

**PERBAIKAN TATA LETAK TEMPAT PENYIMPANAN BARANG LOGISTIK
UNTUK MEREDUKSI JARAK TEMPUH *MATERIAL HANDLING* DENGAN
METODE *DEDICATED STORAGE* DI PT DIAMETRAL INVOLUTE**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**Laporan ini Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat-Syarat
Penyelesaian Program Studi Diploma IV Teknik Industri
Otomotif di Politeknik STMI Jakarta**

DISUSUN OLEH:

NAMA : ERTA DARWATI

NIM : 1114032



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
JAKARTA
2018**

POLITEKNIK STMI JAKARTA

KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

**LEMBAR PERSETUJUAN
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR**

JUDUL LAPORAN TUGAS AKHIR:

**PERBAIKAN TATA LETAK TEMPAT PENYIMPANAN BARANG LOGISTIK
UNTUK MEREDUKSI JARAK TEMPUH *MATERIAL HANDLING* DENGAN
METODE *DEDICATED STORAGE* DI PT DIAMETRAL INVOLUTE**

DISUSUN OLEH:

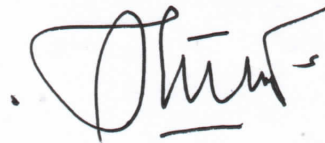
NAMA : ERTA DARWATI
NIM : 1114032
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Laporan Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis dalam Program Studi Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI.

Jakarta, Agustus 2018

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Dr. Hendrastuti Hendro Agung, MT
19541030.198903.2.001

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN

TANDA PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

PERBAIKAN TATA LETAK TEMPAT PENYIMPANAN BARANG
LOGISTIK UNTUK MEREDUKSI JARAK TEMPUH *MATERIAL HANDLING*
DENGAN METODE *DEDICATED STORAGE* DI PT DIAMETRAL
INVOLUTE.

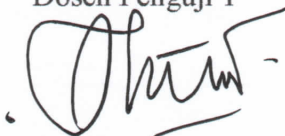
DISUSUN OLEH:

NAMA : ERTA DARWATI
NIM : 1114032
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah Diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada
Hari Jumat, 07 September 2018

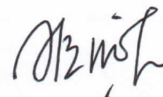
Jakarta, 12 September 2018

Dosen Penguji 1



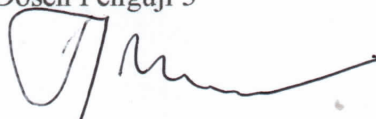
Dr. Hendrastuti Hendro A. M.T
NIP: 19541030.198903.2.001

Dosen Penguji 2



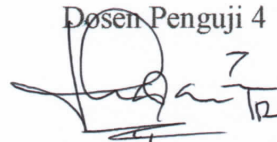
Emi Rusmiati, S.T., M.T
NIP: 19760926.200112.2.003

Dosen Penguji 3



Dr. Ir. Drs. Hasan Sudrajat MM, MH
NIP: 19580409.197903.1.002

Dosen Penguji 4



Lucyana Tresia, ST, MT
NIP: 1978030.1200803.2.001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ERTA DARWATI

NIM : 1114032

Berstatus sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI, dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul **“PERBAIKAN TATA LETAK TEMPAT PENYIMPANAN BARANG LOGISTIK UNTUK MEREDUKSI JARAK TEMPUH MATERIAL HANDLING DENGAN METODE DEDICATED STORAGE DI PT DIAMETRAL INVOLUTE”**.

- Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, asistensi dengan dosen pembimbing maupun asisten dosen pembimbing, serta buku-buku maupun jurnal-jurnal ilmiah yang menjadi bahan acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan hasil duplikasi karya tulis yang sudah diduplikasikan atau yang pernah dipakai sebelumnya untuk mendapatkan gelar sarjana terapan di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya dan dicantumkan pada referensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan karya tulis hasil terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah saya nyatakan diatas, maka saya bersedia menerima sanksi atas apa yang telah saya lakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku.









Jakarta, 15 Agustus 2018



Erta Darwati
Erta Darwati)

LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama : ERTA DARWATI
 NIM : 1114032
 Judul Tugas Akhir : PERBAIKAN TATA LETAK TEMPAT PENYIMPANAN BARANG LOGISTIK UNTUK MEREDUKSI JARAK TEMPUH MATERIAL HANDLING DENGAN METODE DEDICATED STORAGE DI PT DIAMETRAL INVOLUTE
 Pembimbing : Dr. HENDRASTUTI HENDRO, M.T
 Asisten Pembimbing :

Tanggal -	BAB	Keterangan	Paraf
12/07 2018	Bab I	perbaiki	
19/07 2018	Bab I & II	Bab I Ok, Bab II perbaiki	
27/07 2018	Bab II & III	Bab II Ok, Bab III perbaiki	
02/08 2018	Bab III & IV	Bab III Ok, Bab IV perbaiki	
03/08 2018	Bab IV	Perbaiki	
06/08 2018	Bab IV & V	Bab IV Ok, Bab V perbaiki	
09/08 2018	Bab V & VI	Bab V Ok, Bab VI perbaiki	
14/08 2018	Bab I s/a VI dan Abstrak	Ok	

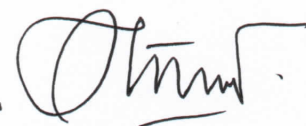
Mengetahui,
Ka Prodi

Teknik Industri Otomotif



Muhamad Agus, S.T, M.T
(NIP: 19700829.200212.1.001)

Pembimbing



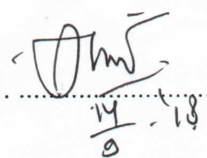
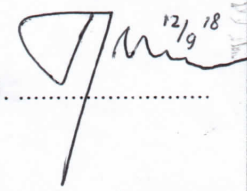
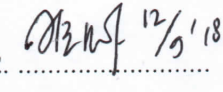
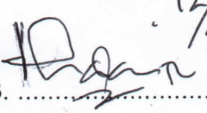
Dr. Hendrastuti Hendro, M.T
(NIP: 19541030.198903.2.001)

LEMBAR PERSETUJUAN
PERBAIKAN HASIL UJIAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI

NAMA Erta Darwati

NIM 1114032

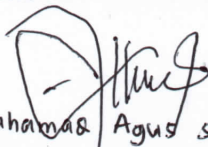
JUDUL SKRIPSI Perbaikan Tata Letak Tempat Penyimpanan Barang Logistik Untuk Mereduksi Jarak Tempuh Material Handling Dengan Metode Dedicated Storage di PT Diametral Involute

NO	PENGUJI / PEMBIMBING	SARAN PERBAIKAN	TANDA-TANGAN
1	PEMBIMBING / ASSISTEN : <u>Dr. Hendrastuti Hendro, MT</u>	1. Singkatan dijelaskan 2. Perbaiki tabel (lanjutan) 3. distance dan JT bedakan	1.  12/9/18
2		2.
1	PENGUJI : <u>Dr. Ir Hasan Sudrajat, M.M</u>	1. Jenis warehouse. 2. Lebih mendalam pada pembahasan teknologi. 3. Environment diperhatikan pada Bab VI (Saran).	1.  12/9/18
2	<u>Emi Rusmiati, ST. MT</u>	1. Perbaiki cek di TA yang telah ditandai 2. Jika memungkinkan pemanfaatan ruang.	2.  12/9/18
3	<u>Lucyana Tresia, M.T</u>	1. Latar Belakang lebih detail. 2. Sistematika Penulisan Bab VI (Penutup). 3. Perbaiki Redaksional.	3.  12/9/18
4	4. Perbaiki layout usulan (layout (Perbaiki)) 5. Analisis ditambahkan untuk pengaruh setelah perbaikan layout.	4.

Menyatakan materi tersebut telah diperbaiki dan memenuhi syarat untuk yudisium dan wisuda.

Jakarta, 14 September 2018

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri Otomotif


(Muhammad Agus ST. MT)
NIP : 197008292002121001

ABSTRAK

PT Diametral Involute merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam produksi *spare part* untuk otomotif. Produk yang dihasilkan berupa *gear sprocket*, dan poros untuk mendukung roda 2 dan roda 4 perusahaan otomotif serta untuk peralatan berat. Tempat penyimpanan barang logistik di PT Diametral Involute berfungsi untuk menyimpan barang penunjang maupun peralatan antara lain *insert, holder, bor, endmill, bearing, kawat las, head cup, set screw*, majun, sarung tangan, dan masker sebagai penunjang untuk menjaga kelancaran proses produksi. Ruang penyimpanan yang kurang sesuai dengan kebutuhan perusahaan, mengakibatkan terjadinya penumpukkan barang, sehingga menghambat proses keluar masuknya barang. Hal ini mengakibatkan tidak teraturnya dalam peletakkan produk di tempat penyimpanan barang logistik. Pengambilan barang yang lebih lama, sehingga terjadi pemborosan. Maka dibutuhkan perbaikan tata letak tempat penyimpanan barang logistik dengan menggunakan metode *dedicated storage*, yaitu suatu metode untuk penyelesaian masalah tata letak gudang mencakup penempatan produk di gudang berdasarkan banyaknya aktivitas keluar masuk produk di gudang dengan jarak tempuh terpendek terhadap pintu I/O. Hasil dari penelitian ini yaitu kebutuhan rak untuk setiap jenis barang sebagian besar di perlukan 1 rak/jenis, namun untuk majun, *tray*, dan karton diperlukan 2-3 rak. Aktivitas keluar masuknya barang setelah perhitungan didapatkan jumlah *throughput* yaitu sebanyak 1.259 aktivitas. Setelah membandingkan *throughput* dengan *space requirement* dan merangkingkan total dari perbandingan T/S dihasilkan aktivitas terbesar yaitu 285 aktivitas pada produk masker dan aktivitas terendah produk *cutter* dengan 1 aktivitas. Jarak tempuh didapatkan dari sebelum *relayout* adalah 29.566,15 cm atau 295,66 m, sedangkan jarak tempuh setelah *re-layout* adalah 28.974,15 cm atau 289,74 m. Ini berarti *relayout* telah mereduksi jarak tempuh sebanyak 592 cm atau 5,92 m, atau sudah mereduksi jarak tempuh sebanyak 2%.

Kata Kunci: *Dedicated Storage, Space Requirement, Throughput, Rectilinear Distance.*

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dari-Nya, Alhamdulillah laporan Tugas Akhir ini bisa terselesaikan. Mudah-mudahan nikmat-Nya selalu meliputi kehidupan kita semua. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarga beliau, shalawat-shalawat beliau, dan mudah-mudahan kepada semua selaku umat beliau yang selalu konsisten dengan ajaran beliau. Amin.

Laporan Tugas Akhir adalah pendokumentasian atas hasil penelitian yang penulis lakukan dengan judul *“Perbaikan Tata Letak Tempat Penyimpanan Barang Logistik Untuk Mereduksi Jarak Tempuh Material Handling Dengan Metode Dedicated Storage Di PT Diametral Involute”*. Laporan ini diharapkan dapat memberikan perbaikan terhadap pemborosan yang terdapat pada tempat penyimpanan logistik.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini merupakan pemenuhan salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Studi D-IV Teknik Industri Otomotif, di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan selama penyusunan laporan ini. Terelesaiannya penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis ucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

- Kedua orang tua, Bapak Alip Praptono dan Ibu Marhati, yang telah merestui dan mendoakan penulis agar dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
- Kakak-kakak penulis meliputi, Indra Pratama, Bayu Parikesit, dan Meidiana Rahayu, yang telah membantu penulis dalam menyediakan fasilitas penunjang dan memberi semangat kepada penulis.
- Bapak Dr. Mustofa, ST, MT, selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, MT, selaku Pudir I Politeknik STMI Jakarta
- Bapak Muhamad Agus, ST. MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif, Politeknik STMI Jakarta.

