

**TUGAS AKHIR**

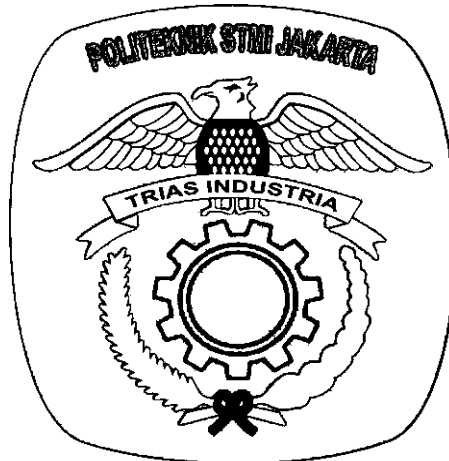
**USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS LANTAI PRODUKSI  
DENGAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING* (SLP) UNTUK  
MEMINIMASI JARAK DAN BIAYA PEMINDAHAN BAHAN  
PADA PT KREASI PRESISI METALINDO**

Laporan ini Diajukan sebagai Syarat Akademik  
Program Pendidikan Diploma IV Teknik dan Manajemen Industri Pada  
Politeknik STMI Jakarta

Disusun Oleh :

NAMA : Tri Angga Perkasa

NIM : 1112115



**POLITEKNIK STMI JAKARTA  
d.h. SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INDUSTRI  
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI  
JAKARTA  
2016**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS LANTAI PRODUKSI DENGAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING* (SLP) UNTUK MEMINIMASI JARAK DAN BIAYA PEMINDAHAN BAHAN PADA PT KREASI PRESISI METALINDO“**.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan pemenuhan salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Studi D-IV di Sekolah Tinggi Manajemen Industri (STMI) Kementerian Perindustrian RI, Jurusan Teknik dan Manajemen Industri.

Pada kesempatan ini disampaikan rasa terima kasih yang mendalam terutama kepada keluarga dan saudara yang telah mendukung dan membantu dalam bentuk moril maupun materil, serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih juga di sampaikan pada:

- Bapak Dr. Mustofa, ST, MT selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, MT selaku Pembantu Direktur I Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Muhamad Agus, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif.
- Bapak Hendi Dwi Hardiman, S.ST, MT selaku Dosen Pembimbing dalam Penyusunan Tugas Akhir ini.
- Ibu Dra. Paizah selaku Pembimbing Akademik di Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Wagiantoro selaku Ketua Bagian Produksi di PT Kreasi Presisi Metalindo yang telah menjadi pembimbing dalam melakukan Praktik Kerja Lapangan.
- Seluruh *staff* dan karyawan PT Kreasi Presisi Metalindo yang telah banyak memberikan bantuan dalam pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan.
- Sahabat-sahabat terbaik dan seluruh teman–teman di kampus STMI atas kebersamaan, kebahagiaan, semangat, doa dan dukungannya.
- Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini kiranya dapat memberikan manfaat bagi para pembaca di kemudian hari. Amin.

Jakarta, November 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING .....	ii
LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
2.2 Perumusan Masalah.....	2
3.3 Tujuan Penelitian.....	2
4.4 Pembatasan Masalah .....	2
5.5 Manfaat Penelitian.....	3
6.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Definisi Tata Letak Pabrik .....	5
2.2 Dasar-dasar Perancangan pabrik ( <i>Plant Design</i> ).....	5
2.3 Tujuan tata letak pabrik.....	7
2.4 Jenis Tata Letak.....	9
2.5 Pemindahan Bahan .....	15
2.5.1 Penentuan Biaya Pemindahan Bahan .....	18
2.5.2 Pola Aliran Pemindahan Bahan .....	18
2.5.3 Pola Umum Aliran Bahan.....	19
2.6 Tujuan Pokok Pemindahan Bahan .....	19
2.7 Analisis Teknik Perencanaan dan Pengukuran Aliran Bahan .....	21
2.8 <i>Systematic Layout Planning (SLP)</i> .....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Jenis Data .....	28
3.2 Sumber Data .....	28

3.3 Metode Pengumpulan Data .....	29
3.4 Teknik Analisis.....	29
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	
4.1 Pengumpulan Data .....	34
4.1.1 Profil Umum Perusahaan .....	34
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan.....	35
4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan .....	35
4.1.4 Tenaga Kerja dan Jam Kerja .....	39
4.1.5 Prosedur Produksi .....	40
4.1.6 Proses Produksi Produk <i>Plate 7Y4138/HE, Boss As 152-5006,</i> <i>dan Shaft 087-3441/HE</i> .....	47
4.1.7 Ukuran Fasilitas Lantai Produksi PT Keasi Presisi Metalindo	45
4.1.8 Urutan Proses Produksi .....	46
4.1.9 Jumlah Produksi .....	47
4.1.10 Biaya Angkut Pindahan bahan .....	48
4.2 Pengolahan Data.....	49
4.2.1 <i>Block Layout</i> Awal Lantai Produksi Produk <i>Plate 7Y4138/HE,</i> <i>Boss As 152-5006, dan Shaft 087-3441/HE</i> .....	55
4.2.2 Penentuan Jarak Antar Fasilitas .....	50
4.2.3 Frekuensi Pindahan Material Antar Fasilitas .....	53
4.2.4 Perhitungan Jarak Pindahan Bahan pada Tata Letak Awal	54
4.2.5 Perhitungan Biaya Pindahan Bahan pada Tata Letak Awal	55
4.2.6 Perancangan Usulan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi dengan Menggunakan Systematic Layout Planning (SLP).....	64
4.2.7 Perhitungan Jarak Pindahan bahan pada Tata Letak Usulan	71
4.2.8 Perhitungan Biaya Pindahan bahan pada Tata Letak Usulan	75
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1 Pembahasan Tata Letak Awal .....	77
5.2 Pembahasan Rancangan Tata Letak Usulan.....	80
5.3 Perbandingan Tata Letak Awal dengan Tata Letak Usulan .....	82
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan.....	85
6.2 Saran.....	86

DAFTAR PUSTAKA.....87

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistematika Perencanaan Fasilitas Pabrik.....	8
Gambar 2.2. <i>Process Layout</i> .....	12
Gambar 2.3. <i>Product Lay Out</i> .....	14
Gambar 2.4. <i>Group Technology Layout</i> .....	15
Gambar 2.5. <i>Fixed Position Layout</i> .....	17
Gambar 2.6. Bentuk garis lurus ( <i>Straight Line</i> ) .....	19
Gambar 2.7. Bentuk zig-zag ( <i>S-Shaped</i> ) .....	20
Gambar 2.8. Bentuk U ( <i>U-Shaped</i> ) .....	20
Gambar 2.9. Bentuk Melingkar ( <i>Circular</i> ).....	21
Gambar 2.10. Bentuk sudut ganjil ( <i>Odd-Angle</i> ).....	21
Gambar 3.1. Metodologi Penelitian .....	38
Gambar 4.1. Struktur Organisasi PT Kreasi Presisi Metalindo .....	42
Gambar 4.2. Peta Proses Operasi <i>Plate 7Y4138/HE</i> .....	49
Gambar 4.3. Peta Proses Operasi <i>Boss As 152-5006</i> .....	50
Gambar 4.4. Peta Proses Operasi <i>Shaft 087-3441/HE</i> .....	51
Gambar 4.5. <i>Block Layout</i> Awal Lantai Produksi PT Kreasi Presisi Metalindo .	56
Gambar 4.6. Titik Koordinat Fasilitas Produksi Produk <i>Plate 7Y4138/HE, Boss As 152-5006, Shaft 087-3441/HE</i> .....	57
Gambar 4.7. <i>Flow Diagram</i> .....	66
Gambar 4.8. <i>Activity Relationship Chart (ARC)</i> .....	67
Gambar 4.9. <i>Worksheet ARC</i> Lantai Produksi PT Kreasi Presisi Metalindo .....	68
Gambar 4.10. <i>Activity Relationship Diagram (ARD)</i> .....	70
Gambar 4.11. <i>Block Layout</i> Usulan Lantai Produksi PT Kreasi Presisi Metalindo	
Gambar 4.12. Titik Koordinat Fasilitas Lantai Produksi Produk <i>Plate 7Y4138/HE, Boss As152-5006, Shaft 087-3441/HE</i> .....	72

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Jumlah Karyawan PT Kreasi Presisi Metalindo.....	46
Tabel 4.2. Jam Kerja PT Kreasi Presisi Metalindo .....	46
Tabel 4.3. Data Fasilitas Lantai Produksi PT Kreasi Presisi Metalindo dan Ukurannya .....	52
Tabel 4.4. Uraian Produk dan Jenis Mesin yang digunakan .....	53
Tabel 4.5. Urutan Proses Masing-masing Produk .....	53
Tabel 4.6. Jumlah Produksi Produk Plate 7Y4138/HE Tahun 2016 .....	53
Tabel 4.7. Jumlah Produksi Produk <i>Boss As</i> 152-5006 Tahun 2016.....	54
Tabel 4.8. Jumlah Produksi Produk <i>Shaft</i> 087-3441/HE Tahun 2016 .....	54
Tabel 4.9. Biaya Alat Angkut Bahan .....	55
Tabel 4.10. Titik Koordinat Lokasi Masing-masing Fasilitas .....	58
Tabel 4.11. Jarak Antar Fasilitas Produk Plate 7Y4138.....	58
Tabel 4.12. Volume Produksi dan Unit per Pemindahan dalam Satu Tahun .....	59
Tabel 4.13. Volume Bahan Baku dan Unit per Pemindahan dalam Satu Tahun..	59
Tabel 4.14. Frekuensi Pemindahan Bahan dalam Satu Tahun .....	60
Tabel 4.15. Jarak Pemindahan Bahan pada Tata Letak Awal selama Satu Tahun	61
Tabel 4.16. Perhitungan Biaya Pemindahan bahan Tata Letak Awal .....	63
Tabel 4.17. Titik Koordinat Lokasi Masing-masing Fasilitas .....	73
Tabel 4.18. Jarak Antar Fasilitas .....	73
Tabel 4.19. Jarak Pemindahan Bahan pada Tata Letak Usulan selama Satu Tahun .....	75
Tabel 4.20. Perhitungan Biaya Pemindahan Bahan Tata Letak Awal.....	76
Tabel 5.1. Jarak Pemindahan Bahan pada Tata Letak Awal selama Satu Tahun	78
Tabel 5.2. Perhitungan Biaya Pemindahan Bahan Tata Letak Awal.....	79
Tabel 5.3. Jarak Pemindahan Bahan pada Tata Letak Usulan selama Satu Tahun .....	80
Tabel 5.4. Perhitungan Biaya Pemindahan Bahan Tata Letak Awal.....	81

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A: Perhitungan titik koordinat dan perhitungan jarak antar fasilitas

LAMPIRAN B: ARC, ARD, *Flow Diagram* Tata Letak Awal, *Flow Diagram* Tata Letak Usulan

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam era globalisasi, banyak perusahaan yang memberikan perhatian khusus pada efisiensi dan efektivitas. Banyak cara yang dilakukan perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas, salah satu cara yang mendasar yang dilakukan pada umumnya adalah dengan merancang tata letak fasilitas produksi yang baik. Tata letak fasilitas yang baik pada suatu area atau suatu lini dapat mempengaruhi banyak hal, seperti proses produksi yang berjalan, lamanya waktu pengerjaan produk, jarak pemindahan bahan, kapasitas produksi dari setiap fasilitas/mesin yang ada, sampai kepada kenyamanan dan keselamatan pekerja pada suatu perusahaan. Dan pada dasarnya, tata letak fasilitas yang baik akan memperlancar aliran produksi, sehingga dapat terhindar dari suatu pola aliran proses bolak-balik (*backtracking*), yang dapat memperpanjang jarak dan memperbesar biaya pemindahan bahan.

PT Kreasi Presisi Metalindo merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang pembuatan *dies, jig, fixture, welding construction, fabrication, stamping part production*, dan permesinan. Kegiatan utama PT Kreasi Presisi Metalindo adalah memproduksi komponen otomotif terutama pada komponen alat berat.

PT Kreasi Presisi Metalindo memiliki beberapa permasalahan dalam melakukan penempatan fasilitasnya di lantai produksi, seperti peletakan mesin-mesin, bahan baku, barang jadi, dan beberapa fasilitas lain yang dalam peletakkannya hanya melihat adanya *space* kosong saja, tanpa ada metode tata letak fasilitas yang digunakan sebagai pertimbangan untuk peletakan mesin-mesin yang ada, sehingga dalam peletakan setiap fasilitasnya dapat dikategorikan hanya sembarang saja. Hal tersebut menyebabkan kondisi tata letak fasilitas lantai produksi yang ada saat ini kurang teratur. Bukti bahwa tata letak fasilitas tersebut kurang teratur yaitu ada beberapa fasilitas yang seharusnya tidak diletakkan berdekatan namun diletakkan berdekatan, dan sebaliknya fasilitas yang seharusnya diletakkan berdekatan namun tidak diletakkan berdekatan, sehingga menyebabkan adanya aliran produksi yang mengalami proses bolak-balik (*backtracking*), yang mengakibatkan jarak pemindahan bahan semakin panjang, serta biaya pemindahan bahan semakin besar.

PT Kreasi Presisi Metalindo menginginkan sebuah cara atau metode tata letak fasilitas yang nantinya dapat meminimasi jarak dan biaya pemindahan bahan. Terkait hal tersebut maka dalam penelitian ini cara yang digunakan dalam memperbaiki tata letak fasilitas yang ada saat ini adalah dengan menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP). Dengan menggunakan SLP ini maka dapat menghasilkan sebuah tata letak baru, yang nantinya akan digunakan sebagai usulan perbaikan terhadap tata letak lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo saat ini.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan diatas, rumusan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Apa permasalahan tata letak fasilitas lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo?
2. Berapakah jarak dan biaya pemindahan bahan pada tata letak awal yang belum diketahui?
3. Bagaimana menghasilkan tata letak fasilitas produksi yang baik dengan jarak dan biaya pemindahan bahan yang minimum?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Dari perumusan masalah yang sudah dijabarkan sebelumnya, maka dapat ditetapkan tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi permasalahan tata letak fasilitas lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo.
2. Menentukan jarak dan biaya pemindahan bahan pada tata letak awal.
3. Menghasilkan tata letak fasilitas produksi dengan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) untuk meminimasi jarak dan biaya pemindahan bahan.

## **1.4 Pembatasan Masalah**

Mengingat luasnya bidang pada penelitian ini, keterbatasan kemampuan penulis dan waktu yang tersedia, maka dalam penelitian ini diberikan batasan sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di PT Kreasi Presisi Metalindo.
2. Pengamatan dilakukan di lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo.
3. Produk yang digunakan pada penelitian ini adalah produk *Plate 7Y4138/HE*, *Boss As 152-5006*, dan *Shaft 087-3441/HE*.
4. Data jumlah produksi yang digunakan yaitu pada bulan Maret 2015 sampai Februari 2016.
5. Penelitian tidak membahas waktu-waktu pada proses produksi secara keseluruhan.
6. Pengukuran jarak menggunakan meteran standar.
7. Rancangan perbaikan hanya membahas tahap perencanaan, analisis, dan perancangan, tidak membahas tahap penerapan dan pengujian.

8. Rancangan perbaikan tata letak fasilitas menggunakan *Systematic Layout Planning* (SLP).

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan
  - a. Sebagai masukan atau bandingan tata letak fasilitas perusahaan dan melihat perusahaan dari sudut pandang mahasiswa.
  - b. Perusahaan dapat meminimasi pemindahan bahan dan mengatur ulang tata letak fasilitas pada lantai produksi atau bahkan perusahaan yang bersangkutan menggunakan *Systematic Layout Planning* (SLP) dalam merancang ulang tata letak fasilitas.
2. Bagi Peneliti
  - a. Peneliti memiliki relasi yang baik terhadap PT Kreasi Presisi Metalindo yang dijadikan sebagai tempat penelitian tugas akhir.
  - b. Peneliti dapat memahami teori mengenai pemindahan bahan pada tata letak fasilitas dengan menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP).
  - c. Peneliti dapat memanfaatkan ilmu teori serta teori yang di dapat pada waktu perkuliahan dan dapat mengaplikasikannya ke dalam dunia nyata.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian tugas akhir ini terdiri dari enam bab dengan perincian sebagai berikut:

**BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan gambaran umum dari penelitian berupa latar belakang masalah pada PT Kreasi Presisi Metalindo, perumusan masalah, tujuan penelitian untuk memecahkan masalah, pembatasan masalah, manfaat tugas akhir, serta sistematika penulisan.

**BAB II : LANDASAN TEORI**

Bab ini membahas tentang teori, prinsip dan rumus-rumus yang relevan dan mendukung pemecahan masalah yang dihadapi perusahaan dalam hal perancangan tata letak.

**BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi urutan langkah-langkah pemecahan masalah secara sistematis mulai dari perumusan masalah dan tujuan yang ingin dicapai, studi pustaka, pengumpulan data dan metode analisis data.

**BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini berisi data-data yang diperoleh dari wawancara dan pengamatan langsung. Data yang diperoleh yaitu data sekunder dan data primer. Selain itu pada bab ini juga dilakukan pengolahan data terhadap masalah yang diteliti dengan menggunakan *Systematic Layout Planning* (SLP), sehingga dapat memberikan usulan dalam memperbaiki masalah yang ada.

**BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Analisis dilakukan terhadap hasil yang diperoleh, apakah dari pengolahan data sudah relevan dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

**BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab ini dijelaskan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan pengolahan dan analisis masalah. Serta memberikan saran-saran yang membangun sebagai perbaikan bagi perusahaan dimasa yang akan datang.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Definisi Tata Letak Pabrik**

Perencanaan fasilitas merupakan perencanaan susunan fasilitas fisik (baik perlengkapan, tanah, bangunan dan sarana lain) untuk mengoptimalkan hubungan antara operator, aliran barang, aliran operasi, dan tata cara yang diperlukan untuk mencapai tujuan usaha secara efisien, ekonomis dan aman. Menurut Apple (1990), definisi tata letak pabrik dan pemindahan bahan adalah perencanaan dan integrasi daripada aliran komponen-komponen suatu produk untuk mendapatkan integrasi yang paling efektif dan ekonomis antara pekerja, peralatan dan pemindahan bahan, mulai dari bagian penerimaan, fabrikasi, sampai ke pengiriman produk jadi.

Pentingnya suatu tata letak pabrik yang baik mempunyai kaitan terhadap efisiensi. Hal ini dapat diringkaskan sebagai berikut:

1. Suatu perencanaan efisien bagi aliran barang merupakan prasyarat bagi produksi yang ekonomis.
2. Pola aliran bahan menjadi dasar bagi suatu susunan fasilitas fisik yang efektif.
3. Alat pemindahan bahan akan mengubah pola aliran bahan yang statis menjadi dinamis dengan melengkapinya dengan alat angkut yang sesuai.
4. Susunan fasilitas yang baik disekitar pola aliran barang dapat menghasilkan pelaksanaan berbagai proses yang berkaitan secara efisien.
5. Penyelesaian proses yang benar dan baik dapat meminimumkan biaya produksi.
6. Biaya produksi yang minimum akan memberikan keuntungan yang maksimum bagi perusahaan.

Karenanya, pada perancangan tata letak fasilitas pola aliran produk atau barang yang menjadi dasar bagi rancangan, bahkan untuk keseluruhan pabrik. Kemudian perancangan ini akan menentukan aliran barang yang diinginkan, susunan fisik dari fasilitas yang paling ekonomis, dan akan berlaku sebagai dasar bagi perancangan secara keseluruhan. Perancangan tata letak fasilitas menurut Apple (1990), dapat meningkatkan produktivitas bagi pekerjanya dan mengurangi biaya atau upah untuk buruh. Peningkatan produktivitas biasanya merupakan hasil yang diharapkan dalam perbaikan tata letak fasilitas. Peningkatan produktivitas ini dilaksanakan lewat upaya perancangan yang diperlukan untuk beberapa tujuan dari proses perancangan fasilitas.

#### **2.2 Dasar-dasar Perancangan pabrik (*Plant Design*)**

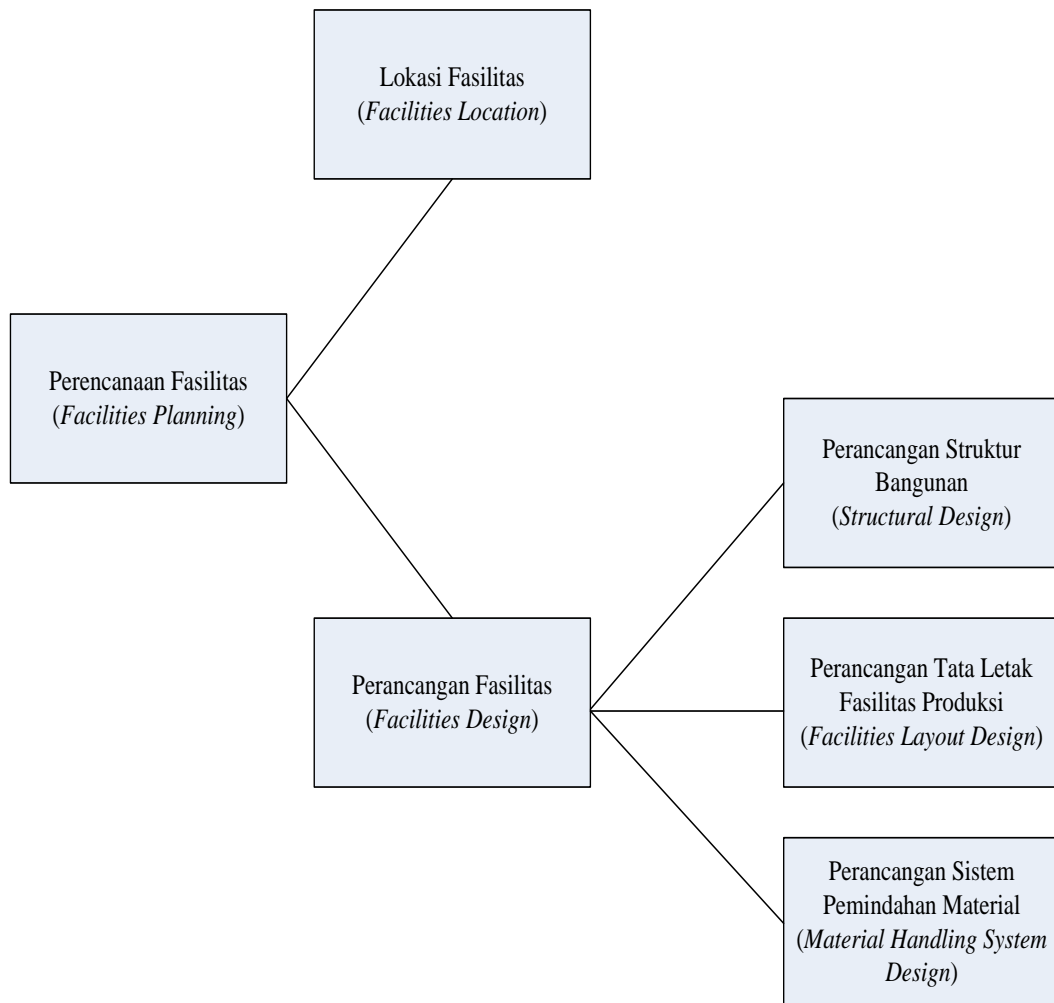
Istilah ataupun pengertian desain suatu pabrik dan pengaturan tata letak pabrik seringkali membingungkan dan diartikan sama. Kedua istilah ini

sebenarnya berbeda, meskipun ada kaitannya satu dengan lainnya. Dengan perancangan pabrik pengertian yang ada lebih luas lagi yaitu meliputi:

1. Perencanaan finansial pabrik.
2. Penentuan lokasi pabrik.
3. Seluruh perencanaan yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan fisik pabrik.

Secara umum desain pabrik ini dapat didefinisikan sebagai “*the overall design of enterprise*”. Selanjutnya dengan tata letak pabrik, aktivitas perencanaan disini lebih terbatas, yaitu sekedar suatu perencanaan atau pengaturan berlangsungnya proses produksi secara optimal. Dari definisi tersebut, jelaslah bahwa perencanaan tata letak pabrik merupakan salah satu aktivitas yang harus dilaksanakan didalam desain pabrik secara keseluruhan.

Didalam perencanaan fasilitas ada dua pokok yang akan dibahas, yaitu pertama berkaitan dengan perencanaan lokasi pabrik (*plant location*) yaitu penetapan lokasi dimana fasilitas produksi harus ditempatkan, dan yang kedua adalah perancangan fasilitas produksi (*facilities design*) yang akan meliputi perancangan struktur bangunan (*structure design*), perancangan tata letak fasilitas produksi (*facilities/plant layout design*) dan perancangan sistem pemindahan material atau produk. Secara skematis hirarki dari perencanaan fasilitas pabrik tersebut dapat digambarkan pada Gambar 2.1 di bawah ini (Wignjosoebroto, 2009).



Gambar 2.1. Sistematika Perencanaan Fasilitas Pabrik  
(Sumber: Wignjosuebrotto, 2009)

Perancangan fasilitas akan menentukan bagaimana aktivitas-aktivitas dari fasilitas-fasilitas produksi dari pabrik yang akan bisa diatur sedemikian rupa sehingga mampu menunjang upaya pencapaian tujuan pokok secara efektif dan efisien. Untuk industri manufaktur, perencanaan fasilitas akan meliputi penetapan cara yang sebaik-baiknya agar supaya fasilitas-fasilitas yang ada mampu menunjang kelancaran proses produksi.

### 2.3 Tujuan tata letak pabrik

Adapun tujuan utama dari tata letak pabrik adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi yang aman dan nyaman sehingga akan dapat menaikkan moral kerja dan *performance* dari operator. Lebih spesifik lagi suatu tata letak yang baik akan dapat memberikan keuntungan-keuntungan dalam sistem produksi, yaitu sebagai berikut:

1. Memudahkan proses manufaktur

Tata letak harus dirancang sedemikian sehingga proses manufaktur dapat dilaksanakan dengan cara yang sangat efektif. Untuk itu, dapat dilaksanakan beberapa saran berikut:

- a. Susun mesin, peralatan, dan tempat kerja sedemikian hingga barang dapat bergerak dengan lancar sepanjang suatu jalur.
- b. Jaga mutu pekerjaan dengan merencanakan pemenuhan syarat-syarat yang mengarahkan pada mutu yang baik.
- c. Hilangkan hambatan-hambatan yang ada.
- d. Rencanakan aliran dengan baik sehingga pekerjaan yang melalui sebuah tempat dapat dikenali dan dihitung dengan mudah, dengan kemungkinan kecil tercampur dengan komponen-komponen lain.

