produktifitas tinggi dengan ongkos yang rendah.

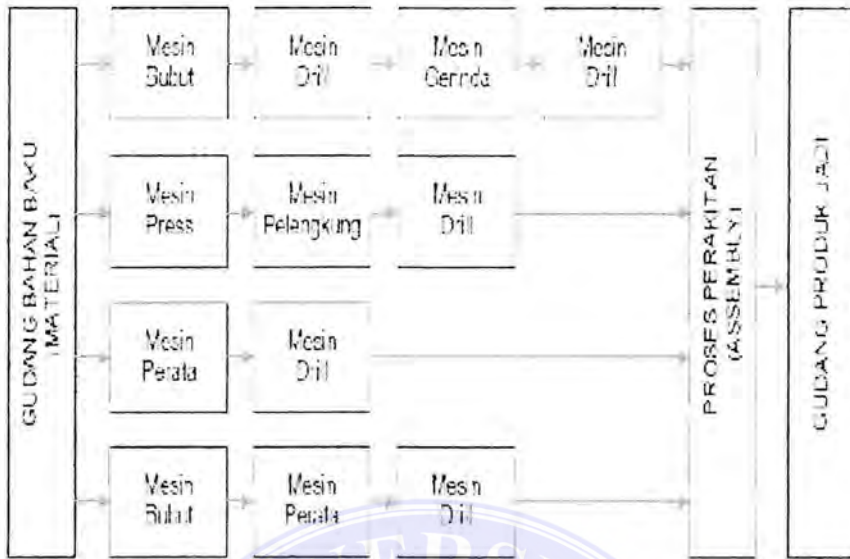
Keuntungan tata letak produk adalah :

1. Aliran pemindahan material berlangsung lancar, sederhana, logis, dan OMH-nya rendah.
2. Work in process jarang terjadi karena lintasan produksi sudah di seimbangkan.
3. Total waktu yang digunakan untuk produksi relative singkat.
4. Kemudahan dalam perencanaan dan pengendalian proses produksi.
5. Memudahkan pekerjaan, sehingga memungkinkan operator yang belum ahli untuk mempelajari dan memahami pekerjaan dengan cepat.

Kelemahan dari tata letak produk yaitu :

1. Kurangnya fleksibilitas dari tata letak untuk membuat produk yang beda.
2. Stasiun kerja yang paling lambat akan menjadi hambatan dalam produksi.
3. Adanya investasi dalam jumlah besar pada pengadaan mesin, baik dari segi jumlah maupun akibat spesialisasi fungsi yang harus dimilikinya.
4. Kelelahan operator dan operator mudah menjadi bosan disebabkan pengulangan tanpa henti dari pekerjaan yang sama.
5. Ketergantungan dari seluruh proses terhadap setiap part.

Berikut akan diberikan gambar yang mengilustrasikan sebuah tata letak produk.



**Gambar IV.2. Contoh Tata Letak Produk (Wignjosoebroto, 2001)**

### 3. Tata Letak Posisi Tetap (Fix Potition Layout)

Tata letak posisi tetap, sering dikenal dengan fixed material location atau fixed position layout, adalah metode pengaturan dan penempatan stasiun kerja dimana material atau komponen utama akan tetap pada posisi/lokasinya, sedangkan fasilitas produksi seperti tools, mesin, manusia, serta komponen lainnya bergerak menuju lokasi komponen utama tersebut.

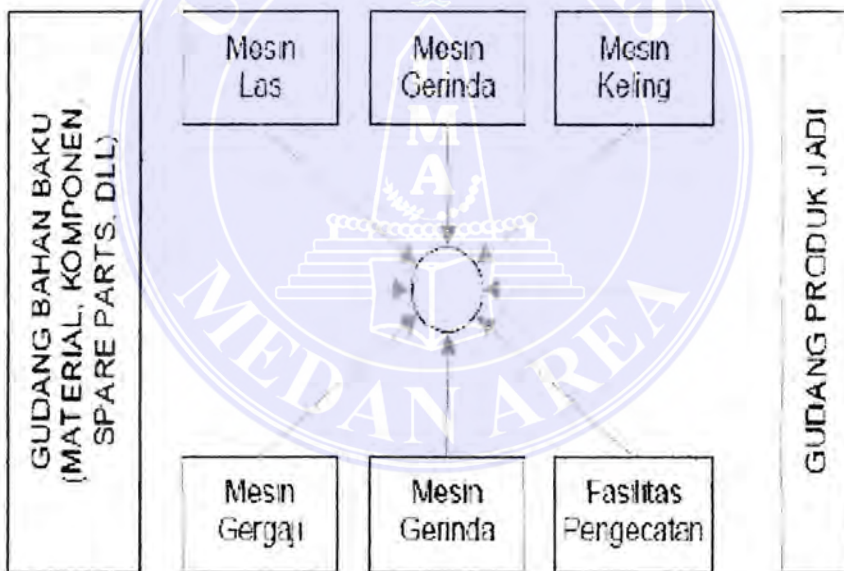
Keuntungan dari tata letak posisi tetap yaitu :

1. Karena banyak bergerak adalah fasilitas produksi, maka perpindahan material dapat dikurangi.
2. Bila pendekatan kelompok kerja digunakan dalam kegiatan produksi, maka kelangsungan operasi dan tanggung jawab kerja dapat tercapai.
3. Kesempatam untuk melakukan pengkayaan kerja dengan mudah diberikan.
4. Fleksibilitas kerja yang tinggi.

Keterbatasan tata letak posisi tetap yaitu :

1. Besarnya frekuensi perpindahan fasilitas produksi, operator, dan komponen pendukung pada saat operasi kerja berlangsung.
2. Memerlukan operator dengan skill yang tinggi disamping aktivitas supervisi yang lebih umum dan intensif.
3. Adanya duplikasi peralatan kerja yang menyebabkan dibutuhkan lokasi untuk work-in-process.
4. Memerlukan pengawasan dan koordinasi kerja yang ketat khususnya dalam penjadwalan produksi.

Gambar dibawah ini mengilustrasikan sebuah tata letak posisi tetap.



**Gambar IV.3. Contoh Tata Letak Posisi Tetap (Wignjosoebroto,2001)**

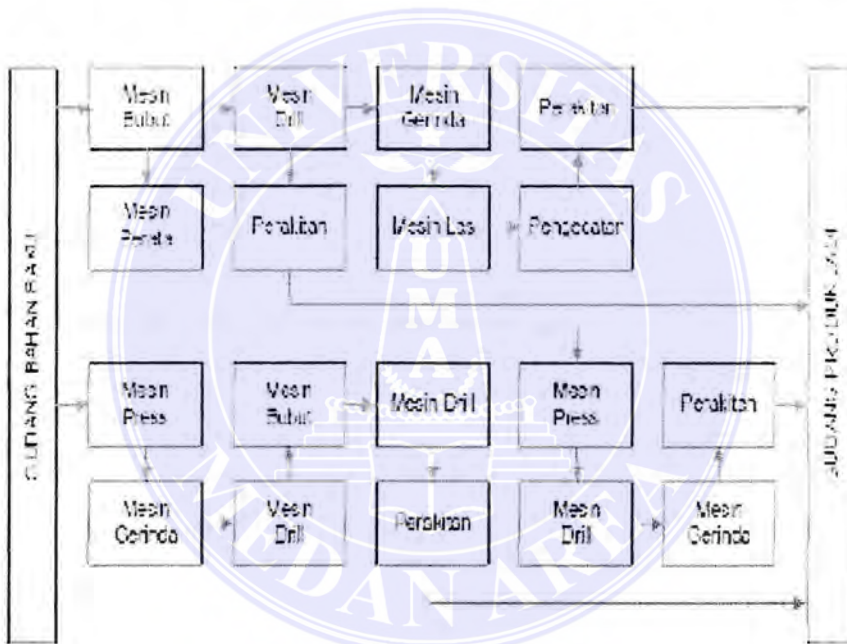
#### 4. Tata Letak Teknologi Kelompok

Tata letak teknologi kelompok (group technology layout) adalah teknik untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan bersama komponen-komponen yang sama atau berhubungan dalam proses produksi untuk mengoptimalkan produksi.