- Ibu Dr. Hendrastuti H. Agung, MT, selaku pembimbing akademik dan dosen pembimbing Tugas Akhir.
- Ibu Dianasanti Salati, ST., MT, selaku dosen pembimbing Praktik Kerja Industri
- PT Diametral Involute yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk bisa melakukan penelitian di perusahaan tersebut.
- Bapak Teguh Supriyanto, selaku General Manajer PT Diametral Involute yang sudah merekomendasikan penulis untuk Praktik Kerja Industri di perusahaan tersebut.
- Bapak Dilla Arland, selaku Kepala Departemen bagian *Purchasing* sekaligus pemimbing kerja industri di perusahaan yang telah membimbing penulis selama 6 bulan.
- Bapak Sariman, selaku Kepala Seksi bagian Logistik PT Diametral Involute.
- Bapak Adik, dan Bapak Maryadi, yang telah menjadi teman diskusi penulis selama di perusahaan sekaligus telah memberikan ilmu serta pengalaman logistiknya kepada penulis.
- Karyawan-karyawan yang telah membagikan pengalamannya kepada penulis.
- Seluruh sahabat-sahabat penulis, mahasiswa/i Teknik Industri Otomotif, Politeknik STMI Jakarta angkatan 2014 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan Tugas Akhir ini masih banyak hal yang perlu disempurnakan, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Penulis berharap laporan Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca.

Jakarta, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tata Letak Pabrik.....	6
2.2 Tujuan Tata Letak Pabrik.....	7
2.3 Prinsip Dasar Dalam Tata Letak Pabrik.....	8
2.4 Jenis Persoalan Tata Letak	11
2.5 Gudang	12
2.6 Tata Letak Gudang	17
2.7 Klasifikasi Gudang	17
2.8 Tujuan Fasilitas Pergudangan dan Penyimpanannya.....	18
2.9 Tata Letak Barang.....	18
2.10 Pergerakan Barang dalam Logistik.....	19
2.11 Metode <i>Dedicated Storage</i>	19
2.11.1 <i>Space Requiremet</i> (Kebutuhan Rak).....	20
2.11.2 <i>Throughput</i>	20
2.11.3 Perbandingan <i>Throughput</i> dengan <i>Space Requirement</i> (T/S).....	21

2.11.4 Perangkingan <i>Throughput</i> dengan <i>Space Requirement</i> (T/S).....	21
2.11.5 <i>Rectilinear Distance</i>	21
2.11.6 Penempatan Produk dan Perhitungan Jarak Tempuh Total.....	22
2.12 Tahapan Penyelesaian Tata Letak Penempatan Produk.....	22
2.13 Penelitian Terdahulu.....	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Data.....	25
3.2 Sumber Data.....	26
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	26
3.4 Studi Lapangan.....	27
3.5 Studi Pustaka.....	27
3.6 Perumusan Masalah.....	28
3.7 Tujuan Penelitian.....	29
3.8 Pengumpulan Data.....	29
3.9 Pengolahan Data.....	30
3.10 Analisis dan Pembahasan.....	31
3.11 Kesimpulan dan Saran.....	32
3.12 Kerangka Pemecahan Masalah.....	32

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data.....	34
4.1.1 Data Umum Perusahaan.....	34
4.1.2 Sejarah dan Perkembangan.....	35
4.1.2.1 Sejarah kelompok Tjokro.....	35
4.1.3 Lokasi Pabrik.....	37
4.1.4 Visi dan Misi Perusahaan.....	38
4.1.5 Produk dari Perusahaan.....	39
4.1.6 Pelanggan dari Perusahaan.....	45
4.1.7 Fasilitas Perusahaan.....	46
4.1.8 Waktu Kerja Perusahaan.....	51

4.1.9	Struktur Organisasi dan <i>Job description</i>	54
4.1.10	<i>Layout</i> Logistik Awal.....	60
4.1.11	Kondisi Tempat Penyimpanan Barang Logistik.....	61
4.1.12	Kapasitas Rak Penyimpanan.....	72
4.1.13	Kedatangan dan Pemakaian Barang.....	73
4.2	Pengolahan Data.....	75
4.2.1	Perhitungan Kebutuhan Ruang (<i>Space Requirement</i>)	75
4.2.2	Perhitungan <i>Throughput</i>	78
4.2.3	Perbandingan <i>Throughput</i> dengan <i>Space Requirement</i> (T/S).....	82
4.2.4	Perangkingan Perbandingan (T/S)	84
4.2.5	<i>Rectilinier Distance</i>	85
4.2.6	Penempatan Produk dan Perhitungan Jarak Tempuh Total.....	93
	4.2.6.1 Penempatan Produk / <i>Layout</i> Perbaikan.....	93
	4.2.6.2 Perhitungan Jarak Tempuh Total Sebelum <i>Re-layout</i>	94
	4.2.6.3 Perhitungan Jarak Tempuh Total Setelah <i>Re-layout</i>	96
4.2.7	Penerapan <i>Layout</i> Perbaikan.....	98

BAB V ANALISIS DATA

5.1	Analisis	102
5.2	Analisis Pemilihan Metode <i>Dedicated Storage</i> Sebagai Perbaikan.....	102
5.3	Analisis Pengolahan Data	103
	5.3.1 Analisis <i>Space Requirement</i> (Kebutuhan Ruang).....	103
	5.3.2 Analisis <i>Throughput</i>	105
	5.3.3 Pengurutan Perbandingan <i>Throughput</i> Terhadap <i>Space Requirement</i> (T/S).....	105
	5.3.4 Analisis Pemilihan Metode <i>Rectilinier Distance</i>	105
	5.3.5 Analisis Penempatan Produk dan Jarak Tempuh.....	106

BAB VI PENUTUP

6.1	Kesimpulan.....	107
6.2	Saran.....	107

DAFTAR PUSTAKA.....	109
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan Penyelesaian Tata Letak Penempatan Produk.....	23
Gambar 3.1 Diagram Keterkaitan Masalah.....	28
Gambar 3.2 Kerangka Pemecahan Masalah.....	33
Gambar 4.1 Tampilan Depan Pabrik.....	37
Gambar 4.2 Jalur Menuju Pabrik.....	38
Gambar 4.3 Tipe <i>Sport</i>	39
Gambar 4.4 <i>Cub</i> Dan <i>Sporty Type</i>	41
Gambar 4.5 <i>Matic Type</i>	42
Gambar 4.6 Tipe Lainnya.....	44
Gambar 4.7 <i>Production Workshop</i>	46
Gambar 4.8 <i>Gear Shaving Machine</i>	47
Gambar 4.9 <i>Grinding CNC Machine</i>	47
Gambar 4.10 <i>Automatic CMM</i>	48
Gambar 4.11 <i>Automatic Gear Tester Machine</i>	48
Gambar 4.12 <i>Gear Test Process</i>	49
Gambar 4.13 <i>Gear Profile Projector</i>	49
Gambar 4.14 <i>Dowa Furnace Machine</i>	50
Gambar 4.15 <i>Microstrucure Photo Device</i>	50
Gambar 4.16 <i>Hardness Checker</i>	50
Gambar 4.17 <i>Layout</i> Awal dari Tempat Penyimpanan Barang Logistik PT Diametral Involute.....	60
Gambar 4.18 Kondisi Logistik.....	61
Gambar 4.19 Rak Kosong.....	62
Gambar 4.20 Dus Menghalangi Jalan.....	62
Gambar 4.21 Penumpukan Rak Tidak Terpakai.....	63
Gambar 4.22 Penumpukan Barang yang Baru Datang.....	63
Gambar 4.23 Penumpukan Bahan Bangunan yang Menutupi Jalan.....	64
Gambar 4.24 Penumpukan Rak dan Barang Bekas dalam Satu Tempat.....	64
Gambar 4.25 Penumpukan Barang karena Diletakkan di Sembarang Tempat.....	65

Gambar 4.26 Penamaan Barang di Rak Belum Merata.....	65
Gambar 4.27 Rak Diisi dengan Barang Lain.....	66
Gambar 4.28 Persediaan Baut Sampai Berkarat.....	66
Gambar 4.29 Penumpukan Barang, Tidak Cukup di Dalam Rak.....	67
Gambar 4.30 Barang Diletakkan di Dalam Kantor.....	67
Gambar 4.31 Daftar Nama Barang yang Terhimpit Rak.....	68
Gambar 4.32 Barang yang Sudah Lama Tidak Terpakai.....	68
Gambar 4.33 Barang Bekas di Sembarang Tempat.....	69
Gambar 4.34 Barang Bekas Terbengkalai.....	69
Gambar 4.35 Tidak Adanya Label Penamaan Jenis Barang.....	70
Gambar 4.36 Belum Meratanya Label Penamaan Barang.....	70
Gambar 4.37 Rak yang Kotor.....	71
Gambar 4.38 Kumpulan Baut yang Sudah Lama Tidak Terpakai.....	71
Gambar 4.39 Alat <i>Material Handling</i> yang Digunakan.....	71
Gambar 4.40 <i>Layout</i> Perbaikan.....	93
Gambar 4.41 Pemindahan Rak Biru yang Tidak Terpakai.....	98
Gambar 4.42 Pemisahan Barang Bekas dengan Barang Baru.....	98
Gambar 4.43 Pemindahan Penempatan Barang yang Cukup Berat Ke Pallet.....	99
Gambar 4.44 Barang yang Baru Datang Dikeluarkan dari Karung dan Dimasukkan Ke Rak	99
Gambar 4.45 Pelabelan Jenis Barang.....	100
Gambar 4.46 Penataan Barang Dimasukkan ke Dalam Lemari.....	100
Gambar 4.47 Pelabelan Barang di Rak Biru.....	101
Gambar 4.48 Pembuatan Label Penamaan Barang.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel 4.4	Rincian Waktu Kerja Operator Mesin Jam Kerja Normal (Senin - Kamis).....	51
Tabel 4.5	Rincian Waktu Kerja Operator Mesin Jam Kerja Normal (Jumat).....	52
Tabel 4.6	Jam Kerja Normal OT(Sabtu/Minggu).....	53
Tabel 4.7	Kapasitas Rak Penyimpanan.....	72
Tabel 4.8	Kedatangan dan Pemakaian Barang.....	73
Tabel 4.9	Perhitungan <i>Space Requirement</i>	76
Tabel 4.10	Perhitungan <i>Throughput</i>	78
Tabel 4.11	Perbandingan <i>Throughput</i> dengan <i>Space Requirement</i> (T/S)	82
Tabel 4.12	Perangkingan Perbandingan (T/S)	84
Tabel 4.13	Data Jarak Tempuh ke <i>I/O point</i> Sebelum <i>Re-layout</i>	86
Tabel 4.14	Perhitungan <i>Rectilinear Distance</i> Sebelum <i>Re-layout</i>	87
Tabel 4.15	Data Jarak Tempuh ke <i>I/O point</i> Setelah <i>Re-layout</i>	89
Tabel 4.16	Perhitungan <i>Rectilinear Distance</i> Setelah <i>Re-layout</i>	91
Tabel 4.17	Perhitungan Jarak Tempuh Total Sebelum <i>Re-layout</i>	94
Tabel 4.18	Perhitungan Jarak Tempuh Total Setelah <i>Re-layout</i>	96
Tabel 5.1	Rekapitulasi Kebutuhan Rak Penyimpanan.....	103

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin banyaknya perusahaan asing di Indonesia yang bergerak pada industri yang sama mengakibatkan persaingan antar perusahaan-perusahaan tersebut semakin tinggi. Untuk dapat bersaing, perusahaan dituntut untuk memiliki kemampuan yang terus berkembang dan selalu memiliki perubahan, khususnya dalam manajemen pergudangan. Saat ini banyak perusahaan yang melakukan perubahan pada sistem manajemen pergudangan. Manajemen pergudangan sangat berperan penting terutama pada pengolahan pergudangan agar lebih efektif, efisien, dan terhindar dari pemborosan.

Pergudangan yang efektif dan efisien mampu beradaptasi pada tuntutan dalam meningkatkan kecepatan proses mulai dari penerimaan, penyimpanan, hingga pengiriman barang, sistem pergudangan yang baik adalah sistem pergudangan yang dapat memanfaatkan ruang penyimpanannya secara efektif supaya dapat meningkatkan utilitas penggunaan ruang serta meminimalkan biaya dari *material handling* (Heragu, 1997).

Gudang atau *storage* memiliki fungsi penting dalam menjaga kelancaran operasi produk pada suatu pabrik (Wingjosoebroto, 2009). Salah satu fungsi gudang adalah melindungi bahan baku, barang penunjang maupun barang jadi dari pengaruh yang merusak. Untuk itu gudang sangat berperan penting dalam penyimpanan produk. Selain itu tata letak merupakan suatu keputusan penting yang menentukan efisiensi sebuah operasi jangka panjang (Hani Handoko, 2000).