## 2. Meminimumkan pemindahan barang

Tata letak yang baik harus dirancang sedemikian sehingga pemindahan barang diturunkan sampai batas yang minimum. Jika dapat dilaksanakan, pemindahan harus mekanis, dan semua pemindahan harus dirancang untuk memindahkan komponen menuju daerah pengiriman. Pada kasus-kasus tertentu maka biaya untuk proses pemindahan bahan ini bisa mencapai 30% sampai 90% dari total biaya produksi. Dengan mengingat biaya pemindahan bahan yang sedemikian besarnya, maka mereka yang bertanggung jawab atas usaha perencanaan dan perancangan tata letak pabrik akan lebih menekankan desainnya pada usaha-usaha memindahkan aktivitas-aktivitas pemindahan bahan pada saat proses produksi berlangsung.

## 3. Menjaga keluwesan

Meski sebuah pabrik atau departemen dapat dirancang untuk memproduksi sejumlah barang, adakalanya dihadapi beberapa keadaan yang memerlukan perubahan kemampuan produksi. Beberapa perubahan yang terjadi mungkin dapat ditanggulangi dengan mudah jika diantisipasi dalam perencanaan awal. Cara yang umum untuk memudahkan penyusunan ulang peralatan adalah dengan membangun atau memasang sistem utilitas pada tempat yang sambungan pelayanannya dapat dipasangkan dengan mudah ketika suatu bangunan didirikan.

## 4. Memelihara perputaran barang setengah jadi yang tinggi

Kesangkilan terbesar operasi hanya dapat diperoleh jika bahan berjalan melewati proses yang diperlukan dengan waktu yang sesingkat mungkin. Setiap menit yang dilewatkan komponen dalam fasilitas akan menambah ongkos, melalui modal kerja yang tertanam. Jika penyimpanan barang setengah jadi diturunkan sampai sekecil mungkin, waktu peredaran total akan berkurang, jumlah barang setengah jadi akan berkurang, persediaan akan menurun, akhirnya akan menurunkan biaya produksi.

## 5. Menurunkan penanaman modal dalam peralatan

Susunan mesin yang tepat dan susunan departemen yang tepat dapat membantu menurunkan jumlah peralatan yang diperlukan. Kecermatan dalam memilih metode pemrosesan kadang-kadang dapat menghemat pembelian sebuah mesin.

6. Menghemat pemakaian ruang bangunan

Setiap meter persegi luas lantai dalam sebuah pabrik akan memakan biaya. Maka jika tiap meter persegi dari lantai ini digunakan dengan sebaik-baiknya maka ongkos tak langsung untuk tiap satuan produk dapat ditekan. Tata letak yang tepat dicirikan oleh jarak yang minimum antar mesin, setelah keleluasaan yang diperlukan bagi gerakan orang dan barang ditentukan.

7. Meningkatkan kesanggupan pemakaian tenaga kerja

Meningkatkan kesanggupan pemakaian tenaga kerja sejumlah besar tenaga kerja produktif dapat terbuang karena keadaan tata letak yang buruk. Saran-saran berikut dapat menaikkan kinerja pemakaian buruh:

- a. Kurangi pemindahan bahan yang dilakukan secara manual.
- b. Minimumkan jalan kaki untuk melakukan proses produksi.
- c. Seimbangkan siklus mesin sebaik mungkin, sehingga mesin dan pekerja tidak perlu menganggur.
- d. Dalam teori, penyelia harus berdiri di tengah kelompoknya sehingga dapat berhubungan langsung.

8. Memberikan kemudahan, keselamatan, dan kenyamanan pada pegawai

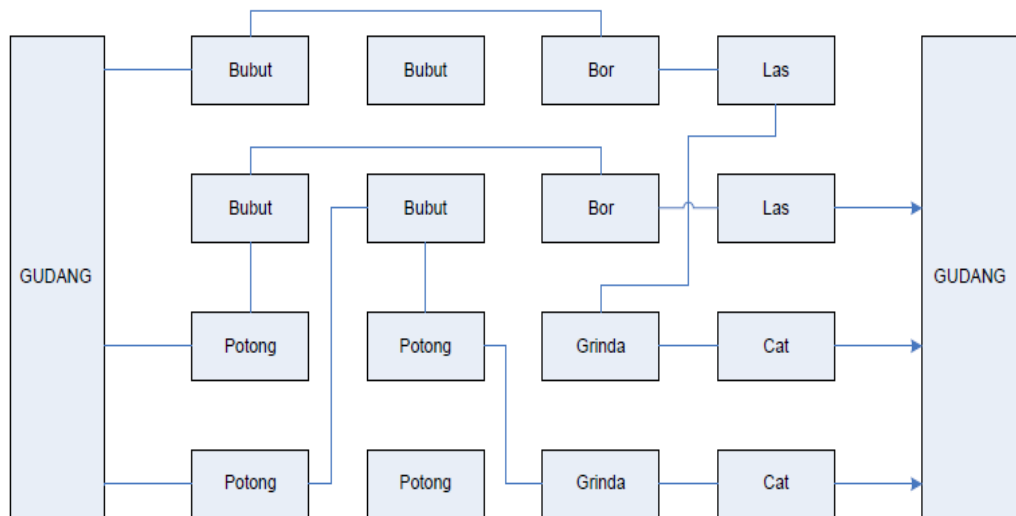
Untuk memenuhi tujuan ini diperlukan perhatian atas hal-hal seperti penerangan, dan sirkulasi udara yang baik, keselamatan, pembuangan debu, kotoran dan lainnya. Peralatan yang menyebabkan kebisingan tinggi sebaiknya diberikan pelindung berperedam suara. Peralatan yang bergetar diberikan bantalan untuk menjaga getaran agar tidak menjalar ke peralatan atau barang disekitarnya. Keselamatan juga dapat dijamin dengan perencanaan tataletak yang tepat. Mesin-mesin dan peralatan harus ditempatkan sedemikian sehingga dapat mencegah kecelakaan pada pegawai dan kerusakan barang serta peralatan lainnya.

## 2.4 Jenis Tata Letak

Dalam tata letak pabrik itu sendiri, sangat ditentukan oleh susunan mesin-mesin yang ada di pabrik, yang membentuk suatu aliran produksi. Perusahaan yang berorientasi pada industri yang menggunakan banyak mesin-mesin produksi. Umumnya menghadapi masalah dalam peletakan (susunan) mesin dan peralatannya, dimana semua mesin, fasilitas pendukung harus diatur atau disusun sedemikian rupa agar interaksinya terhadap karyawan, pemindahan bahan dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan hal ini ada 4 bagian besar tipe tata letak pabrik yang utama yaitu:

1. *Process Layout (Functional Layout)*

Tata letak proses atau dikenal juga sebagai tata letak fungsional adalah penyusunan tataletak di mana alat yang sejenis atau yang mempunyai fungsi sama ditempatkan dalam bagian yang sama. Model ini cocok untuk *discret production* dan bila proses produksi tidak baku, yaitu jika perusahaan membuat berbagai jenis produk yang berbeda atau suatu produk dasar yang diproduksi dalam berbagai macam variasi. Contoh pemakaian jenis tata letak ini adalah untuk pergudangan, rumah sakit, universitas, dan perkantoran. Gambar 2.2 merupakan contoh nyata dari penggunaan *process layout* dari suatu industri manufaktur.



Gambar 2.2. *Process Layout*  
(Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

Tata letak berdasarkan proses ini umumnya dipergunakan untuk industri manufaktur yang bekerja dengan jumlah/volume produksi relatif kecil dan terutama untuk jenis produk yang tidak standar. Tata letak tipe ini akan terasa lebih fleksibel dibandingkan dengan tata letak berdasarkan aliran produk.

Berdasarkan tata letak aliran proses ini, memiliki beberapa keuntungan yaitu:

- a. Total investasi yang rendah untuk pembelian mesin dan atau peralatan produksi lainnya, karena disini yang dipergunakan adalah mesin yang umum (*general purpose*).
- b. Fleksibilitas fasilitas dan tenaga kerja produksi besar dan sanggup mengerjakan berbagai jenis model produk. Pendayagunaan mesin tentu saja akan lebih maksimal.
- c. Kemungkinan adanya aktivitas supervisi yang lebih baik dan efisien melalui spesialisasi pekerjaan.
- d. Pengendalian dan pengawasan akan lebih mudah dan baik terutama untuk pekerjaan yang sukar dan membutuhkan ketelitian tinggi.

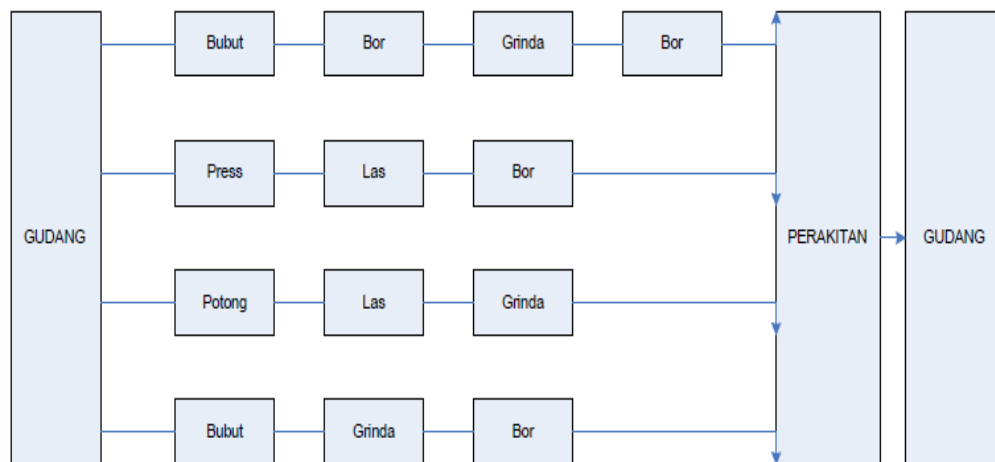
- e. Mudah untuk mengatasi *breakdown* pada mesin, yaitu dengan cara memindahkannya ke mesin yang lain tanpa banyak menimbulkan hambatan-hambatan yang signifikan.

Selain keuntungan yang bisa diperoleh maka akan dijumpai pula beberapa kerugian atau batas dari aplikasi layout tipe ini yaitu:

- a. Karena pengaturan tata letak mesin tergantung pada macam proses atau fungsi kerjanya dan tidak tergantung pada urutan proses produksi, maka hal ini menyebabkan aktivitas pemindahan material yang besar.
- b. Adanya kesulitan dalam hal menyeimbangkan kerja dari setiap fasilitas produksi yang ada akan memerlukan penambahan *space area* untuk *work in process storage*.
- c. Pemakaian fasilitas atau mesin produksi tipe *general purpose* akan menyebabkan banyaknya macam produk yang harus dibuat menyebabkan proses dan pengendalian produksi menjadi kompleks.
- d. Tipe *process layout* biasanya diaplikasikan untuk kegiatan *job-order* yang mana banyaknya macam produk yang harus diproduksi menyebabkan proses dan pengendalian produksinya menjadi kompleks.
- e. Diperlukan *skill* operator yang tinggi guna menangani berbagai macam aktivitas produksi yang memiliki variasi besar.

## 2. *Product Layout*

Tata letak produk (*product layout*) dipilih apabila proses produksinya telah distandarisasikan dan berproduksi dalam jumlah yang besar. Setiap produk akan melalui tahapan operasi yang sama sejak dari awal sampai akhir. Penyusunan bagian diatur sedemikian rupa sehingga dari bagian tersebut dapat dihasilkan suatu jenis produk tertentu. *Product Layout* dapat dilihat pada Gambar 2.3. Contoh pemakaian *layout*: tempat cuci mobil otomatis, kafetaria, atau perakitan mobil.



Gambar 2.3. *Product Lay Out*

(Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

Dari Gambar diatas di dapatlah tata letak berdasarkan produk yang dibuat dan di definisikan sebagai metode pengaturan dan penempatan semua fasilitas produksi yang diperlukan kedalam satu departemen secara khusus. Disini bahan baku atau produk akan dipindahkan dari satu operasi ke operasi lainnya secara langsung sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa tujuan utama dari tata letak ini adalah untuk mengurangi pemindahan material dan memudahkan pengawasan pada setiap aktivitasnya.

Keuntungan-keuntungan yang dapat diperoleh untuk pengaturan berdasarkan aliran produksi ini dapat dinyatakan sebagai berikut:

- Aliran pemindahan material berlangsung lancar, sederhana, logis dan biaya pemindahan material rendah karena disini aktivitasnya menggunakan jarak yang terpendek.
- Total waktu yang dipergunakan untuk produksi relatif singkat.
- Work-in-process* jarang terjadi karena lintasan produksi sudah diseimbangkan.
- Adanya insentif bagi kelompok karyawan yang akan dapat memberikan motivasi guna meningkatkan produktivitas kerjanya.
- Tiap unit produksi atau stasiun kerja memerlukan luas area yang minimal.
- Pengendalian proses produksi mudah dilaksanakan.

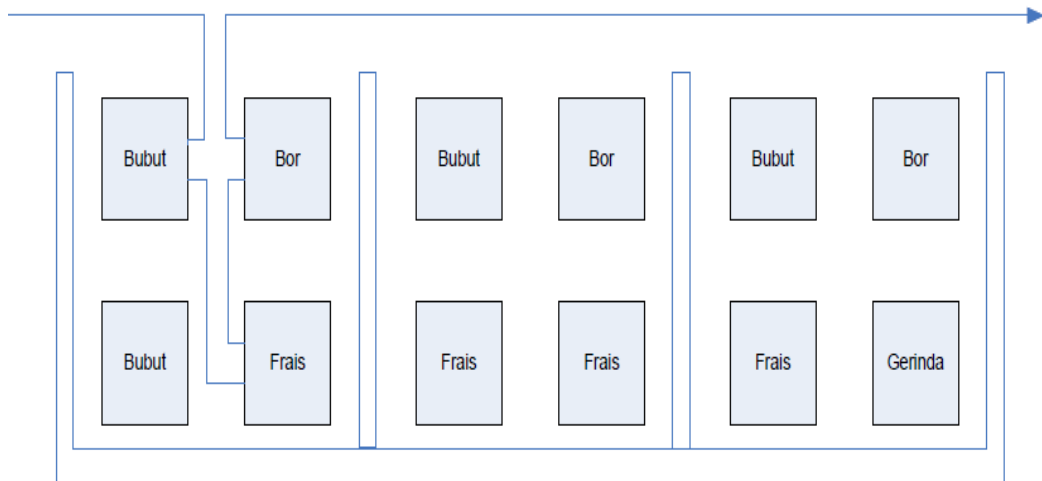
Walaupun memiliki banyak keuntungan yang dapat diperoleh dari tata letak tipe ini, tetapi tetap pula dijumpai kekurangan atau kerugian seperti:

- Adanya kerusakan salah satu mesin akan menghentikan proses produksi secara total.
- Tidak adanya fleksibilitas untuk memproduksi suatu produk atau *part* yang berbeda.

- c. Stasiun kerja yang paling lambat akan menjadi hambatan bagi aliran produksi.
- d. Adanya investasi dalam jumlah besar untuk pengadaan mesin baik dari segi jumlah maupun akibat spesialisasi fungsi yang dimiliki.

3. *Group Technology Layout* (Kelompok Teknologi)

Ini adalah metode produksi pendek yang baru dan sering digunakan dalam situasi *job-shop*, biasanya komponen yang tidak sama dikelompokkan ke dalam satu kelompok berdasarkan kesamaan bentuk komponen, bukan kesamaan penggunaan akhir. Hal ini memberi kemungkinan pemakaian kelompok jalur produksi, ketimbang mesin mandiri atau pusat-pusat mesin (atau jenis mesin yang sama), yang memungkinkan lot kecil dari komponen yang tidak sama dikerjakan dengan satu dasar produksi massal. Tampak *layout* ini dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. *Group Technology Layout*

(Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

Beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dari pengaturan tata letak fasilitas tipe produksi ini antara lain:

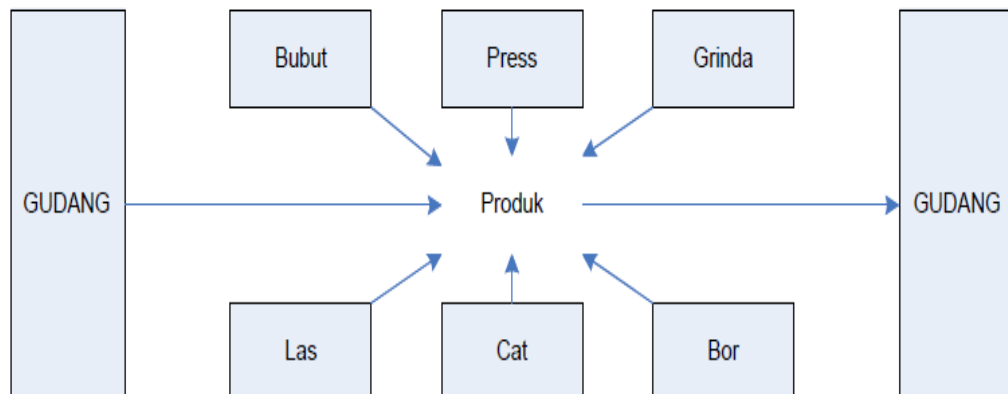
- a. Dengan adanya pengelompokan produk sesuai dengan proses pembuatannya, maka akan diperoleh pendayagunaan mesin yang maksimal.
- b. Lintasan aliran kerja menjadi lebih lancar dan jarak pemindahan material diharapkan lebih pendek bila dibandingkan tata letak berdasarkan fungsi atau macam proses.
- c. Berdasarkan pengaturan tata letak fasilitas produksi selama ini, maka suasana kerja kelompok akan bisa dibuat sehingga keuntungan-keuntungan dari aplikasi *job enlargement* juga akan diperoleh.

Selain keuntungan yang bisa diperoleh seperti yang disebutkan diatas, maka tipe layout ini juga akan memberikan beberapa kerugian/keterbatasan dalam hal:

- a. Diperlukan tenaga kerja yang memiliki keterampilan atau *skill* tinggi untuk mengoperasikan fasilitas-fasilitas yang ada.
- b. Kelancaran kerja sangat tergantung pada kegiatan pengendalian produksi khususnya dalam hal menjaga keseimbangan aliran kerja yang bergerak melalui individu-individu sel yang ada.
- c. Beberapa kerugian dari *process layout* dan *product layout* dapat dijumpai pada perancangan *layout* ini.

#### 4. *Fixed Position Layout* (Tata letak Posisi Tetap)

Tata letak posisi tetap dipilih apabila karena ukuran, bentuk ataupun karakteristik lain menyebabkan produknya tidak mungkin atau sukar untuk dipindahkan. Dengan demikian produk tetap di tempat, sedangkan peralatan dan tenaga kerjanya yang mendatangi produk (Gambar 2.5). Tataletak seperti ini biasanya terdapat pada pembuatan kapal laut, pesawat terbang, diasosiasikan dengan pembuatan produk-produk yang besar atau *bulky* saja, tetapi juga dapat berlaku untuk pembuatan produk-produk yang lebih kecil, misalnya dalam industri perakitan komputer atau arloji dimana pekerjaan perakitan dan pengujiannya dilakukan di tempat yang sama.



Gambar 2.5. *Fixed Position Layout*

(Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

Beberapa keuntungan yang bisa diperoleh dari tata letak tipe ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Karena banyak yang berpindah fasilitas-fasilitas produksinya, maka pemindahan material dapat dikurangi
- b. Bilamana pendekatan kelompok kerja digunakan dalam kegiatan produksi, maka kontinuitas operasi dan tanggung jawab bisa tercapai sebaik-baiknya.
- c. Fleksibilitas kerja yang tinggi

Selanjutnya dijumpai juga kerugian dengan menerapkan tipe layout ini, penjelasannya yaitu:

- a. adanya peningkatan frekuensi pemindahan fasilitas produksi atau operator pada saat operasi kerja berlangsung.
- b. Memerlukan operator dengan skill yang sangat tinggi disamping aktivitas aupervisi yang lebih umum dan intensif.
- c. Adanya duplikasi peralatan kerja yang akhirnya menyebabkan space area dan tempat untuk barang setengah jadi.
- d. Memerlukan pengawasan dan kordinasi kerja yang ketat khususnya dalam penjadwalan produksi.

## 2.5 Pemindahan Bahan

Pemindahan bahan merupakan suatu aktivitas yang sangat penting dalam kegiatan produksi dan memiliki kaitan erat dengan perencanaan tata letak fasilitas produksi. Aktivitas itu sendiri merupakan aktivitas yang tergolong “non produktif” sebab tidak memiliki nilai perubahan apa-apa terhadap material atau produk yang dipindahkan. Dengan demikian sebaiknya aktivitas pemindahan material atau produk dieliminir untuk menekan biaya pemindahan bahan tersebut adalah memindahkan bahan pada jarak yang sependek-pendeknya dengan mengatur tata letak fasilitas produksi atau departemen yang ada.

Istilah pemindahan bahan sebenarnya kurang tepat kalau diterjemahkan sekedar “memindahkan” bahan. Pengertian tentang pemindahan bahan dinyatakan sebagai seni dan ilmu yang meliputi penanganan (*handling*), pemindahan (*moving*), pembungkusan/pengepakan (*packaging*), penyimpanan (*storing*), sekaligus pengawasan/pengendalian (*controlling*), dari bahan atau material dengan segala bentuknya (Wignjosoebroto, 2009).

### 2.5.1 Penentuan Biaya Pemindahan Bahan

Biaya pemindahan bahan dihitung dengan menggunakan jarak pemindahan dan ongkos pemindahan per meter. Besarnya ongkos ini dipengaruhi oleh aliran material dan tata letak yang digunakan. Aktivitas-aktivitas pemindahan yang terjadi diketahui, maka bisa didapat OMH (Naganingrum, 2012).

Pemindahan bahan dengan alat bantu atau mesin menggunakan formulasi:

$$OMH(Meter) = \frac{Biaya\ alat\ pemindahan\ bahan}{Jarak\ Total}$$

Untuk total OMH digunakan formulasi:

$$Total\ OMH = OMH\ (Meter) \times jarak\ tempuh$$

### 2.5.2 Pola Aliran Pemindahan Bahan

Pada umumnya, akan berfikir bahwa produktivitas yang tinggi akan dapat diperoleh dengan cara mengatur aliran proses produksi secara efektif dan efisien.

Dengan aliran proses produksi maka disini akan diartikan sebagai aliran yang diperlukan untuk memindahkan elemen-elemen produksi (bahan baku/material, orang *part*, dan lain-lain) mulai dari awal proses dilaksanakan sampai akhir proses menurut lintasan yang dianggap paling efisien. Ditinjau dari sejak awal sampai akhirnya, maka proses aliran material akan dapat diklasifikasikan menjadi tiga tahapan yaitu:

1. Gerakan pemindahan semua elemen (material/*part*) mulai dari sumber asalnya menuju pabrik yang akan mengelolanya.
2. Gerakan pemindahan dari material/*part* didalam dan disekitar pabrik selama proses produksi berlangsung.
3. Gerakan pemindahan yang meliputi aktivitas distribusi daripada produk jadi (*output*) yang dihasilkan menuju ke lokasi pemesan atau konsumen.

Perencanaan aliran material yang baik dari aliran-aliran ini akan mendatangkan banyak keuntungan-keuntungan, antara lain sebagai berikut:

1. Menambah efisiensi dari proses produksi yang ada.
2. Pendayagunaan dari *floor space* yang lebih baik.
3. Aktivitas-aktivitas pemindahan material akan berlangsung secara lebih sederhana.
4. Pendayagunaan segala fasilitas produksi secara lebih baik sehingga waktu menganggur dapat dikurangi.
5. Mengurangi waktu pengerjaan dan *in-process inventory*.
6. Pendayagunaan tenaga kerja secara lebih efisien.
7. Mengurangi kemungkinan terjadinya kerusakan dari dari produk yang dihasilkan.
8. Mengurangi jarak pemindahan material dan juga kemacetan-kemacetan dalam lintasan produksi.
9. Memudahkan aktivitas supervisi, menyederhanakan pengawasan, dan mempermudah proses pemindahan.
10. Mengurangi terjadinya kecelakaan-kecelakaan saat operasi berlangsung.

### **2.5.3 Pola Umum Aliran Bahan**

Pola aliran bahan pada umumnya akan dapat dibedakan dalam dua tipe yaitu pola aliran bahan untuk proses produksi dan pola aliran bahan yang diperlukan untuk proses perakitan. Ada beberapa bentuk umum dari pola aliran bahan maupun aktivitas proses produksi, yaitu :

1. Bentuk garis lurus (*Straight Line*)

Bentuk seperti ini umumnya dapat digunakan jika proses produksi yang dilakukan relatif pendek, sederhana dan hanya menyangkut beberapa komponen saja atau beberapa peralatan produksi.



Gambar 2.6. Bentuk garis lurus (*Straight Line*)

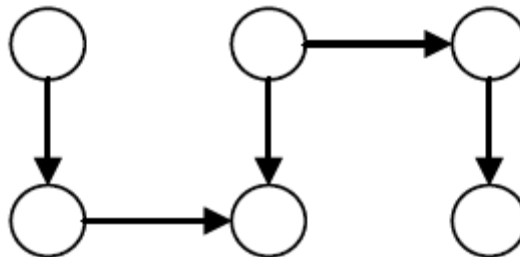
(Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

Pola aliran bahan berdasarkan garis lurus ini akan memberikan:

- a. Jarak yang terpendek antara dua titik.
- b. Proses atau aktivitas produksi berlangsung sepanjang garis lurus yaitu dari mesin nomor satu sampai mesin nomor terakhir.
- c. Jarak pemindahan bahan secara total akan kecil karena jarak antara masing-masing mesin adalah yang sependek-pendeknya.