Keuntungan dalam tata letak teknologi kelompok ini yaitu :

1. Pengurangan waktu setup.
2. Pengurangan ukuran lot.
3. Pengurangan work-in-process.
4. Pengurangan waktu dan ongkos material handling.
5. Perbaikan kualitas produk.
6. Menciptakan kenyamanan kerja

Gambar di bawah mengilustrasikan sebuah tata letak teknologi kelompok.



**Gambar IV.4. Contoh Tata Letak Teknologi Kelompok (Wignjosoebroto,2001)**

#### IV.4. Prinsip – Prinsip Dasar Perencanaan Tata Letak Pabrik

Berdasarkan aspek dasar, tujuan, dan keuntungan-keuntungan yang bisa didapatkan dalam tata letak pabrik yang terencanakan dengan baik, maka dapat disimpulkan enam tujuan dasar dalam tata letak pabrik (Wignjoesebroto), yaitu :

1. Integrasi secara menyeluruh dari semua faktor yang mempengaruhi proses.

2. Perpindahan jarak yang seminimal mungkin.
3. Aliran kerja berlangsung secara lancar.
4. Semua area yang ada dimanfaatkan efektif dan efisien.
5. Kepuasan kerja dan rasa aman dari pekerja dijaga sebaik-baiknya.

Tujuan-tujuan tersebut juga dinyatakan sebagai prinsip dasar dari proses perencanaan tata letak pabrik yang selanjutnya dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Prinsip integrasi secara total

prinsip ini menyatakan bahwa tata letak pabrik adalah merupakan integrasi secara total dari seluruh elemen produksi yang ada menjadi satu unit operasi yang besar.

b. Prinsip jarak perpindahan bahan yang paling minimal.

Hampir setiap proses yang terjadi dalam suatu industri mencakup beberapa gerakan perpindahan dari material, yang mana kita tidak bisa menghindarinya secara keseluruhan. Dalam proses pemindahan bahan dari operasi ke operasi lain, waktu dapat dihemat dengan cara mengurangi jarak perpindahan jarak tersebut. Hal ini bisa dilaksanakan dengan cara mencoba menerapkan operasi yang berikutnya sedekat mungkin dengan operasi yang sebelumnya.

c. Prinsip aliran dari proses kerja.

Pada prinsip ini diusahakan untuk menghindari adanya gerakan balik (back tracking), gerakan memotong (cross-movement), kemacetan (congestion), dan sedapat mungkin material bergerak terus tanpa ada interupsi. Perlu diingat bahwa aliran proses yang baik tidaklah harus selalu dalam lintasan garis lurus namun dapat juga memakai lintasan material melingkar, berbentuk U, Zig – zag maupun gabungan dari beberapa pola aliran tersebut.



#### d. Prinsip pemanfaatan ruang

Pada dasarnya tata letak adalah suatu pengaturan ruangan yaitu pengaturan ruangan yang akan dipakai oleh manusia, bahan baku, mesin dan peralatan penunjang proses produksi lainnya.

#### e. Prinsip kepuasan dan keselamatan kerja.

Dengan membuat suasana kerja yang menyenangkan dan memuaskan, maka secara otomatis akan banyak keuntungan yang akan dapat diperoleh. Hal ini dapat dilakukan dengan merancang tatanan layout yang baik.

#### f. Prinsip fleksibilitas.

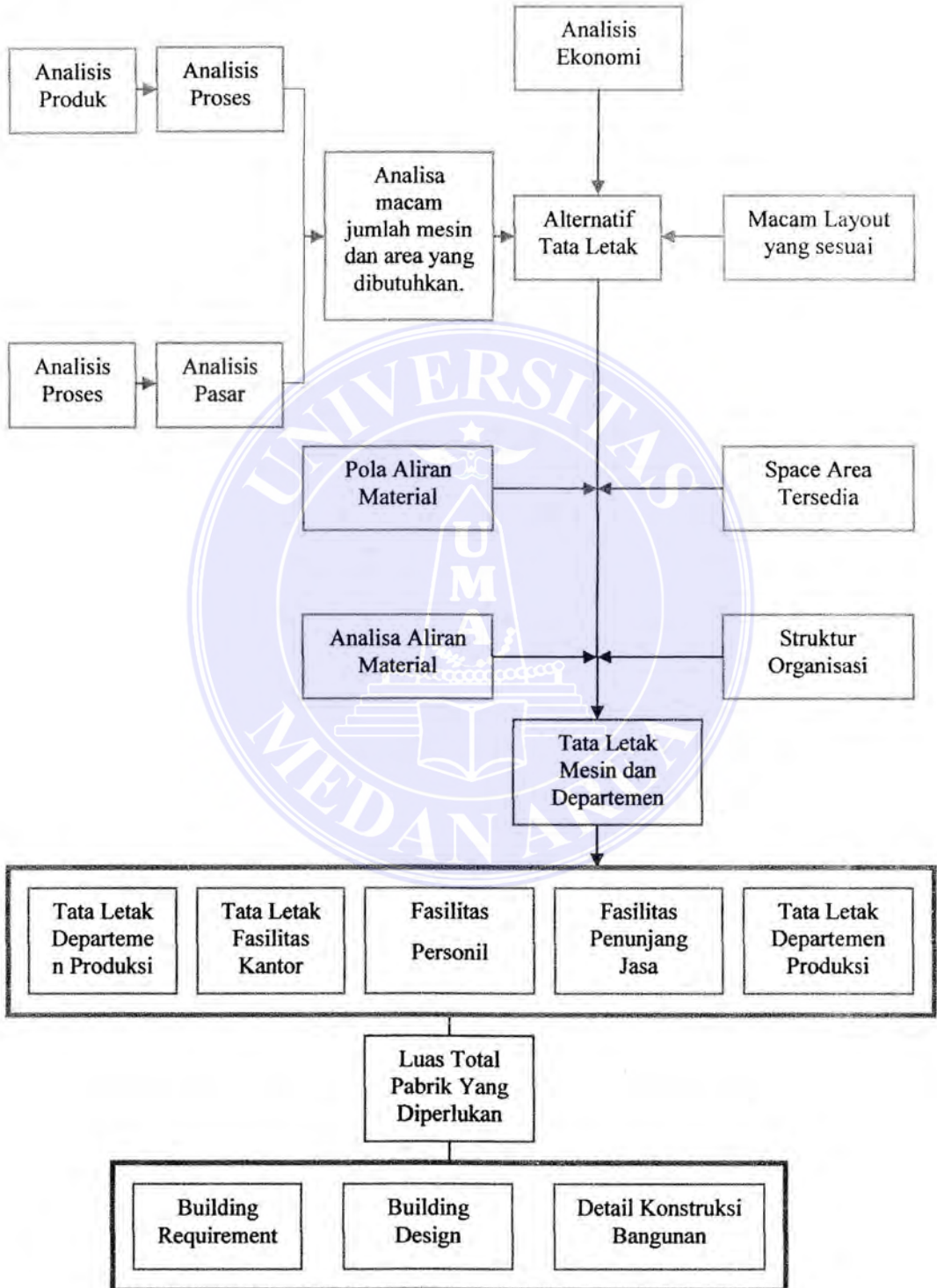
Prinsip dimana dalam perencanaan tata letak harus memperhatikan pertimbangan yang akan terjadi dimasa yang akan dengan memberikan kelonggaran tempat pada setiap stasiun kerja.