PT Diametral Involute merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam produksi *spare part* untuk otomotif. Produk yang dihasilkan berupa *gear sprocket*, dan poros untuk mendukung roda 2 dan roda 4 perusahaan otomotif serta untuk peralatan berat. Gudang atau tempat penyimpanan barang logistik di PT Diametral Involute berfungsi untuk menyimpan barang penunjang maupun peralatan antara lain *insert, holder, bor, endmill, bearing*, kawat las, *head cup, set screw*, majun, sarung tangan, dan masker. Tempat penyimpanan barang logistik

tersebut berfungsi sebagai tempat penyimpanan barang penunjang untuk menjaga kelancaran proses produksi. Selain itu dengan adanya peningkatan permintaan barang produksinya, keadaan tempat penyimpanan tidak mampu lagi untuk menampung barang penunjang dan peralatan tersebut.

Kegiatan FIFO merupakan kegiatan penempatan barang penunjang yang pertama kali masuk ke dalam tempat penyimpanan akan digunakan terlebih dahulu. Sistem FIFO (*First In First Out*) tidak bisa diterapkan di tempat penyimpanan barang logistik, karena keterbatasan ruang. Ruang penyimpanan yang kurang sesuai dengan kebutuhan ini, mengakibatkan terjadinya penumpukkan barang, sehingga menghambat proses keluar masuknya barang.

Hal ini mengakibatkan tidak teraturnya dalam peletakkan produk di tempat penyimpanan barang logistik. Jarak tempuh total saat pengambilan barang menjadi lebih panjang untuk barang yang sering digunakan, sehingga terjadi pemborosan. Ini berpengaruh pada operator produksi yang meminta barang menjadi menunggu sehingga membuat antrian yang cukup banyak, berkisar 2-10 antrian operator produksi pada pintu keluar masuknya barang atau *I/O point*. Antrian operator produksi ini mengakibatkan pengerjaan *part* menjadi terhambat sehingga berpengaruh terhadap target produksi perusahaan. Jika target produksi tidak tercapai maka perusahaan akan mengalami kerugian. Maka untuk mengatasinya dibutuhkan perbaikan tata letak tempat penyimpanan barang logistik dengan menggunakan metode *Dedicated Storage*.

Dengan metode *Dedicated storage* nantinya setiap produk akan ditempatkan pada suatu lokasi penyimpanan yang tetap. Jika suatu produk akan disimpan atau diambil, maka akan lebih mudah diketahui keberadaannya, penempatan barang sesuai dengan kapasitas yang tersedia serta penggunaan daerah penyimpanan pada tempat penyimpanan barang logistik akan menjadi optimal.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka permasalahan yang akan diangkat adalah:

1. Apakah keadaan tempat penyimpanan logistik saat ini sudah sesuai dengan sistem yang di terapkan?
2. Apa yang menjadi penyebab tempat penyimpanan barang logistik tidak teratur sehingga butuh adanya perbaikan?
3. Perbaikan apa yang seharusnya dilakukan agar tempat penyimpanan barang logistik dapat meminimalkan pemborosan?
4. Apa metode terbaik yang digunakan untuk perbaikan dan yang sesuai dengan keadaan tempat penyimpanan barang logistik saat ini?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai permasalahan yang dihadapi, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan jumlah kebutuhan rak, dengan cara menghitung *Space Requirement* pada setiap rak.
2. Menentukan jumlah aktivitas dari barang, dengan cara menghitung *Throughput* dari data keluar masuknya barang.
3. Menentukan letak penempatan barang yang sesuai, dengan cara membandingkan *Throughput* dengan *Space Requirement* dan merankingkan total dari perbandingan T/S tersebut.
4. Membuat *layout* perbaikan dan menghitung jarak tempuh dari satu titik dengan titik lain, yaitu dari *I/O point* ke tempat disimpannya barang.

1.4 Pembatasan Masalah

Banyaknya faktor yang mempengaruhi, agar dalam pembahasannya tidak menyimpang dari tujuan semula, maka penelitian yang dilakukan akan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada bagian logistik di PT Diametral Involute
2. Objek penelitian ini adalah berbagai macam barang penunjang produksi di tempat penyimpanan barang logistik.
3. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini hanya terfokus pada peletakan barang yang digunakan untuk mereduksi pemborosan.
4. Penelitian dengan menggunakan metode *Dedicated Storage*.

5. Dimensi rak penyimpanan barang sesuai dengan standar perusahaan.
6. Luas tempat penyimpanan barang logistik sudah ditetapkan perusahaan, tidak dapat diubah.
7. Penelitian ini tidak membahas sampai pada biaya pemindahan atau biaya *re-layout*.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak terkait. Adapun manfaat yang diharapkan antara lain:

1. Bagi perusahaan, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi perusahaan dengan cara melakukan perbaikan terhadap tempat penyimpanan barang logistik.
2. Bagi mahasiswa, dapat menambah pengetahuan, wawasan mengenai tata letak gudang dalam hubungannya yang erat dengan ilmu-ilmu yang penulis pelajari selama berkuliah di teknik dan industri otomotif yang berguna khususnya dalam menempuh prosedur pengamatan.
3. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi untuk melakukan penelitian selanjutnya secara lebih mendalam mengenai metode *Dedicated Storage*.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembahasan masalah, penulis membuat sistematika berdasarkan pokok-pokok permasalahan yang terbagi menjadi 6 (enam) bab dan beberapa sub bab, yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pengantar terhadap masalah yang dibahas, seperti latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, diagram keterkaitan masalah, pembatasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini memuat teori dasar yang menunjang pokok permasalahan serta teori-teori yang erat kaitannya dengan langkah-langkah yang diambil dalam proses pemecahan masalah yaitu mengenai perancangan tata letak gudang, pengaturan tata letak produk, metode *Dedicated storage* dan pemindahan barang.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang kerangka pemikiran guna memecahkan masalah penelitian, meliputi identifikasi masalah yang dihadapi, perumusan masalah, metode pengumpulan dan pengolahan data serta metode analisis data.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini membahas mengenai pengolahan data sekunder yang terdiri dari profil dan latar belakang perusahaan. Pengumpulan data berisi kondisi terakhir tempat penyimpanan barang logistik, data jenis produk, data histori permintaan dan penyimpanan barang. Pengumpulan data dan pengolahan data tersebut untuk mengidentifikasi permasalahan sebagai bahan bahasan dan analisis bagi penulis.

BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Membahas hasil pengolahan data yang telah disampaikan pada bab sebelumnya, adapun analisis yang dilakukan dibantu dengan penggunaan metode *Dedicated Storage* dengan analisis *space requirement*, *throughput*, perbandingan dari keduanya serta pemindahan barang dengan *rectilinear distance*.

BAB VI : PENUTUP

Berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, serta saran-saran yang diperlukan perusahaan dan penelitian selanjutnya. Kesimpulan merupakan hasil akhir yang menjawab pertanyaan-pertanyaan dari tujuan penelitian. Saran-saran yang diberikan berguna untuk perbaikan, hasil penelitian ini akan diimplementasikan untuk penmbenahan selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tata Letak Pabrik

Menurut Heizer dan Render (2006), tata letak merupakan satu keputusan penting yang menentukan efisiensi sebuah operasi dalam jangka panjang. Tata letak memiliki banyak dampak strategis karena tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya, serta kualitas lingkungan kerja, kontak pelanggan, dan citra perusahaan.

Sedangkan menurut Purnomo (2004), tata letak yang efektif dapat membantu organisasi mencapai sebuah strategi yang menunjang diferensiasi, biaya rendah, atau respon cepat. Tujuan strategi tata letak adalah untuk membangun tata letak yang ekonomis yang memenuhi kebutuhan persaingan perusahaan.

Dalam semua kasus, desain tata letak harus mempertimbangkan bagaimana untuk dapat mencapai:

1. Utilisasi ruang, peralatan, dan orang yang lebih tinggi.
2. Aliran informasi, barang, atau orang yang lebih baik.
3. Moral karyawan yang lebih baik, juga kondisi lingkungan kerja yang lebih aman.
4. Interaksi dengan pelanggan yang lebih baik.
5. Fleksibilitas (bagaimanapun kondisi tata letak yang ada sekarang, tata letak tersebut akan perlu diubah).

Perencanaan tata letak fasilitas produksi merupakan suatu persoalan yang penting, karena pabrik atau industri akan beroperasi dalam jangka waktu yang lama, maka kesalahan di dalam analisis dan perencanaan layout akan menyebabkan kegiatan produksi berlangsung tidak efektif atau tidak efisien. Perencanaan tata letak merupakan salah satu tahap perencanaan fasilitas yang bertujuan untuk mengembangkan suatu sistem produksi yang efisien dan efektif sehingga dapat tercapai suatu proses produksi dengan biaya yang ekonomis.

Tata letak pabrik adalah perancangan susunan fisik suatu unsur kegiatan yang berhubungan dengan industri manufaktur. Perencanaan tata letak mencakup desain atau konfigurasi dari bagian-bagian, pusat kerja, dan peralatan yang membentuk proses perubahan dari bahan mentah menjadi barang jadi.

Rekayasawan rancang fasilitas menganalisis, membentuk konsep, merancang dan mewujudkan sistem bagi pembuatan barang atau jasa. Dengan kata lain, merupakan pengaturan tempat sumber daya fisik yang digunakan untuk membuat produk. Rancangan ini umumnya digambarkan sebagai rencana lantai yaitu suatu susunan fasilitas fisik (perlengkapan, tanah, bangunan, dan sarana lain) untuk mengoptimalkan hubungan antara petugas pelaksana, aliran bahan, aliran informasi dan tata cara yang diperlukan untuk mencapai tujuan usaha secara efisien, ekonomis dan aman.

Perencanaan tata letak fasilitas produksi merupakan suatu persoalan yang penting, karena pabrik atau industri akan beroperasi dalam jangka waktu yang lama, maka kesalahan di dalam analisis dan perencanaan *layout* akan menyebabkan kegiatan produksi berlangsung tidak efektif atau tidak efisien. Disamping itu, perencanaan yang teliti dari *layout* fasilitas akan memberikan kemudahan-kemudahan saat diperlukannya ekspansi pabrik atau kebutuhan supervisi.

2.2 Tujuan Tata Letak Pabrik

Menurut James Apple (1990), tata letak berfungsi untuk menggambarkan sebuah susunan yang ekonomis dari tempat-tempat kerja yang berkaitan, dimana barang-barang dapat diproduksi secara ekonomis. Sehingga tujuan utama yang ingin dicapai dari suatu tata letak pabrik adalah:

1. Memudahkan proses manufaktur

Tata letak harus dirancang sedemikian rupa termasuk susunan mesin-mesin, perencanaan aliran, sehingga proses manufaktur dapat dilaksanakan dengan cara yang efisien.

2. Meminimumkan pemindahan barang
Tata letak harus dirancang sedemikian rupa sehingga pemindahan barang diturunkan sampai batas minimum, jika mungkin komponen dalam keadaan diproses ketika dipindahkan.
3. Memelihara fleksibilitas susunan dan operasi
Dalam suatu pabrik ada keadaan dimana dibutuhkan perubahan kemampuan produksi, dan hal ini harus direncanakan dari awal.
4. Memelihara perputaran barang setengah jadi yang tinggi
Keefesienan dapat tercapai bila bahan berjalan melalui proses operasi dalam waktu yang sesingkat mungkin.
5. Menurunkan penanaman modal pada peralatan
Susunan mesin yang tepat dan susunan departemen yang tepat dapat membantu menurunkan jumlah peralatan yang dibutuhkan.
6. Menghemat pemakaian ruang bangunan
Setiap meter persegi luas lantai dalam sebuah pabrik memakan biaya. Sehingga tiap meter persegi tersebut harus digunakan sebaik-baiknya.
7. Meningkatkan kesangkilan tenaga kerja
Tata letak yang baik antara lain dapat mengurangi pemindahan bahan yang dilakukan secara manual, meminimumkan jalan kaki.
Memberi kemudahan, keselamatan dan kenyamanan bagi pekerja dalam melaksanakan pekerjaan.
8. Hal-hal seperti penerangan, kebisingan, pergantian udara, debu, kotoran, harus menjadi perhatian perencana. Susunan mesin yang tepat juga dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

2.3 Prinsip Dasar Dalam Tata Letak Pabrik

Enam tujuan dasar dalam tata letak pabrik, yaitu (Wignjosoebroto,2000):

1. Integrasi keseluruhan dari manusia, mesin, material, dan aktivitas pendukung
2. Jarak minimum perpindahan antar operasi
3. Aliran logis dari material melalui urutan operasi

4. Utilisasi efektif dari ruangan
5. Kepuasan dan keamanan pekerja
6. Fleksibilitas untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan

Tujuan-tujuan tersebut juga dinyatakan sebagai prinsip dasar dari proses perencanaan tata letak pabrik yang selanjutnya dapat dijelaskan, sebagai berikut (Wignjosoebroto, 2000):

a. Prinsip integrasi secara total

“That layout is best which integrates the men, material, machinery supporting activities, and any other considerations in way that result in the best compromise”. Prinsip ini menyatakan bahwa tata letak pabrik adalah merupakan integrasi secara total dari seluruh elemen produksi yang ada menjadi satu pieces operasi yang besar.

b. Prinsip jarak perpindahan bahan yang paling minimal.