## 2. Bentuk zig-zag (*S-Shaped*)

Bentuk ini digunakan apabila proses produksi relatif lebih panjang dari ruangan yang digunakan, sehingga untuk memperoleh aliran yang lebih panjang, maka dibuat aliran berbelok-belok.

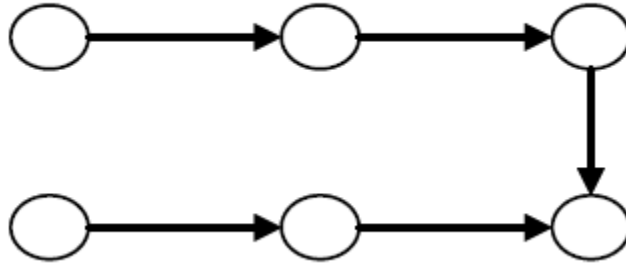


Gambar 2.7. Bentuk zig-zag (*S-Shaped*)

(Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

## 3. Bentuk U (*U-Shaped*)

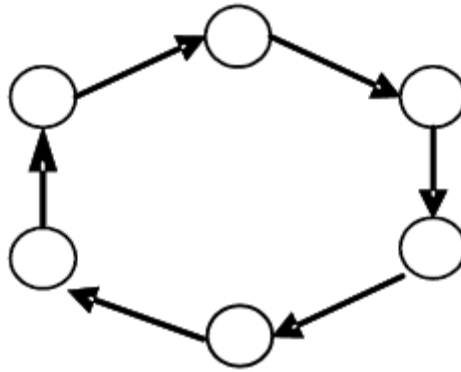
Dapat diterapkan bila diharapkan produk jadinya mengakhiri proses pada tempat yang relatif sama dengan awal proses karena alasan-alasan tertentu, misalnya keadaan fasilitas transportasi, pemakaian mesin bersama, dan lainnya. Aplikasi garis aliran bahan relatif panjang, maka bentuk U tidak efisien dan untuk ini lebih baik digunakan pola aliran zig-zag.



Gambar 2.8. Bentuk U (*U-Shaped*)  
(Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

4. Bentuk Melingkar (*Circular*)

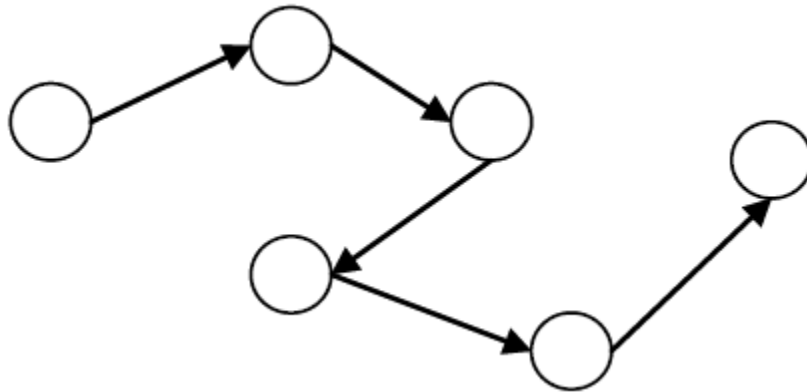
Bentuk ini digunakan apabila produk yang telah selesai diproduksi diharapkan kembali ke tempat awal dilakukannya kegiatan produksi atau bagian penerimaan dan penyimpanan berada pada lokasi yang sama.



Gambar 2.9. Bentuk Melingkar (*Circular*)  
(Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

5. Bentuk sudut ganjil (*Odd-Angle*)

Bentuk sudut ganjil ini digunakan apabila diinginkan untuk mendapatkan garis aliran yang pendek di antara daerah kerja, jika pemindahannya mekanis, jika keterbatasan ruangan tidak memberikan kemungkinan pola lain atau jika lokasi permanen dari fasilitas yang ada menuntut pola seperti itu.



Gambar 2.10. Bentuk sudut ganjil (*Odd-Angle*)

(Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

Pada dasarnya pola ini sangat umum dan lebih baik digunakan untuk kondisi-kondisi seperti:

- a. Bilamana tujuan utamanya adalah untuk memperoleh garis aliran yang produk diantara suatu kelompok kerja dan area yang saling berkaitan.
- b. Bilamana proses pemindahan dilaksanakan secara mekanis.
- c. Bilamana keterbatasan ruangan menyebabkan pola aliran yang lain terpaksa tidak dapat diterapkan.
- d. Bilamana dikehendaki adanya pola aliran yang tetap dari fasilitas-fasilitas produksi yang ada.

*Odd angle* ini akan memberikan lintasan yang pendek dan terutama akan terasa kemanfaatannya untuk area yang kecil.

## 2.6 Tujuan Pokok Pemindahan Bahan

Pada penjelasan sebelumnya, dijelaskan bahwa aktivitas pemindahan material atau produk tidak memiliki nilai tambah pada kegiatan proses produksi. Kegiatan pemindahan bahan atau material ini merupakan kegiatan pelayanan secara penuh yang tentu saja akan membutuhkan biaya dan ikut mempengaruhi struktur biaya operasi. Dari hal tersebut maka aktivitas ini juga merupakan salah satu area yang harus selalu diawasi, dikontrol dan diperbaiki.

Adapun tujuan dari perencanaan material handling dapat diuraikan sebagai berikut:

### 1. Menambah Kapasitas Produksi

Peralatan pemindahan material atau produk merupakan fasilitas yang vital diperlukan sehingga selalu diusahakan pendaayagunaannya secara efisien dan efektif guna menaikkan kapasitas kerjanya. Peningkatan kapasitas kerja dari peralatan pemindahan bahan bisa ditempuh lewat cara:

- a. Menambah produktivitas kerja per *man-hour*.

- b. Meningkatkan efisiensi mesin atau peralatan pemindahan bahan dengan mereduksi *down time*.
- c. Menjaga kelancaran aliran kerja dalam pabrik dengan jalan tidak membiarkan terjadinya *idle* atau tumpukan material.
- d. Memperbaiki kontrol kegiatan produksi melalui penjadwalan produksi yang terencana baik dan pengawasan ketat.

## 2. Mengurangi Limbah Buangan (*Waste*)

Faktor penting yang sering terabaikan adalah mengurangi kesalahan-kesalahan material yang dipindahkan sehingga akhirnya material tersebut tidak bisa terpakai lagi dalam kegiatan produksi. Untuk menghindari timbulnya material terbuang dalam jumlah besar yang diakibatkan aktivitas pemindahan bahan yang tidak benar maka harus diperhatikan hal-hal seperti:

- a. Eliminasi kerusakan material dengan melaksanakan pemindahan material secara hati-hati selama proses berlangsung.
- b. Fleksibilitas untuk memenuhi ketentuan-ketentuan khusus yang disyaratkan untuk memindahkan material ditinjau dari sifat dan karakternya.

## 3. Memperbaiki Kondisi Area Kerja (*Working Condition*)

Faktor ini bisa mendatangkan manfaat terhadap peningkatan produktivitas dan tentu saja mengurangi biaya. Pemindahan bahan yang lebih baik akan dapat dicapai melalui usaha-usaha seperti:

- a. Menjaga kondisi area kerja yang nyaman dan aman.
- b. Mengurangi faktor kelelahan dari operator.
- c. Memperbaiki perasaan nyaman bekerja bagi operator.
- d. Memotivasi pekerja untuk mau bekerja lebih produktif lagi.

## 4. Memperbaiki Distribusi Material

Kegiatan material handling juga meliputi seluruh kegiatan yang berkaitan dengan mendistribusikan produk akhir (*finished good product*) secepatnya untuk sampai ke tangan pelanggan (*customer*) yang membutuhkan yang mana hal ini tentunya akan memberi efek langsung ke harga jual produksinya. Kegiatan pemindahan bahan dalam hal ini berkepentingan dengan sasaran untuk:

- a. Mengurangi kerusakan dalam hal proses pemindahan atau pengiriman yang harus ditempuh.
- b. Memperbaiki rute pemindahan yang harus ditempuh.
- c. Memperbaiki fasilitas pergudangan dan cara pengaturannya.
- d. Menambah efisiensi kerja dalam proses *shipping* dan *receiving*.

## 5. Mengurangi Biaya

Pengurangan biaya disini tentu saja diartikan sebagai pengurangan biaya secara total, tidak sekedar mengurangi biaya di satu sektor tapi akan memberikan kenaikan di sektor lainnya.

- a. Menambah produktivitas kerja.
- b. Mengurangi dan mengendalikan *inventory*.
- c. Pemanfaatan luas area untuk hal-hal yang lebih baik lagi.
- d. Mengurangi kegiatan pemindahan dalam bentuk gerakan-gerakan yang tidak efisien dengan cara merencanakan rute pemindahan secara lebih teliti dari sebelumnya.
- e. Mengatur jadwal pemindahan material secara terprogram ketat sehingga bisa dihindari antrian-antrian maupun kekacauan di dalam pelaksanaan pemindahan bahan di lapangan.

## 2.7 Analisis Teknik Perencanaan dan Pengukuran Aliran Bahan

Pengaturan fasilitas dalam suatu pabrik atau departemen akan didasarkan pada aliran bahan yang bergerak diantara fasilitas-fasilitas produksi atau departemen-departemen tersebut. Untuk mengevaluasi alternatif perencanaan fasilitas maka diperlukan aktivitas pengukuran aliran bahan dalam sebuah analisa teknis. Dalam pembahasan tugas akhir ini, akan digunakan teknik konvensional dalam hal perencanaan tata letak fasilitas yang digunakan untuk menganalisa aliran bahannya.

Metode konvensional yang digunakan dalam perencanaan tata letak ini merupakan petunjuk atau dasar pemikiran sebagai bahan pertimbangan terhadap seluruh aspek-aspek permasalahan dalam perencanaan tata letak pabrik. Adapun beberapa teknik konvensional yang umum dipakai dan berguna dalam proses perencanaan aliran bahan antara lain sebagai berikut:

### 1. *Operation Process Chart* (Peta Proses Operasi)

Peta proses operasi adalah salah satu teknik yang paling berguna dalam perencanaan produksi. Kenyataannya, peta ini adalah diagram tentang proses dan telah digunakan dalam berbagai cara sebagai alat perencanaan dan pengendalian (Apple, 1990).

### 2. *Flow Process Chart* (Peta Aliran Proses)

Peta aliran proses adalah catatan tentang langkah-langkah proses dalam bentuk tabel (Apple, 1990). Peta ini merupakan salah satu teknik yang umum digunakan dalam perencanaan dan penganalisisan aliran barang.

### 3. *Multy Product Process Chart* (MPPC)

Erat kaitannya dengan peta proses operasi adalah *multy product process chart*. Peta ini berguna untuk menunjukkan keterkaitan produksi antara komponen produk-

produk atau antar produk mandiri, bahan, bagian, pekerjaan, atau kegiatan. Peta ini berguna terutama untuk membantu operasi *job shop*.

#### 4. *From-To-Chart* (Peta Dari-Ke)

Peta dari-ke adalah salah satu teknik yang paling baru yang dipergunakan dalam pekerjaan tata letak dan pemindahan bahan. Biasanya sangat berguna bila bahan yang mengalir pada suatu wilayah berjumlah banyak, seperti misalnya di bengkel, bengkel mesin umum, kantor atau fasilitas lainnya. Juga berguna jika keterkaitan terjadi antar beberapa kegiatan dan jika keterkaitan terjadi antar beberapa kegiatan dan jika diinginkan adanya penyusunan kegiatan yang optimum (Apple, 1990).

Keuntungan menggunakan peta ini yaitu:

- a. Menganalisis dengan baik pemindahan bahan.
- b. Perencanaan pola aliran bahan.
- c. Penentuan lokasi kegiatan.
- d. Perbandingan pola aliran atau tata letak pengganti.
- e. Pengukuran efisiensi pola aliran.
- f. Menunjukkan satu keterkaitan kegiatan dengan kegiatan lainnya.
- g. Pemendekkan jarak pemindahan selama proses.

#### 5. *Activity Relationship Chart* (ARC)

Peta ini menggambarkan dengan jelas dan singkat bagaimana tingkat hubungan antara aktivitas-aktivitas yang ada pada setiap aspek di dalam pabrik dan juga bertujuan untuk mendapatkan interrelasi yang efektif antara kegiatan produksi dan kegiatan-kegiatan *service*. Peta ini merupakan dasar yang tepat untuk membuat *worksheet* dan sebagai langkah pertama untuk menentukan kegiatan-kegiatan yang ada dengan alasan tertentu.

Simbol-simbol yang digunakan adalah :

A = mutlak perlu berdekatan

E = sangat perlu berdekatan

I = penting berdekatan

O = tidak jadi soal (biasa)

U = tidak perlu berdekatan

X = tidak diharapkan berdekatan

Secara umum alasan keterkaitan dibagi dalam tiga macam yaitu keterkaitan untuk produksi, keterkaitan untuk pegawai dan aliran informasi. Pembagian alasan-alasan tersebut dapat diuraikan dalam contoh sebagai berikut:

- a. Keterkaitan produksi
  - 1) Urutan aliran kerja
  - 2) Mempergunakan peralatan yang sama
  - 3) Menggunakan catatan yang sama

- 4) Menggunakan ruangan yang sama
- 5) Bising
- 6) Debu dan kotor
- 7) Getaran mekanis
- 8) Bau tidak sedap, dan
- 9) Memudahkan pemindahan bahan

b. Keterkaitan pegawai

- 1) Menggunakan pegawai yang sama
- 2) Melaksanakan pekerjaan yang sama
- 3) Pentingnya berhubungan
- 4) Derajat hubungan kepegawaian
- 5) Kemudahan pengawasan
- 6) Pemindahan pegawai
- 7) Disenangi pegawai
- 8) Gangguan pegawai

c. Aliran informasi

- 1) Menggunakan catatan/berkas yang sama
- 2) Derajat hubungan kertas kerja
- 3) Menggunakan alat komunikasi yang sama

6. *Worksheet*

*Worksheet* ini disusun berdasarkan ARC yang terdiri dari baris dan kolom, dimana pada bagian kiri ditempatkan urutan kegiatan sedangkan di bagian kanan ditempatkan tingkat hubungan. *Worksheet* merupakan hasil rekapitulasi dari ARC

7. *Block Template*

*Block template* disusun berdasarkan *worksheet*, dimana tiap-tiap aktivitas, tingkat hubungan yang ditentukan dibuat dalam suatu blok yang berbentuk bujur sangkar. Dalam *block template* ini aktivitas-aktivitas disusun secara berurutan.

8. *Activity Relationship Diagram (ARD)*

Diagram ini berguna untuk menggambarkan letak-letak dari setiap bagian (aktivitas) yang ada pada suatu pabrik yang direncanakan. Teknik penyusunannya dilakukan berdasarkan data yang ada pada *block template*. Dimana apabila suatu aktivitas dengan yang lainnya mempunyai hubungan A, maka kedua sisinya saling menempel. Dengan kata lain, hubungan A tersebut berarti mutlak perlu berdekatan. Untuk selanjutnya adalah tingkat hubungan E,

I, O, U, dan X. Biasanya untuk mendapatkan letak yang baik dari tiap-tiap blok dilakukan secara trial yaitu diulang beberapa kali sehingga diperoleh suatu susunan yang harmonis.

## 2.8 Systematic Layout Planning (SLP)

Muther (1955) mengembangkan metode perencanaan tata letak yang disebut *Systematic Layout Planning* (SLP). Prosedur perencanaan tata letak pabrik menurut *Muther's Systematic Layout Planning Procedure* adalah:

1. Melakukan pengumpulan data awal, yaitu data rancangan produk, rancangan proses dan rancangan jadwal produksi
2. Menentukan aliran material
3. Menentukan hubungan aktivitas atau kegiatan
4. Membuat diagram hubungan aktivitas dan aliran
5. Menentukan jumlah kebutuhan ruangan dan disesuaikan dengan ukuran ruangan yang tersedia
6. Membuat diagram hubungan ruangan
7. Membuat rancangan perbaikan tata letak

Adapun langkah-langkah dalam perencanaan tata letak dapat di kategorikan ke dalam tiga tahapan, yaitu :

1. Tahap analisis, yang meliputi :
  - a. Data masukan, yaitu data yang berhubungan dengan rancangan produk, rancangan proses.
  - b. Analisis aliran material merupakan analisis pengukuran kuantitatif untuk setiap gerakan pemindahan material diantara fasilitas atau aktivitas-aktivitas operasional.

Perhitungan yang dilakukan adalah:

- 1) Menghitung jarak antar departemen atau fasilitas dengan menggunakan rumus *rectilinear distance*.

$$d_{ij} = |x-a| + |y-b| \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- Dij : Jarak Antar Fasilitas  
 x-a;y-b : Titik Koordinat Letak Fasilitas

- 2) Jarak Pemindahan bahan pada lantai produksi dapat ditentukan dengan mengalikan frekuensi pemindahan material dari satu fasilitas ke fasilitas lainnya dengan jarak antar fasilitas yang berkaitan. Perhitungan jarak pemindahan bahandapat dihitung dengan rumus :

$$Z_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n f_{ij} d_{ij} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- Zo = jarak pemindahan bahan (meter/tahun)  
 fij = frekuensi pemindahan dari departemen i ke j (pemindahan/tahun)  
 dij = jarak antar departemen i dengan j (meter)

3) Menghitung jarak pemindahan bahan dengan rumus:

$$M_o = F \times d \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

- M<sub>o</sub> : Total Jarak Pemindahan bahan
- F : Frekuensi Pemindahan bahan
- D : Jarak

- c. Analisis hubungan aktivitas merupakan analisis pengukuran kualitatif dengan menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC).
- d. Diagram hubungan ruangan yang merupakan kombinasi dari analisis aliran material secara kuantitatif dengan ARC secara kualitatif.

2. Tahap penelitian, yang meliputi :

- a. Pembuatan diagram hubungan ruangan untuk mengevaluasi luas area yang dibutuhkan untuk semua aktivitas perusahaan dan area yang tersedia.
- b. Pembuatan rancangan alternatif tata letak dalam bentuk *block layout* dengan dasar dari diagram hubungan ruangan.

Perhitungan yang dilakukan adalah menghitung jarak pemindahan bahan dari setiap alternatif tata letak dengan menggunakan rumus :

$$M_o = F \times d \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

- M<sub>o</sub> : Total Jarak Pemindahan bahan
- F : Frekuensi Pemindahan bahan
- D : Jarak (meter)

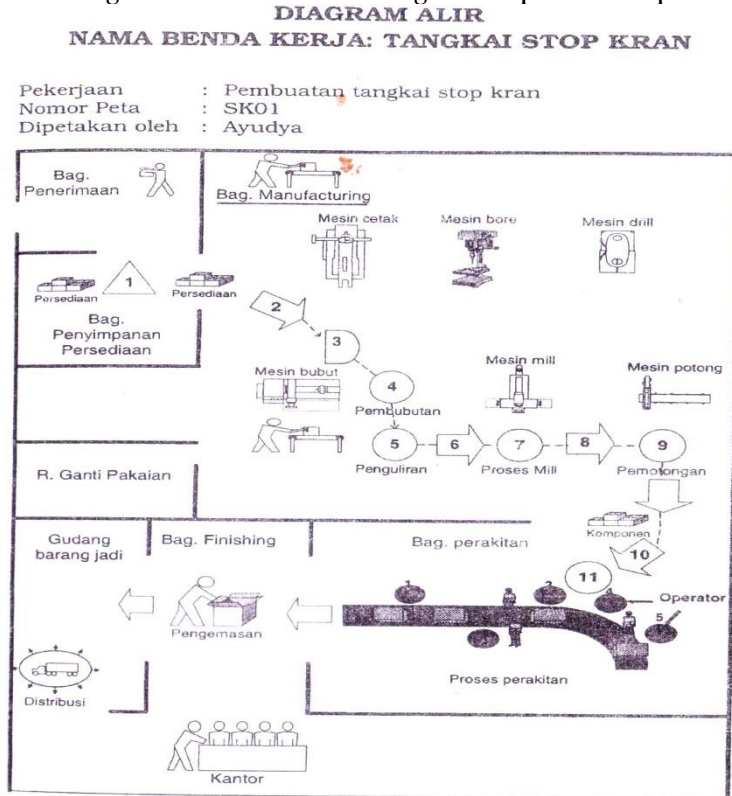
3. Tahap seleksi, dengan cara mengevaluasi alternatif tata letak yang telah dirancang. Alternatif tata letak yang memiliki total momen pemindahan bahan minimum dipilih sebagai *layout* usulan.

Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) termasuk dalam teknik analisis konvensional. Metode SLP sering digunakan dalam melakukan perancangan tataletak fasilitas karena dilakukan dengan mengikuti urutan tahapan-tahapan yang saling berkaitan (sistematis). Metode SLP juga menggunakan input kuantitatif seperti jarak dan frekuensi pemindahan bahan serta *input* kualitatif seperti derajat hubungan aktivitas dalam tahapan analisisnya, sehingga analisis yang dilakukan lebih baik. Selain itu, kondisi lini tempat penelitian dilakukan juga mendukung penerapan metode SLP, yaitu ukuran yang tidak terlalu besar, *layout* yang relatif sederhana, serta adanya ketidakteraturan dalam aliran produk dan bahan. Dibandingkan dengan metode lainnya, metode SLP memiliki kelebihan karena dapat memungkinkan pemunculan solusi yang lebih dari satu alternatif. Selain itu, metode SLP juga mempunyai prosedur yang terperinci dalam mengatur *layout* berdasarkan urutan prosesnya, kemudian membangun block diagram, dan pada akhirnya membuat detail *layout* dari tiap *plant* atau fasilitas.

Adapun metode SLP yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang akan diuraikan sebagai berikut:

1. Aliran Material

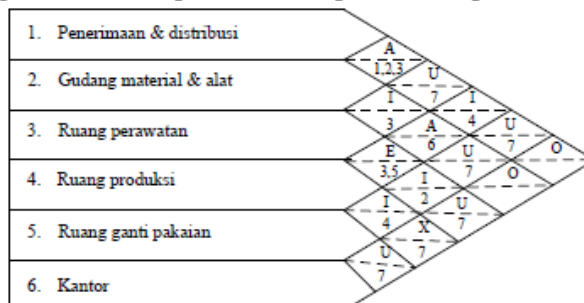
Aliran material diperlukan untuk mengetahui pemindahan material antar departemen. Untuk menggambarkan aliran material pada proses produksi, digunakan *Flow Diagram*. Contoh *Flow Diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11. *Flow Diagram*  
(Sumber: Purnomo, 2004)

## 2. Hubungan Aktivitas Antar Fasilitas

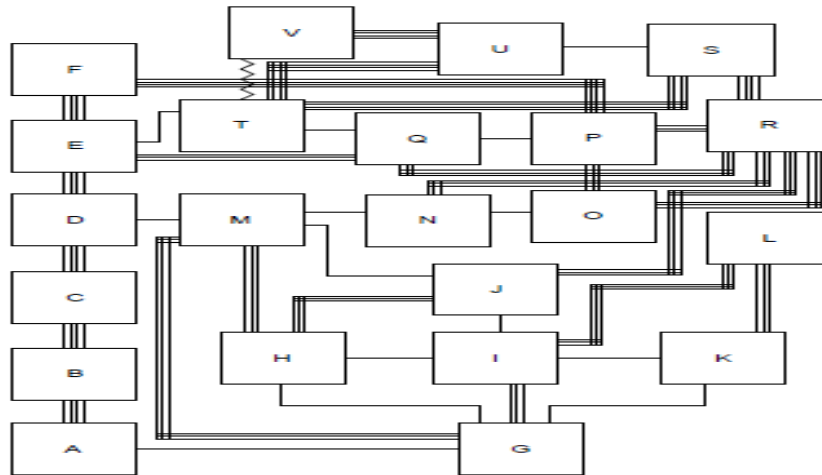
Peta hubungan aktivitas atau *Activity Relationship Chart* (ARC) digunakan untuk menunjukkan tingkat hubungan aktivitas antar departemen atau fasilitas. Setiap tingkat hubungan dibuat dengan mempertimbangkan beberapa alasan yang akan mendekatkan atau menjauhkan hubungan tersebut. Alasan-alasan tersebut didasarkan atas keterkaitan produksi, keterkaitan personel, maupun keterkaitan informasi yang digunakan. Adapun ARC dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12. *Activity Relationship Chart*  
(Sumber: Suwandi, 2011)

## 3. Diagram Hubungan Aktivitas

Dalam *Systematic Layout Planning*, ada dua aspek yang harus dipertimbangkan yaitu derajat hubungan aktivitas dan aliran material. Adapun kombinasi dari kedua aspek tersebut dibuat dalam suatu diagram yang disebut diagram hubungan aktivitas atau *Activity Relationship Diagram* (ARD). Contoh ARD dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13. *Activity Relationship Diagram*  
(Sumber: Suwandi, 2011)

#### 5. Perancangan Ulang Tata Letak

Dengan memperhatikan *Flow Diagram*, ARC dan diagram hubungan ruangan yang telah dibuat, maka dapat dilakukan perancangan ulang terhadap tata letak yang ada.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian merupakan suatu tahapan-tahapan penelitian dan proses berpikir yang sistematis untuk mengidentifikasi, merumuskan, memecahkan, menganalisa hingga penarikan kesimpulan akhir serta saran dari masalah yang dihadapi. Dalam bagian ini akan diuraikan langkah-langkah metodologi pemecahan masalah yang akan ditempuh guna mendapatkan suatu analisa yang baik. Metodologi merupakan satu kesatuan baik dalam bentuk metode, aturan-aturan maupun keterangan-keterangan yang akan digunakan oleh ilmu pengetahuan dan teknologi, seni maupun disiplin ilmu lainnya untuk memecahkan masalah.

Tahap-tahap metodologi penelitian yang dilakukan dalam upaya memecahkan permasalahan yang ada akan dijelaskan lebih rinci di bawah ini.

#### **3.1 Jenis Data**

Dalam penyusunan tugas akhir ini, dilakukan penelitian di lantai produksi pada PT Kreasi Presisi Metalindo. Dari tahapan penelitian akan didapatkan data yang dibutuhkan, baik data primer maupun data sekunder.