### IV.5. Langkah – langkah Perencanaan Tata Letak Pabrik.

Tata letak pabrik berhubungan erat dengan segala proses perencanaan dan pengaturan letak dari pada mesin, peralatan, aliran bahan, dan operator pada setiap stasiun kerja yang ada (*Wignjoesebroto*). Tata letak yang baik dari segala fasilitas produksi dalam suatu pabrik adalah dasar untuk membuat operasi kerja menjadi lebih efektif dan efisien. Secara umum pengaturan dari pada semua fasilitas produksi ini direncanakan sedemikian rupa sehingga akan diperoleh :

- Minimum transportasi dari proses pemindahan bahan.
- Minimum gerakan balik yang tidak perlu.
- Minimum pemakaian area tanah.
- Pola aliran produksi yang terbaik.

Menurut *Wignjoesebroto*, Secara singkat langkah-langkah yang diperlukan dalam perencanaan layout pabrik tersebut dapat diuraikan pada diagram skematis berikut :



**Gambar IV.5. Diagram Langkah-langkah Perencanaan Tata Letak Pabrik.**

#### IV.6. Pengertian dan Tujuan Pemindahan Bahan Secara Umum

Pemindahan bahan atau material handling adalah suatu aktivitas yang sangat penting dalam kegiatan produksi dan memiliki kaitan erat dengan perencanaan tata letak pabrik. Berdasarkan perumusan yang dibuat American Material Handling Society pengertian mengenai material handling dinyatakan sebagai seni dan ilmu yang meliputi penanganan (handling), pemindahan (moving), pembungkusan (packing), penyimpanan (storing), sekaligus pengendalian (controlling) dari bahan atau material dari segala bentuknya. Aktivitas ini sendiri sebenarnya merupakan aktivitas yang diklarifikasikan “non-produktif” sebab tidak memberikan nilai perubahan apa-apa terhadap material atau bahan yang dipindahkan dalam arti tidak merubah bentuk fisik maupun kimia yang dipindahkan. Pemindahan bahan perlu dieliminir agar dapat meminimalkan ongkos pada depresiasi peralatan, perawatan maupun operator yang menanganinya. Cara yang paling tepat untuk menekankan pemindahan bahan tersebut adalah memindahkan bahan pada jarak yang sependek-pendeknya dengan mengatur tata letak departemen produksi atau departemen yang ada (Wignjoesoebroto, 2000).

Dalam melaksanakan kegiatan pemindahan bahan, rekayasawan pemindahan bahan berusaha mencapai sasaran secara menyeluruh yaitu mengurangi ongkos produksi. Sasaran umum ini lebih mudah dipahami jika diuraikan ke dalam sasaran-sasaran yang lebih khusus seperti :

1. Menaikkan kapasitas.
2. Memperbaiki kondisi kerja.
3. Memperbaiki pelayanan pada pelanggan.

4. Mengurangi ongkos.
5. Meningkatkan pemanfaatan ruang dan peralatan.

#### IV.6.1. Tujuan Pemindahan Bahan

Ada dua faktor yang mempengaruhi dalam mempelajari dan merencanakan sistem pemindahan bahan, pertama karena biaya pemindahan bahan menyerap sebagian besar biaya produksi. Kedua, pemindahan bahan berpengaruh terhadap operasi perancangan fasilitas yang diimplementasikan.

Tujuan utama dari system pemindahan bahan adalah :

- a. Meningkatkan efisiensi aliran material untuk menjamin tersedianya material pada saat dibutuhkan.
- b. Mengurangi biaya pemindahan bahan.
- c. Meningkatkan penggunaan fasilitas.
- d. Meningkatkan keamanan dan kondisi kerja.
- e. Memudahkan proses manufaktur.

#### IV.6.2. Aspek - Aspek Biaya Pemindahan Bahan

Menurut *Wignjoesobroto* dalam bukunya biaya pemindahan bahan terbagi atas tiga klasifikasi, yaitu :

1. Biaya yang berkaitan dengan transportasi raw material dari sumber asalnya menuju pabrik dan pengiriman finished goods product ke konsumen yang membutuhkannya. Biaya transportasi disini merupakan fungsi yang berkaitan langsung dengan pemilihan lokasi pabrik dengan memperhatikan tempat dimana sumber material berada serta lokasi pada tujuannya.
2. In – plant receiving and Storage, yaitu biaya-biaya yang diperlukan untuk pemindahan material dari satu proses ke proses berikutnya sampai ke pengiriman.

3. Handling Materials yang dilakukan oleh operator pada mesin kerjanya serta proses perakitan yang berlangsung pada meja perakitan.

Dalam usaha menganalisa biaya material handling, maka faktor-faktor berikut ini seharusnya sangat diperhatikan, yaitu :

a. Material

1. Harga pembelian dari mesin peralatan.
2. Biaya seluruh material yang digunakan.
3. Maintenance cost dan repair – part inventory.
4. Direct power cost (bahan baker, dll).
5. Biaya untuk oli
6. Biaya untuk peralatan pelengkap.
7. Biaya instalasi (biaya material dan upah operator).

b. Salary And Wages

1. Direct Labour Cost (seluruh personel yang terlibat didalam pengoperasian peralatan-peralatan material handling)
2. Training Cost untuk menjalankan peralatan material handling.
3. Indirect Labour Cost (staff dan service departemen)

c. Financial Charge

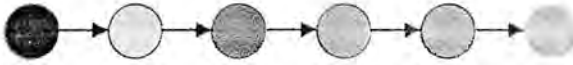
1. Interest untuk investasi peralatan material handling.
2. Biaya asuransi dan lain-lain.

#### IV.6.3. Pola Aliran Bahan Untuk Proses Produksi.

Pola aliran merupakan suatu urutan proses dalam sebuah produksi dengan bentuk jalur aliran atau lintasan yang berbeda (*Wignjoesebroto*). Pola aliran produk terdiri dari sebagai berikut :

### 1. Straight Line

Pola aliran bahan berdasarkan garis lurus atau straight line umum dipakai bilamana proses produksi berlangsung singkat, relatif sederhana, dan umum terdiri dari beberapa komponen-komponen atau beberapa macam produksi bahan.



**Gambar : IV.6. Pola aliran berbentuk Straight Line**

### 2. S-Shape

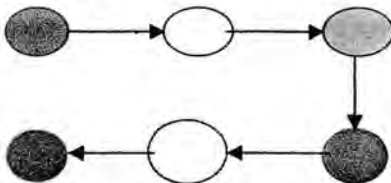
Pola aliran berdasarkan garis patah-patah ini sangat baik diterapkan bilamana aliran proses produksi lebih panjang dibandingkan dengan luasan area yang tersedia. Untuk aliran bahan akan dibelokkan untuk menambah panjangnya garis aliran yang ada dan secara ekonomis hal ini akan dapat mengatasi segala keterbatasan dari area, dan ukuran dari bangunan pabrik yang ada.



**Gambar : IV.7. Pola aliran berbentuk S - Shape**

### 3. U-Shape

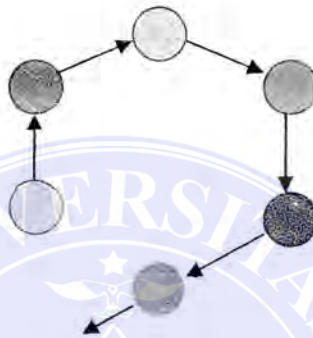
Pola aliran menurut U - Shape ini akan dipakai bilamana dikehendaki bahwa akhir dari proses produksi akan berada pada lokasi yang sama dengan awal proses produksinya. Hal ini akan mempermudah pemanfaatan fasilitas transportasi dan juga sangat mempermudah pemanfaatan untuk keluar masuknya material.



**Gambar : IV.8. Pola aliran berbentuk U - Shape**

#### 4. Circular

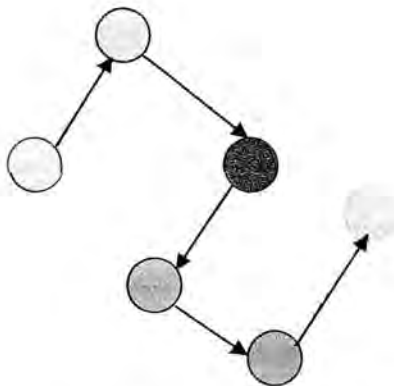
Pola aliran berdasarkan bentuk lingkaran sangat baik dipergunakan bilamana dikehendaki untuk mengembangkan material atau produk pada titik awal aliran produksi berlangsung. Hal ini juga baik dipakai apabila departemen/stasiun kerja penerimaan dan pengiriman material atau produk jadi direncanakan untuk berada pada lokasi yang sama dalam pabrik yang bersangkutan.