“Other things being equal, that layout is best permits the materials to move the minimum distance between operations”.

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

c. Prinsip aliran suatu proses kerja

“Other things being equal, that layout is best that arranges the work area for each operations or process in the same order or sequence that forms, treats, or assembles the materials”.

Dengan prinsip ini, diusahakan untuk menghindari adanya gerak balik (*back tracking*), gerak memotong (*cross movement*), kemacetan (*congestion*), dan sedapat mungkin material bergerak terus tanpa ada interupsi. Ide dasar dari prinsip aliran konstan dengan minimum interupsi, kesimpangsiuran dan kemacetan.

d. Prinsip pemanfaatan ruangan

“Economy is obtained by using effectively all available space-both vertical and horizontal”.

Pada dasarnya tata letak adalah suatu pengaturan ruangan yang akan dipakai oleh manusia, bahan baku, dan peralatan penunjang proses produksi lainnya, yang memiliki tiga dimensi yaitu aspek volume (*cubic space*), dan bukan hanya sekedar aspek luas (*floor space*). Dengan demikian, dalam perencanaan tata letak, faktor dimensi ruangan ini juga perlu diperhatikan.

e. Prinsip kepuasan dan keselamatan kerja

“Other things being equal, that layout is best which makes works satisfying and safe for workers”.

Kepuasan kerja sangat besar artinya bagi seseorang, dan dapat dianggap sebagai dasar utama untuk mencapai tujuan. Dengan membuat suasana kerja menyenangkan dan memuskan, maka secara otomatis akan banyak keuntungan yang bisa kita peroleh. Selanjutnya, keselamatan kerja juga merupakan faktor utama yang harus diperhatikan dalam perencanaan tata letak pabrik. Suatu layout tidak dapat dikatakan baik apabila tidak menjamin atau bahkan justru membahayakan keselamatan orang yang bekerja di dalamnya.

f. Prinsip fleksibilitas

“Other things being equal, that layout is best that can be adjusted and rearrange at minimum cost and inconvenience”.

Prinsip ini sangat berarti dalam masa dimana riset ilmiah, komunikasi, dan transportasi bergerak dengan cepat, yang mana hal ini akan mengakibatkan dunia industri harus ikut berpacu mengimbangnya. Untuk ini, kondisi ekonomi akan bisa tercapai apabila tata letak yang ada telah direncanakan cukup fleksibel untuk diadakan penyesuaian/pengaturan kembali (*relayout*) dengan cepat dan biaya yang relatif murah.

2.4 Jenis Persoalan Tata Letak

Adapun jenis persoalan yang terjadi pada tata letak, (Hadiguna, 2008) yaitu:

1. Perubahan rancangan

Jenis dari persoalan tata letak pabrik antara lain:

Perubahan rancangan mungkin hanya memerlukan penggantian sebagian kecil tata letak yang telah ada, atau berbentuk perancangan ulang tata letak.

Hal ini bergantung kepada perubahan yang terjadi.

2. Perluasan departemen

Dapat terjadi bila ada penambahan produksi suatu komponen produk tertentu. Perubahan ini mungkin hanya berupa penambahan sejumlah mesin yang dapat diatasi dengan membuat ruangan atau mungkin diperlukan perubahan seluruh tata letak jika pertambahan produksi menuntut perubahan proses.

3. Pengurangan departemen

Jika jumlah produksi berkurang secara drastis dan menetap, perlu dipertimbangkan pemakaian proses yang berbeda dari proses sebelumnya. Perubahan seperti mungkin menuntut disingkirkannya peralatan yang telah ada dan merencanakan pemasangan jenis peralatan lain.

4. Penambahan produk baru

Jika terjadi penambahan produk baru yang berbeda prosesnya dengan produk yang telah ada, maka dengan sendirinya akan muncul masalah baru. Peralatan yang ada dapat digunakan dengan menambah beberapa mesin baru pada tata letak yang ada dengan penyusunan ulang minimum, atau mungkin memerlukan penyiapan departemen baru, dan mungkin juga dengan pabrik baru.

5. Memindahkan satu departemen

Memindahkan satu departemen dapat menimbulkan masalah yang besar. Jika tata letak yang ada masih memenuhi, hanya diperlukan pemindahan ke lokasi lain. Jika tata letak yang ada sekarang tidak memenuhi lagi, hal ini menghadirkan kemungkinan untuk perbaikan kekeliruan yang lalu. Hal ini dapat berubah ke arah tata letak ulang pada wilayah yang baru.

8. Penambahan departemen baru

Masalah ini dapat timbul karena adanya penyatuan, seperti pekerjaan mesin bor dari seluruh departemen disatukan ke dalam satu departemen terpusat. Masalah ini dapat juga terjadi karena kebutuhan pengadaan suatu departemen untuk pekerjaan yang belum pernah ada sebelumnya. Hal ini dapat terjadi untuk membuat suatu komponen yang selama ini dibeli dari perusahaan lain.

7. Perubahan metode produksi

Setiap perubahan kecil dalam suatu tempat kerja seringkali mempunyai pengaruh terhadap tempat kerja yang berdekatan. Hal ini menuntut peninjauan kembali atas wilayah yang terlibat.

8. Penurunan biaya

Hal ini merupakan akibat dari setiap keadaan pada masalah-masalah sebelumnya.

Perencanaan fasilitas baru merupakan persoalan tata letak terbesar. Perancangan umumnya tidak dibatasi oleh kendala fasilitas yang ada. Perancangan bebas merencanakan tata letak yang paling baik yang dapat dipakai. Bangunan dapat dirancang untuk menampung tata letak setelah diselesaikan. Fasilitas dapat ditata untuk kegiatan manufaktur terbaik.

2.5 Gudang

Menurut Suranto (2004), gudang adalah suatu tempat atau bangunan beratap yang dipergunakan untuk menimbun, menyimpan dan mengepak suatu barang, dengan tujuan agar barang-barang tersebut terhindar dari kerusakan dan kehilangan akibat ulah manusia, binatang, serangga, maupun karena suhu atau cuaca

Menurut Noerharyono (2000), gudang adalah suatu kegiatan pengurusan barang yang meliputi, menerima barang, menyimpan barang sesuai dengan persyaratannya, memelihara barang, memelihara kebersihan ruang tempat penyimpanan barang, mengeluarkan barang sesuai dengan keperluan, mengurus administrasinya, dan bertanggung jawabkan pengurusan tersebut.

Secara luas, gudang tidak harus berada didalam lingkungan pabrik karena pusat-pusat distribusi juga memiliki gudang. Penjelasan gudang dalam hal ini akan difokuskan pada keberadaannya di lingkungan pabrik.

Gudang merupakan suatu tempat yang digunakan untuk menyimpan berbagai macam barang mulai dari, bahan baku, barang keperluan produksi, barang pendukung (*tools*) produksi, barang setengah jadi, hingga barang jadi (Apple, 1990). Ada beberapa bagian gudang dalam pabrik, yaitu:

1. Gudang Operasional

Gudang yang digunakan untuk penyimpanan keperluan produksi seperti bahan baku, barang setengah jadi, dan barang jadi.

2. Gudang Pemberangkatan

Gudang ini sering disebut sebagai gudang barang jadi, dimana kegunaannya untuk penyimpanan barang yang telah selesai diproduksi dan siap untuk dikirimkan ke pasaran.

3. Gudang Perlengkapan

Gudang ini dapat digunakan untuk menyimpan perkakas khusus yang akan digunakan pada *maintenance* mesin dan kegiatan produksi.

Perancangan gudang yang baik dapat meminimalkan biaya pengadaan dan pengoperasian sebuah gudang serta tercapai kelancaran pada proses pendistribusian barang dari gudang ke konsumen (Piasecki, 2002).

Menurut David E Mulcahy (1994), gudang yaitu:

1. Pengawasan, yaitu dengan sistem administrasi yang terjaga dengan baik untuk mengontrol keluar masuknya material. Tugas ini juga menyangkut keamanan dari pada material yaitu jangan sampai hilang. adalah suatu fungsi penyimpanan berbagai macam jenis produk Pieces-pieces Penyimpanan Persediaan (UPS) yang memiliki pieces-pieces penyimpanan dalam jumlah yang besar maupun yang kecil dalam jangka waktu saat produk dihasilkan oleh pabrik (penjual) dan saat produk dibutuhkan oleh pelanggan atau stasiun kerja dalam fasilitas pembuatan. Gudang sebagai tempat yang dibebani tugas untuk menyimpan barang yang akan

dipergunakan dalam produksi, sampai barang tersebut diminta sesuai dengan jadwal produksi. Gudang atau *storage* pada umumnya akan memiliki fungsi yang cukup penting didalam menjaga kelancaran operasi produksi suatu pabrik.

2. Pemilihan, yaitu aktifitas pemeliharaan/perawatan agar material yang disimpan di dalam gudang tidak cepat rusak dalam penyimpanan.
3. Penimbunan/penyimpanan, yaitu agar sewaktu-waktu diperlukan maka material yang dibutuhkan akan tetap tersedia sebelum dan selama proses produksi berlangsung.

Dalam suatu pabrik, gudang dapat dibedakan menurut karakteristik material yang akan disimpan, yaitu sebagai berikut:

1. Gudang Bahan Baku

Gudang ini akan menyimpan setiap material yang akan dibutuhkan/digunakan untuk proses produksi. Lokasi dari gudang ini umumnya berada di dalam bangunan pabrik (*indoor*). Untuk beberapa jenis bahan tertentu bisa juga diletakkan di luar bangunan pabrik (*outdoor*) yang mana hal ini akan dapat menghemat biaya gudang karena tidak memerlukan bangunan spesial untuk itu. Gudang ini kadang-kadang disebut pula sebagai *stock room* karena fungsinya memang menyimpan stok untuk kebutuhan tertentu.

2. Gudang Barang Setengah Jadi

Dalam industri manufaktur sering kita jumpai bahwa benda kerja harus melalui beberapa macam operasi dalam pengerjaannya. Prosedur ini sering pula harus terhenti karena dari satu operasi ke operasi berikutnya waktu pengerjaan yang dibutuhkan tidaklah sama, sehingga untuk itu material harus menunggu sampai mesin atau operator berikutnya siap mengerjakan.

Gudang barang setengah jadi ini biasanya terdiri dari dua macam, yaitu:

- a. *Small amount materials*, yang akan diletakkan di antara stasiun kerja, mesin atau pula suatu tempat yang berdekatan dengan lokasi operasi selanjutnya tersebut.

- b. *Large amount materials*, atau bahan-bahan yang akan disimpan dalam jumlah yang besar dan waktu yang relatif cukup lama yang mana lokasinya akan terletak di dalam area produksi.

3. Gudang Barang Jadi

Kadang-kadang disebut juga dengan gudang yang fungsinya adalah menyimpan produk-produk yang telah selesai dikerjakan. Departemen ini mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Penerimaan produk jadi yang telah selesai dikerjakan oleh departemen produksi.
- b. Penyimpanan produk jadi dengan sebaik-baiknya dan selalu siap pada saat ada permintaan masuk.
- c. Pengepakan (*packaging*) dari produk untuk dapat dikirim dengan aman. Menyelenggarakan administrasi pergudangan terutama untuk produk jadi. Jelas di sini bahwa lokasi dari gudang produk jadi (dan juga departemen pengiriman barang) haruslah direncanakan berdekatan dengan fasilitas transportasi seperti halnya pada saat merencanakan departemen penerimaan bahan dan gudang bahan baku.