Data primer yaitu data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh suatu organisasi atau perseorangan langsung dari objeknya, sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dalam bentuk yang sudah jadi, sudah dikumpulkan dan sudah diolah oleh pihak lain, biasanya sudah dalam bentuk publikasi. Beberapa data yang digunakan antara lain:

1. Data primer
  - a. Tata letak fasilitas
  - b. Aliran bahan produk
  - c. Luas masing-masing fasilitas
2. Data sekunder
  - a. Data umum perusahaan
  - b. Data biaya pemindahan bahan
  - c. Jumlah produksi selama satu tahun pada Bulan Maret 2015 sampai Februari 2016
  - d. Jadwal kerja
  - e. Data lain yang terkait dalam penelitian ini

#### **3.2 Sumber Data**

Data yang diperoleh dalam melakukan penelitian ini berasal dari:

1. Data primer

Data primer dari pengukuran secara langsung untuk data yang dibutuhkan di lantai produksi produk *Plate 7Y4138/HE*, *Boss As 152-5006*, dan *Shaft 087-3441/HE*, hasil wawancara dengan pembimbing PKL, operator produksi dan orang-orang terkait dalam proses produksi.

2. Data sekunder

Data sekunder berasal dari internal perusahaan

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data didapat dengan melakukan penelitian di lantai produksidan data yang diberikan perusahaan. Dalam melakukan pengumpulan data, terdapat beberapa metode yang digunakan adalah:

1. Pengumpulan kepustakaan

Penelitian dengan cara pengumpulan data teoritis dengan mempelajari buku-buku atau ketentuan-ketentuan pedoman yang ada hubungannya dengan topik yang dibahas dalam penelitian ini, termasuk mempelajari pedoman-pedoman yang ada di perusahaan.

2. Penelitian lapangan

Pengumpulan data dilakukan dengan cara penelitian langsung terhadap objek yang diteliti, yang dilakukan melalui cara atau teknik sebagai berikut:

a. Wawancara (*Interview*)

Wawancara yaitu metode pengumpulan data dan informasi melalui bertanya kepada responden yang mengetahui dengan jelas permasalahan yang akan dibahas.

b. Observasi langsung

Observasi yaitu metode yang dilakukan melalui pengamatan langsung untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dan data-data yang akurat. Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan didukung oleh teori-teori yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.

### 3.4 Teknik Analisis

Langkah-langkah metodologi pemecahan masalah dalam tugas akhir ini memiliki teknik analisisnya sendiri. Teknik analisis dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan

Maksud dari studi pendahuluan adalah untuk melihat permasalahan dengan lebih jelas. Hal ini perlu dilakukan mengingat bahwa penelitian yang dilakukan adalah meneliti secara langsung di tempat kerja khususnya di bagian produksi PT Kreasi Presisi Metalindo dengan tujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dalam perusahaan terutama khususnya pada bagian produksi.

2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan suatu pengamatan yang dilakukan untuk menemukan masalah dengan meninjau tataletak lantai produksi dan melakukan wawancara dengan pihak yang berkepentingan.

### 3. Studi Pustaka

Studi pustaka digunakan sebagai landasan teori dari penelitian. Landasan teori yang digunakan harus dapat membantu penelitian dan permasalahan yang sedang dihadapi. Studi kepustakaan dalam tugas akhir ini berkaitan dengan perbaikan tataletak fasilitas dan pemindahan dengan menggunakan SLP, serta hal-hal lain yang dapat membantu penyelesaian tugas akhir ini.

### 4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini merupakan tujuan akhir yang akan dicapai pada penelitian yang dilakukan. Adapun tujuan penelitian sudah dijelaskan sebelumnya.

### 5. Pengumpulan Data

Data ini dikumpulkan dengan cara mencatat hal-hal yang berhubungan dengan persoalan yang akan dibahas. Adapun data yang dikumpulkan berupa data tata letak fasilitas awal, data jarak antar fasilitas, data biaya pemindahan bahan, data dimensi mesin, data produksi terkait dan lain-lain.

### 6. Pengolahan Data

Pada tahap ini dijelaskan tahap-tahap dalam mengolah data terhadap data yang telah diambil dari tahap pengumpulan data, dengan metode-metode yang dipilih guna memecahkan masalah secara baik dan terencana.

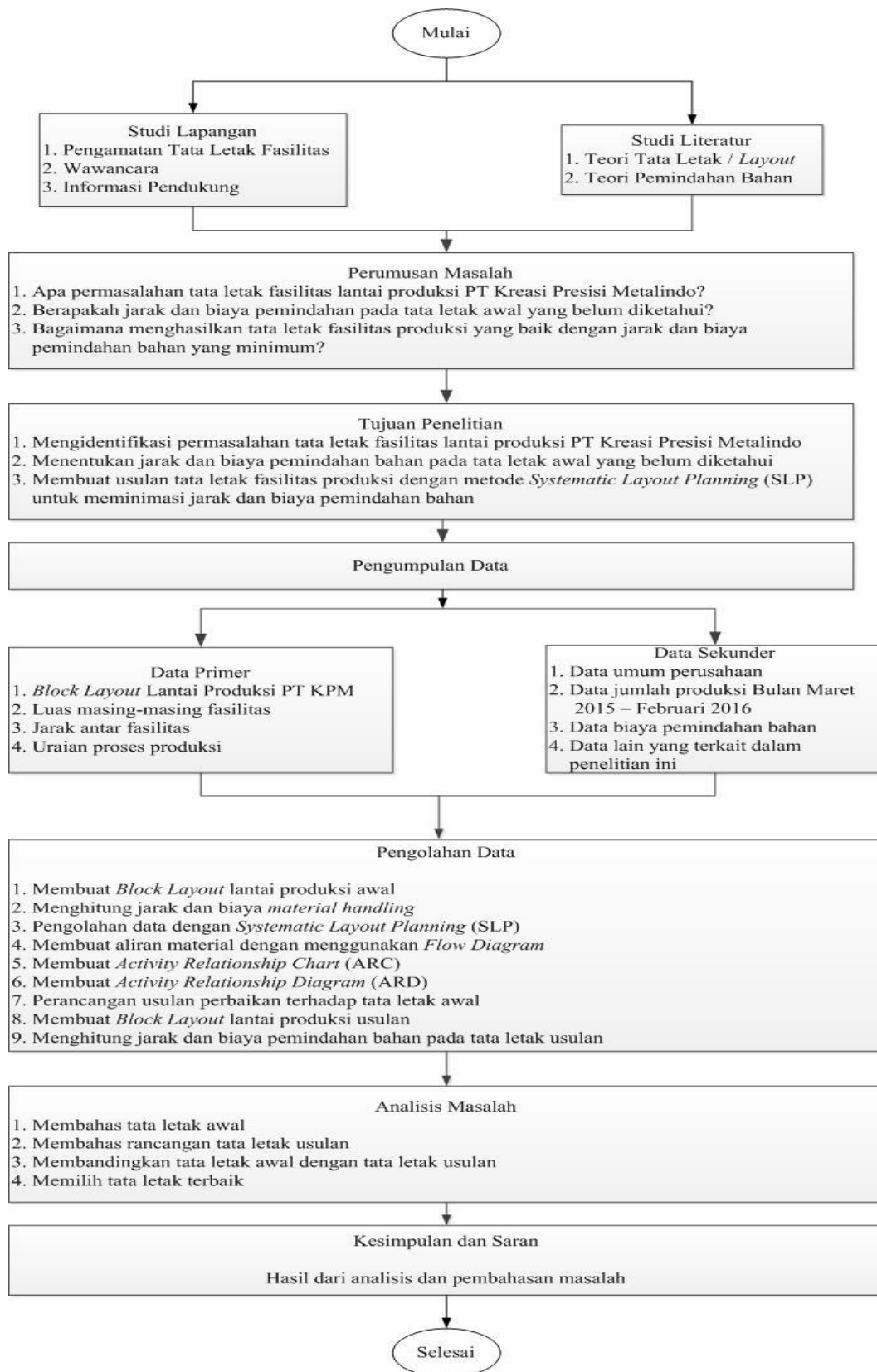
Adapun langkah-langkah dalam pengolahan data sebagai berikut:

#### a. Mengetahui kondisi tata letak fasilitas awal atau keadaan saat ini.

Dengan mengetahui kondisi tata letak fasilitas awal atau kondisi aktual tata letak fasilitas, dapat diketahui tingkat keteraturan dari tata letak fasilitas yang ada. Tingkat keteraturan tata letak fasilitas sedikit banyak dapat mengetahui kendala yang dihadapi saat berlangsungnya proses produksi.

#### b. Menghitung jarak antar fasilitas, frekuensi pemindahan dan jarak pemindahan bahan, serta biaya pemindahan bahan pada tata letak awal. Perhitungan jarak pemindahan bahan sesuai dengan skala.

- c. Membuat *flow diagram* terkait aliran material produk *Plate 7Y4138/HE, Boss As 152-5006, Shaft 087-3441/HE*.
  - d. Pembuatan *Activity Relationship Chart (ARC)*  
Pembuatan ARC ini bertujuan untuk mengetahui hubungan tingkat kedekatan antar fasilitas.
  - e. Pembuatan *Activity Relationship Diagram (ARD)*  
Pembuatan ARD ini sebagai bahan pertimbangan dalam memberikan usulan perbaikan terhadap tata letak awal.
  - f. Perancangan usulan perbaikan pada tata letak awal  
Pada perancangan tata letak usulan ini dibuat dengan sebuah *block layout*, dimana dalam pembuatan *block layout* tersebut mengacu pada nilai kedekatan antar fasilitas yang telah dibuat pada ARC dan ARD, sehingga akan menghasilkan sebuah tata letak yang baik.
  - g. Perhitungan jarak dan biaya pemindahan bahan pada tata letak usulan  
Pada tahap ini dilakukan perhitungan jarak dan biaya pemindahan bahan pada tata letak usulan sebagai acuan perbandingan terhadap jarak pemindahan bahan pada tata letak awal.
7. Menganalisis rancangan tata letak usulan yang dihasilkan
- Pada tahap ini akan dilakukan analisis dan pembahasan terhadap rancangan tata letak usulan yang telah dihasilkan dengan menggunakan metode *Systematic Layout Planning (SLP)*. Setelah itu rancangan tata letak awal dan rancangan tata letak usulan akan dibandingkan satu sama lain, agar dapat mengetahui secara jelas masalah yang ada pada tata letak awal dan solusi nyata terhadap masalah tersebut pada tata letak usulan. Tata letak usulan tersebut akan dijadikan bahan pertimbangan perusahaan terhadap pemecahan masalah yang ada pada tata letak fasilitas di perusahaan.
8. Kesimpulan dan Saran
- Kesimpulan diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan pengolahan dan analisis masalah. Serta memberikan saran-saran yang membangun sebagai perbaikan bagi perusahaan dimasa yang akan datang.



### Gambar 3.1. Metodologi Penelitian

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Pengumpulan Data**

Penelitian ini dilakukan di lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo. Penelitian pada lantai produksi ini diharapkan dapat memperbaiki tata letak fasilitas produksi yang ada pada lantai produksi dalam pembuatan produk *Plate 7Y4138/HE, Boss As 152-5006, Shaft 087-3441/HE*, sehingga dapat meminimasi jarak dan biaya pemindahan bahan. Perbaikan tata letak fasilitas pada lantai produksi ini menggunakan metode *Systematic Layout Planning (SLP)*. Penelitian ini memiliki beberapa proses pengumpulan data yang dilakukan dengan pengamatan langsung dan pengukuran langsung pada lantai produksi dengan bantuan alat ukur seperti meteran dan dipandu oleh pembimbing ataupun beberapa operator perusahaan.

##### **4.1.1 Profil Umum Perusahaan**

PT Kreasi Presisi Metalindo merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang pembuatan *dies, jig, fixture, welding construction, fabrication, stamping part production*, dan permesinan. PT Kreasi Presisi Metalindo juga dapat melayani pesanan yang bersifat *job order*. Kegiatan utama PT Kreasi Presisi Metalindo adalah memproduksi komponen otomotif, terutama pada komponen alat berat. Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi adalah beberapa jenis besi, seperti besi nako, besi stainless steel, dan lain-lain. PT Kreasi Presisi Metalindo merupakan perusahaan skala kecil menengah yang berdiri pada tahun 2001, dimana diawali sebagai bengkel fabrikasi (pengelasan) dan mesin bubut manual. Lalu pada Tahun 2006 bengkel tersebut terdaftar dan memiliki izin untuk mendirikan usaha dan berubah menjadi sebuah PT, yaitu PT Kreasi Presisi Metalindo dan memulai usaha pada mesin bubut CNC. Letak pabrik pertama PT Kreasi Presisi Metalindo pada Perkampungan Industri Kecil Blok D No.32 Penggilingan, Cakung, Jakarta Timur.

Seiring dengan semakin banyaknya pesanan dari konsumen, akhirnya pada Tahun 2010 PT Kreasi Presisi Metalindo dapat membuka pabrik keduanya di kawasan industri Hyundai dan berpindah lagi ke Jalan Jababeka IX B Blok P2, Jababeka I, Cikarang Utara, Bekasi. Pada *plant* kedua ini terdapat proses fabrikasi dan permesinan CNC *Lathe*. Pada tahun 2011 memulai bisnis pengelasan laser dan pemotongan api yang berbasis otomatis (CNC). Pada tahun 2015, PT Kreasi Presisi Metalindo menambah mesin bubut baru 4 poros DMG Mori yang didatangkan dari Jepang. Produk yang dibuat dalam proses fabrikasi seperti, rak, peralatan dapur, kampas rem, engsel, dan lain-lain. Produk yang dibuat dalam proses permesinan berupa komponen-komponen, seperti *Boss, Spacer, Plate, Clip, Nut, saf insert*, dan lain-lain.

Mesin-mesin yang dimiliki PT Kreasi Presisi Metalindo, yaitu mesin CNC *Lathe mill 4 axis DMG Mori, CNC Machining Center Microcut Challenger, CNC Auto Lathe Tsugami, CNC Lathe Dosan, CNC Plasma Cutting Gas, Laser*

*Welding, Stamping Press, Lathe Machine SAXON, Milling Machine Nantong, mesin Welding CO2, dan Welding TIG.* PT Kreasi Presisi Metalindo bekerja sama dengan perusahaan besar sebagai *supplier* ke perusahaan dan sebagai *subcontractor* untuk memenuhi permintaan. Berikut ini adalah list konsumen PT Kreasi Presisi Metalindo, yaitu:

1. PT Aisin Indonesia
2. PT Musashi Auto Part Indonesia
3. PT Caterpillar Indonesia
4. PT Showa Indonesia Manufacturing
5. PT Sankei Dharma Indonesia
6. PT KAO Indonesia
7. PT KSB Indonesia
8. PT Bukaka Forging Industries
9. PT Torishima Guna Indonesia
10. PT Federal Nittan Industries
11. PT Sugity Creatives

#### **4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan**

PT Kreasi Presisi Metalindo dalam menjalankan kegiatan operasionalnya memiliki dasar-dasar nilai yang terkandung dalam visi dan misi perusahaan. Visi dan misi perusahaan ini berguna untuk membantu karyawan dalam bekerja sesuai dengan tujuan perusahaan dan memotivasi karyawan untuk dapat terus meningkatkan kinerjanya baik secara kualitas maupun secara kuantitas, selain itu dengan adanya visi dan misi, tercipta sebuah produktivitas yang tinggi perusahaan, adapun visi dan misi dari PT. Kreasi Presisi Metalindo, yaitu:

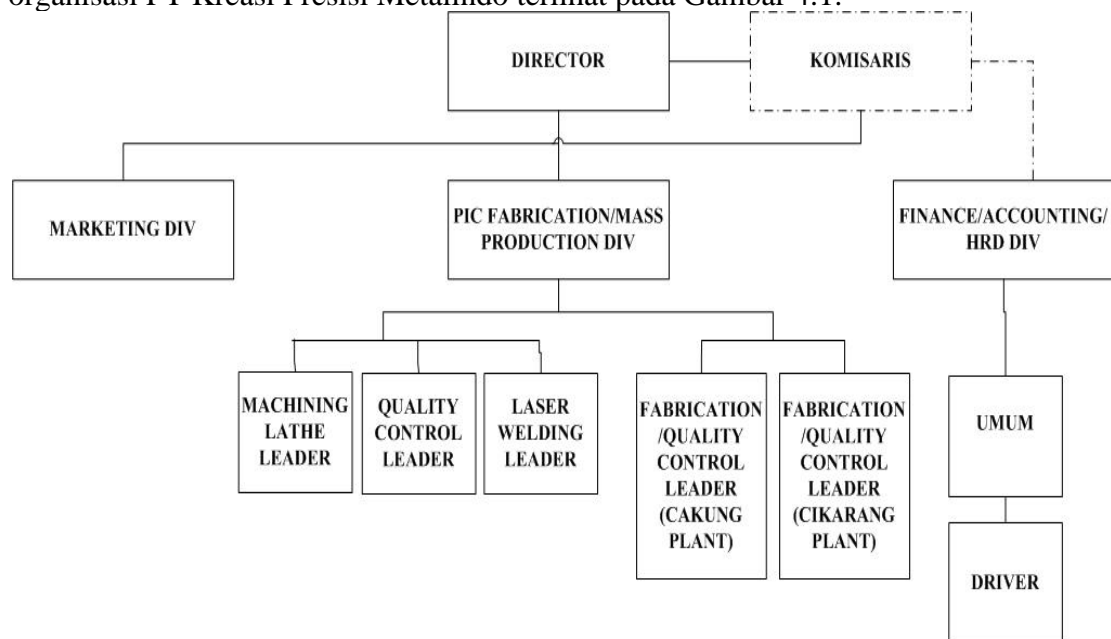
1. Visi  
*Trusted Partner in Metalwork*
2. Misi
  - a. *Trusted partner for world class company in Indonesia.*
  - b. *Centre of excelent solid machining product.*
  - c. *Centre of solution for improvement in manufacturing industry and special machine.*
  - d. *Centre of laser welding services in Indonesia.*

#### **4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan**

Struktur organisasi perusahaan ini adalah struktur organisasi garis dan staf dimana asas komando dipertahankan, tetapi dalam kelancaran tugas pemimpin

dibantu oleh para staf, dimana staf berperan memberi masukan, bantuan pikiran, saran, dan informasi yang dibutuhkan.

Struktur organisasi memiliki peranan penting dalam memperlancar jalannya roda perusahaan. Pendistribusian tugas, wewenang, dan tanggung jawab serta hubungan satu sama lain dapat digambarkan pada struktur organisasi. Setiap perusahaan yang mempunyai tujuan tertentu akan berusaha semaksimal mungkin untuk membuat hubungan kerja sama yang baik dan harmonis. Begitu pula dengan PT Kreasi Presisi Metalindo untuk menciptakan hubungan kerja yang baik dan harmonis dari manajemen pertama sampai manajemen puncak. Struktur organisasi PT Kreasi Presisi Metalindo terlihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Struktur Organisasi PT Kreasi Presisi Metalindo  
(Sumber: PT Kreasi Presisi Metalindo)

Dengan adanya pengorganisasian melalui pembagian tugas ke beberapa divisi maka akan tercipta kinerja yang lebih efektif karena setiap bagian akan bertanggung jawab secara langsung pada tugasnya masing-masing. Struktur organisasi yang baik akan memudahkan pelaksanaan tugas pada masing-masing bagian serta memudahkan pendelegasian wewenang dari atasan kepada bawahannya dan secara tidak langsung dapat menciptakan hubungan yang erat antara atasan dengan bawahannya.

Dalam kegiatan operasional, PT Kreasi Presisi Metalindo dijalankan oleh beberapa divisi yang mempunyai tugas yang berbeda-beda, namun setiap divisi tersebut merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Dalam menetapkan perencanaan untuk mencapai tujuan, diperlukan susunan atau struktur yang baik, sehingga diketahui dengan jelas fungsi dan tugas masing-masing dari setiap divisi.

Adapun untuk penjelasan struktur organisasi dari PT Kreasi Presisi Metalindo akan dijelaskan secara garis besarnya saja berdasarkan tugas-tugas dari masing-masing divisi.

Tugas secara umum dari masing-masing divisi PT Kreasi Presisi Metalindo adalah sebagai berikut:

1. Komisaris

Uraian tugas komisaris, yaitu:

- a. Memberi nasehat kepada direktur dalam melaksanakan pengurusan perusahaan.
- b. Melakukan pengawasan terhadap jalannya usaha pada perusahaan.
- c. Bertindak sebagai wakil pemegang saham.
- d. Melakukan pelaksanaan dari setiap kebijakan yang telah dikeluarkan.

2. Direktur

Uraian tugas direktur, yaitu:

- a. Memberikan instruksi/perintah kepada bawahannya.
- b. Mengkoordinir setiap divisi untuk melaksanakan tugas dengan benar.
- c. Mempelajari semua laporan-laporan yang diberikan oleh masing-masing divisi dan mempunyai hak untuk mengoreksi.
- d. Menetapkan tujuan perusahaan bersama divisi dan staf.
- e. Memimpin, mengawasi, dan memberikan pengarahan sekretaris perusahaan atas tugas dan tanggung jawab sekretaris.
- f. Mengkoordinir tugas-tugas yang didelegasikan kepada setiap divisi, serta memelihara hubungan kerja sama diantara divisi.

3. Divisi *Marketing*

Uraian tugas divisi *marketing*, yaitu:

- a. Merencanakan strategi dan jadwal pemasaran sesuai dengan kebutuhan pasar dan kemampuan bagian produksi.
- b. Menganalisa bagaimana selera konsumen.
- c. Melakukan koordinasi antar divisi dalam hal jumlah permintaan konsumen dan biaya.
- d. Merencanakan ide pemasaran yang menarik perhatian konsumen.

4. Divisi *Fabrication and Mass Production*

Uraian tugas divisi *fabrication and mass production*, yaitu:

- a. Merencanakan jadwal permintaan produk sesuai dengan jadwal pemasaran produk yang dilakukan oleh divisi pemasaran.
- b. Memimpin, menata, mengatur dan mengkoordinasikan seluruh kegiatan produksi yang ada dalam perusahaan.

- c. Mengawasi jalannya proses produksi.
- d. Melakukan pengendalian terhadap produk yang sudah jadi apakah cacat atau tidak dibantu dengan bagian *quality control*.
- e. Melakukan evaluasi secara berkala terhadap proses produksi di perusahaan.
- f. Merencanakan dan melakukan penjadwalan pembelian material dari *supplier* dan pengiriman produk ke konsumen.
- g. Merencanakan perbaikan mesin atau peralatan.
- h. Membuat laporan bulanan akan keadaan mesin atau peralatan.
- i. Memeriksa dan mengevaluasi dokumen pelengkap pengiriman barang hasil produksi.
- j. Mendorong tercapainya kesehatan dan keselamatan kerja para karyawan.

1) *Machining Lathe Leader*

Uraian tugas *machining lathe leader*, yaitu:

- a) Mengawasi dan memberi instruksi kepada operator.
- b) Membantu dan menggantikan operator dalam menjalankan mesin.
- c) Menerima laporan dari kepala bagian produksi.
- d) Membuat laporan kepada kepala bagian produksi.

2) *Quality Control Leader*

Uraian tugas *quality control leader*, yaitu:

- a) Melakukan proses *quality control* secara langsung di lapangan serta menjaga mutu produk agar tidak menyimpang dari mutu standar yang telah ditetapkan perusahaan.
- b) Membuat laporan kepada kepala bagian produksi.

3) *Laser Welding Leader*

Uraian tugas *welding leader*, yaitu:

- a) Mengawasi dan memberi instruksi kepada operator.
- b) Membantu dan menggantikan operator dalam menjalankan mesin.
- c) Menerima laporan dari kepala bagian produksi.
- d) Membuat laporan kepada kepala bagian produksi.

4) *Fabrication and Quality Control Leader*

Uraian tugas *fabrication and quality control leader*, yaitu:

- a) Mengawasi dan memberi instruksi kepada operator.
- b) Membantu dan menggantikan operator dalam menjalankan mesin.

- c) Menerima laporan dari kepala bagian produksi.
- d) Membuat laporan kepada kepala bagian produksi.
- e) Melakukan proses *quality control* serta menjaga mutu produk agar tidak menyimpang dari mutu standar yang ditetapkan perusahaan.

5. Divisi *Finance, Accounting, and Human Resource Development*

Uraian tugas divisi *finance, accounting, and human resource development*, yaitu:

- a. Mengatur pekerjaan *internal* dan *eksternal* audit keuangan.
- b. Mengarahkan sistem pembukuan dan membuat laporan keuangan.
- c. Membantu direktur merumuskan kebijaksanaan dalam bidang keuangan.
- d. Mengurus kebutuhan administrasi dan pengawasan dan menyusun anggaran keuangan setiap bulan.
- e. Membayarkan pajak yang ditanggung oleh perusahaan.
- f. Merencanakan dan mengendalikan urusan kepegawaian.
- g. Memeriksa dan mengevaluasi dokumen pelengkap mengenai laporan administrasi perusahaan.
- h. Menyetujui atau memberikan izin dalam melaksanakan perekrutan serta training perusahaan.

1) Umum

Uraian tugas bagian umum, yaitu:

- a) Mengurus kebutuhan karyawan, perawatan bangunan pabrik, sarana dan prasarana, keamanan dan lain-lain.
- b) Mengurus transportasi pengiriman ke konsumen dan pengambilan material dari *supplier*.