**Gambar : IV.9. Pola Aliran Berbentuk Circular**

#### 5. OD - Angle

Pola aliran ini tidaklah begitu dikenal dibandingkan dengan pola-pola aliran yang lain. Pada dasarnya pola ini sangat umum dan baik digunakan untuk kondisi-kondisi stasiun kerja bilamana tujuan utamanya adalah untuk memperoleh garis aliran yang produk diantara suatu kelompok kerja dari area yang saling berdekatan.



**Gambar : IV.10. Pola Aliran berbentuk OD - Angle**

#### IV.6.4. Analisa Teknik Perencanaan dan Pengukuran Pola Aliran Bahan

Untuk mengevaluasi alternatif perencanaan tata letak departemen atau tata letak fasilitas produksi maka diperlukan aktivitas pengukuran aliran bahan dalam sebuah analisa teknis (*Wignjoesoebroto*).

Analisa aliran dalam hal ini bisa dilaksanakan secara kuantitatif maupun kualitatif. Analisa kuantitatif bisa dilakukan berdasarkan ukuran-ukuran tertentu seperti unit produk per jam, jumlah gerakan perpindahan per hari dan sebagainya. Proses produksi yang memiliki banyak aktivitas yang memerlukan aliran pergerakan atau perpindahan sejumlah material, informasi atau manusia dari satu proses menuju proses selanjutnya akan lebih tepat bila tata letak fasilitas produksinya dianalisa secara kuantitatif.

Analisa bahan secara kualitatif diaplikasikan untuk pengaturan fasilitas produksi atau departemen bilamana pergerakan material, informasi atau manusia relatif sedikit dilaksanakan. Analisa kualitatif diperlukan bilamana kita ingin mengatur tata letak berdasarkan derajat hubungan aktivitas seperti hubungan komunikasi atau hierarki dalam struktur organisasi. Ukuran kualitatif akan berupa range derajat hubungan yang menunjukkan apakah suatu departemen harus diletakkan berdekatan atau berjauhan dengan departemen yang lain.

Untuk itu digunakan beberapa chart sebagai pembantu untuk mendapatkan antar hubungan diantara daerah kerja yang terdapat di dalam pabrik.

Chart-chart yang diperlukan antara lain :


##### 1. Operation Procces Chart

Perencanaan layout memerlukan gambaran yang menyeluruh dari proses produksi. Gambaran yang menyeluruh ini dapat ditunjukkan oleh sebuah peta




chart yang lazim disebut dengan peta proses operasi. Peta chart ini merupakan suatu prosedur dalam kegiatan (pekerjaan) yang digambarkan dengan peta yang bertujuan untuk mempermudah untuk melakukan kegiatan serta untuk dilakukan perbaikan. Peta ini menggambarkan urutan-urutan operasi dan inspeksi yang terdapat dalam proses produksi dan titik dimana bahan masuk ke dalam proses sebagai basis dari proses chart ini adalah simbol yang dikembangkan oleh *Gilberth* pada tahun 1920 dan peta proses pada umumnya digunakan untuk menganalisis aliran bahan jika pada proses produksi hanya dikerjakan satu proses.


Simbol-simbol tersebut adalah :

 = Operation (Proses)

Suatu operasi terjadi bila suatu objek dengan sengaja atau dirubah baik karakteristik fisik maupun kimianya, juga operasi ini termasuk kegiatan assembling dan kegiatan pengaturan operasi yang lain.

 = Transportation (Pengangkutan)


Suatu transportasi terjadi bila suatu objek digerakkan dari suatu tempat ke tempat lain, kecuali bila perpindahan tersebut merupakan suatu bagian dari operasi atau disebabkan oleh operator yang sedang bekerja atau inspeksi.

 = Inspektion (Pemeriksaan)

Suatu inspeksi terjadi bila suatu objek diuji identifikasinya atau ditentukan kualitas maupun kuantitasnya.

**D** = Delay (Menunggu)

Suatu delay terjadi bila kondisi tidak memungkinkan untuk segera dilakukan pekerjaan berikut.

 = Storage (Penyimpanan)

Suatu storage terjadi bila suatu objek disimpan dan dijaga.



= Operation And Inspektion

Kegiatan gabungan operasi dan inspeksi adalah dimana masih dalam proses pemeriksaan.

## 2. Flow Process Chart

Chart ini adalah diagram operasi yang lengkap dan harus dilakukan dalam membuat suatu produk. Peta flow proses chart lebih bersifat spesifik dari sebuah pembuatan produk dan berbeda dengan peta proses, dengan kata lain peta flow process chart lebih menyeluruh penjelasannya.

## 3. Multi Product Proses Chart

Multi product proses chart digunakan sebagai pembantu untuk menganalisa dan merencanakan aliran bahan dimana dikerjakan lebih dari satu macam produk.

## 4. From To Chart

From to chart merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam perencanaan plant lay out dan material handling. Chart ini sangat membantu, khususnya dalam problem dimana banyak item yang melintas melalui daerah kerja dan juga sebagai alat bantu didalam mendapatkan hubungan yang optimum pada daerah-daerah kerja. From to chart merupakan suatu matriks yang memperlihatkan arah garis gerak maju dan arah garis gerak mundur dari part yang dikerjakan. Beberapa manfaat dari penggunaan chart ini, antara lain :

- a. Menganalisis gerakan material.
- b. Merencanakan model aliran.
- c. Menetapkan lokasi-lokasi dari departemen.
- d. Mengukur efisiensi model aliran.

- e. Mempersingkat siklus pengolahan.
- f. Menunjukkan jumlah gerakan melalui area.
- g. Menunjukkan antar hubungan dari lintasan produksi.

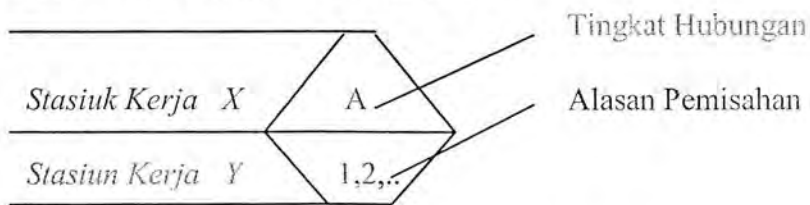
Metode pembuatan chart ini sebagai berikut :

1. Menganalisa basic data untuk menetapkan daerah-daerah kerja atau kegiatan.
2. Membuat satu susunan yang dipandang paling baik dari area maupun peralatan.
3. Merubah gerakan-gerakan dari from to chart menjadi tanda bilangan.
4. Mengetahui ongkos yang masuk pada setiap stasiun kerja.

### 5. Activity Relationship Chart (Peta Hubungan Aktivitas)

Peta hubungan aktivitas adalah suatu cara atau teknik yang sederhana dalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas yang sering dinyatakan dalam penilaian “kualitatif” dan cenderung berdasarkan pertimbangan-pertimbangan bersifat subyektif.

Pada ARC, analisis bersifat kualitatif dengan menggunakan kode-kode huruf yang akan menunjukkan derajat hubungan aktivitas secara kualitatif dan juga kode angka yang akan menjelaskan alasan untuk pemilihan kode huruf tersebut. Disini kode huruf seperti A, E, I, U, O, X menunjukkan bagaimana aktivitas dari masing-masing departemen tersebut akan mempunyai hubungan secara langsung atau erat kaitannya satu sama lain. Kode-kode huruf ini akan diletakkan pada bagian atas dari kotak yang tersedia dan pemberian warna yang khusus juga diberikan untuk lebih mudah dalam analisisnya. Selanjutnya kode angka 1, 2, 3, dan seterusnya yang diletakkan pada bagian bawah kotak yang ada mencoba menjelaskan alasan pemilihan/penentuan derajat hubungan antara departemen dan kedua faktor tersebut akan memiliki makna untuk menjadi landasan dalam pemisahan stasiun kerja yang tidak memiliki hubungan. Dibawah akan ditunjukkan bentuk dari Activity Relationship Chart.