4. Gudang untuk *supplier*.

Gudang untuk penyimpanan *non-productive items* dan digunakan untuk menunjang fungsi dan kelancaran produksi seperti *packaging materials*, *maintenance supplies*, *parts*, *office supplies*, dan lain-lain.

5. *Finished Parts Storage*.

Gudang untuk menyimpan *parts* yang siap untuk dirakit. Gudang ini biasanya diletakkan berdekatan dengan *assembly area* atau bisa juga ditempatkan secara terpisah di dalam gudang setengah jadi.

6. *Salvage.*

Sebagian besar proses produksi ada kemungkinan beberapa benda kerja akan salah dikerjakan (*miss-processed*), untuk ini memerlukan pengerjaan kembali untuk membetulkannya sehingga kualitas produksi tersebut diperbaiki kembali. Benda kerja yang tidak bisa diperbaiki akan menjadi scrap atau buangan/limbah, untuk ini harus diletakkan dalam lokasi sendiri.

7. *Scrap & Waste.*

Scrap adalah material atau komponen yang salah dikerjakan dan tidak bisa diperbaiki lagi sedangkan buangan atau waste adalah normal residu dari proses produksi seperti garam, potongan-potongan logam, dan lain-lain yang tidak berguna lagi dalam proses produksi yang ada (meskipun dalam proses recycling hal ini akan berguna untuk bahan produk yang lain). Material yang berupa scrap atau buangan ini biasanya akan dikumpulkan dan diletakkan dalam area yang terpisah dari pabrik dengan harapan akan bisa dijual ke pihak lain yang membutuhkannya.

Menurut Fred E. Meyers (1993), gudang produk yaitu “*Plant Layout and Material Handling*”, yang merupakan lokasi penyimpanan produk. Area yang dibutuhkan tergantung kebijakan manajemen. Gudang produk dapat berupa sebuah departemen atau hanya sebuah bangunan. Bangunan gudang adalah tempat dimana perusahaan kita mengirimkan produk jadinya.

Departemen gudang produk mempunyai tujuan utama untuk menyimpan produk suatu perusahaan. Setelah dirakit dan dikemas, produk akan dibawa ke gudang untuk disimpan sampai produk itu akan dikirim ke pelanggan.

Gudang produk merupakan lokasi penyimpanan, pemenuhan permintaan, dan persiapan untuk pengiriman produk jadi. Pemenuhan permintaan merupakan pekerjaan buruh yang paling utama dan berdampak pada layout gudang secara keseluruhan. Dua kriteria perancangan yang penting untuk *layout* gudang produk jadi adalah:

1. Lokasi tetap.
2. Jumlah kecil dari semuanya.

Kriteria perancangan gudang yang pertama berarti tiap produk harus ditempatkan pada lokasi yang pasti sehingga pekerja dapat menemukan produk secepat mungkin. Menempatkan produk pada urutan part merupakan cara yang paling sederhana, tapi paling tidak efisien. Untuk meningkatkan produktivitas, produk yang paling populer harus ditempatkan di lokasi yang paling menguntungkan.

Kriteria perancangan yang kedua adalah hasil langsung dari kriteria pertama. Dengan hanya menyimpan sejumlah kecil dari semuanya pada lokasi yang pasti, pengambil pesanan dapat menjangkau semua produk dalam perjalanan yang relatif singkat.

2.6 Tata Letak Gudang

Tata letak gudang merupakan desain yang dapat meminimalkan biaya total dengan mencari panduan yang terbaik antara ruang dan penanganan produk (Heizer dan Render, 2009).

Tujuan dari tata letak gudang adalah meminimumkan titik optimal pada biaya penanganan produk dan biaya-biaya yang berkaitan pada luas ruang gudang, terdapat beberapa tipe gudang (Holy dan Martinus, 2005), yaitu: *Manufacturing Plant Warehouse* (Gudang yang ada di pabrik), *Central Warehouse* (Gudang Pokok), *Distribution Warehouse* (Gudang Distribusi), dan *Retailer Warehouse* (Gudang Pengecer).

2.7 Klasifikasi Gudang

Pembagian barang dalam gudang dapat dibagi dalam dua klasifikasi, yaitu berdasarkan karakteristik material dan berdasarkan aliran barang (Apple, 1990). Karakteristik material dibagi 4 yaitu gudang bahan baku, gudang barang setengah jadi, gudang barang jadi, dan peralatan. Aliran barang dibagi 3 yaitu:

1. *Fast moving*
Aliran frekuensi perpindahan barang tinggi
2. *Medium moving*
Aliran frekuensi perpindahan barang sedang

3. *Slow moving.*

Aliran frekuensi perpindahan barang rendah.

2.8 Tujuan Fasilitas Pergudangan dan Penyimpanannya

Maksimalisasi utilitas pendukung gudang untuk memenuhi kebutuhan konsumen serta maksimalisasi pelayanan kepada konsumen dengan kendala pendukung yang ada merupakan tujuan dan fungsi dari tempat penyimpanan atau gudang. Pendukung penyimpanan dan pergudangan tersebut salah satunya yaitu ruang, peralatan dan tenaga kerja. Pada fungsi penyimpanan dan pergudangan dapat memenuhi tujuan sebagai berikut yaitu maksimalisasi dalam penggunaan dapat memenuhi tujuan sebagai berikut yaitu maksimalisasi dalam penggunaan ruang, peralatan, tenaga kerja, akses barang yang disimpan serta perlindungan pada barang yang akan disimpan.

2.9 Tata Letak Barang

Dalam melakukan pengaturan tata letak barang di gudang terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan. Menurut John Warman (2004) hal yang harus diperhatikan dalam melakukan pengaturan tata letak gudang adalah sistem pengukuran kecepatan yang baik dan sistem pengendalian yang baik. Sistem pengukuran kecepatan akan melihat barang berdasarkan klasifikasi kecepatan arus aliran barang dimana barang akan dibagi menjadi 3 macam yaitu *slow moving*, *medium moving* dan *fast moving*. Dengan melihat ketiga macam barang di atas maka akan dapat dilakukan pengendalian barang dengan baik.

Untuk barang-barang *slow moving* hendaknya diletakkan di bagian gudang yang paling sulit untuk dijangkau, dengan alasan karena barang ini sangat jarang mengalami perpindahan barang. Sedangkan untuk barang-barang *fast moving* biasanya diletakkan di bagian yang cukup terbuka sehingga dapat memudahkan dalam melakukan pengambilan barang. Dengan melakukan peletakan barang seperti di atas maka pengendalian dalam melakukan pengambilan barang akan lebih mudah, sehingga efisiensi gudang akan menjadi tinggi.

Dalam sebuah dunia nyata tidak akan ada gudang yang sama persis untuk satu perusahaan dan perusahaan lain, ini dipengaruhi oleh jumlah item yang diproduksi perusahaan, item yang menjadi *slow moving* atau *fast moving* dan kapasitas gudang dari masing-masing perusahaan.

2.10 Pergerakan Barang dalam Logistik

Pergerakan barang dalam logistik terjadi secara kontinu, dimana pergerakan tersebut harus dioptimalkan agar pergerakan barang dapat berjalan dengan lancar. Cara untuk mengatur operasi ini, tapi proses keseluruhan di sebagian gudang mengikuti 3 operasi utama yaitu perpindahan (*receiving, put away, shipping*), penyimpanan, perpindahan informasi (Wignjosoebroto, 2000).

2.11 Metode *Dedicated Storage*

Dedicated storage adalah, setiap produk akan ditempatkan pada suatu lokasi penyimpanan yang tetap (*fixed slot located*). Jika suatu produk akan disimpan atau diambil, maka akan lebih mudah diketahui keberadaannya. Kekurangan dari metode ini yaitu utilisasi ruangan yang rendah, dikarenakan tempat yang tersedia untuk menampung setiap produk tidak dapat digunakan untuk penyediaan produk lain. Penyediaan tempat untuk setiap produk dapat diketahui dari persediaan maksimum di gudang tersebut.

Dua jenis dari *dedicated storage* yang sering digunakan adalah *part number sequence storage* dan *throughput-based dedicated storage*. *Part number sequence* adalah metode yang sering digunakan karena lebih sederhana. Lokasi penyimpanan suatu produk didasarkan hanya pada penomoran *part* yang diberikan padanya. Nomor *part* yang rendah diberikan tempat yang dekat dengan titik I/O; nomor *part* yang lebih tinggi diberikan tempat yang jauh dari titik I/O. Secara khusus, pemberian nomor *part* dibuat secara *random* tanpa memperhatikan aktifitas yang ada. Oleh karena itu, jika satu *part* dengan nomor *part* yang sangat besar dengan aktifitas permintaan yang tinggi, perjalanan berulang kali akan terjadi pada lokasi penyimpanan yang sangat buruk.

Throughput-based dedicated storage merupakan suatu alternatif dari *part number sequence*. Merupakan metode yang menggunakan pertimbangan pada perbedaan level aktifitas dan kebutuhan simpanan diantara produk yang akan disimpan. *Throughput-based dedicated storage* lebih kepada *part number sequence storage* pada saat dijumpai perbedaan yang signifikan pada level aktifitas atau pun level persediaan barang yang disimpan. Karena lebih sering digunakan maka *throughput-based dedicated storage* saat ini sering disebut sebagai *dedicated storage*.

Dengan *dedicated storage*, jumlah lokasi penyimpanan yang diberikan pada produk harus mampu memenuhi kebutuhan penyimpanan maksimum produk. Dengan penyimpanan multi produk, daerah penyimpanan yang dibutuhkan adalah jumlah kebutuhan penyimpanan maksimum untuk tiap produk.

Penerapan metode *dedicated storage* dalam penyelesaian persoalan tata letak penempatan produk yaitu untuk meminimalisasi jarak tempuh perjalanan *material handling*. Dalam penyelesaian permasalahan ini, dilakukan beberapa tahap perhitungan yaitu *Space Requirement*, *Throughput*, *Jarak Tempuh Perjalanan Material Handling* setiap produk dari dan ke I/O point.

2.11.1 *Space Requirement (Kebutuhan Rak)*

Space Requirement adalah menghitung kebutuhan ruang untuk penyimpanan setiap jenis produk. Perhitungan berdasarkan rata-rata penerimaan produk dibagi kapasitas tempat penyimpanan. Rumus yang dipakai pada *space requirement* adalah:

$$\text{Kebutuhan Area Penyimpanan} = \frac{\text{Kebutuhan Penyimpanan maksimum tiap produk}}{\text{Banyaknya Produk dalam 1 Rak}}$$

2.11.2 *Throughput (T)*

Throughput adalah jumlah aktivitas penyimpanan dan pengambilan produk yang dilakukan oleh *material handling*. Rumus yang dipakai adalah:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Aktivitas penerimaan rata - rata}}{\text{Jumlah pemindahan sekali angkut}} + \frac{\text{Aktivitas pengiriman rata - rata}}{\text{Jumlah pemindahan sekali angkut}}$$

2.11.3 Perbandingan *Throughput* dengan *Space Requirement* (T/S)

Perhitungan T/S ini dibutuhkan untuk dijadikan acuan pada penempatan produk dengan cara membandingkan antara *throughput* dengan *space requirement*, yaitu T/S.

$$\frac{T}{S} = \frac{\text{Besarnya } throughput}{\text{Besarnya kebutuhan ruang } Space requirement}$$

2.11.4 Perangkingan *Throughput* dengan *Space Requirement* (T/S)

Peletakan produk dilakukan berdasarkan perbandingan *throughput* dengan *space requirement* (T/S), dimana T/S yang paling besar diletakkan pada blok yang paling pendek jarak tempuhnya.

2.11.5 *Rectilinear Distance*

Perhitungan jarak tempuh perjalanan *material handling* dari dan ke I/O *point* menggunakan rumus *rectilinear distance*. Metode yang sering digunakan pada pemindahan barang yaitu *rectilinear distance* yang akan diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus (orthogonal) satu dengan yang lainnya.