#### 4.1.4 Tenaga Kerja dan Jam Kerja

PT Kreasi Presisi Metalindo memiliki karyawan pada saat ini berjumlah 23 orang, yang terdiri dari tenaga kerja pria dan wanita dengan tingkat pendidikan SMU dan sarjana. Jumlah karyawan yang dimiliki oleh PT Kreasi Presisi Metalindo dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Jumlah Karyawan PT Kreasi Presisi Metalindo

No.	Posisi Karyawan	Jumlah Karyawan (orang)
1	Divisi <i>Marketing</i>	1

2	Divisi <i>Fabrication and Mass Production</i>	17
3	Divisi <i>Finance, Accounting, and Human Resource Development</i>	2
4	<i>Other (keamanan)</i>	3
Total		23

(Sumber: PT Kreasi Presisi Metalindo)

Dalam kegiatan operasional kegiatan, PT Kreasi Presisi Metalindo telah menetapkan jam operasional untuk bekerja. Jam operasional kerja di PT Kreasi Presisi Metalindo dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 4.2. Jam Kerja PT Kreasi Presisi Metalindo

No	Hari	Jam	Keterangan
1	Senin-Kamis	08.00-08.05	<i>Meeting Awal</i>
		08.05-12.00	Kerja
		12.00-13.00	Istirahat
		13.00-16.50	Kerja
		16.50-17.00	<i>Cleaning</i>

Tabel 4.2. Jam Kerja PT Kreasi Presisi Metalindo (lanjutan)

No.	Hari	Jam	Keterangan
2	Jum'at	08.00-08.05	<i>Meeting Awal</i>
		08.05-11.50	Kerja
		11.50-13.00	Istirahat
		13.00-17.00	Kerja
		17.00-17.10	<i>Cleaning</i>

(Sumber: PT Kreasi Presisi Metalindo)

#### 4.1.5 Prosedur Produksi

Dalam memenuhi permintaan konsumen, PT Kreasi Presisi Metalindo selalu mengutamakan kecepatan, ketepatan dan kualitas. Oleh karena itu PT Kreasi Presisi Metalindo memiliki prosedur produksi untuk memenuhi permintaan konsumen. Berikut prosedur produksi PT Kreasi Kreasi Metalindo:

1. Konsumen memberikan data mengenai jenis produk dan jumlah produk yang akan dibuat beserta waktu pengiriman kebagian pemasaran.
2. Pada bagian pemasaran memberikan *Planning Order (PO)* ke bagian produksi untuk diproduksi sesuai pesanan.

3. Bagian produksi melakukan produksi sesuai PO.
4. Lalu bagian produksi menyerahkan perintah kerja pengiriman ke bagian umum untuk menyiapkan surat jalan dan transportasinya.
5. Konsumen melakukan pembayaran ke bagian *accounting, finance and human resource development*.

#### **4.1.6 Proses Produksi Produk *Plate 7Y4138/HE, Boss As 152-5006, dan Shaft 087-3441/HE***

Dalam membuat produk *Plate 7Y4138/HE*, menggunakan Mesin *Milling Microcut*, CNC Plasma *Cutting Gas*, dan Mesin Gerinda Manual dengan bahan baku plat baja. Berikut proses produksinya:

1. Pemotongan bahan baku plat baja sesuai spesifikasi yang telah ditentukan.
2. *Centre Drill*, menitik pusatkan benda kerja untuk melakukan bor
3. Bor, mengebor benda kerja dengan diameter yang telah ditentukan.
4. *Tap* (Ulir), mengulir benda kerja yang telah di bor sampai pada ukuran yang telah ditentukan.
5. Lalu untuk menghilangkan bari setelah proses *drilling* dan *tapping*, kemudian di gerinda manual dan *champer*. Selesai.

Dalam membuat produk *Boss As 152-5006*, menggunakan Mesin CNC Bubut (DOOSAN), Mesin *Bandsaw Blade*, dan Mesin Gerinda Manual dengan bahan baku *As Stainless*. Berikut proses produksinya:

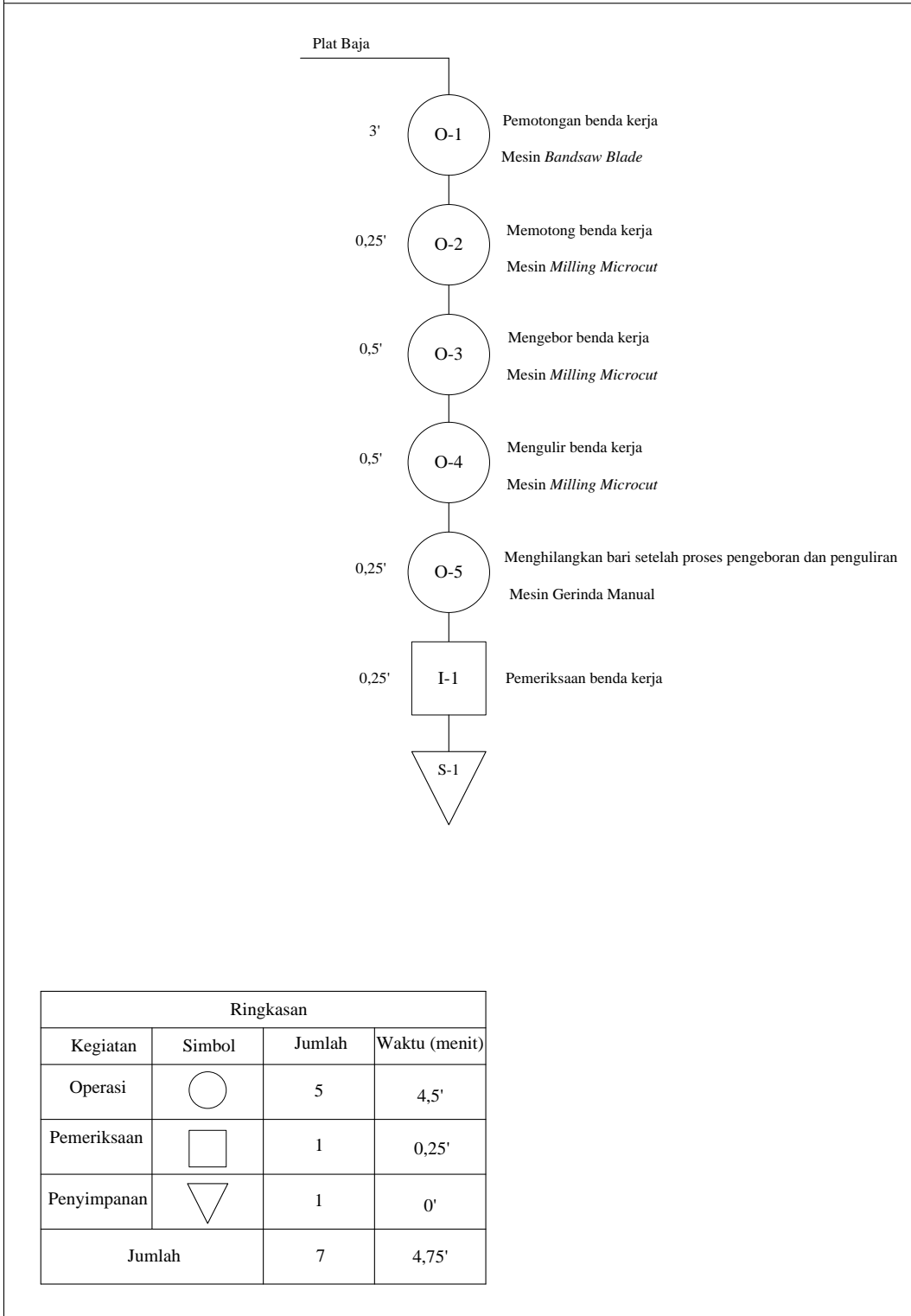
1. Pemotongan bahan baku *As Stainless* pada mesin *bandsaw blade*.
2. Bor, mengebor benda kerja dengan diameter 8,7 mm.
3. *Tap* (Ulir), mengulir benda kerja yang telah di bor sampai pada ukuran 7,2 mm.
4. *Cutting* (pemotongan) benda kerja.
5. Lalu untuk menghilangkan bari setelah proses *drilling* dan *tapping*, kemudian di gerinda manual dan *champer*. Selesai.

Dalam membuat produk *Shaft 087-3441/HE*, menggunakan Mesin CNC Bubut (DMG Mori) dan Mesin *Bandsaw Blade*, dengan bahan baku *Ass Stainless*. Berikut proses produksinya:

1. Pemotongan bahan baku *As Stainless* pada mesin *bandsaw blade*.
2. Bahan baku *As Stainless* diproses pada mesin CNC Bubut (DMG Mori) dengan sebuah program dalam pembuatan produk *Shaft 087-3441/HE* yang telah di rancang sebelumnya pada Mesin CNC Bubut (DMG Mori). Selesai.

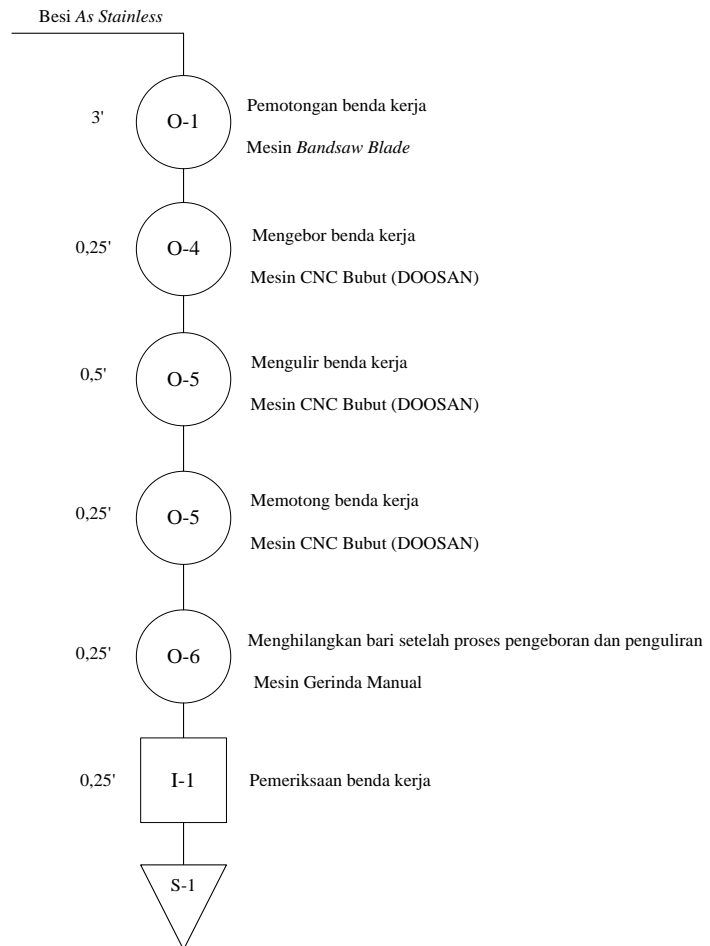
Proses produksi produk *Plate 7Y4138/HE*, *Boss As152-5006*, dan *Shaft 087-3441/HE* akan digambarkan pada peta proses operasi yang dapat dilihat pada Gambar 4.2, Gambar 4.3, dan Gambar 4.4.

Nama Peta : Peta Proses Operasi *Plate 7Y4138/HE*  
 Dipetakan Oleh : PT Kreasi Presisi Metalindo



Gambar 4.2. Peta Proses Operasi *Plate 7Y4138/HE*  
 (Sumber: Hasil Penganalisan Data)

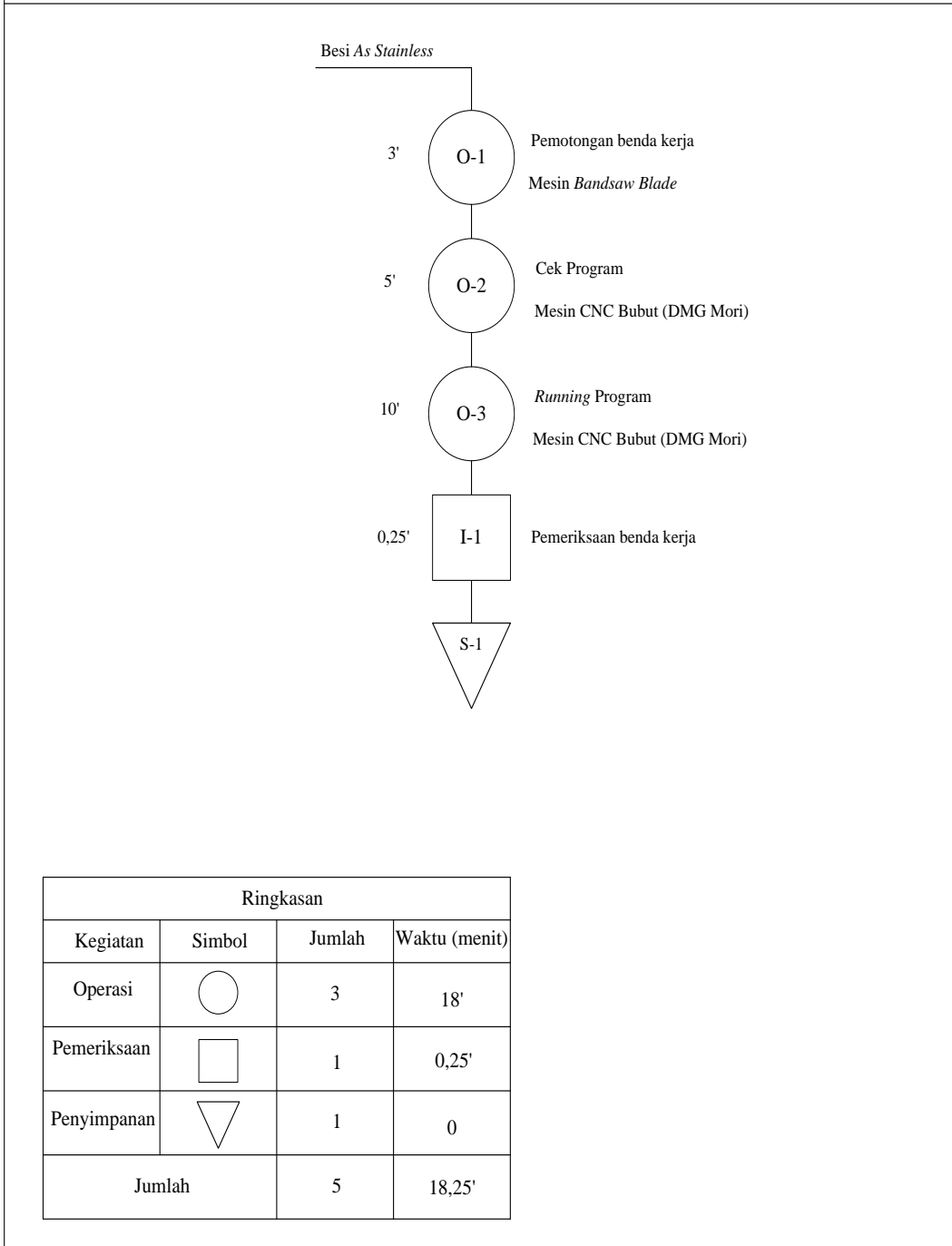
Nama Peta : Peta Proses Operasi *Boss As 152-5006*  
 Dipetakan Oleh : PT Kreasi Presisi Metalindo



Ringkasan			
Kegiatan	Simbol	Jumlah	Waktu (menit)
Operasi	○	5	4,25'
Pemeriksaan	□	1	0,25'
Penyimpanan	∇	1	0'
Jumlah		7	4,5'

Gambar 4.3. Peta Proses Operasi *Boss As 152-5006*  
 (Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Nama Peta : Peta Proses Operasi *Shaft* 087-3441/HE  
 Dipetakan Oleh : PT Kreasi Presisi Metalindo



Gambar 4.4. Peta Proses Operasi *Shaft* 087-3441/HE  
 (Sumber: Hasil Pengolahan Data)

#### 4.1.7 Ukuran Fasilitas Lantai Produksi PT Keasi Presisi Metalindo

Data tiap fasilitas, ukuran fasilitas dan luas area pada lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Data Fasilitas Lantai Produksi PT Kreasi Presisi Metalindo dan Ukurannya

Kode	Nama Fasilitas	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m <sup>2</sup> )
A	Area Alat Bantu Ukur	5	8	40
B	Mesin <i>Compressor</i>	2	1,5	3
C	Toilet	4	1,5	6
D	Musholla	4	3	12
E	Loker Pekerja	1	1,5	1,5
F	Mesin <i>Bandsaw Blade</i>	0,8	1,5	1,2
G	Mesin CNC Bubut (DMG Mori)	1,7	2,7	4,59
H	Mesin CNC Bubut (DOOSAN)	2	1,5	3
I	Mesin CNC Bubut (DOOSAN)	2	1,5	3
J	Mesin CNC Bubut (DOOSAN)	2	1,5	3
K	Mesin CNC Bubut (Tsugami)	2	1,5	3
L	Area Bahan Baku	8	3	24
M	Area Produk Jadi	5	10	50
N	Mesin <i>Milling Microcut</i>	2,3	1,5	3,45
O	Mesin CNC <i>Milling</i>	1,8	1,4	2,52
P	Mesin <i>Milling Manual</i>	1,8	1,4	2,52
Q	Area Alat Angkut Troli	1,5	1	1,5
R	Area Alat Angkut <i>Handlift</i>	2	1,5	3
S	Area Truk	2,5	5,5	13,75
T	Mesin Las	1,7	1,7	2,89
U	Mesin Gerinda Manual	2	2	4
V	Rak Peralatan Pabrikasi	3,5	2,5	8,75
W	Area Bahan Baku Pabrikasi	5	5	25
X	Mesin Blender	2	2	4
Y	CNC Plasma <i>Cutting Gas</i>	2	3,5	7

(Sumber: Hasil Pengukuran Langsung)

#### 4.1.8 Urutan Proses Produksi

Produk yang akan dijadikan objek penelitian adalah produk yang jumlah produksinya besar, permintaan akan produknya *continue*, serta memiliki alur kerja yang paling panjang diantara produk yang lain yang diproduksi oleh perusahaan. Berikut produk yang dijadikan objek penelitian pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Uraian Produk dan Jenis Mesin yang digunakan

No.	Nama Produk	Kode Produk	Jenis Mesin
1	<i>Plate</i>	7Y4138/HE	Mesin <i>Milling Microcut</i>
2	<i>Boss As</i>	125-5006	Mesin CNC Bubut (DOOSAN)

3	<i>Shaft</i>	087-3441/HE	Mesin CNC Bubut (DMG Mori)
---	--------------	-------------	----------------------------

(Sumber: PT Kreasi Presisi Metalindo)

Berikut urutan proses produk pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Urutan Proses Masing-masing Produk

No.	Nama Produk	KodeProduk	Urutan Proses
1	<i>Plate</i>	7Y4138/HE	L-Y-N-U-M
2	<i>Boss As</i>	125-5006	L-F-H-U-M
3	<i>Shaft</i>	087-3441/HE	L-F-G-M

(Sumber: PT Kreasi Presisi Metalindo)

#### 4.1.9 Jumlah Produksi

Data jumlah produksi produk *Plate* 7Y4138/HE, *Boss As* 125-5006, dan *Shaft* 087-3441/HE yang digunakan adalah data dari bulan Maret 2015 – Februari 2016. Berikut data jumlah produksi *Plate* 7Y4138/HE, *Boss As* 125-5006, dan *Shaft* 087-3441/HE bulan Maret 2015 – Februari 2016 pada Tabel 4.6 sampai 4.8.

Tabel 4.6. Jumlah Produksi Produk *Plate* 7Y4138/HE

No.	Bulan	Jumlah Produksi (unit)
1	Maret 2015	1.600
2	April 2015	1.200
3	Mei 2015	800
4	Juni 2015	800
5	Juli 2015	1.200
6	Agustus 2015	800
7	September 2015	800
8	Oktober 2015	800
9	November 2015	1.200
10	Desember 2015	1.200
11	Januari 2016	1.200
12	Februari 2016	1.600
Jumlah		13.200

(Sumber: PT Kreasi Presisi Metalindo)

Tabel 4.7. Jumlah Produksi Produk *Boss As* 152-5006

No.	Bulan	Jumlah Produksi (unit)
1	Maret 2015	600
2	April 2015	540
3	Mei 2015	600
4	Juni 2015	900
5	Juli 2015	420

6	Agustus 2015	480
7	September 2015	600
8	Oktober 2015	540
9	November 2015	420
10	Desember 2015	720
11	Januari 2016	720
12	Februari 2016	600
Jumlah		7.140

(Sumber: PT Kreasi Presisi Metalindo)

Tabel 4.8. Jumlah Produksi Produk *Shaft* 087-3441/HE

No.	Bulan	Jumlah Produksi (unit)
1	Maret 2015	96
2	April 2015	60
3	Mei 2015	84
4	Juni 2015	60
5	Juli 2015	108
6	Agustus 2015	96
7	September 2015	72
8	Oktober 2015	60
9	November 2015	72
10	Desember 2015	72
11	Januari 2016	96
12	Februari 2016	108
Jumlah		984

(Sumber: PT Kreasi Presisi Metalindo)

#### 4.1.10 Biaya Angkut Pemindahan bahan

Data biaya angkut pemindahan bahan pada rantai produksi di PT Kreasi Presisi Metalindo dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.9. Biaya Alat Angkut Bahan

No	Alat Angkut	Biaya Operator/hari	Biaya Per Tahun
1	Menggunakan Troli	Rp 100.000	Rp 25.100.000
2	Menggunakan <i>Handlift</i>	Rp 70.000	Rp 17.570.000

(Sumber: Bagian Produksi PT Kreasi Presisi Metalindo)

Dimana untuk biaya pertahun didapat dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

(1 tahun = 251 hari kerja)

- Menggunakan Troli = Rp 100.000/hari x 251 hari  
= Rp 25.100.000 per tahun
- Menggunakan *Handlift* = Rp 70.000/hari x 251 hari  
= Rp 17.570.000 per tahun

Adapun hari kerja di PT Kreasi Presisi Metalindo adalah 5 hari kerja/minggu dan 8 jam/hari maka jika di totalkan dari bulan Maret 2015 – Februari 2016 diperoleh total hari kerja selama satu tahun adalah:

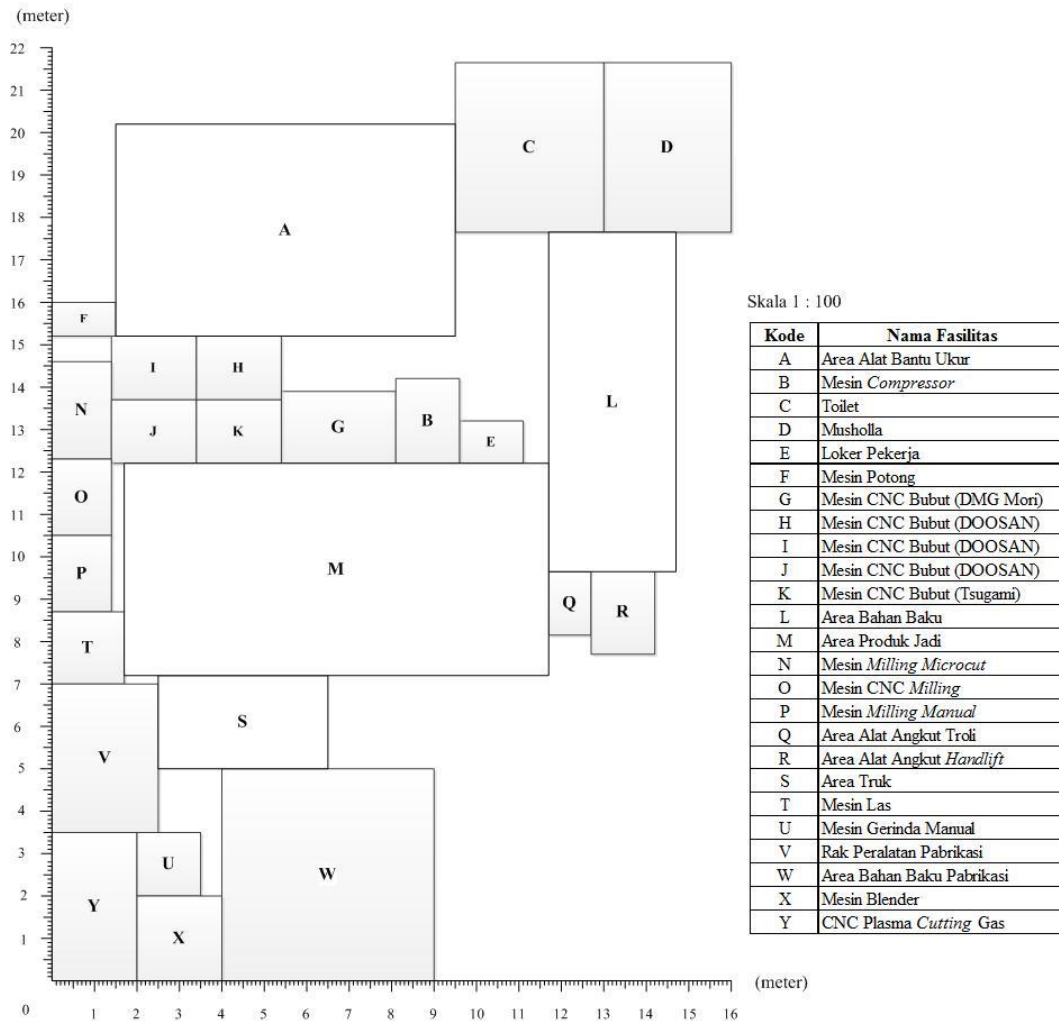
Hari kerja/tahun = 22 + 22 + 21 + 22 + 23 + 20 + 21 + 21 + 20 + 19 + 20 + 20  
= 251 hari.

## 4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini dengan melakukan perhitungan jarak dan biaya pemindahan bahan pada tata letak awal dan tata letak usulan lantai produksi produk *Plate 7Y4138/HE*, *Boss As 125-5006*, dan *Shaft 087-3441/HE*.