**Gambar : IV.11. Contoh Activity Relationship Chart****Tabel IV.1. Derajat Hubungan Aktivitas Antar Stasiun Kerja.**

Kode	Tingkat Hubungan
A	Mutlak Perlu Berdekatan
E	Sangat Perlu Berdekatan
I	Penting Berdekatan
O	Biasa/Tidak Jadi Masalah
U	Tidak Perlu Berdekatan
X	Tidak Diinginkan Berdekatan

Juga harus dikenali bahwa dapat juga dituntut derajat pemisahan yaitu aktivitas yang sebaiknya dipisahkan dengan alasan-alasan sebagai berikut :

**Tabel IV.2. Alasan - Alasan Pemisahan Stasiun Kerja**

Kode Alasan	Alasan – Alasan Hubungan
1.	Urutan Aliran Produksi
2.	Menggunakan Personel Yang Sama
3.	Menggunakan catatan Yang Sama
4.	Menggunakan peralatan Yang Sama
5.	Derajat Hubungan Kertas Kerja
6.	Memudahkan Pengawasan
7.	Derajat Hubungan Pribadi
8.	Kotor
9.	Kebisingan
10.	Bau Tidak Sedap
11.	Getaran Mesin

Cara pembuatan chart ini antara lain :

- Mengidentifikasi segala kegiatan yang ada.
- Membuat daftar segala kegiatan pada suatu chart dengan meletakkan bagian produksi sebagai puncak dari chart tersebut.
- Menetapkan rating, ini biasanya dilakukan melalui perhitungan diskusi.

- d. Mengevaluasi dan mengisikan kode dan alasan dari tingkat hubungan pada segala kegiatan.
- e. Membuat hasil yang saling berhubungan dari setiap stasiun kerja.
- f. Mencari penyebab utama dari pemisahan antar stasiun kerja.

## 6. Work Sheet

Work Sheet disusun berdasarkan letak hubungan aktivitas yang terdiri dari baris dan kolom. Pada work sheet dituliskan dan jenis kegiatan pada kolom sebelah kiri dan tingkat hubungan dari tiap kegiatan ditulis pada kolom sebelah kanan sedangkan pada nama stasiun kerja dari work sheet dituliskan ditengah-tengah kotak setiap stasiun kerja.

## 7. Inflow

Inflow digunakan untuk mencari koefisien ongkos yang masuk ke suatu area dari beberapa area lain. Refrensi perhitungan inflow berasal dari perhitungan ongkos material handling dan from to chart, yaitu ongkos yang dibutuhkan untuk material handling dari satu area stasiun kerja ke area stasiun kerja berikutnya. Dengan mengetahui inflow stasiun kerja tertentu, maka dapat diketahui apakah stasiun kerja tersebut benar-benar layak untuk dilakukan pengerjaan/memiliki keuntungan atau mengganti/menyatukan dengan stasiun kerja baru.

## 8. Tabel Skala Prioritas

Tabel skala prioritas adalah suatu tabel yang menggambarkan urutan prioritas antara departemen dalam suatu lintasan atau tata letak pabrik, sehingga diharapkan ongkos material handling menjadi minimum. TSP didapat dari hasil perhitungan inflow, dimana prioritas diurutkan berdasarkan harga koefisien ongkosnya dan koefisien terbesar akan menempati prioritas satu.

Tujuan dari pembuatan TSP adalah :

1. Untuk meminimumkan ongkos.
2. Memperkecil jarak material handling.
3. Mengoptimalkan layout.
4. Pemilihan pengiriman stasiun kerja yang paling efektif.

## 9. Block Template

Block template disusun berdasarkan worksheet dimana masing – masing aktivitas serta tingkat hubungan terhadap aktivitas lainnya dibuat dalam satu bujur sangkar atau persegi panjang. Nomor kode tiap aktivitas dituliskan ditengah-tengah dari block, sedangkan tingkat hubungan dituliskan pada sudut block template tersebut. Pada block template, akan didapatkan susunan dari pola aliran bahan yang ada berdasarkan susunan dari bujur sangkar yang telah disusun.

## 10. Activity Relationship Diagram (Diagram Hubungan Aktivitas)

Diagram ini merupakan penyusunan block-block template yang sesuai dengan tingkat hubungan antara satu block dengan block yang lainnya.

Caranya adalah dengan memotong-motong block template di atas satu per satu selanjutnya block template yang telah dipotong disusun kembali satu persatu sesuai dengan tingkat hubungannya, sehingga membentuk activity relationship diagram. Dengan data yang telah disusun secara lebih sistematis dalam work sheet, suatu activity relationship diagram akan dapat dengan mudah dibuat.

Pada Activity Template Block Diagram, data yang telah dikelompokkan dalam work sheet kemudian dimasukkan ke dalam suatu activity template. Tiap-tiap template akan menjelaskan mengenai departemen yang bersangkutan dan hubungannya dengan aktivitas dari departemen-departemen yang lain. Untuk itu skala luasan dari masing-masing departemen tidak perlu diperhatikan.

Seperti halnya dengan work sheet, maka disini kode angka yang menjelaskan mengenai alasan pemilihan derajat hubungan antara departemen juga tidak dimasukkan ke dalam diagram ini. Langkah selanjutnya adalah memotong dan mengatur template tersebut sesuai derajat aktivitas stasiun kerja.

### **11. Production Space Requirement Sheet**

Production Space Requirement Sheet adalah suatu alat analisa luas lantai yang dibutuhkan khusus untuk kegiatan yang langsung terhadap kegiatan produksi. Chart ini berupa tabel yang memuat spesifikasi baik mesin, operator, peralatan maupun ukuran dan jumlah dari masing-masing komponen stasiun kerja.

### **12. Plant Service Area Planning Sheet**

Plant Service Area Planning Sheet adalah suatu alat untuk menganalisa luas lantai yang dibutuhkan khusus untuk kegiatan service. Kegiatan service ini meliputi general service, production service, personal service, dan physical service.

### **13. Total Space Requirement Sheet**

Product service digabung dengan space requirement sheet disebut dengan total space. Pada sheet ini ditunjukkan luas lantai masing-masing aktivitas dan jumlah modul yang dibutuhkan serta ukuran pada template.

### **14. Area Template**

Setelah estimasi luas lantai diperoleh, maka perlu disediakan template yang merupakan block yang menyatakan luas lantai dari tiap-tiap kegiatan tersebut. Untuk ini dibuat skala perbandingan antara luas lantai sebenarnya dengan luas block. Sehingga didapatkan lokasi dan luas area dari stasiun kerja dalam bentuk block yang disusun berdasarkan hubungan aktivitas antar stasiun kerja yang satu

dengan stasiun kerja yang lain. Area template merupakan gambaran awal dari rancangan tata letak yang disusun berdasarkan tingkat hubungandari stasiun kerja.

### 15. Area Allocating Diagram

Setelah area template selesai dibuat, maka block tersebut dipotong - potong dan setiap potong disusun kembali sedemikian rupa, sehingga sesuai dengan yang telah dikerjakan menurut activity relationship diagram. Hasil akhir yang diperoleh adalah area allocating diagram. Baik tidaknya susunan area allocating diagram tergantung kepada baik tidaknya kita menyusun activity relationship diagram. Pada area allocating diagram biasanya disertai juga dengan pola aliran proses dari sebuah material dari awal hingga produk diproses/disimpan.

Cara peletakan template ini dapat diatur luasnya ke samping atau ke atas guna keindahan bentuk diagram yang diperoleh tanpa mengurangi atau melebihi luas yang telah ditetapkan.