Rumus yang dipakai adalah:

$$dx = [x - a] + [y - b]$$

Keterangan:

dx = jarak yang dibutuhkan untuk perjalanan antara titik I/O *point* dan lokasi barang

x = titik dimulai koordinat x

y = titik dimulai koordinat y

a = jarak perpindahan koordinat x

b = jarak perpindahan koordinat y

2.11.6 Penempatan Produk dan Perhitungan Jarak Tempuh Total

Penempatan produk ini didasarkan perbandingan perbandingan T/S. Perhitungan jarak tempuh total ini didapatkan dari data kebutuhan rak, jumlah aktivitas dan *distance* yang telah dihitung sebelumnya dari masing-masing produk. Perhitungan ini dilakukan agar diketahui jarak tempuh total barang, sebagai perbandingan jarak tempuh total *material handling* sebelum dan sesudah perbaikan.

$$JT = S + \frac{T}{S} + \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$$

Keterangan:

JT = Jarak Tempuh

S = *Space Requirement*

T = *Throughput*

2.12 Tahapan Penyelesaian Tata Letak Penempatan Produk

Tahapan penyelesaian tata letak penempatan produk digunakan sebagai pedoman dalam menempatkan produk sesuai dengan metode yang dibutuhkan perusahaan. Tahapan penyelesaian tata letak penempatan produk tersebut digambarkan menjadi suatu diagram untuk dilakukan dalam penelitian. Tahapan penyelesaian tata letak penempatan produk tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tahapan Penyelesaian Tata Letak Penempatan Produk.
(Sumber: Wignjosoebroto, 2000)

2.13 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini didukung oleh beberapa penelitian yang terkait dengan perancangan tata letak gudang yang diuraikan secara ringkas dengan harapan dapat memberikan gambaran yang jelas terhadap perancangan tata letak gudang. Berikut adalah penelitian-penelitian terdahulu mengenai tata letak gudang:

1. M. Arif, M. Adha, dan Evi. F (2013) dalam jurnalnya yang berjudul “*Relayuot Tata Letak Gudang Produk jadi Menggunakan Metode Dedicated Storage*”. Dalam penelitiannya menunjukkan bahwa metode yang dipilih sebagai perbaikan tata letak usulan dilihat dari perubahan penempatan blok, sehingga terjadi penurunan total jarak *material handling*.
2. Reinny. P, Indawati (2010) dalam jurnalnya yang berjudul “Perancangan Tata Letak Gudang Dengan *Metode Dedicated Storage Location Policy* (Studi Kasus: PT.X)”. Dalam penelitiannya menunjukkan bahwa metode yang dipilih sebagai merancang ulang tata letak gudang untuk lokasi yang baru.
3. Basuki, M. Hudori (2016) dalam jurnalnya yang berjudul Implementasi Penempatan dan Penyusunan Barang di Gudang *Finished Goods* Menggunakan Metode *Class Based Storage*”. Dalam penelitiannya, menunjukkan bahwa penempatan barang di bagi kedalam tiga kelas, A,B dan C. Dengan presentasi persediaan terbanyak masuk kedalam kelompok A, presentasi persediaan yang sedang masuk kedalam kelompok B, dan persentase persediaan yang sedikit masuk kedalam kelompok C.
4. Qomatiyatus Sholihah (2017) dalam jurnalnya yang berjudul “Penggunaan Metode *Share Storage* dalam Perencanaan Tata Letak di PT.X”. dalam penelitiannya menunjukkan bahwa barang yang akan di keluarkan dalam waktu dekat akan diletakkan di dekat pintu, sedangkan barang yang masih lama dikeluarkan akan diletakkan jauh dari pintu.

Berdasarkan penelitian terdahulu, penelitian yang dilakukan adalah tentang perbaikan tata letak gudang bahan penunjang produksi, ditinjau dari kapasitas rak, aktivitas keluar masuknya barang, dan jarak tempuh *material handling*, maka digunakan metode *Dedicated Storage*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan sebuah desain penelitian yang terdiri dari *setting*, tata cara, sampel, pembatasan dan kumpulan data yang hendak di analisis dalam sebuah kajian. (Burns & Grove, 2003). Selain itu, metodologi juga merupakan satu kesatuan penelitian 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. Pada bagian ini, akan diuraikan langkah-langkah metodologi penelitian yang akan ditempuh guna mendapatkan suatu analisis yang baik. Langkah-langkah metodologi penelitian ini dimulai dari suatu studi pendahuluan pada perusahaan yang menjadi tempat penelitian yaitu PT Diametral Involute.

Pada studi pendahuluan tersebut juga dibekali dengan studi literatur, yang juga diperlukan untuk setiap tahap pada penelitian ini. Selain itu, penelitian ini akan diakhiri dengan suatu rumusan kesimpulan dan saran ataupun masukan-masukan yang dapat diterapkan pada perusahaan. Untuk lebih jelasnya langkah-langkah metodologi penelitian yang akan ditempuh dalam penelitian ini dapat dilihat pada kerangka pemecahan masalah yang berada pada akhir bab ini.

3.1. Jenis Data

Dalam penelitian, data merupakan syarat utama yang harus dikumpulkan untuk menunjang sebuah analisis untuk mencapai tujuan penelitian. Jenis data dalam suatu penelitian dibagi menjadi 2 (dua), meliputi:

1. Data Primer

Data yang dikumpulkan untuk suatu maksud tertentu dalam suatu proyek penelitian tertentu. Data primer yang telah didapatkan meliputi data hasil wawancara dengan bagian Logistik untuk mengetahui kendala yang terjadi selama ini dirasakan operator Logistik di PT Diametral Involute.

2. Data Sekunder

Data yang dikumpulkan untuk suatu maksud tertentu dalam suatu proyek penelitian tertentu. Data sekunder pada tempat penyimpanan barang logistik yang telah dikumpulkan meliputi data nama produk, data kedatangan produk, data pemakaian produk dan data perusahaan. Data perusahaan yang diambil meliputi profil umum perusahaan, organisasi perusahaan, ketenagakerjaan serta tata letak perusahaan.

3.2. Sumber Data

Adapun sumber data diperoleh dari berbagai pihak yaitu:

1. Bagian Logistik, yang memberikan pemahaman dan penjelasan mengenai keluar masuknya barang dan persediaan barang Logistik.
2. Buku-buku, literatur, jurnal dan referensi lainnya yang berhubungan dengan penyusunan dokumen tata letak gudang.
3. Berbagai perpustakaan baik *intern* kampus Politeknik STMI, perpustakaan perusahaan serta pelatihan-pelatihan yang diadakan oleh perusahaan yang menambah pengetahuan mengenai tata letak gudang.

3.3. Metode Pengumpulan Data

Sumber data dalam penyusunan tugas akhir ini diperoleh dengan metode-metode antara lain:

1. Metode Kepustakaan

Metode ini dilakukan dengan membaca buku-buku atau *literatur* yang berhubungan dengan tema penelitian. Pada tahap ini, landasan teori yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan adalah teori mengenai 5S. Tidak hanya itu, juga dikumpulkan data-data tertulis yang berhubungan dengan kegiatan logistik di PT Diametral Involute, melalui dokumen-dokumen yang ada di perusahaan.

2. Metode Observasi

Metode ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung ke lapangan PT Diametral Involute. Dalam hal ini dilakukan observasi

pengamatan langsung pada proses produksi yang terjadi di PT Diametral Involute, dan mencatat hal-hal penting yang berhubungan dengan proses produksi.

3. Metode Wawancara

Pada metode ini dilakukan wawancara dengan karyawan maupun operator di PT Diametral Involute yang berhubungan dengan pembahasan dalam laporan Tugas Akhir ini.

3.4 Studi Lapangan

Studi lapangan yang dilakukan di perusahaan yaitu dengan cara mempelajari permasalahan yang berhubungan dengan tata letak pergudangan di Departemen Logistik. Penelitian mempelajari permasalahan penempatan barang di dalam tempat penyimpanan barang logistik, sehingga terjadi penumpukkan barang dan menghambat proses keluar masuknya barang sehingga memerlukan perbaikan tata letak. Informasi ketidakteraturan tempat penyimpanan, didapatkan dari proses distribusi barang ke produksi terjadi keterlambatan, sehingga proses produksi pun turut terlambat dan penyebabnya adalah penumpukkan barang di tempat penyimpanan logistik. Maka dari itu, dapat dibuat suatu perbaikan rancangan tata letak barang agar barang dapat dengan mudah di cari dan dengan cepat di distribusikan ke bagian produksi.

3.5 Studi Pustaka

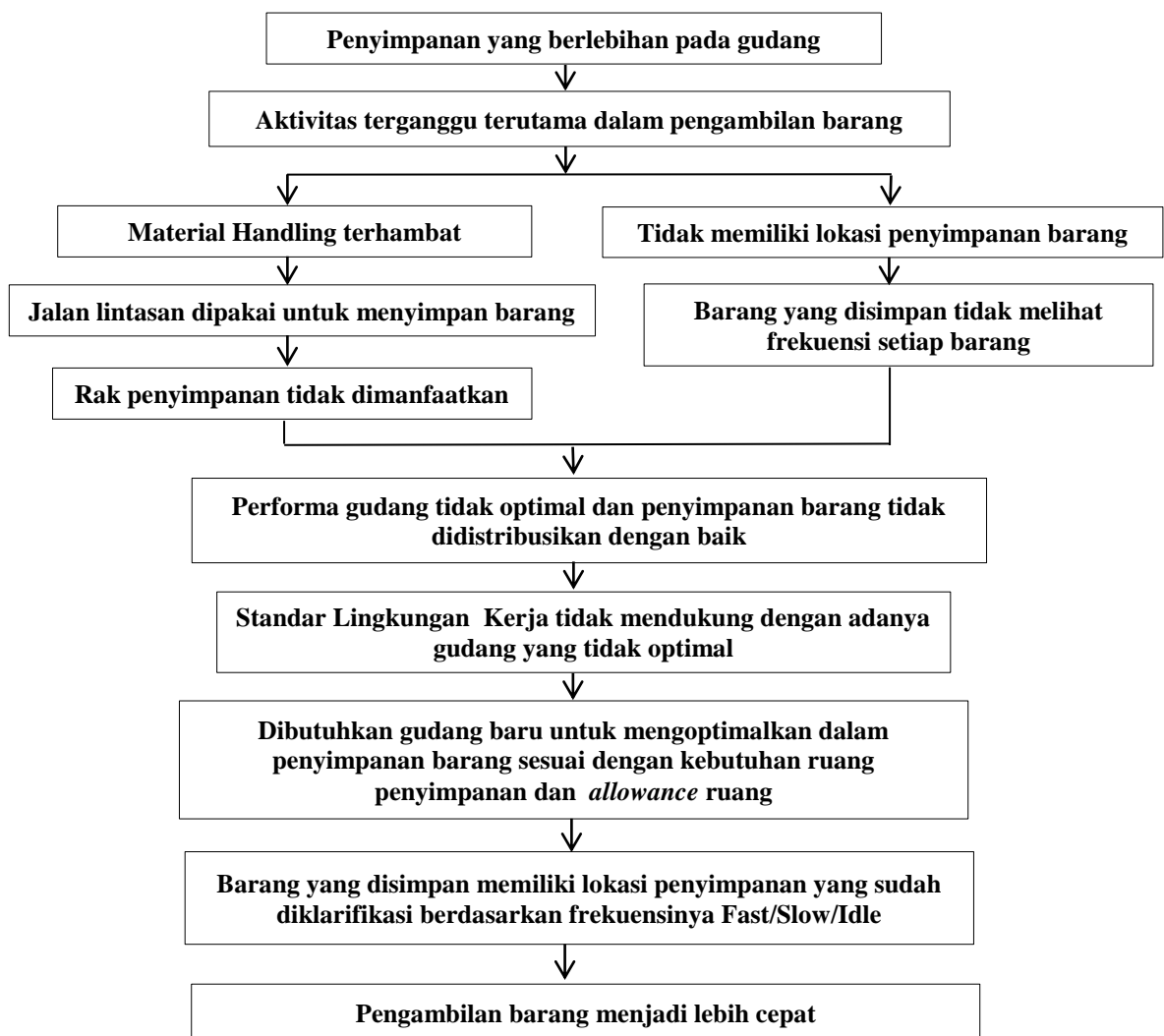
Studi pustaka ini ditujukan untuk menunjang penelitian ataupun untuk dapat mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya. Studi pustaka diperlukan sebagai dasar mengenai teori-teori yang dapat dipakai baik sebagai referensi atau rujukan permasalahan yang dihadapi maupun untuk memecahkan permasalahan. Rujukan yang dipelajari meliputi teori dasar mengenai tata letak gudang. Untuk itulah sangat penting untuk melakukan studi literatur terlebih dahulu sebelum memulai pengolahan dan analisis data.