### 4.2.1 *Block Layout* Awal Lantai Produksi Produk *Plate 7Y4138/HE*, *Boss As152-5006*, dan *Shaft 087-3441/HE*

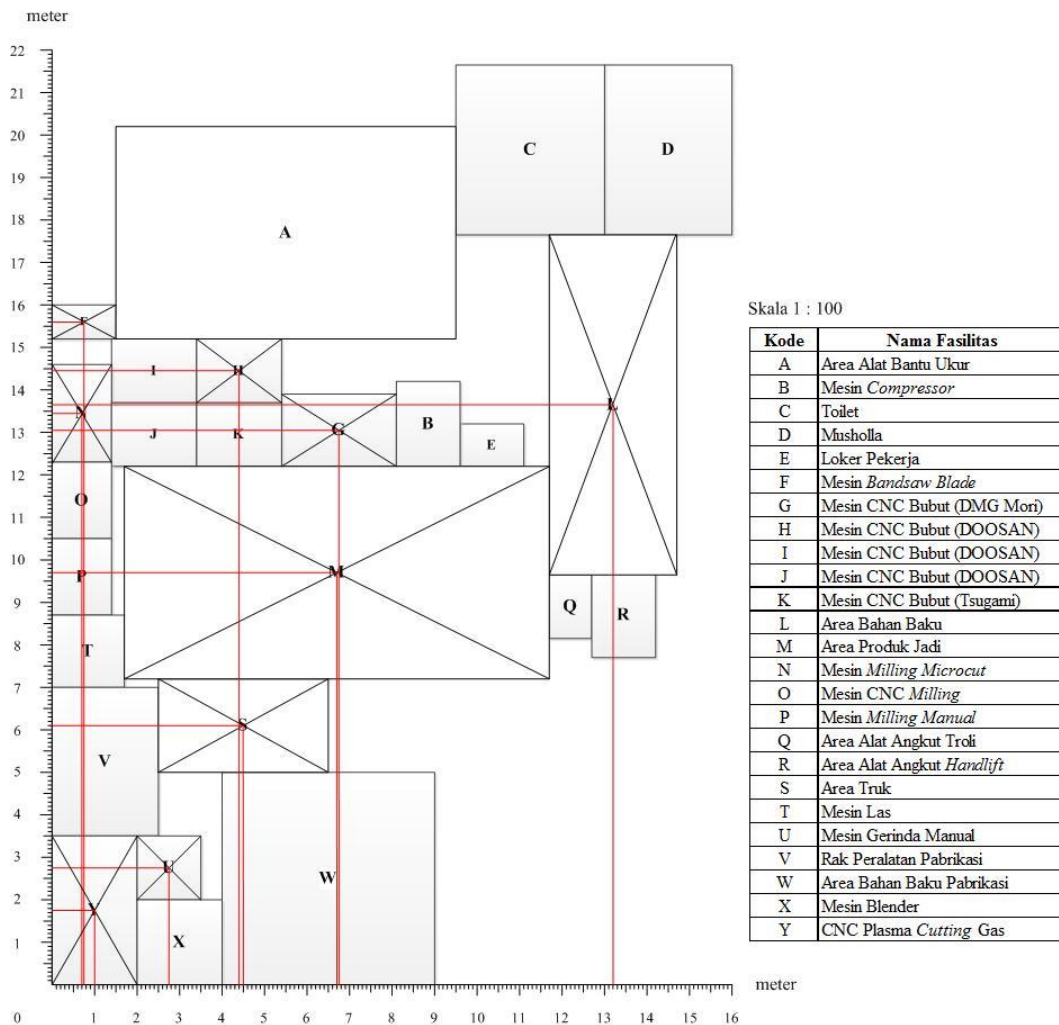
*Block Layout* merupakan diagram blok dengan skala tertentu dan merupakan representasi bangunan. Setiap fasilitas pada lantai produksi digambarkan dalam bentuk *Block Layout* dengan ukuran dan letak sesuai pada lantai produksi. Pada gambar *Block Layout* ini digambarkan tidak adanya gang (*aisle*). Sebelum melakukan perhitungan pemindahan bahan, dibutuhkan sebuah tata letak (*Block Layout*) yang akan diteliti. *Block Layout* lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.5. *Block Layout* Awal Lantai Produksi PT Kreasi Presisi Metalindo  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

#### 4.2.2 Penentuan Jarak Antar Fasilitas

Setelah membuat *block layout*, langkah selanjutnya yaitu menentukan jarak antar fasilitas. Penentuan jarak antar fasilitas dapat dihitung, tetapi sebelumnya harus ada pembuatan titik koordinat untuk setiap fasilitas yang ada pada lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo. Adapun gambar titik koordinat pada layout awal lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.6. Titik Koordinat Fasilitas Lantai Produksi Produk *Plate 7Y4138/HE, Boss As 152-5006, Shaft 087-3441/HE*  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Untuk penentuan titik koordinat fasilitas dicontohkan pada fasilitas area bahan baku (kode L) sebagai berikut :

1. Buat garis diagonal untuk fasilitas L (Area Bahan Baku).
2. Perpotongan garis diagonal menjadi titik pusat koordinat fasilitas L (Area Bahan Baku).

Perpotongan diagonal yang terjadi untuk fasilitas L berada pada titik :

$$\text{Koordinat X} = X_0 + \frac{(X_1 - X_0)}{2} = 11,7 + \frac{(14,7 - 11,7)}{2} = 13,2 \text{ meter}$$

$$\text{Koordinat Y} = Y_0 + \frac{(Y_1 - Y_0)}{2} = 9,65 + \frac{(17,65 - 9,65)}{2} = 13,65 \text{ meter}$$

Titik koordinat fasilitas Area Bahan Baku (kode L) = (x,y) = (13,2 meter, 13,65 meter). Penentuan titik koordinat untuk fasilitas yang lainnya juga dilakukan dengan cara yang sama. Adapun hasil penentuan titik koordinat lokasi untuk masing-masing fasilitas dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10. Titik Koordinat Lokasi Masing-masing Fasilitas

Kode	Fasilitas	X (meter)	Y (meter)
F	Mesin <i>Bandsaw Blade</i>	0,75	15,6
G	Mesin CNC Bubut (DMG Mori)	6,75	13,05
H	Mesin CNC Bubut (DOOSAN)	4,4	14,45
L	Area Bahan Baku	13,2	13,65
M	Area Produk Jadi	6,7	9,7
N	Mesin <i>Milling Microcut</i>	0,7	13,45
S	Area Truk	4,5	6,1
U	Mesin Gerinda Manual	2,75	2,75
Y	CNC Plasma <i>Cutting Gas</i>	1	1,75

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Setelah titik koordinat didapat, maka dapat menghitung jarak antar fasilitas. Jarak antar fasilitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus jarak *rectilinear*. Contohnya, koordinat L ((13,2) , (13,65)), dan F ((0,75) , (15,6)), maka jarak L ke F adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 dij &= |x-a| + |y-b| \\
 L-F &= |13,2 - 0,75| + |13,65 - 15,6| \\
 &= 14,4 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

Perhitungan untuk jarak antar fasilitas lain juga dilakukan seperti contoh di atas, dan hasil perhitungan jarak antar fasilitas dalam memproduksi produk *Plate 7Y4138/HE*, *Boss As 152-5006*, dan *Shaft 087-3441/HE* pada tata letak awal dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11. Jarak Antar Fasilitas

No.	Dari	Ke	Jenis Bahan	Jarak (meter)
1	Area Bahan Baku	Mesin <i>Bandsaw Blade</i>	<i>Ass Stainless</i>	14,4
2	Area Bahan Baku	CNC Plasma <i>Cutting Gas</i>	Plat Baja	24,1
3	CNC Plasma <i>Cutting Gas</i>	Mesin <i>Milling Microcut</i>	<i>Plate 7Y4138/HE</i>	12

Tabel 4.11. Jarak Antar Fasilitas (Lanjutan)

No.	Dari	Ke	Jenis Bahan/Barang	Jarak (meter)
4	Mesin <i>Bandsaw Blade</i>	Mesin CNC Bubut (DOOSAN)	<i>As Stainless</i>	4,8
5	Mesin <i>Bandsaw Blade</i>	Mesin CNC Bubut (DMG Mori)	<i>As Stainless</i>	8,55
6	Mesin <i>Milling Microcut</i>	Mesin Gerinda Manual	<i>Plate 7Y4138/HE</i>	12,75
7	Mesin CNC Bubut (DOOSAN)	Mesin Gerinda Manual	<i>Boss As 152-5006</i>	13,35
8	Mesin Gerinda	Area Produk Jadi	<i>Plate 7Y4138/HE</i>	10,9

	Manual		&Boss As 152-5006	
9	Mesin CNC Bubut (DMG Mori)	Area Produk Jadi	Shaft 087-3441/HE	3,4
10	Area Produk Jadi	Area Truk	Plate 7Y4138/HE, Boss As 152-5006, dan Shaft 087-3441/HE	5,88

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

### 4.2.3 Frekuensi Pindahan Material Antar Fasilitas

Frekuensi pindahan material dihitung untuk mendapatkan jarak pindahan bahan. Frekuensi pindahan material per tahun diperoleh dengan menghitung jumlah material per tahun dibagi dengan jumlah unit pindahan. Jumlah produksi dan jumlah bahan baku, unit pindahan produk, serta jumlah frekuensi pindahan material dapat dilihat pada Tabel 4.12 sampai 4.14.

Tabel 4.12. Volume Produksi dan Unit per Pindahan dalam Satu Tahun

No.	Nama Produk	Volume Produksi selama Satu Tahun	Unit per Pindahan
1	Plate 7Y4138/HE	13.200 Unit	240 Unit
2	Boss As 152-5006	7.140 Unit	210 Unit
3	Shaft 087-3441/HE	984 Unit	12 Unit

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Tabel 4.13. Volume Bahan Baku dan Unit per Pindahan dalam Satu Tahun

No.	Nama Bahan Baku	Volume Bahan Baku selama Satu Tahun	Unit per Pindahan
1	Plat Baja	33 Lembar	1 Lembar
2	As Stainless	119 Batang	1 Batang
3	As Stainless	82 Batang	1 Batang

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Tabel 4.14. Frekuensi Pindahan bahan dalam Satu Tahun

No.	Pindahan	Barang yang Dipindahkan	Frekuensi (pindahan)	Jumlah Frekuensi (pindahan)
1	L ke F	As Stainless	119	201
		As Stainless	82	
2	L ke Y	Plat Baja	33	33
3	Y ke N	Plat Baja	55	55
4	F ke H	As Stainless	119	119
5	F ke G	As Stainless	82	82
6	N ke U	Plate 7Y4138/HE	55	55
7	H ke U	Boss As 152-5006	34	34
8	U ke M	Plate 7Y4138/HE	55	89

		<i>Boss As 152-5006</i>	34	
9	G ke M	<i>Shaft 087-3441/HE</i>	82	82
10	M ke S	<i>Plate 7Y4138/HE</i>	12	36
		<i>Boss As 152-5006</i>	12	
		<i>Shaft 087-3441/HE</i>	12	

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

#### 4.2.4 Perhitungan Jarak Pemindahan Bahan pada Tata Letak Awal

Tata letak awal lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo yang digunakan oleh perusahaan pada saat ini akan dievaluasi dan dihitung jarak pemindahan bahan selama periode satu tahun produksi. Jarak pemindahan bahan dapat ditentukan dengan mengalikan frekuensi pemindahan material dari satu fasilitas ke fasilitas lainnya dengan jarak antar fasilitas yang berkaitan. Perhitungan jarak pemindahan bahan pada *layout* awal dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Z_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n f_{ij} d_{ij}$$

Keterangan:

$Z_0$  = nilai jarak pemindahan bahan (meter/tahun)

$f_{ij}$  = frekuensi pemindahan dari fasilitas i ke j (pemindahan/tahun)

$d_{ij}$  = jarak antar fasilitas i dengan j (meter)

Perhitungan jarak pemindahan bahan untuk pemindahan bahan dari fasilitas L (Area Bahan Baku) ke fasilitas F (Mesin *Bandsaw Blade*) adalah sebagai berikut:

Frekuensi pemindahan dari L ke F = 201 kali

Jarak pemindahan dari L ke F = 14,4 meter

Maka jarak pemindahan bahan dari L ke F:

$$\begin{aligned} Z_{L-F} &= f_{L-F} \times d_{L-F} \\ &= 201 \times 14,4 \text{ meter} \\ &= 2.894,4 \text{ meter pemindahan/tahun} \end{aligned}$$

Perhitungan selengkapnya untuk setiap pemindahan yang terjadi pada lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo pada produk *Plate 7Y4138/HE*, *Boss As 125-5006*, dan *Shaft 087-3441/HE* dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15. Jarak Pemindahan bahan pada Tata Letak Awal selama Satu Tahun

No.	Pemindahan	Jarak (meter)	Frekuensi (pepindahan)	Jarak Pemindahan bahan (meter)
1	L ke F	14,4	201	2.894,4
2	L ke Y	24,1	33	795,3
3	Y ke N	12	55	660
4	F ke H	4,8	119	571,2
5	F ke G	8,55	82	701,1

6	N ke U	12,75	55	586,5
7	H ke U	13,35	34	453,9
8	U ke M	10,9	89	970,1
9	G ke M	3,4	82	278,8
10	M ke S	5,88	36	211,68
Jumlah				8.122,98

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Jarak pemindahan bahan pada tata letak awal lantai produksi produk *Plate 7Y4138/HE*, *Boss As 125-5006*, dan *Shaft 087-3441/HE* adalah 8.122,98 meter/tahun.

Keterangan:

- \* Fasilitas lain yang tidak masuk ke dalam proses pemindahan material, tidak dimasukkan pada perhitungan jarak pemindahan bahan.

#### 4.2.5 Perhitungan Biaya Pemindahan bahan pada Tata Letak Awal

Pada perhitungan ongkos pemindahan bahan untuk setiap kali pengangkutan ditentukan berdasarkan OMH/meter dimana didalamnya telah dipertimbangkan biaya pemindahan bahan dengan menggunakan troli dan menggunakan *handlift*. Adapun rumus perhitungan dari setiap alat angkut adalah sebagai berikut:

- Perhitungan Biaya Pemindahan bahan dengan menggunakan alat angkut troli dan *handlift*, menggunakan formulasi:

$$\text{OMH/ meter} = \frac{\text{Biaya alat pemindahan bahan per tahun}}{\text{Jarak Total}}$$

- Untuk Total Ongkos pemindahan bahan, menggunakan formulasi:

$$\text{Total OMH} = \text{OMH/meter} \times \text{Jarak tempuh}$$

Sebagai contoh pada pengangkutan bahan atau barang dengan menggunakan troli yaitu pada fasilitas L (Area Bahan Baku) ke fasilitas F (Mesin *Bandsaw Blade*) dapat dihitung dengan menggunakan rumus OMH sebagai berikut:

$$\text{OMH/meter} = \frac{\text{Biaya alat pemindahan bahan per tahun}}{\text{Jarak Total}}$$

$$\begin{aligned} \text{OMH/meter} &= \frac{\text{Rp } 25.100.000/\text{tahun}}{7.901,3 \text{ meter/tahun}} \\ &= \text{Rp } 3.176,69/\text{meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total OMH} &= \text{Rp } 3.176,69/\text{meter} \times 2.894,4 \text{ meter/tahun} \\ &= \text{Rp } 9.194.611,53/\text{tahun} \end{aligned}$$

Dimana untuk perhitungan biaya alat pemindahan bahan adalah Rp 100.000 perhari dikali 1 tahun (251 hari) maka hasilnya Rp. 25.100.000. Serta untuk perhitungan jarak total yang diangkut dengan menggunakan troli adalah (2894,4+795,3+660+571,2+701,1+586,5+453,9+970,1+278,8) dan hasilnya 7.901,3 meter/tahun.

Perhitungan biaya pemindahan bahan dengan menggunakan alat *handlift* sama dengan perhitungan biaya pemindahan bahan pada alat troli. Hasil perhitungan Biaya pemindahan bahan tiap fasilitas pada tata letak awal dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16. Perhitungan Biaya Pemindahan Bahan Tata Letak Awal

No	Fasilitas Asal	Fasilitas Tujuan	Alat Angkut	Frekuensi Pemindahan	Jarak Antar Fasilitas (Meter)	Jarak Pemindahan Bahan (Meter/tahun)	OMH/ Meter	Total OMH (Per Tahun)
1	L	F	Troli	201	14,4	2.894,4	Rp 3.176,69	Rp 9.194.611,53
2	L	Y	Troli	33	24,1	795,3	Rp 3.176,69	Rp 9.194.611,54
3	Y	N	Troli	55	12	660	Rp 3.176,69	Rp 2.526.421,56
4	F	H	Troli	119	4,8	571,20	Rp 3.176,69	Rp 2.096.615,40
5	F	G	Troli	82	8,55	701,10	Rp 3.176,69	Rp 1.814.525,33
6	N	U	Troli	55	12,75	586,50	Rp 3.176,69	Rp 2.227.177,36
7	H	U	Troli	34	13,35	453,90	Rp 3.176,69	Rp 1.863.128,69
8	U	M	Troli	89	10,9	970,1	Rp 3.176,69	Rp 1.441.899,59
9	G	M	Troli	82	3,4	278,80	Rp 3.176,69	Rp 3.081.706,97
10	M	S	<i>Handlift</i>	36	5,8	211,68	Rp 83.002,64	Rp 17.570.000,00
Total				786	110,05	8.122,98	Rp 111.592,85	Rp 42.701.747,60

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)



Pada Tabel 4.16 menunjukkan bahwa total biaya yang keluar untuk pemindahan bahan pertahun sebesar Rp 42.701.747,60/tahun dan jarak terjauh adalah pada pemindahan L ke Y.

#### **4.2.6 Perancangan Usulan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi dengan Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* (SLP)**

Adapun metode SLP yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang akan diuraikan sebagai berikut:

##### **1. Aliran Material**

Pemindahan *material* antar fasilitas harus diketahui sebelumnya. Penggambaran aliran *material* pada proses produksi, digunakan *Flow Diagram*. Dari *flow diagram*, dapat dilihat bentuk penggambaran urutan-urutan aliran proses *material* yang berlangsung dari awal sampai akhir. Adapun *flow diagram* yang dibuat adalah untuk tata letak yang sedang dibahas, *flow diagram* menunjukkan lokasi dari aktivitas yang sedang terjadi. *Flow diagram* untuk produk *Plate 7Y4138/HE, Boss As 152-5006, Shaft 087-3441/HE* sebelum perancangan tata letak dapat dilihat pada Gambar 4.7. Gambaran *flow diagram* sebelum dan sesudah perancangan secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran B.

##### **2. Membuat *Activity Relationship Diagram* (ARC)**

ARC yang dikembangkan oleh Muther (1955) merupakan teknik yang sederhana dalam merencanakan tata letak fasilitas. Peta hubungan aktivitas atau ARC digunakan untuk menunjukkan tingkat hubungan aktivitas antar departemen.

Hubungan kedekatan antar aktivitas dilandaskan dengan alasan-alasan yang berdasarkan pada keterkaitan produksi, keterkaitan pengerjaan, maupun keterkaitan informasi yang digunakan. Peta hubungan aktivitas atau ARC dapat dilihat pada Gambar 4.8. Lalu untuk lebih jelasnya ARC dapat di lihat di Lampiran B.

Penunjukan keterkaitan kegiatan pada ARC ditunjukkan dengan berupa sandi keterkaitan. Sandi keterkaitan menunjukkan keterkaitan suatu kegiatan dengan kegiatan lainnya dan seberapa penting setiap kedekatan hubungan yang ada. Huruf-huruf (A, E, I, O, U, dan X) diletakkan pada bagian atas kotak, dan kadang juga digunakan warna untuk menunjukkan derajat kedekatan ini. Angka sandi dimasukkan di kotak bawah, menunjukkan alasan yang mendukung setiap kedekatan hubungan.

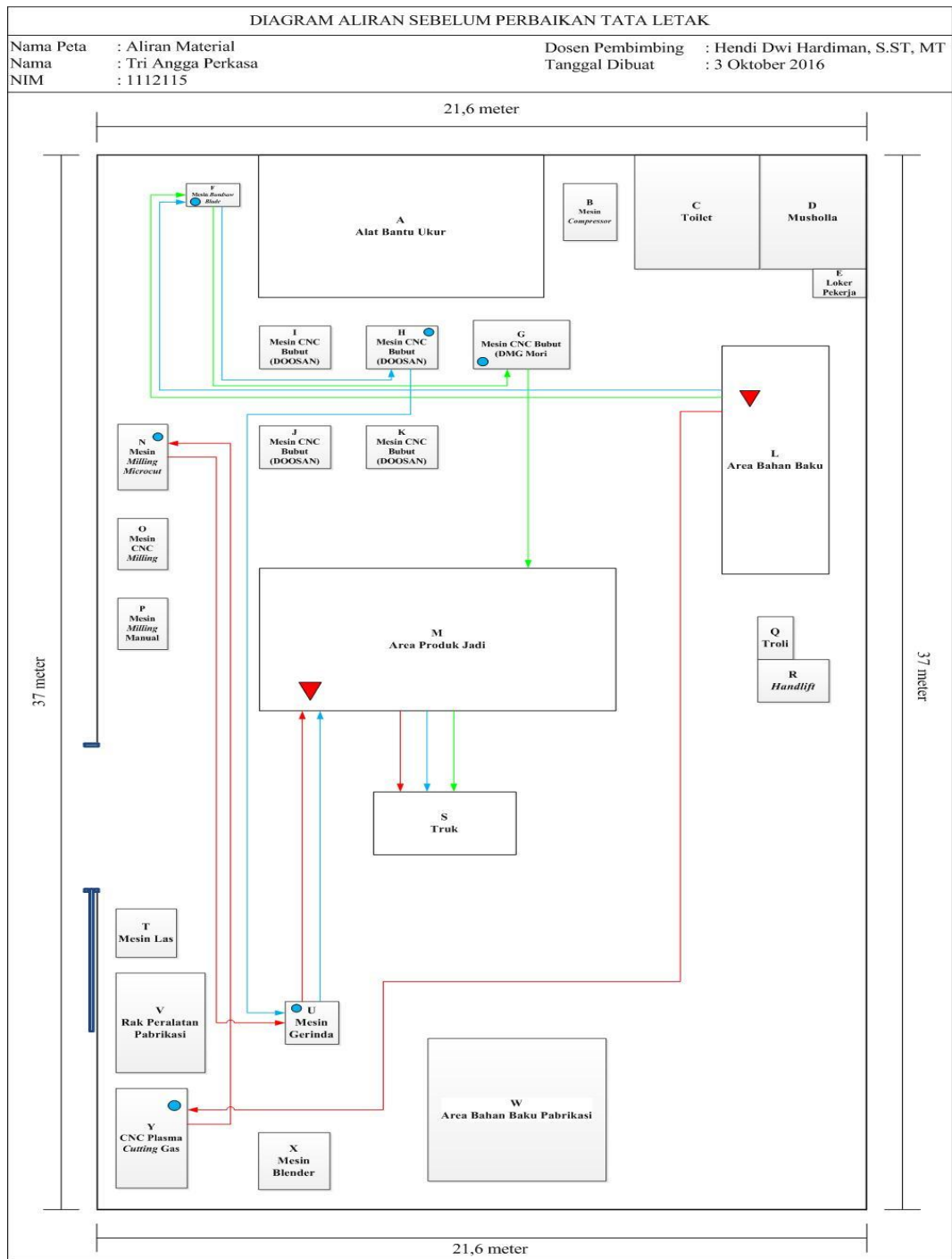
ARC sangat berguna untuk perencanaan dan analisis hubungan aktivitas antar masing-masing fasilitas. Sebagai hasilnya maka data yang didapat selanjutnya akan dimanfaatkan untuk penentuan letak masing-masing fasilitas tersebut, yaitu lewat apa yang disebut dengan *Activity Relationship Diagram* (ARD). Pada dasarnya diagram ini menjelaskan mengenai hubungan pola aliran bahan dari masing-masing lokasi fasilitas produksinya. Untuk membuat ARD ini, maka terlebih dahulu data yang diperoleh dari ARC dimasukkan ke dalam suatu lembaran kerja (*worksheet*).

Contoh ARC pada penelitian ini adalah hubungan antara fasilitas area bahan baku (kode L atau No.12) dan area produk jadi (kode M atau No.13) adalah A yang berarti kedua fasilitas ini mutlak berdekatan. Alasan kedekatannya adalah 1,

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 dan 10 yang berarti secara berurutan yaitu urutan aliran kerja, saling memerlukan informasi, adanya hubungan kerja, mempermudah koordinasi, keadaan siklus kerja yang sama, mempermudah hubungan kerja, mempermudah aliran proses, efisiensi jarak pemindahan bahan, dan mempermudah komunikasi.

*a. Worksheet*

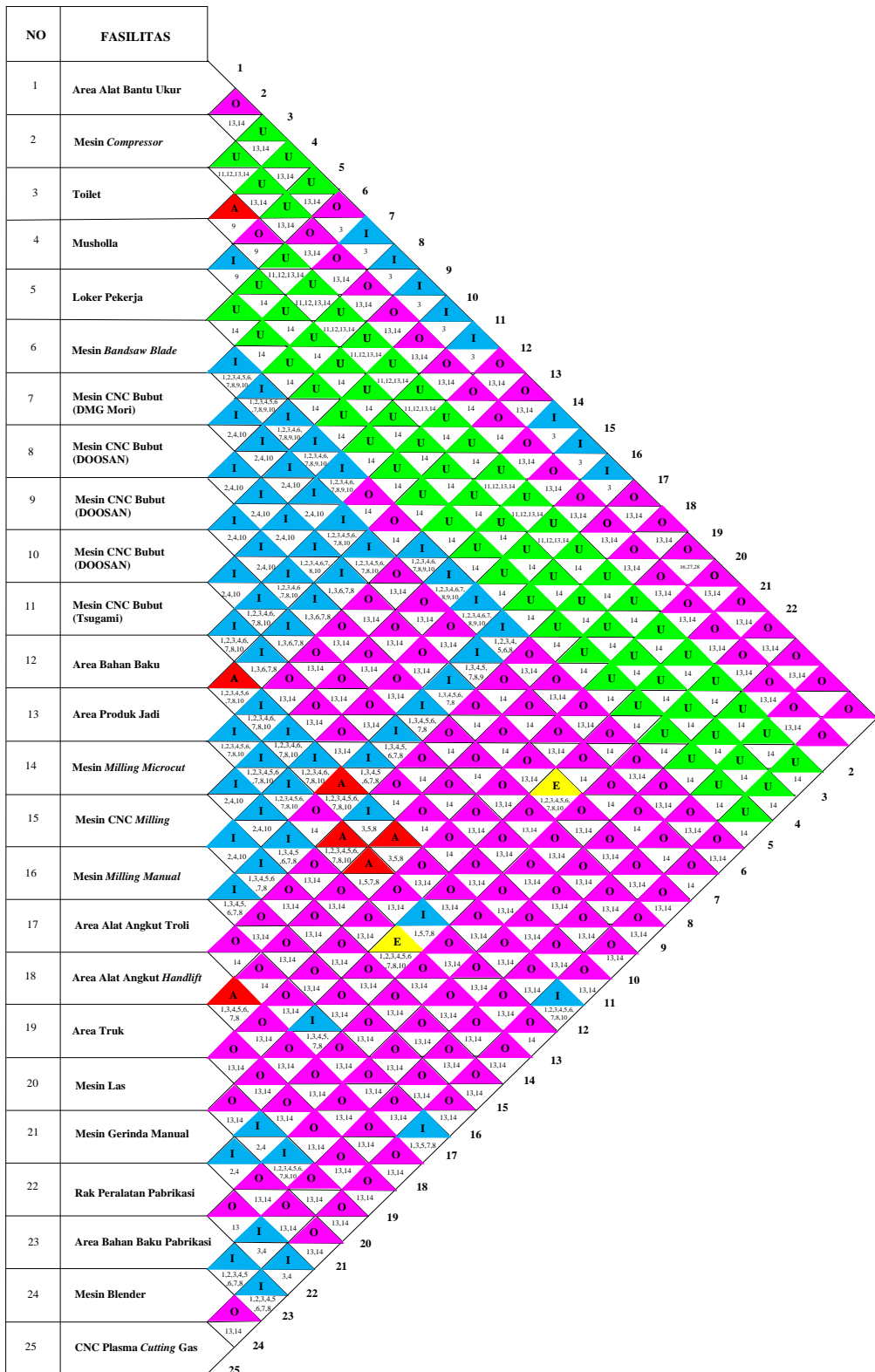
Setelah membuat ARC, langkah selanjutnya adalah merekapitulasi hasil dari ARC ke dalam lembar kerja (*worksheet*). Tidak ada perhitungan dalam pengisian *worksheet*, melainkan hanya mengisi apa yang telah didapat dari ARC. Pengisian *worksheet* dengan mengacu kepada ARC, jadi apa yang ada di ARC dapat di ringkas di lembar kerja ini (*worksheet*). Kegunaan *worksheet* adalah memudahkan perancang untuk mengetahui tingkat hubungan antar fasilitas. Dengan data yang telah disusun secara lebih sistematis dalam *worksheet* ini, maka suatu ARD akan dapat dengan mudah dibuat. Hasil rekapitulasi dalam bentuk *worksheet* terlihat dalam Gambar 4.9.