### 16. Final Layout

Setelah diagram alokasi daerah dibuat, maka selanjutnya dapat digambarkan final layout secara terperinci tata letak pabrik ini disesuaikan dengan diagram alokasi daerah dengan beberapa perubahan. Pada tata letak pabrik ini telah ditetapkan ukuran skala dan letaknya menurut proses pengerjaan dan dipertimbangkan lorong-lorong yang diperlukan dalam operasi pengerjaan bahan, dan jalur alat pemindahan bahan, agar aliran bahan dapat bergerak dengan lancar dan baik.

#### IV.6.5. Ongkos Material Handling

Untuk mengetahui total ongkos pemindahan bahan pada seluruh stasiun kerja dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan transportasi. Disini biaya



total transportasi dari sumber ke lokasi tujuan setiap alokasi suplai merupakan kriteria pokok dalam evaluasi.

Pendekatan efisiensi biaya pemindahan merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk mengukur biaya distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal dengan biaya termurah dan variabel lain yang digunakan dalam perhitungan baik waktu serta jarak pemindahan. Alokasi produk ini harus diatur sedemikian rupa atau dapat dilakukan dengan menghitung nilai pemindahan sesuai pola aliran material karena terdapat perbedaan biaya-biaya alokasi dari satu sumber. Kasus transportasi timbul ketika seseorang mencoba menentukan cara pengiriman (distribusi) suatu jenis barang dari satu atau beberapa sumber ke tujuan yang dapat meminimumkan biaya. Sasaran dalam persoalan transportasi ini adalah mengalokasikan barang yang ada pada sumber sedemikian rupa hingga terpenuhi semua kebutuhan pada tujuan. Namun tujuan utama dari persoalan transportasi ini adalah untuk mencapai jumlah biaya yang dikeluarkan serendah-rendahnya.

Biaya dapat digambarkan dalam batasan jarak, waktu dan uang. Teknik yang digunakan untuk memecahkan jenis persoalan ini hanya mengizinkan perpindahan dari sumber ke tujuan dengan mengikuti pola pemindahan yang telah ditentukan dari satu sumber ke satu tujuan tertentu. Di dalam merancang tata letak pabrik, maka aktivitas pemindahan bahan merupakan salah satu faktor yang cukup penting untuk diperhatikan dan diperhitungkan.

Beberapa aktivitas pemindahan bahan yang perlu diperhitungkan adalah sebagai berikut :

1. Pemindahan bahan dari gudang bahan baku menuju departemen fabrikasi

2. Pemindahan bahan dari departemen perakitan menuju gudang barang jadi.

Dari masalah diatas dapat dirangkum secara detail bahwa pendekatan transportasi dapat digunakan dalam permasalahan berikut :

1. Penetapan suplai yang cukup untuk beberapa lokasi tujuan dari beberapa sumber tertentu pada tingkat biaya yang minimal.
2. Pemilihan lokasi untuk fasilitas-fasilitas baru untuk memenuhi kebutuhan pasar yang akan datang.
3. Penetapan berbagai macam bentuk/sumber produksi guna memenuhi kapasitas produksi sesuai demand yang akan datang dan biaya produksi yang minimal, khususnya yang berkaitan dengan proses sub-kontrak.

Dalam masalah transportasi persoalan ditata sebagai berikut :

Ada  $m$  asal atau sumber dengan setiap sumber  $i$  memiliki  $a_i$  barang ( $i = 1, 2, \dots, m$ ).

Ada  $n$  tujuan, dengan tujuan  $j$  yang membutuhkan  $b_j$  barang ( $j = 1, 2, \dots, n$ ).

Ada  $(m)(n)$  biaya, setiap satu biaya berhubungan dengan pemindahan bahan setiap meternya dari sumber ke tujuan.

Syarat-syarat berikut dituntut dari persoalan :

1. Kapasitas total seluruh sumber harus sama dengan kebutuhan total tujuan, atau

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

2. Jumlah total barang yang dikirimkan ke seluruh tujuan dari tiap sumber harus sama dengan kapasitas sumber tersebut, atau

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = a_i \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

3. Permintaan pada setiap tujuan harus dipenuhi seluruhnya oleh barang yang di kirimkan dari semua sumber, atau

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = b_j \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

4. Jumlah barang yang dikirimkan dari tiap sumber tidak boleh negatif, atau

$$X_{ij} \geq 0 \text{ untuk semua } i \text{ dan } j$$

Setelah diketahui aktivitas-aktivitas pemindahan yang terjadi, maka selanjutnya dapat dihitung ongkos material handling yang terjadi akibat aktivitas-aktivitas yang ada tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi perhitungan ongkos material handling diantaranya adalah : jarak tempuh dari stasiun kerja ke stasiun kerja yang lain, frekuensi perpindahan antar stasiun kerja, dan ongkos pengangkutan per meter. Pengukuran jarak tempuh tersebut disesuaikan dengan kondisi yang ada di pabrik kualiti PD. MURNI.

Dengan demikian, jika jarak tempuh sudah diketahui OMH dapat dihitung dengan langkah-langkah sebagai berikut :

**1. Material Handling Dengan Tenaga Manusia, yaitu :**

a. Menghitung kebutuhan bahan.

$$P_i = \frac{P_{g,i}}{1 - P_{d,i}} \dots\dots\dots (1.1)$$

- Dimana :  $P_i$  = Bahan yang dibutuhkan
- $P_{g,i}$  = Input dari stasiun kerja sebelumnya
- $P_{d,i}$  = Output dari stasiun kerja

b. Menghitung Kapasitas produksi

$$\text{Kapasitas produksi} = \text{Output/jam} \times \text{Waktu produksi/hari} \dots\dots\dots (1.2)$$

c. Menghitung frekuensi pemindahan

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Kapasitas produksi}}{\text{jlh 1 kali pe min dahan}} \dots\dots\dots (1.3)$$

d. Menghitung panjang lintasan

$$\text{Panjang lintasan} = \text{jarak tempuh} \times \text{frekuensi} \dots\dots\dots (1.4)$$

e. Menghitung OMH/bulan

$$\text{OMH/bulan} = \text{Upah tenaga kerja} \times \text{kebutuhan tenaga kerja} \dots\dots\dots (1.5)$$

f. Menghitung OMH per meter

$$\text{OMH/meter} = \frac{\text{OMH per bulan}}{\text{jarak total}} \dots\dots\dots (1.6)$$

- **Material Handling Dengan Alat Angkut, yaitu :**

a. Menghitung kebutuhan bahan.

$$P_i = \frac{P_{g,i}}{1 - P_{d,i}} \dots\dots\dots (2.1)$$

- Dimana :  $P_i$  = bahan yang dibutuhkan
- $P_{g,i}$  = Input dari stasiun kerja sebelumnya
- $P_{d,i}$  = Output dari stasiun kerja

b. Menghitung Kapasitas produksi

$$\text{Kapasitas produksi} = \text{Output/jam} \times \text{waktu produksi/hari} \dots\dots\dots (2.2)$$

c. Menghitung frekuensi pemindahan

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Kapasitas produksi}}{\text{jlh 1 kali pemindahan}} \dots\dots\dots (2.3)$$

d. Menghitung panjang lintasan

$$\text{Panjang lintasan} = \text{jarak tempuh} \times \text{frekuensi} \dots\dots\dots (2.4)$$

e. Menghitung Biaya depresiasi alat angkut

$$B.\text{depresiasi} = \frac{\text{Biaya Pembelian} - \text{Nilai sisa}}{\text{Umur ekonomis}} \dots\dots\dots (2.5)$$

e. Menghitung OMH/bulan

$$\begin{aligned} \text{OMH/bulan} = & \text{Biaya tenaga kerja} + \text{Biaya perawatan} + \text{Biaya pembelian} \\ & + \text{Biaya depresiasi alat} \dots\dots\dots (2.6) \end{aligned}$$

f. Menghitung OMH per meter

$$\text{OMH/meter} = \frac{\text{OMH per bulan}}{\text{jarak total}} \dots\dots\dots (2.7)$$

Maka total OMH dapat dihitung dengan cara ;

$$\text{Total OMH} = \text{OMH/meter} \times \text{Panjang lintasan} \dots\dots\dots (2.8)$$

#### IV.7. Pengukuran Kerja

Pengukuran kerja (*Kuntoro Mangkusubroto*) adalah suatu aktivitas yang ditujukan untuk mempelajari prinsip dan teknik yang berguna untuk mendapatkan suatu rancangan sistem kerja yang terbaik. Metode pelaksanaan kerja yang efektif dan efisien sesuai dengan prinsip dari teknik pengaturan cara kerja yang menghasilkan metode kerja yang optimal. Jadi, prinsip kerja dan teknik kerja ini dapat digunakan untuk mengatur komponen yang ada dalam suatu sistem kerja yang terdiri dari manusia, mesin bahan baku dan peralatan kerja yang lain.