3.6 Perumusan Masalah

Tahapan ini merupakan tahapan paling awal dari sebuah penelitian. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk melakukan identifikasi masalah yang nantinya akan dirumuskan sebagai permasalahan dalam penelitian.

Perumusan masalah ditunjang dengan permasalahan-permasalahan yang terkait dan digambarkan pada Gambar 3.1.

Berdasarkan diagram keterkaitan didapatkan permasalahan utama pada penelitian yaitu peletakan produk pada tempat penyimpanan barang logistik.



Gambar 3.1 Diagram Keterkaitan Masalah

3.7 Tujuan Penelitian

Setelah identifikasi masalah diketahui, maka langkah penelitian selanjutnya yaitu menetapkan atau merumuskan tujuan penelitian yang merupakan jawaban dari permasalahan yang dihadapi. Tujuan penelitian tersebut telah dilakukan seperti yang diuraikan pada bab pendahuluan.

3.8 Pengumpulan Data

Setelah mengidentifikasi permasalahan yang ada, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data yang diperlukan bagi pengolahan data. Pengolahan data tersebut akan menjadi informasi yang berguna sebagai dasar untuk melakukan analisis dan langkah menentukan pemecahan masalah pada penyusunan laporan ini. Data yang diperlukan dalam penelitian tugas akhir ini terbagi atas:

1. Data Primer, yang terdiri dari:
 - a. Data kapasitas barang per rak, dengan jenis rak untuk tiap barang yang berbeda.
 - b. Data penumpukan barang yang terjadi di bagian Logistik.
 - c. Data jarak tempuh *material handling* sebelum perbaikan.
2. Data Sekunder, yang terdiri dari:
 - a. Data nama barang pada tempat penyimpanan barang logistik, yang menjelaskan nama semua barang yang disimpan di tempat penyimpanan barang logistik.
 - b. Data kedatangan barang per-periode kedatangannya, yang menjelaskan jumlah kedatangan barang setiap kali datang.
 - c. Data pemakaian barang logistik oleh bagian produksi, yang menjelaskan jumlah pemakaian barang logistik oleh bagian produksi per periode.
 - d. Data umum perusahaan (sejarah dan profil perusahaan).
 - e. Struktur organisasi perusahaan.
 - f. Sistem penyimpanan dan manajemen yang diterapkan oleh perusahaan saat ini.

3.9 Pengolahan Data

Setelah data yang diperlukan terkumpul, tahap selanjutnya dalam penelitian tugas akhir ini yaitu melakukan pengolahan data. Tahapan-tahapan analisis data merancang tata letak tempat penyimpanan barang logistik sebagai berikut:

1. Perhitungan data

Dalam melakukan pengolahan data yang diperoleh, maka digunakan metode *dedicated storage*. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

a. Mengumpulkan data

Mengumpulkan data historis produk selama 3 bulan Maret-Mei 2018 dan data informasi tentang perusahaan, jenis produk, jumlah permintaan konsumen, jumlah produk yang datang ke gudang, sampai ukuran dan dimensi produk yang akan disimpan digudang. Hal ini dilakukan agar memudahkan dalam memahami data tersebut sehingga bisa dilakukan analisis lebih lanjut.

b. Mengitung *Space Requirement*

Setelah data didapatkan lalu menghitung rata-rata pemakaian barang dan menghitung rata-rata penyimpanan barang perbulannya, serta ukuran-ukuran kapasitas tiap rak untuk setiap produk, nantinya dapat di ketahui kebutuhan rak (*space requirement*). *Space requirement* digunakan untuk penempatan pada lokasi yang lebih spesifik dan hanya satu jenis produk saja yang akan ditempatkan pada lokasi tersebut.

c. Menghitung *Throughput* (pengukuran aktivitas)

Melakukan pengukuran aktivitas *throughput* yang digunakan untuk mengetahui aktivitas aliran *material handling* dari penerimaan dan pemakaian produk.

d. Menghitung Perbandingan *Throughput* dengan *Storage (T/S)*

Hal ini dilakukan untuk dijadikan sebagai patokan pada penempatan produk.

- e. Melakukan perangkingan nilai T/S
Peletakan produk dilakukan berdasarkan perbandingan *throughput* dengan *storage T/S*, dimana T/S yang paling besar diletakan pada rak yang paling pendek jarak tempuhnya.
- f. Menghitung *Rectilinier distance*
Mengitung jarak tiap produk ke *I/O point* dengan menggunakan perhitungan *rectilinier distance*. Jarak diukur sepanjang lintasan menggunakan garis tegak lurus (*orthogonal*) satu dengan yang lainnya
- g. Penempatan Produk dan Perhitungan Jarak Tempuh Total
Untuk dapat membandingkan jarak tempuh total *material handling* pada kondisi usulan, maka dilakukan perhitungan tersebut.

3.10 Analisis dan Pembahasan

Analisis ini dilakukan terhadap hasil tata letak sekarang dan tata letak usulan dengan menggunakan metode *dedicated storage*. Berdasarkan penyusunan produk dengan menggunakan metode *dedicated storage* tersebut, akan diperoleh tata letak produk yang tetap sehingga dapat memudahkan operator dan material handling yang digunakan menyimpan/mengambil produk pada rak yang tersedia. Dengan demikian jarak dan waktu yang akan ditempuhnya akan tetap selama melakukan penyimpanan dan pengambilan produk.

Jarak tempuh yang tetap antara masing-masing rak ke titik I/O akan menjadi dasar dalam perhitungan jarak perjalanan yang diharapkan per harinya. Untuk mendapatkan jarak perjalanan yang diharapkan perhari dihitung dengan menjumlahkan jarak dari masing-masing slot yang digunakan untuk menyimpan produk dan mengalikan hasilnya dengan besarnya rasio T/S masing-masing produk dengan tersebut. Kemudian hasil perkalian T/S dengan jumlah jarak rak masing-masing produk tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan jarak perjalanan total (*total distance traveled*) yang diharapkan untuk gudang produk.

Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah seberapa besar kebutuhan ruang yang diperlukan dalam menyimpan produk di gudang produk. Sehingga diketahui berapa persentase area yang tidak dipakai di gudang. Bila dibandingkan

dengan kondisi sekarang, jarak dan waktu yang akan ditempuh oleh operator dan material handling tidak dapat dihitung secara pasti karena penyimpanan produk di gudang dilakukan secara sembarang serta pemakaian ruang yang tidak tetap menyebabkan pemanfaatan ruang yang tidak optimal.

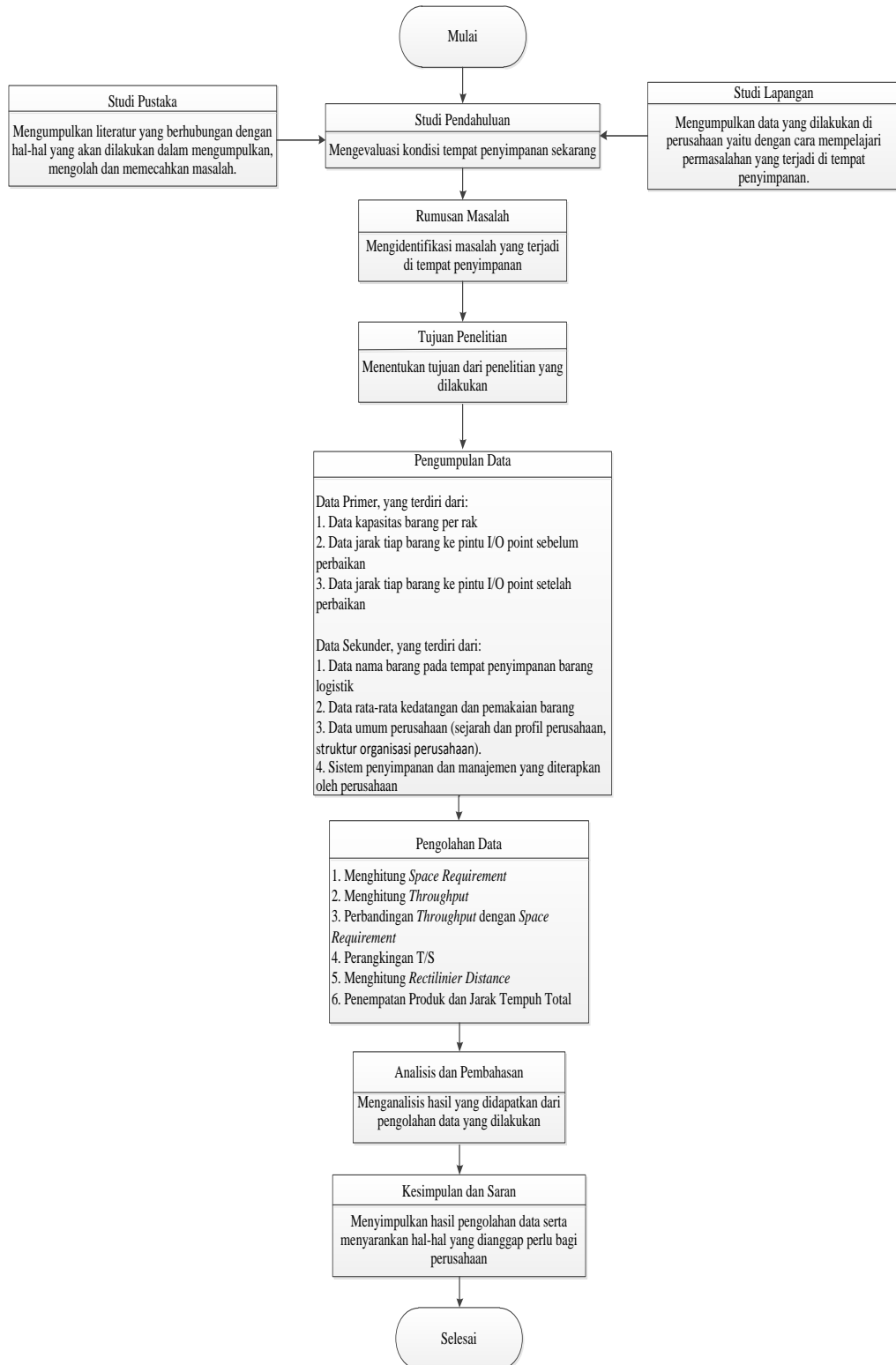
3.11 Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir yang dilakukan adalah penarikan kesimpulan yang menjawab pertanyaan-pertanyaan dari tujuan penelitian. Kesimpulan merupakan perumusan dari tahap analisis sebelumnya. Saran-saran yang diberikan berguna untuk perbaikan hasil penelitian dan pemberian saran kepada pihak perusahaan untuk mengimplementasikan hasil penelitian ini dan juga saran untuk penelitian selanjutnya.

3.12 Kerangka Pemecahan Masalah

Kerangka pemecahan masalah merupakan serangkaian prosedur dan langkah-langkah dalam penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan tahapan yang terstruktur secara sistematis, sehingga penelitian dapat dilakukan dengan baik. Adapun kerangka pemecahan masalah dapat dilihat pada Gambar 3.2

Kerangka pemecahan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Kerangka Pemecahan Masalah

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Data Umum Perusahaan

PT Diametral Involute adalah bagian dari Tjokro Group, yang memiliki keahlian di bidang mesin bagian *part* mekanis untuk otomotif. PT Diametral Involute memproduksi *gear sprocket*, dan poros untuk mendukung roda 2 dan roda 4 perusahaan otomotif dan juga untuk peralatan berat. Berlokasi di Indonesia, di Kawasan Industri Mitra Karawang, PT Diametral Involute berada di lokasi yang mendukung pasar lokal dan internasional, dengan pengalaman lebih dari 20 tahun pada mesin mekanik suku cadang, PT Diametral Involute didukung oleh lebih dari 500 karyawan profesional dan kompeten untuk berusaha menjadi yang terbaik. PT Diametral Involute memberikan kepuasan kepada pelanggan melalui:

1. Kualitas terbaik, biaya bersaing, *on time delivery*, prioritas pada keselamatan, moralitas yang baik, penemuan yang menguntungkan, dan perawatan lingkungan
2. Perbaikan terus-menerus.
3. Mempekerjakan dan melatih sumber daya manusia yang kompeten.