- Keterangan:
- 1. Operasi ●
  - 2. Aliran Material Plate 7Y4138 —
  - 3. Aliran Material Boss As 152-5006 —
  - 4. Aliran Material Shaft 087-3441/HE —
  - 5. Storage / Warehouse ▼

Skala 1 : 100

**Gambar 4.7. Flow Diagram**  
 (Sumber: Hasil Pengolahan Data)



Gambar 4.8. Activity Relationship Chart (ARC)  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

No	Nama Fasilitas	Alasan Kedekatan					
		A	E	I	O	U	X
1	Area Alat Bantu Ukur			7,8,9,10,11,14,15,16	2,6,12,13,17,18,19,20,21,22,23,24,25	3,4,5	
2	Mesin Compressor				1,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25	3,4,5	
3	Toilet	4			5	1,2,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25	
4	Musholla	3		5		1,2,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25	
5	Loker Pekerja			4	3	1,2,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25	
6	Mesin Potong			7,8,9,10,11,14,15,16,17	1,2,12,13,18,19,20,21,22,23,24,25	3,4,5	
7	Mesin CNC Bubut (DMG MORY)			1,6,8,9,10,11,12,13,17	2,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,25	3,4,5	
8	Mesin CNC Bubut (DOOSAN)		21	1,6,7,9,10,11,12,13,17	2,14,15,16,18,19,20,22,23,24,25	3,4,5	
9	Mesin CNC Bubut (DOOSAN)			1,6,7,8,10,11,12,13,17	2,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,25	3,4,5	
10	Mesin CNC Bubut (DOOSAN)			1,6,7,8,9,11,12,13,17	2,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,25	3,4,5	
11	Mesin CNC Bubut			1,6,7,8,9,10,12,13,17	2,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,25	3,4,5	
12	Area Bahan Baku	13,17,19	18	7,8,9,10,11,14,15,16	1,2,6,20,21,22,23,24,25	3,4,5	
13	Area Produk Jadi	12,18,19		7,8,9,10,11,14,15,16,20,21	1,2,6,17,22,23,24,25	3,4,5	
14	Mesin Milling Microcut		21	1,6,12,13,15,16,17	2,7,8,9,10,11,18,19,20,22,23,24,25	3,4,5	
15	Mesin CNC Milling			1,6,12,13,14,16,17	2,7,8,9,10,11,18,19,20,21,22,23,24,25	3,4,5	
16	Mesin Milling Manual			1,6,12,13,14,15,17	2,7,8,9,10,11,18,19,20,21,22,23,24,25	3,4,5	
17	Area Alat Angkut Troli	12		6,7,8,9,10,11,14,15,16,21,25	1,2,13,18,19,20,22,23,24	3,4,5	
18	Area Alat Angkut Handlift	13,19	12		1,2,6,7,8,9,10,11,14,15,16,17,20,21,22,23,24,25	3,4,5	
19	Area Truk	12,13,18			1,2,6,7,8,9,10,11,14,15,16,17,20,21,22,23,24,25	3,4,5	
20	Mesin Las			13,22,23	1,2,6,7,8,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19,21,24,25	3,4,5	
21	Mesin Gerinda Manual		8,14	13,17,22	1,2,6,7,9,10,11,12,15,16,18,19,20,23,24,25	3,4,5	
22	Rak Peralatan Pabrikasi			20,21,24,25	1,2,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,23	3,4,5	
23	Area Bahan Baku Pabrikasi			20,24,25	1,2,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,21,22	3,4,5	
24	Mesin Blender			22,23	1,2,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,25	3,4,5	
25	CNC Plasma Cutting Gas			12,17,22,23	1,2,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,18,19,20,21,24	3,4,5	

Gambar 4.9. Worksheet ARC Lantai Produksi PT Kreasi Presisi Metalindo  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

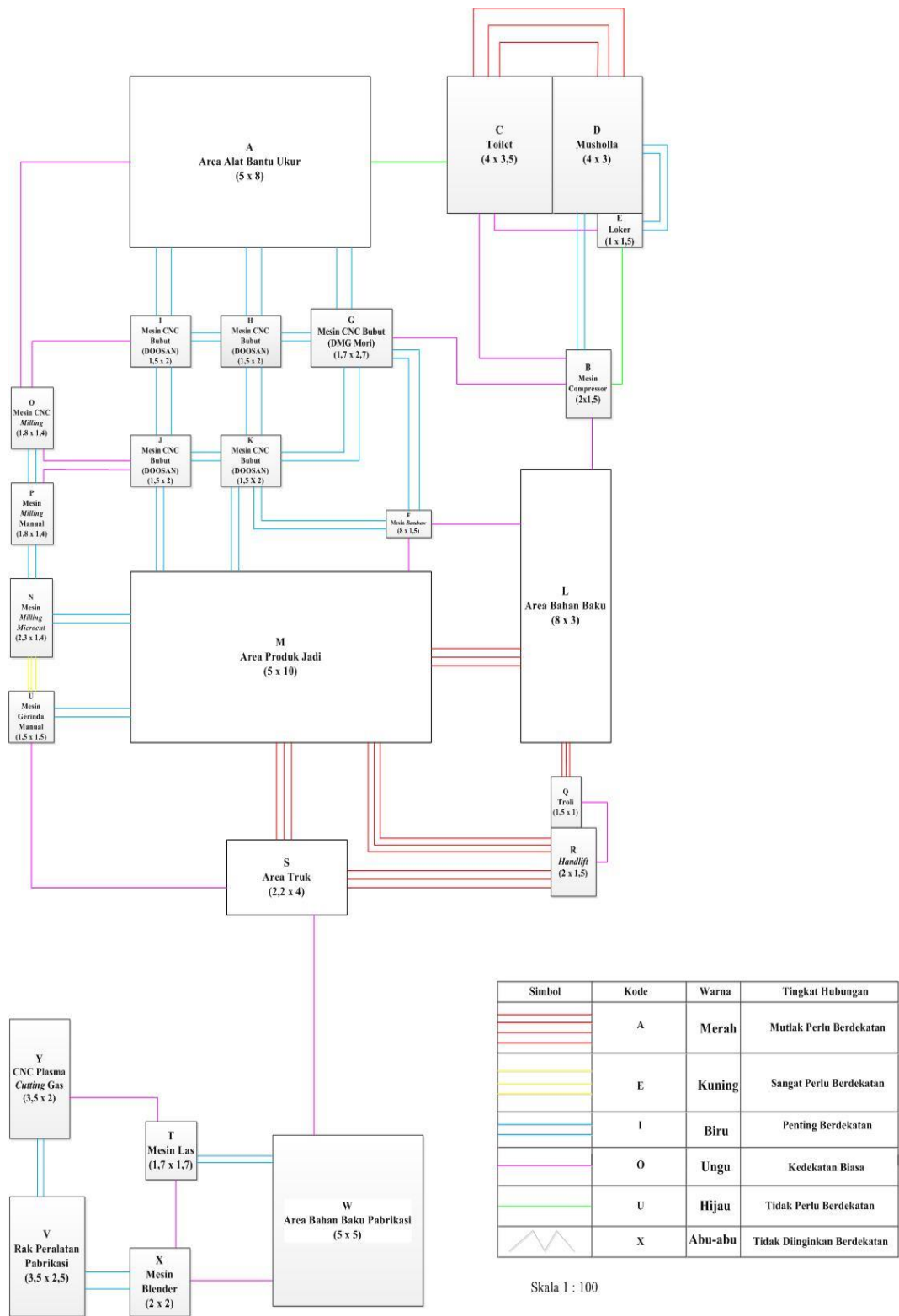
## 2. *Activity Relationship Diagram (ARD)*

Peta Hubungan Antar Aktivitas berguna untuk perencanaan dan penganalisaan keterkaitan kegiatan, informasi yang dihasilkan hanya berguna jika diolah ke dalam satu diagram. Inilah tujuan dari diagram hubungan aktivitas, yang menjadi dasar perencanaan keterkaitan antara pola aliran barang dan lokasi kegiatan pelayanan dihubungkan dengan kegiatan produksi.

Diagram hubungan aktivitas dalam kenyataannya merupakan diagram balok yang menunjukkan pendekatan keterkaitan kegiatan, yang menunjukkan setiap kegiatan sebagai suatu model kegiatan tunggal (Apple, 1990). Perancangan tata letak fasilitas yang bersifat kualitatif akan lebih dominan dalam menganalisis derajat hubungan aktivitas dan biasanya ditunjukkan oleh peta hubungan aktivitas. Namun adakalanya analisis dalam perancangan tata letak fasilitas lebih dominan dalam menganalisis aliran material.

Dalam perancangan tata letak fasilitas ada dua aspek yang harus dipertimbangkan yaitu derajat hubungan aktivitas dan aliran material. Adapun kombinasi dari kedua aspek tersebut dibuat dalam suatu diagram yang disebut diagram hubungan aktivitas atau ARD.

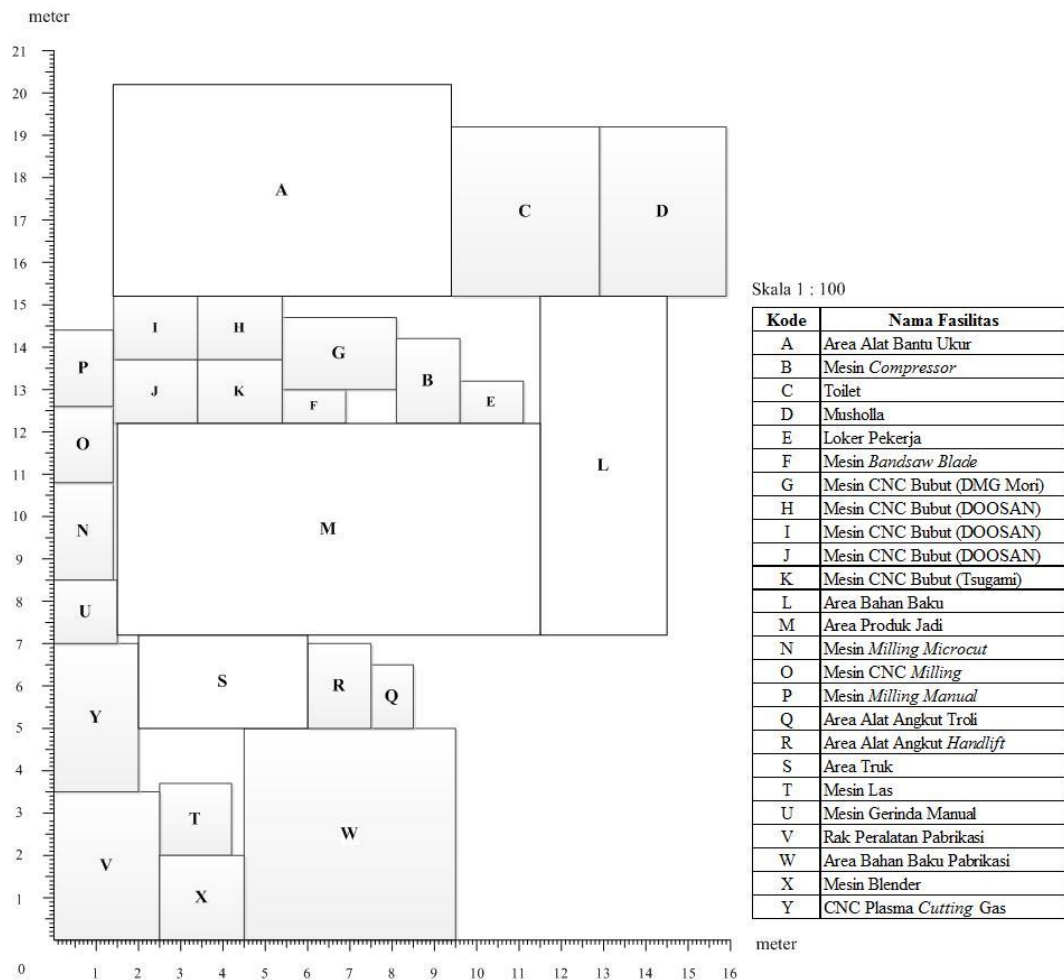
Diagram hubungan (*relationship diagram*) antar fasilitas digunakan untuk menunjukkan kombinasi antara tingkat hubungan aktivitas dengan aliran bahan antar departemen atau fasilitas sesuai ukuran luas setiap departemen atau fasilitas. Pada ARD dapat dilihat bahwa antara fasilitas M dan fasilitas L terletak berdampingan, hal itu dikarenakan pada ARC nilai tingkat kedekatannya adalah A yang berarti mutlak perlu berdekatan. ARD untuk setiap fasilitas dapat dilihat pada Gambar 4.10. Untuk melihat ARD secara keseluruhan dapat dilihat di Lampiran B.



Gambar 4.10. Activity Relationship Diagram (ARD)  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

### 3. Perancangan Tata Letak Usulan

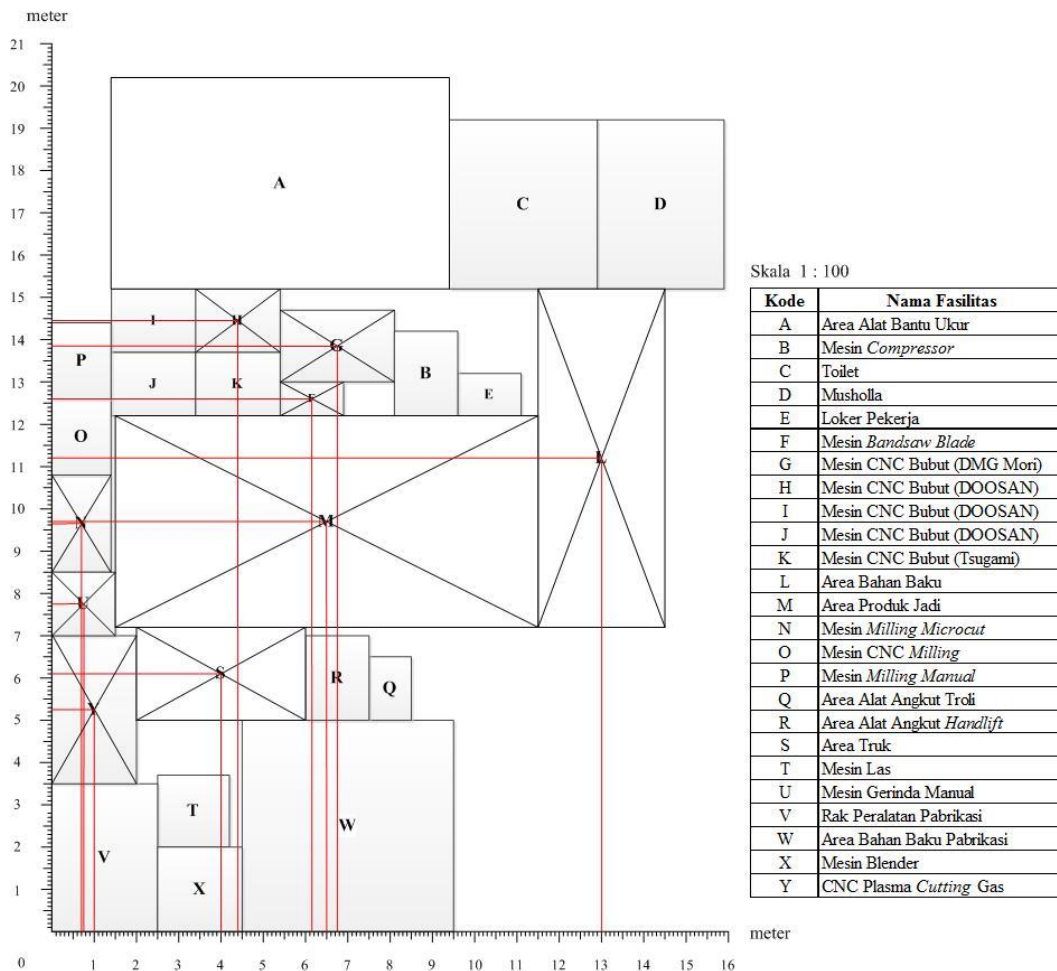
Setelah membuat ARC dan ARD, maka selanjutnya merancang tata letak usulan. Dalam perancangan tata letak usulan ini menggunakan sebuah *Block Layout*, *Block Layout* yang akan dibuat mengacu pada ARD dengan memperhatikan luas masing-masing fasilitas pada rantai produksi. *Block Layout* usulan dapat dilihat di pada Gambar 4.8.



Gambar 4.11. *Block Layout* Usulan Lantai Produksi PT Kreasi Presisi Metalindo  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

#### 4.2.7 Perhitungan Jarak Pemandangan bahan pada Tata Letak Usulan

Sebelum menghitung jarak pemindahan bahan, terlebih dahulu menentukan titik koordinat fasilitas. Titik koordinat fasilitas dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.11. Titik Koordinat Fasilitas Lantai Produksi Produk *Plate 7Y4138/HE, Boss As 152-5006, Shaft 087-3441/HE*  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Penentuan titik koordinat pada setiap fasilitas dicontohkan pada fasilitas area bahan baku (kode L) sebagai berikut :

1. Buat garis diagonal untuk fasilitas L (Area Bahan Baku).
2. Perpotongan garis diagonal menjadi titik pusat koordinat fasilitas L (Area Bahan Baku).

Perpotongan diagonal yang terjadi untuk fasilitas L berada pada titik :

$$\text{Koordinat X} = X_0 + \frac{(X_1 - X_0)}{2} = 11,5 + \frac{(14,5 - 11,5)}{2} = 13 \text{ meter}$$

$$\text{Koordinat Y} = Y_0 + \frac{(Y_1 - Y_0)}{2} = 7,2 + \frac{(15,2 - 7,2)}{2} = 11,2 \text{ meter}$$

Titik koordinat fasilitas Area Bahan Baku (kode L) = (x,y) = (13 meter, 11,2 meter). Penentuan titik koordinat untuk fasilitas lainnya dilakukan dengan cara yang sama. Hasil penentuan titik koordinat setiap fasilitas dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17. Titik Koordinat Lokasi Masing-masing Fasilitas

Kode	Fasilitas	X (meter)	Y (meter)
F	Mesin Bandsaw Blade	6,15	12,6

G	Mesin CNC Bubut (DMG Mori)	6,75	13,85
H	Mesin CNC Bubut (DOOSAN)	4,4	14,45
L	Area Bahan Baku	13	11,2
M	Area Produk Jadi	6,7	9,7
N	Mesin <i>Milling Microcut</i>	0,7	9,65
S	Area Truk	4	6,1
U	Mesin Gerinda Manual	0,75	7,75
Y	CNC Plasma <i>Cutting Gas</i>	1	5,25

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Setelah titik koordinat didapat, maka dapat menghitung jarak antar fasilitas. Jarak antar fasilitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus jarak *rectilinear*. Contohnya, koordinat L ((13,2 meter) , (11,2 meter)), dan F ((6,15 meter) , (12,6 meter)), maka jarak L ke F adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 dij &= |x-a| + |y-b| \\
 L \text{ ke } F &= |13 - 6,15| + |11,2 - 12,6| \\
 &= 8,25 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

Perhitungan untuk jarak antar fasilitas lain juga dilakukan seperti contoh di atas, dan hasil perhitungan jarak antar fasilitas dalam memproduksi produk *Plate 7Y4138/HE*, *Boss As 152-5006*, dan *Shaft 087-3441/HE* pada tata letak usulan dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18. Jarak Antar Fasilitas

No.	Dari	Ke	Jenis Bahan	Jarak (meter)
1	Area Bahan Baku	Mesin <i>Bandsaw Blade</i>	<i>As Stainless</i>	8,25
2	Area Bahan Baku	CNC Plasma <i>Cutting Gas</i>	Plat Baja	17,95
3	CNC Plasma <i>Cutting Gas</i>	Mesin <i>Milling Microcut</i>	Plat Baja	4,7

Tabel 4.18. Jarak Antar Fasilitas (Lanjutan)

No.	Dari	Ke	Jenis Barang/Bahan	Jarak
4	Mesin <i>Bandsaw Blade</i>	Mesin CNC Bubut (DOOSAN)	<i>As Stainless</i>	3,6
5	Mesin <i>Bandsaw Blade</i>	Mesin CNC Bubut (DMG Mori)	<i>As Stainless</i>	1,85
6	Mesin <i>Milling Microcut</i>	Mesin Gerinda Manual	<i>Plate 7Y4138/HE</i>	1,95
7	Mesin CNC Bubut (DOOSAN)	Mesin Gerinda Manual	<i>Boss As 152-5006</i>	8,65
8	Mesin Gerinda Manual	Area Produk Jadi	<i>Plate 7Y4138/HE &amp; Boss As 152-5006</i>	7,9
9	Mesin CNC Bubut (DMG Mori)	Area Produk Jadi	<i>Shaft 087-3441/HE</i>	4,2

10	Area Produk Jadi	Area Truk	Plate 7Y4138/HE, Boss As 152-5006, dan Shaft 087- 3441/HE	6,3
----	------------------	-----------	--	-----

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Jarak pemindahan bahan pada tata letak usulan dihitung dengan rumus:

$$Z_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n f_{ij} d_{ij}$$

Perhitungan jarak pemindahan bahan untuk pemindahan bahan dari fasilitas L (Area Bahan Baku) ke fasilitas F (Mesin *Bandsaw Blade*) adalah sebagai berikut:

Frekuensi pemindahan dari L ke F = 201 kali

Jarak pemindahan dari L ke F = 8,25 meter

Maka jarak pemindahan bahan dari L ke F:

$$\begin{aligned} Z_{L-F} &= f_{L-F} \times d_{L-F} \\ &= 201 \times 8,25 \text{ meter} \\ &= 1.658,25 \text{ meter pemindahan/tahun} \end{aligned}$$

Perhitungan selengkapnya untuk setiap pemindahan yang terjadi pada lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo pada produk *Plate 7Y4138/HE, Boss As 125-5006, dan Shaft 087-3441/HE* dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19. Jarak Pemindahan Bahan pada Tata Letak Usulan selama Satu Tahun

No.	Pemindahan	Jarak (meter)	Frekuensi (per pemindahan)	Jarak Pemindahan Bahan (meter/tahun)
1	L ke F	8,25	201	1.658,25
2	L ke Y	17,95	33	592,35
3	Y ke N	4,7	55	258,5
4	F ke H	3,6	119	428,4
5	F ke G	1,85	82	151,7
6	N ke U	1,95	55	107,25
7	H ke U	8,65	34	294,1
8	U ke M	7,9	89	703,1
9	G ke M	4,2	82	344,4
10	M ke S	6,3	36	226,8
Jumlah				4.764,85

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Jarak pemindahan bahan pada tata letak awal lantai produksi produk *Plate 7Y4138/HE, Boss As 125-5006, dan Shaft 087-3441/HE* adalah 4.764,85 meter/tahun.

Keterangan:

\* Fasilitas lain yang tidak masuk kedalam proses pemindahan material, tidak dimasukkan pada perhitungan jarak pemindahan bahan.