Suatu pekerjaan dikatakan efisien apabila waktu penyelesaiannya berlangsung paling singkat. Oleh karena itu, diperlukan perhitungan waktu baku penyelesaian guna memilih alternatif metode kerja yang terbaik dengan menerapkan prinsip dan teknik pengukuran kerja. Dalam perencanaan ulang tata letak pabrik, waktu standard merupakan waktu yang harus diperhatikan guna menghasilkan efisiensi dan efektifitas kerja pada proses produksi yang berlangsung secara terus menerus dan akan mengakibatkan pada produktivitas operator pemindahan. Dan bukan hanya itu saja, waktu standard juga menunjukkan sebagai patokan didalam menentukan pola kerja dan aliran dari proses material sehingga operator didalam pemindahan tidak terlalu lelah serta kemungkinan besar akan tercipta keselarasan jumlah didalam pengangkutan bahan.

**IV.7.1. Penentuan Waktu Standard**

Waktu standard (*Kuntoro, M*) adalah waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Dalam hal ini sudah meliputi kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan.

Waktu Standard dapat di formulasikan sebagai berikut :

$$WS = WN \times \frac{100}{100 - all(\%)} \dots\dots\dots (3)$$

dimana :

- 1 adalah kelonggaran yang diberikan kepada pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya disamping waktu normal.
- % kelonggaran berdasarkan faktor yang berpengaruh.

Langkah-langkah yang digunakan dalam pengukuran waktu standard adalah :

1. Mengelompokkan data-data ke dalam sub grup.
2. Menghitung rata-rata dari harga rata-rata sub grup

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{k} \dots\dots\dots (3.1)$$

dimana :

- $\bar{X}$  = harga rata-rata dari sub grup ke 1.
- $k$  = banyaknya sub grup yang terbentuk.

3. Menghitung standard deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \dots\dots\dots (3.2)$$

dimana ;

- $N$  = jumlah pengamatan yang telah dilakukan.
- $X_i$  = waktu penyelesaian yang teramati selama pengukuran.

4. Menghitung Standar Dari Distribusi Harga Rata-Rata Sub Grup.

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (3.3)$$

dimana : n adalah besarnya sub grup.

5. Tentukan Batas Kontrol Atas Dan Batas Kontrol Bawah.

$$BKA = \bar{X} + Zt(\sigma_x) \dots\dots\dots (3.4)$$

$$BKB = \bar{X} - Zt(\sigma_x) \dots\dots\dots (3.5)$$

6. Uji Keseragaman Data.

$$N' = \left[ \frac{Zt}{\alpha} \frac{\sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2 \dots\dots\dots (3.6)$$

dimana :

N = jumlah pengamatan yang dilakukan.

X<sub>i</sub> = waktu penyelesaian yang diamati selama pengukuran.

7. Menghitung waktu siklus.

Penentuan waktu siklus dapat dilakukan dengan metode uji keseragaman data apabila data lebih dari 40 pengambilan sampel pengukuran. Waktu siklus juga dapat dicari dengan membandingkan waktu produksi yang tersedia dengan tingkat produksinya. Formula umumnya adalah :

$$\text{Waktu siklus (Ws)} = \frac{\text{Waktu produksi yang tersedia} \dots\dots\dots}{\text{Tingkat Produksi}} \dots\dots\dots (3.7)$$

8. Menghitung Waktu Normal.

$$WN = Ws \times p \dots\dots\dots (3.8)$$

dimana :

p = faktor penyesuaian.

WN = waktu normal.

## IV.7.2. Penyesuaian dan Kelonggaran

### IV.7.2.1. Penyesuaian

Penyesuaian (*Kuntoro Mangkusubroto, 1979*) adalah asumsi pengamatan yang digunakan untuk menormalkan ketidakwajaran dalam proses sehingga kecepatan kerja dapat berakibat terlalu singkat atau terlalu cepat untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Biasanya penyesuaian dilakukan dengan mengalikan waktu siklus rata-rata waktu elemen rata-rata dengan suatu harga  $p$  yang disebut penyesuaian. Besarnya harga  $p$  tentunya sedemikian sehingga hasil perkalian yang diperoleh mencerminkan waktu sewajarnya atau yang normal.

Beberapa cara untuk menentukan faktor penyesuaian (*Kuntoro, M*) antara lain :

#### 1. Cara persentase

Cara persentase yang merupakan cara yang paling awal digunakan dalam waktu penyesuaian dan besarnya faktor penyesuaian ditentukan oleh pengukur melalui pengamatannya selama melakukan pengukuran.

#### 2. Cara Shumard

Cara Shumard memberikan patokan-patokan penilaian melalui kelas-kelas performance kerja dimana setiap kelas memiliki nilai sendiri-sendiri.

**Tabel IV.3. Penyesuaian Menurut Shumard**

Kelas	Penyesuaian ( Performansi )	Kelas	Penyesuaian ( Cara Kerja )
Superfast	100	Good -	65
Fast +	95	Normal	60
Fast	90		
Fast -	85	Fair	50
Excellent	80	Fair -	45
Good +	75	Poor	40
Good -	70		



### 3. Cara Westing House

Cara Westing House mengarahkan penilaian pada 4 faktor yang dianggap menentukan kewajaran atau ketidakwajaran dalam bekerja, yaitu: keterampilan, usaha, kondisi kerja, dan konsistensi kerja, keterampilan atau skill didefinisikan sebagai kemampuan mengikuti cara kerja yang ditetapkan. Latihan dapat meningkatkan keterampilan, tetapi hanya sampai ke tingkat tertentu saja, tingkat mana merupakan kemampuan maksimal yang dapat diberikan pekerja yang bersangkutan.

#### IV.7.2.2. Kelonggaran

Kelonggaran (*Kuntoro, M*) adalah suatu nilai yang diberikan sebelum menentukan waktu standard yang sebenarnya. Dalam penentuannya harus disesuaikan terhadap jenis pekerjaan operator dan cara kerja yang dilakukan atau dengan kata lain kelonggaran merupakan waktu yang terbuang yang digunakan operator untuk melakukan suatu pekerjaan.