#### 4.2.8 Perhitungan Biaya Pemindahan Bahan pada Tata Letak Usulan

Pada perhitungan ongkos pemindahan bahan untuk setiap kali pengangkutan ditentukan berdasarkan OMH/meter dimana didalamnya telah dipertimbangkan biaya pemindahan bahan dengan menggunakan troli dan menggunakan *handlift*. Adapun rumus perhitungan dari setiap alat angkut adalah sebagai berikut:

- Perhitungan Biaya Pemindahan bahan dengan menggunakan alat angkut troli dan *handlift*, menggunakan formulasi:

$$\text{OMH/ meter} = \frac{\text{Biaya alat pemindahan bahan per tahun}}{\text{Jarak Total}}$$

- Untuk Total Ongkos pemindahan bahan, menggunakan formulasi :

$$\text{Total OMH} = \text{OMH/meter} \times \text{Jarak tempuh}$$

Berdasarkan rumus tersebut, maka hasil perhitungan Ongkos pemindahan bahan tiap fasilitas pada tata letak usulan dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20. Perhitungan Biaya Pemindahan Bahan Tata Letak Usulan

No	Fasilitas Asal	Fasilitas Tujuan	Alat Angkut	Frekuensi Pemindahan	Jarak Antar Fasilitas (Meter)	Jarak Pemindahan Bahan (Meter/tahun)	OMH/ Meter	Total OMH (Per Tahun)
1	L	F	Troli	201	8,25	1.658,25	Rp 3.176,69	Rp 5,267,746.19
2	L	Y	Troli	33	17,95	592,35	Rp 3.176,69	Rp 1,881,712.32
3	Y	N	Troli	55	4,7	258,5	Rp 3.176,69	Rp 821,174.37
4	F	H	Troli	119	3,6	428,4	Rp 3.176,69	Rp 1,360,894.00
5	F	G	Troli	82	1,85	151,7	Rp 3.176,69	Rp 481,903.87
6	N	U	Troli	55	1,95	107,25	Rp 3.176,69	Rp 340,700.00
7	H	U	Troli	34	8,65	294,1	Rp 3.176,69	Rp 934,264.53
8	U	M	Troli	89	7,9	685,3	Rp 3.176,69	Rp 2,176,985.66
9	G	M	Troli	82	4,2	360,8	Rp 3.176,69	Rp 1,146,149.75
10	M	S	<i>Handlift</i>	36	6,3	219,6	Rp 80.009,11	Rp 17,570,000.00
Total				786	65,35	4.764,85	Rp 108.599,32	Rp 31.981.530,69

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

## BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Pembahasan Tata Letak Awal

Tata letak fasilitas lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo pada saat ini dalam meletakkan mesin-mesin dan peralatan yang ada hanya melihat adanya ruang kosong saja, tanpa menggunakan suatu metode tata letak, sehingga tata letak lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo saat ini dapat dikategorikan masih kurang teratur. Kurang teraturnya tata letak lantai produksi tersebut dicontohkan pada beberapa fasilitas yang seharusnya diletakkan berdekatan, namun tidak diletakkan berdekatan. Begitupun sebaliknya fasilitas yang seharusnya tidak diletakkan berdekatan, namun diletakkan berdekatan. Contoh fasilitas yang seharusnya diletakkan berdekatan namun tidak diletakkan berdekatan yaitu pada fasilitas F dengan fasilitas G, H, dan L, lalu pada fasilitas U dengan fasilitas N. Hal tersebut menyebabkan jarak pemindahan bahan menjadi panjang. Contoh fasilitas yang seharusnya tidak diletakkan berdekatan namun diletakkan berdekatan yaitu pada fasilitas C dengan fasilitas B dan L. Hal tersebut menyebabkan para pekerja menjadi kurang nyaman dalam melakukan pekerjaannya, serta dapat membahayakan keselamatan para pekerja.

Masalah lain yang ada pada lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo yaitu pada proses produksinya ada beberapa proses yang mengalami proses bolak-balik (*backtracking*), contohnya proses dari fasilitas L ke fasilitas F, lalu dari fasilitas F balik ke fasilitas G dan H, dan dari fasilitas L ke Y, Y ke N, dan balik lagi dari N ke U. Hal tersebut juga menyebabkan jarak pemindahan bahan menjadi semakin panjang.

Semakin panjangnya jarak pemindahan bahan, maka biaya pemindahan bahan juga akan semakin besar. Pada tata letak awal lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo dalam membuat produk *Plate 7Y4138/HE*, *Boss As 152-5006*, dan *Shaft 087-3441/HE*, jarak pemindahan bahannya adalah 8.112,98 meter pemindahan pertahun dan biaya pemindahan bahan adalah Rp 45.669.999/tahun.

Pada tata letak awal telah dihitung jarak pemindahan bahannya, jarak pemindahan bahan didapat dengan mengalikan jarak antar fasilitas dengan frekuensi pemindahan. Perhitungan jarak pemindahan bahan pada tata letak awal dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Jarak Pemindahan Bahan pada Tata Letak Awal selama Satu Tahun

No.	Pemindahan	Jarak (meter)	Frekuensi (pemindahan)	Jarak Pemindahan Bahan (meter/tahun)
1	L ke F	14,4	201	2.894,4
2	L ke Y	24,1	33	795,3
3	Y ke N	12	55	660
4	F ke H	4,8	119	571,2
5	F ke G	8,55	82	701,1
6	N ke U	12,75	55	586,5

7	H ke U	13,35	34	453,9
8	U ke M	10,9	89	970,1
9	G ke M	3,4	82	278,8
10	M ke S	5,88	36	211,68
Jumlah				8.122,98

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Jarak pemindahan bahan pada tata letak awal lantai produksi dalam pembuatan produk *Plate 7Y4138/HE*, *Boss As 125-5006*, dan *Shaft 087-3441/HE* adalah 8.122,98 meter/tahun.

Keterangan:

\* Fasilitas lain yang tidak masuk kedalam proses pemindahan material, tidak dimasukkan pada perhitungan jarak pemindahan bahan.

Dan pada tata letak awal juga didapat biaya pemindahan bahan. Perhitungan biaya pemindahan bahan dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Perhitungan Biaya Pemindahan Bahan Tata Letak Awal

No	Fasilitas Asal	Fasilitas Tujuan	Alat Angkut	Frekuensi Pemindahan	Jarak Antar Fasilitas (Meter)	Jarak Pemindahan Bahan (Meter/tahun)	OMH/ Meter	Total OMH (Per Tahun)
1	L	F	Troli	201	14,4	2.894,4	Rp 3.176,69	Rp 9.194.611,53
2	L	Y	Troli	33	24,1	795,3	Rp 3.176,69	Rp 9.194.611,54
3	Y	N	Troli	55	12	660	Rp 3.176,69	Rp 2.526.421,56
4	F	H	Troli	119	4,8	571,20	Rp 3.176,69	Rp 2.096.615,40
5	F	G	Troli	82	8,55	701,10	Rp 3.176,69	Rp 1.814.525,33
6	N	U	Troli	55	12,75	586,50	Rp 3.176,69	Rp 2.227.177,36
7	H	U	Troli	34	13,35	453,90	Rp 3.176,69	Rp 1.863.128,69
8	U	M	Troli	89	10,9	970,1	Rp 3.176,69	Rp 1.441.899,59
9	G	M	Troli	82	3,4	278,80	Rp 3.176,69	Rp 3.081.706,97
10	M	S	<i>Handlift</i>	36	5,8	211,68	Rp 83.002,64	Rp 17.570.000,00
Total				786	110,05	8.122,98	Rp 111.592,85	Rp 42.701.747,60

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Pada Tabel 5.2 menunjukkan bahwa total biaya yang keluar untuk pemindahan bahan pertahun sebesar Rp 42.701.747,60/tahun dan jarak terjauh adalah pada pemindahan L ke Y.

## 5.2 Pembahasan Rancangan Tata Letak Usulan

Dalam perancangan tata letak usulan lantai produksi produk *Plate 7Y4138/HE*, *Boss As 125-5006*, dan *Shaft 087-3441/HE*, digunakan ARC dan ARD sebagai tolak ukur dalam membuat *Block Layout* usulan, dimana *Block Layout* tersebut sebagai acuan dalam menghitung jarak pemindahan bahan pada tata letak usulan. Dalam menghitung jarak pemindahan bahan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Z_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n f_{ij} d_{ij}$$

Perhitungan jarak pemindahan bahan pada tata letak usulan lantai produksi produk *Plate 7Y4138/HE*, *Boss As 125-5006*, dan *Shaft 087-3441/HE* dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3. Jarak Pemindahan Bahan pada Tata Letak Usulan selama Satu Tahun

No.	Pemindahan	Jarak (meter)	Frekuensi (pemindahan)	Jarak Pemindahan Bahan (meter/tahun)
1	L ke F	8,25	201	1.658,25
2	L ke Y	17,95	33	592,35
3	Y ke N	4,7	55	258,5
4	F ke H	3,6	119	428,4
5	F ke G	1,85	82	151,7
6	N ke U	1,95	55	107,25
7	H ke U	8,65	34	294,1
8	U ke M	7,9	89	703,1
9	G ke M	4,2	82	344,4
10	M ke S	6,3	36	226,8
Jumlah				4.764,85

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Jarak pemindahan bahan pada tata letak awal adalah 4.764,85 meter/tahun. Dan perhitungan biaya pemindahan bahan pada tata letak usulan dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4. Perhitungan Biaya Pemindahan Bahan Tata Letak Usulan

No	Fasilitas Asal	Fasilitas Tujuan	Alat Angkut	Frekuensi Pemindahan	Jarak Antar Fasilitas (Meter)	Jarak Pemindahan Bahan (Meter/tahun)	OMH/ Meter	Total OMH (Per Tahun)
1	L	F	Troli	201	8,25	1.658,25	Rp 3.176,69	Rp 5,267,746.19
2	L	Y	Troli	33	17,95	592,35	Rp 3.176,69	Rp 1,881,712.32
3	Y	N	Troli	55	4,7	258,5	Rp 3.176,69	Rp 821,174.37
4	F	H	Troli	119	3,6	428,4	Rp 3.176,69	Rp 1,360,894.00
5	F	G	Troli	82	1,85	151,7	Rp 3.176,69	Rp 481,903.87
6	N	U	Troli	55	1,95	107,25	Rp 3.176,69	Rp 340,700.00
7	H	U	Troli	34	8,65	294,1	Rp 3.176,69	Rp 934,264.53
8	U	M	Troli	89	7,9	685,3	Rp 3.176,69	Rp 2,176,985.66
9	G	M	Troli	82	4,2	360,8	Rp 3.176,69	Rp 1,146,149.75
10	M	S	<i>Handlift</i>	36	6,3	219,6	Rp 80.009,11	Rp 17,570,000.00
Total				786	65,35	4.764,85	Rp 108.599,32	Rp 31.981.530,69

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Pada Tabel 5.4 menunjukkan bahwa total biaya yang keluar untuk pemindahan bahan pertahun sebesar Rp 31.981.530,69/tahun dan jarak terjauh adalah pada pemindahan L ke Y.

### 5.3 Perbandingan Tata Letak Awal dengan Tata Letak Usulan

Perbandingan antara tata letak awal dengan tata letak usulan akan membahas perbandingan jarak dan biaya pemindahan bahan, serta perbandingan aliran material. Berikut penjelasannya:

#### 1. Perbandingan jarak pemindahan bahan pada tata letak awal dan tata letak usulan

Berdasarkan perhitungan jarak pemindahan bahan pada tata letak awal dan tata letak usulan, didapat hasil bahwa jarak pemindahan bahan pada tata letak awal adalah 8.112,98 meter per tahun, sedangkan jarak pemindahan bahan pada tata letak usulan adalah 4.764,85 meter per tahun. Terlihat bahwa jarak pemindahan bahan pada tata letak usulan lebih kecil dari jarak pemindahan bahan pada tata letak awal. Untuk mengoreksi tata letak usulan lebih baik dari tata letak awal akan dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Current floor space} - \text{Theory optimum floor space}}{\text{Current floor space}} \times 100\% \\ &= \frac{8.112,98 - 4.764,85}{8.112,98} \times 100\% \\ &= 41,26\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan koreksi dapat dilihat bahwa rancangan tata letak usulan akan meningkatkan efisiensi kegiatan pemindahan bahan sebesar 41,26%.

#### 2. Perbandingan biaya pemindahan bahan pada tata letak awal dan tata letak usulan

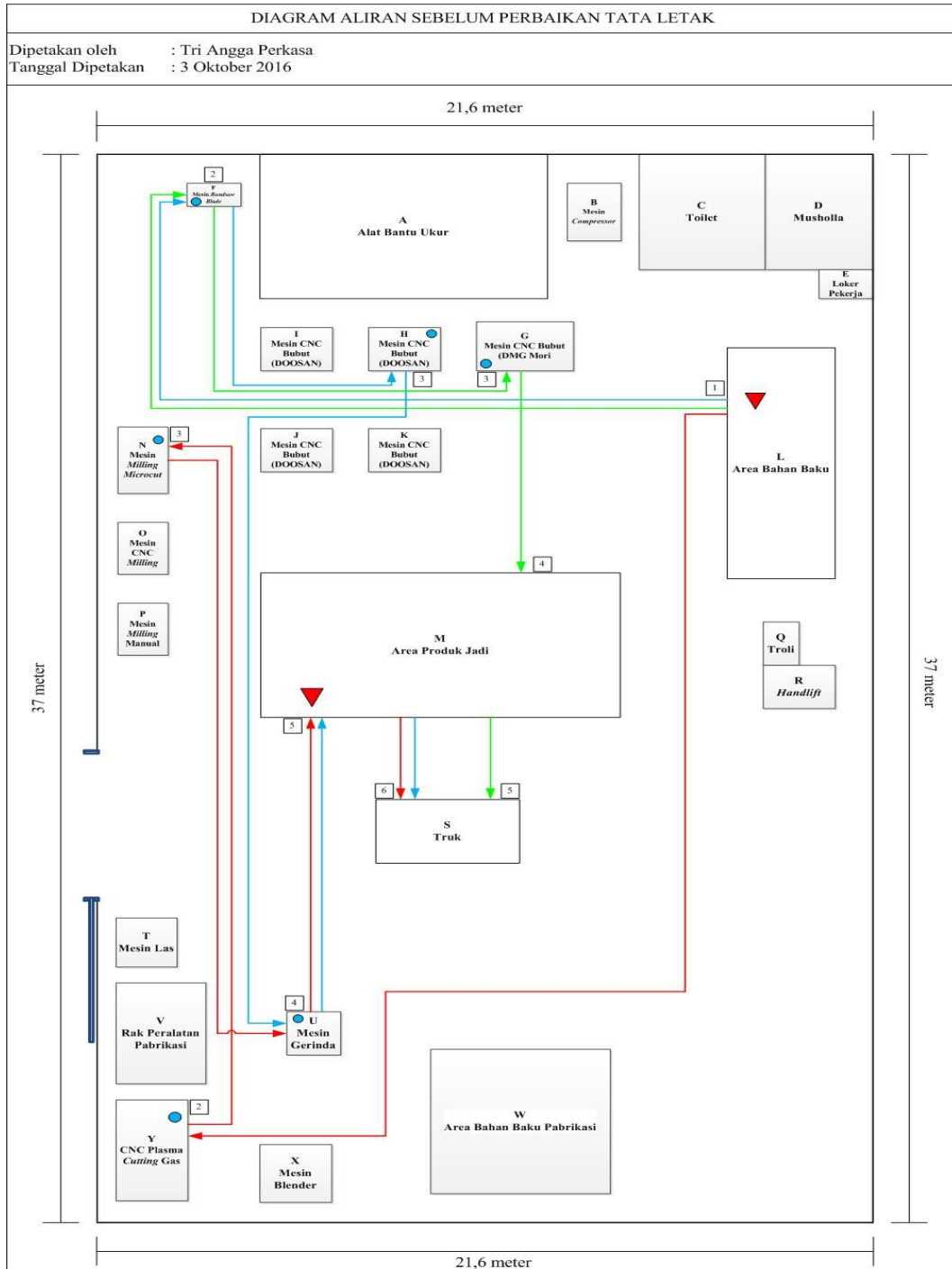
Berdasarkan perhitungan biaya pemindahan bahan pada tata letak awal dan tata letak usulan, didapat hasil bahwa biaya pemindahan bahan pada tata letak awal adalah Rp 42.701.747,60/tahun, sedangkan jarak pemindahan bahan pada tata letak usulan adalah Rp 31.981.530,69/tahun. Terlihat bahwa biaya pemindahan bahan pada tata letak usulan lebih kecil dari biaya pemindahan bahan pada tata letak awal.

#### 3. Perbandingan aliran material pada tata letak awal dan tata letak usulan

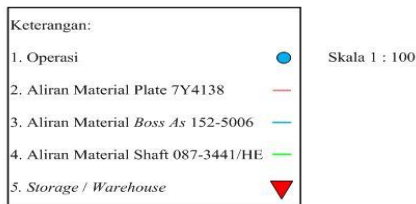
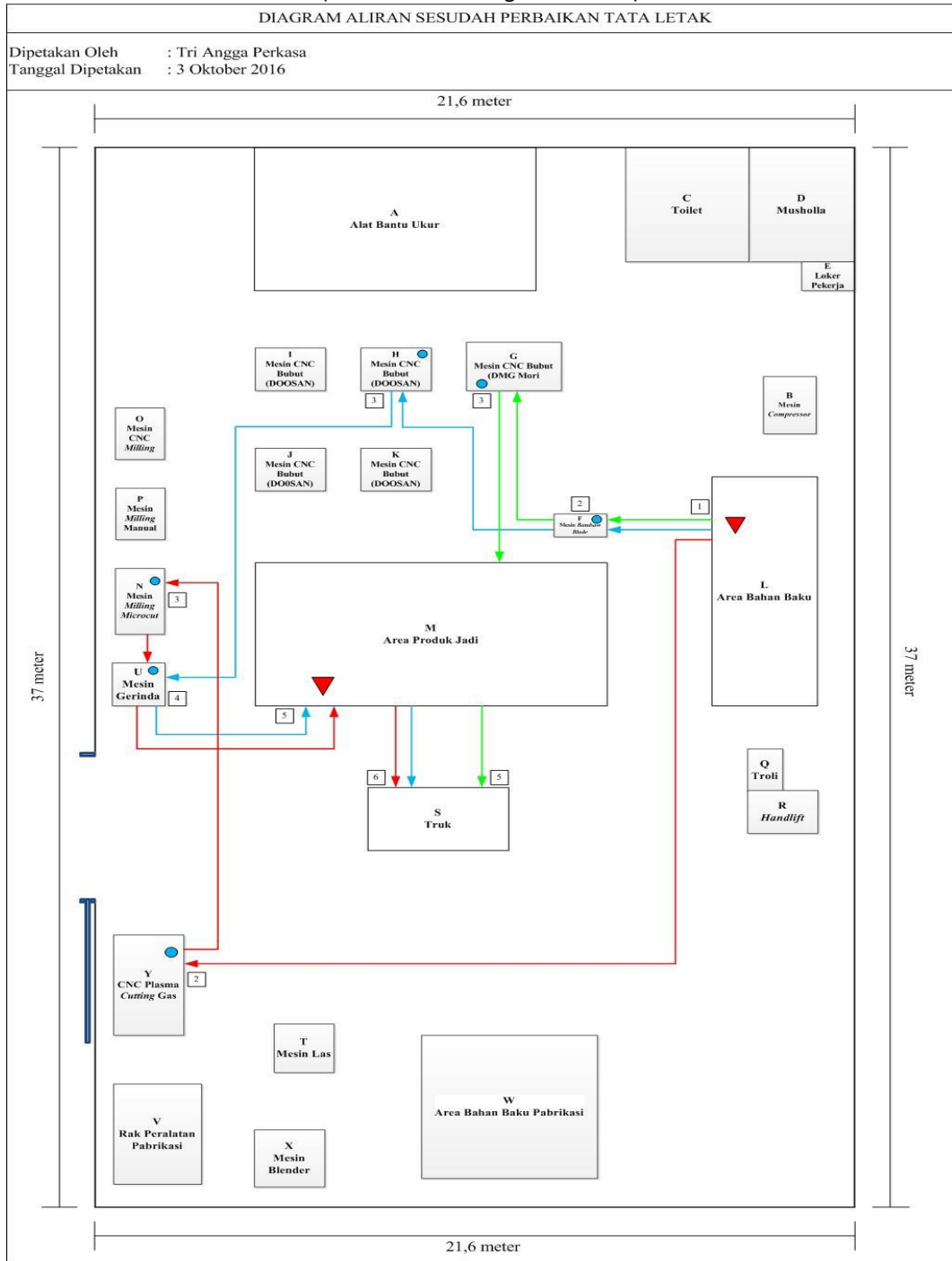
Perbandingan antara aliran material pada tata letak awal dan tata letak usulan digambarkan dengan menggunakan *flow diagram*. *Flow Diagram* digunakan untuk menganalisis tata letak fasilitas dengan cara mengamati aliran/arah lintasan proses maka akan bisa dilihat dan dipertimbangkan pada lokasi-lokasi mana suatu pemindahan bahan akan terlihat tidak baik. Aliran proses yang baik tentunya dapat menunjang intensitas produksi yang tinggi dan tetap menjaga fleksibilitas yang ada pada rantai produksi tersebut. Adapun contoh perbandingan *flow diagram* pada tata letak awal dan usulan dapat dilihat pada Gambar 5.1 dan Gambar 5.2. Serta untuk melihat keseluruhan *flow diagram* dapat dilihat pada Lampiran B.

*Flow diagram* pada tata letak awal terlihat bahwa aliran material kurang teratur, ketidakteraturan tersebut karena aliran material mengalami proses bolak-balik (*backtracking*), yaitu pada pemindahan dari fasilitas L (Area Bahan Baku) ke fasilitas F (Mesin *Bandsaw Blade*), dan dari fasilitas F (Mesin *Bandsaw Blade*) balik ke fasilitas G (Mesin CNC Bubut DOOSAN) dan fasilitas H (Mesin CNC Bubut DMG Mori), serta pemindahan material dari fasilitas Y (CNC Plasma *Cutting Gas*) ke fasilitas N (Mesin *Milling Microcut*), dan dari fasilitas N (Mesin *Milling Microcut*) balik ke fasilitas U (Mesin Gerinda Manual). Sedangkan *flow diagram* pada tata letak usulan terlihat

bahwa aliran material lebih teratur dibandingkan *flow diagram* pada tata letak awal, karena proses aliran material pada tata letak usulan tidak mengalami proses (*backtracking*), yang membuat jarak pemindahan bahan menjadi panjang. Serta fasilitas-fasilitas yang mempunyai hubungan kedekatan diletakkan saling berdekatan dan fasilitas-fasilitas yang tidak mempunyai hubungan kedekatan diletakkan tidak berdekatan.



Gambar 5.1. *Flow Diagram* Tata Letak Awal  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)



Gambar 5.2. *Flow Diagram* Tata Letak Usulan  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan serta analisis dan pembahasan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan di lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Tata letak fasilitas lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo pada saat ini dalam meletakkan mesin-mesin dan peralatan yang ada hanya melihat adanya ruang kosong saja, tanpa menggunakan suatu metode tata letak, sehingga tata letak lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo saat ini dapat dikategorikan masih kurang teratur. Kurang teraturnya tata letak lantai produksi tersebut dicontohkan pada beberapa fasilitas yang seharusnya diletakkan berdekatan, namun tidak diletakkan berdekatan. Begitupun sebaliknya fasilitas yang seharusnya tidak diletakkan berdekatan, namun diletakkan berdekatan. Contoh fasilitas yang seharusnya diletakkan berdekatan namun tidak diletakkan berdekatan yaitu pada fasilitas F dengan fasilitas G, H, dan L, lalu pada fasilitas U dengan fasilitas N. Hal tersebut menyebabkan jarak pemindahan bahan menjadi panjang. Contoh fasilitas yang seharusnya tidak diletakkan berdekatan namun diletakkan berdekatan yaitu pada fasilitas C dengan fasilitas B dan L. Hal tersebut menyebabkan para pekerja menjadi kurang nyaman dalam melakukan pekerjaannya, serta dapat membahayakan keselamatan para pekerja. Lalu masalah lain yang ada pada lantai produksi PT Kreasi Presisi Metalindo yaitu pada proses produksinya ada beberapa proses yang mengalami proses bolak-balik (*backtracking*), contohnya proses dari fasilitas L ke fasilitas F, lalu dari fasilitas F balik ke fasilitas G dan H, dan dari fasilitas L ke Y, Y ke N, dan balik lagi dari N ke U. Hal tersebut juga menyebabkan jarak pemindahan bahan menjadi semakin panjang, serta biaya pemindahan bahan juga semakin besar.
2. Tata letak awal lantai produksi dalam menghasilkan produk *Plate 7Y4138/HE*, *Boss As 152-5006*, *Shaft 087-3441/HE* pada PT Kreasi Presisi Metalindo memiliki jarak pemindahan bahan sebesar 8.112,98 meter/tahun, serta biaya pemindahan bahan sebesar Rp 42.701.747,60/tahun.
3. Perancangan tata letak fasilitas lantai produksi usulan dalam pembuatan produk *Plate 7Y4138/HE*, *Boss As 125-5006*, dan *Shaft 087-3441/HE*, digunakan ARC dan ARD sebagai tolak ukur dalam membuat *Block Layout* usulan, dimana *Block Layout* tersebut sebagai acuan dalam menghitung jarak pemindahan bahan pada tata letak usulan. Berdasarkan perhitungan jarak pemindahan bahan sebelumnya, maka didapat hasil jarak pemindahan bahan pada tata letak usulan adalah 4.764,85 meter/tahun dan biaya pemindahan bahan sebesar Rp 31.981.530,69/tahun. Dan seperti yang telah diketahui bahwa jarak pemindahan bahan pada

tata letak awal adalah 8.112,98 meter/tahun dan biaya pemindahan bahan sebesar Rp 42.701.747,60/tahun. Dengan demikian dapat dikategorikan bahwa tata letak usulan lebih baik daripada tata letak awal dengan melakukan penghematan biaya pemindahan bahan sebesar Rp 10.720.216,91/tahun dan efisiensi jarak pemindahan bahan sebesar 41,26%.

## **6.2 Saran**

Dalam rangka membantu perkembangan perusahaan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Apabila perusahaan ingin memecahkan permasalahan yang ada pada tata letak fasilitas, sebaiknya perusahaan melakukan perancangan ulang tata letak lantai produksi dengan menggunakan *Systematic Layout Planning* (SLP) untuk meminimasi jarak dan biaya pemindahan bahan terhadap tata letak perusahaan saat ini.
2. Sebelum rancangan usulan perbaikan tata letak diterapkan, sebaiknya dilakukan penyesuaian kembali terhadap kondisi produksi pada lantai produksi produk *Plate 7Y4138/HE*, *Boss As 152-5006*, *Shaft 087-3441/HE* itu sendiri maupun produksi perusahaan secara menyeluruh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apple, James M. 1990. Tata letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Penerbit ITB. Bandung.
- Francis, Richard L. 1992. *Facility Layout and Location: An Analytical Approach*. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.
- Meyers, Fred E. 1993. *Plant Layout and Pemindahan bahan*. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.
- Muther, Richard. 1955. *Practical Plant Layout*. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York.
- Naganingrum, R. Pitaloka. 2012. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas di PT Dwi Komala dengan Metode *Systematic Layout Planning*. Universitas Sebelas Maret.
- Purnomo, Hari. 2004. Perencanaan dan Perancangan Fasilitas. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Suwandi. 2011. Perancangan Ulang Tataletak Fasilitas Produksi Untuk Meminimasi Pemindahan bahan di PT Sinar Makmur. Universitas Sumatera Utara. No. Dok: FM-TS-01-05A.  
<http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/21411>. 22 Juni 2015.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2009. Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan Edisi Ketiga. Penerbit Guna Widya. Surabaya.