Kelonggaran terdiri dari 3 jenis, yaitu :

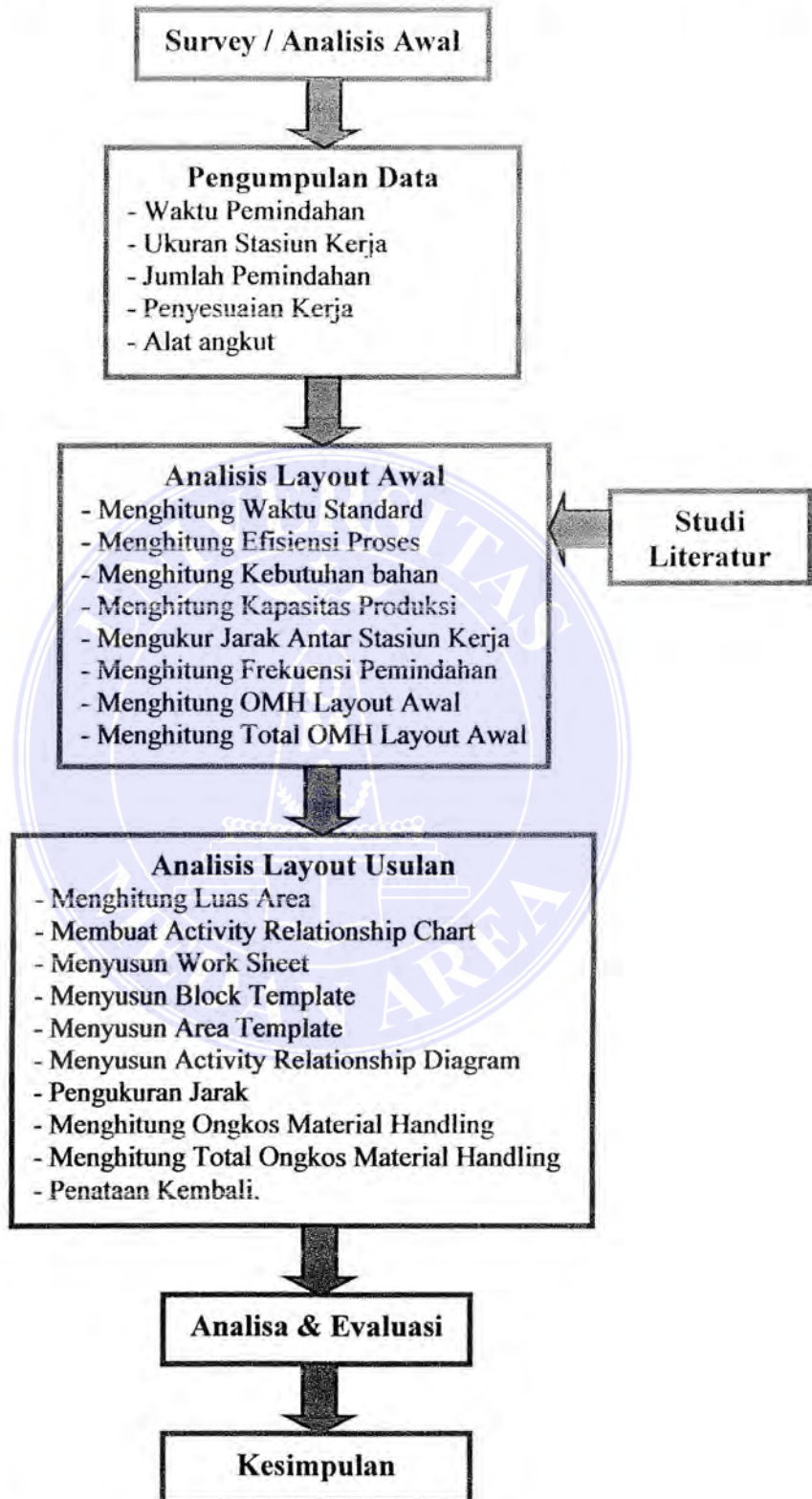
1. Kebutuhan pribadi seperti : ke toilet, bercakap-cakap, dan minum.
2. Menghilangkan rasa letih (*fatigue*) seperti duduk, diam dan lainnya.
3. Hambatan-hambatan yang tak terhindarkan seperti kerusakan pada mesin/alat.

Dalam melaksanakan pekerjaannya, pekerja tidak akan lepas dari berbagai hambatan ada hambatan yang dapat dihindarkan seperti mengobrol yang berlebihan dan menganggur dengan sengaja seperti :

Kelonggaran pada setiap operator dalam melakukan pekerjaan berbeda-beda. Biasanya kelonggaran untuk pria berkisar 0 – 2,5 % dan untuk wanita berkisar 2 – 5 %. Hal ini diakibatkan karena wanita memiliki kebutuhan pribadi yang besar.

#### IV.8. Metodologi Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam penelitian dapat dilihat sebagai berikut :



**Gambar IV.12. Flow Chart Penelitian**

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### VI.1. Kesimpulan

Hasil evaluasi yang tercapai adalah :

- a. Dari pengamatan awal pada pabrik kualiti PD. MURNI menunjukkan bahawa pada kondisi tata letak awal tidak sesuai dengan kriteria layout yang baik. Hal ini disebabkan kerana tidak adanya hubungan antara stasiun kerja produksi yang menyebabkan pola aliran produksi tidak teratur dan memiliki jarak tempuh yang besar serta biaya operasional yang tinggi pada peralatan.
- b. Dari hasil evaluasi yang dilakukan, pengurangan jarak tempuh pada kondisi tata letak pabrik awal sebesar 419.673 m/bulan menjadi 116.121 m/bulan dan terjadi penghematan biaya pemindahan bahan sebesar Rp. 11.734.290/bulan dari biaya pemindahan bahan awal sebesar Rp. 25.250.794/bulan menjadi Rp. 13.516.504/bulan serta terjadi penghematan luas area dari 1.195 m<sup>2</sup> menjadi 571,02 m<sup>2</sup>.
- c. Terdapat perubahan tata letak stasiun kerja pabrik awal yang menyebabkan perubahan aliran proses produksi dari pola aliran sembarang menjadi pola aliran produksi berbentuk U yang memungkinkan hubungan antar stasiun kerja produksi saling berdekatan sesuai proses pembuatan kualiti pada PD. MURNI.
- d. Adanya pengurangan jumlah operator pemindahan bahan sebanyak 9 orang kerana pada tata letak pabrik usulan, jarak antar stasiun kerja yang terlalu dekat tidak perlu menggunakan operator pemindahan dan dapat dilakukan pada operator produksi didalam pemindahannya sehingga memungkinkan akan menurunkan biaya investasi alat dan biaya upah tenaga kerja.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 2/1/24

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)2/1/24

## VI.2. Saran

Beberapa saran dan untuk penelitian selanjutnya adalah :

- Saran untuk perusahaan
  - a. Perusahaan dapat menggunakan layout usulan agar diimplementasikan di pabrik kualiti PD. MURNI.
  - b. Pemakaian lantai produksi hendaknya digunakan seefisien dan seoptimal mungkin kecuali apabila memang perusahaan mengadakan atau melakukan ekspansi dimasa yang akan datang.
  - c. Tingkat ketergantungan antar stasiun kerja harus direncanakan dengan baik agar dekat dan jauh stasiun kerja benar-benar telah diperhitungkan sehingga tercipta efektivitas, efisiensi dan produktivitas yang tinggi.
- Saran untuk penelitian selanjutnya
  - a. Untuk mendapatkan susunan layout yang paling efektif dan efisien sebaiknya digunakan program-program tata letak terkomputerisasi seperti CRAFT.
  - b. Dalam perencanaan layout harus memperhatikan tingkat hubungan antar stasiun kerja yang satu dengan yang lainnya agar hasil yang diperoleh lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Iftikar Z Sutalaksana, dkk. “ *Teknik Tata Cara Kerja* “. Bandung. Departemen Teknik Industri ITB, 1979.
- James M. Apple, “ *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*”, Bandung. Penerbit ITB, 1990.
- Purnomo, Hari., “ *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*”, Yogyakarta. P.T. Graha Ilmu, 2004.
- Rosnani, G., “ *Sistem Produksi*”, Medan : P.T. Graha Ilmu, 2007.
- Tjakramatja, S.A., “ *Teknik Tata Cara Kerja*”, Bandung. Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung, 1979.
- Wignyoebroto, S., “ *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*”, Jakarta. Guna Widya, 1996.
- Wignyoebroto, S., “ *Teknik Tata Cara dan Pengukuran Waktu Kerja*”, Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2004.
- Wignyoebroto, S., “ *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*”, Surabaya. Guna Widya, 2003.
- ..... *Staff Pengajar Tata Letak Pabrik* Jurusan Teknik Industri Universitas Medan Area.