Nama Perusahaan : PT Diametral Involute
Kantor : Jl. Pulogadung No. 24 Kawasan Industri Pulogadung,
Jakarta Timur 13920 Indonesia
Telepon : +62 267 863-4058, 863-4059
Pabrik : Jl. Mitra Selatan Blok I / No. 1 Kawasan Industri Mitra
Karawang, Jawa Barat, 41361 Indonesia
Email : marketing@diametral-involute.co.id
Website : www.diametral-involute.co.id
Luas Tanah : 24.000 m²
Tenaga Manusia : 520 orang

4.1.2 Sejarah dan Perkembangan

Sejarah dan perkembangan dari perusahaan adalah sebagai berikut:

4.1.2.1 Sejarah Kelompok Tjokro

Didirikan pada tahun 1948, memulai bisnis dengan mesin-mesin tradisional *ex* Perang Dunia II dan mendedikasikan pekerjaan untuk melakukan layanan, dan membuat, serta memperbaiki bagian-bagian mesin untuk sektor industri di Indonesia yang baru merdeka. Tjokro memiliki dedikasi penuh dalam bisnis ini, dan terus meningkatkan diri untuk menjadi pemain paling penting dalam bisnis ini.

Inovasi dilakukan perusahaan sehingga dapat memberikan layanan yang efisien, dapat diandalkan, berkualitas baik dan terbaik kepada pelanggan. Komitmen dari Tjokro adalah memberikan layanan yang paling efisien kepada pelanggan.

Berevolusi dari satu hingga lebih dari lima puluh cabang di seluruh Indonesia untuk mendekatkan layanan kepada pelanggan. Melakukan layanan untuk berbagai jenis industri seperti pertambangan, minyak, dan gas, baja, *pulp* dan kertas, semen, pembangkit listrik, petrokimia, kelautan, dan banyak industri lainnya. Kelompok Tjokro selalu berupaya, karena Tjokro memproduksi banyak suku cadang dan alat berat untuk merek global utama. Kelompok Tjokro telah mengintegrasikan pabrik-pabrik di Kawasan Industri Pulogadung, Jakarta Timur, yang berfungsi sebagai satu kawasan manufaktur.

Lebih dari setengah abad berlalu perusahaan masih mengevaluasi, mengantisipasi dan mengikuti perkembangan diri untuk kepuasan pelanggan. Tjokro mengikuti teknologi baru untuk mesin, peralatan, dan sistem basis data. Tjokro mendidik rekan-rekan karyawan untuk memiliki pengetahuan yang lebih tinggi dari teknologi terakhir untuk membuat diri menjadi lebih efisien, dapat diandalkan dan memberikan kualitas yang baik untuk melakukan layanan bagi pelanggan.

Tjokro memiliki pelanggan setia dan percaya sebagai mitra terpercaya dalam bisnis, sehingga dapat bertahan pada bisnis ini dan tumbuh bersama selama

bertahun-tahun. Tjokro melakukan layanan untuk industri besar di Indonesia dan banyak dari produk Tjokro yang menggunakan seluruh dunia.

- a. 1948 Surabaya, dari negara Indonesia yang baru merdeka, memulai bisnis sebagai sebuah bengkel kecil.
- b. 1968 pindah ke Jakarta dan membuka cabang sendiri di Cideng Timur 25.
- c. 1971 Jakarta, Pulogadung buka cabang kedua. Mendeklarasikan PT PIMSF. Ini bertujuan untuk perbaikan peralatan mesin dan alat berat untuk memulai bisnis industri yang sedang *booming*.
- d. 1978 Semarang. Buka cabang ketiga di Semarang.
- e. 1980 - 1990 Gresik, Solo, Tangerang, Cilegon, Lampung, dan Batam. Era Ekspansi. Ketika Indonesia menjadi negara industri, komitmen kepada pelanggan membuat Tjokro membuka banyak cabang di dekat mereka yang memenuhi kebutuhan pelanggan untuk layanan. Sebanyak 20 (dua puluh) cabang didirikan pada periode ini.
- f. 1988 Jakarta, Morita Tjokro Gearindo. Era manufaktur. Seiring meningkatnya permintaan mesin pertanian dan otomotif, Tjokro ditantang untuk membuat bagian-bagian untuk sektor itu secara lokal. Berkolaborasi dengan roda gigi Morita Jepang untuk membuat roda gigi yang presisi untuk sektor-sektor.
- g. 1990-1997 Ekspansi kedua, karena Indonesia memiliki masa keemasannya di era industri, Tjokro mengikuti bisnis ini. *Booth* layanan perbaikan ruang lingkup dan manufaktur diperluas. Beberapa cabang dibuka untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Lalu, membangun mesin tempa baru dan pabrik pengolahan panas, juga membeli alat berat untuk perbaikan berat untuk perluasan. Sepuluh cabang didirikan pada periode ini.
- h. 2000 setelah krisis ekonomi, ketika krisis ekonomi melanda Indonesia. Lalu, bertahan melalui krisis, pada saat membuktikan kepada pelanggan bahwa Tjokro memiliki tim manajemen yang kuat dari staf dan karyawan yang dapat bekerja dengan efisien dan efektif sehingga masih dapat memproduksi produk berkualitas dalam krisis. Lalu, merayakan ini dengan mengambil

ISO 9001 untuk 8 cabang dan membuktikan bahwa Tjokro berkomitmen untuk bisnis ini.

- i. 2001-2007. Seiring Indonesia mulai pulih, Tjokro sedang mempersiapkan diri untuk peluang baru di kedua layanan dan manufaktur. Tjokro membuka cabang di Kalimantan dan mulai menggunakan otomatisasi dan robotik untuk menghasilkan *output* yang lebih efisien di lini manufaktur. Sepuluh cabang didirikan pada periode ini.
- j. 2008 - sekarang. Hadir hingga saat ini, Tjokro mendirikan pabrik produksi baru di PT Pulogadung Tempajaya *Plant* II, PT Diametral Involute *Plant* II yang berlokasi di Pulogadung Industrial Estate, PT Bahtera Bersaudara di Sidoarjo, PT Tjokro Investama, PT Tjokro Bersaudara Karawangindo, PT Diametral Involute *Plant* III yang berlokasi di Karawang Industrial Estate, 3 Tjokro Bersaudara baru yang berlokasi di Tanjung, Pulobalang dan Samarinda, PT. Tjokro Investindo berlokasi di Cikarang dan PT Jaya Indah Casting terletak di Ejjip Cikarang. Semua pabrik saat ini dinilai dengan mesin baru dan Tjokro juga meningkatkan semua fasilitas dan peralatan.

4.1.3 Lokasi Pabrik (Karawang)

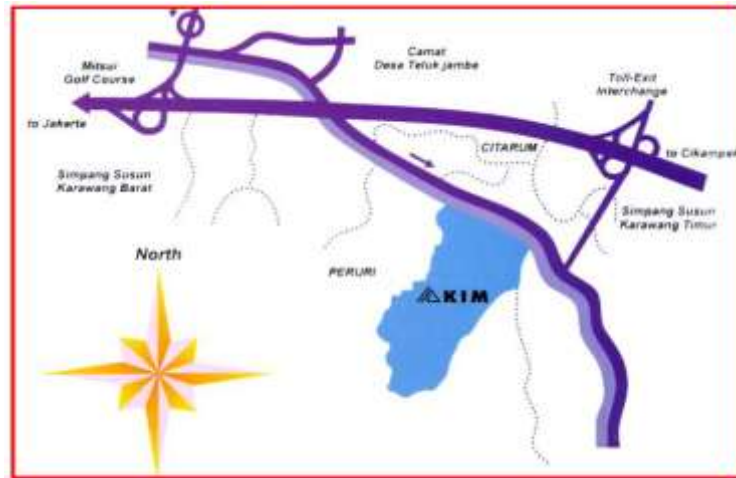
Berikut ini adalah lokasi dari perusahaan PT Diametral Involute (Karawang), sebagai berikut:



Gambar 4.1 Tampilan depan Pabrik
(Sumber: PT Diametral Involute)

Tampilan depan pabrik PT Diametral Involute yang berlokasi di Karawang.

Jalur menuju pabrik PT Diametral Involute dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Jalur menuju Pabrik
(Sumber: PT Diametral Involute)

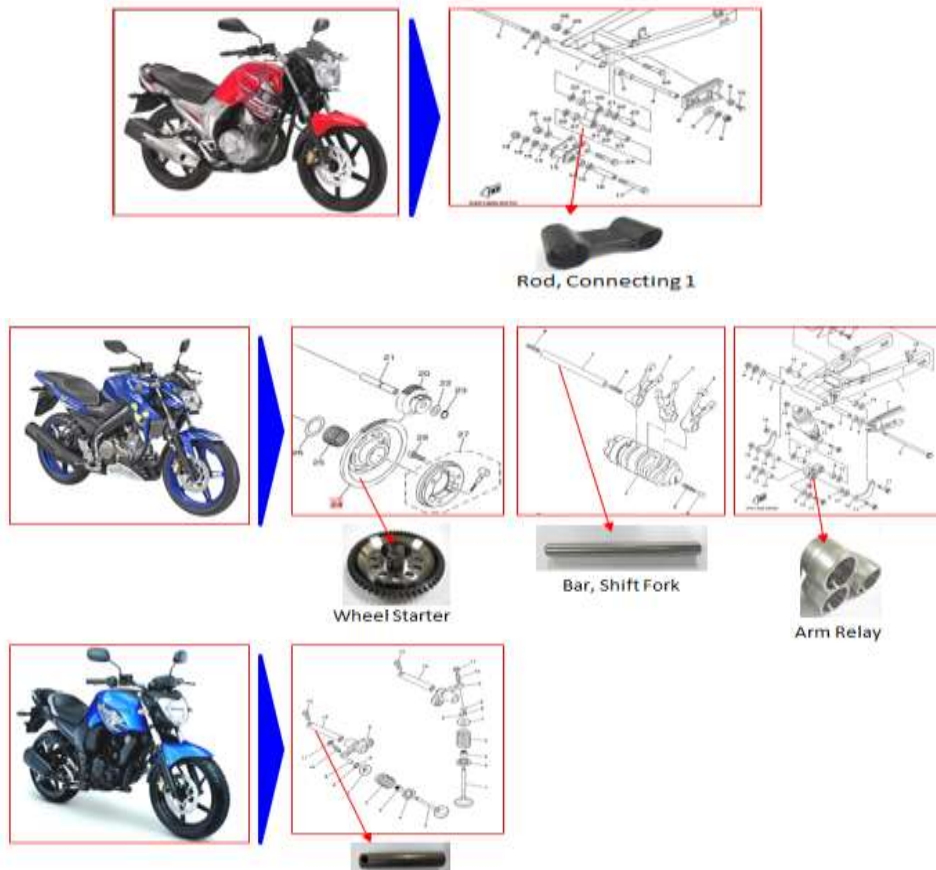
4.1.4 Visi dan Misi Perusahaan

Visi dan misi yang dimiliki oleh PT Diametral Involute adalah:

1. Visi dari PT Diametral Involute adalah:
 - a. Menjadi perusahaan pembuat komponen *Gears* dan *Mechanical Parts* yang unggul dan inovatif di negara Indonesia dan bertekad menjadi milik Bangsa Indonesia yang dihargai oleh Pasar Internasional.
2. Misi dari PT Diametral Involute adalah:
 - a. Membangun komitmen setiap jajaran di perusahaan untuk memproduksi barang yang unggul dan inovatif melalui hasil kerja yang prima.
 - b. Senantiasa meningkatkan daya saing perusahaan di pasar Nasional atau Internasional.
 - c. Memadukan pencapaian cita-cita bersama yaitu kemajuan perusahaan dan kesejahteraan karyawan.

4.1.5 Produk dari Perusahaan

Produk yang dihasilkan berupa suku cadang dan *parts*. Produk yang dihasilkan dari PT Diametral Involute dapat dilihat pada Gambar 4.3 sampai Gambar 4.6.



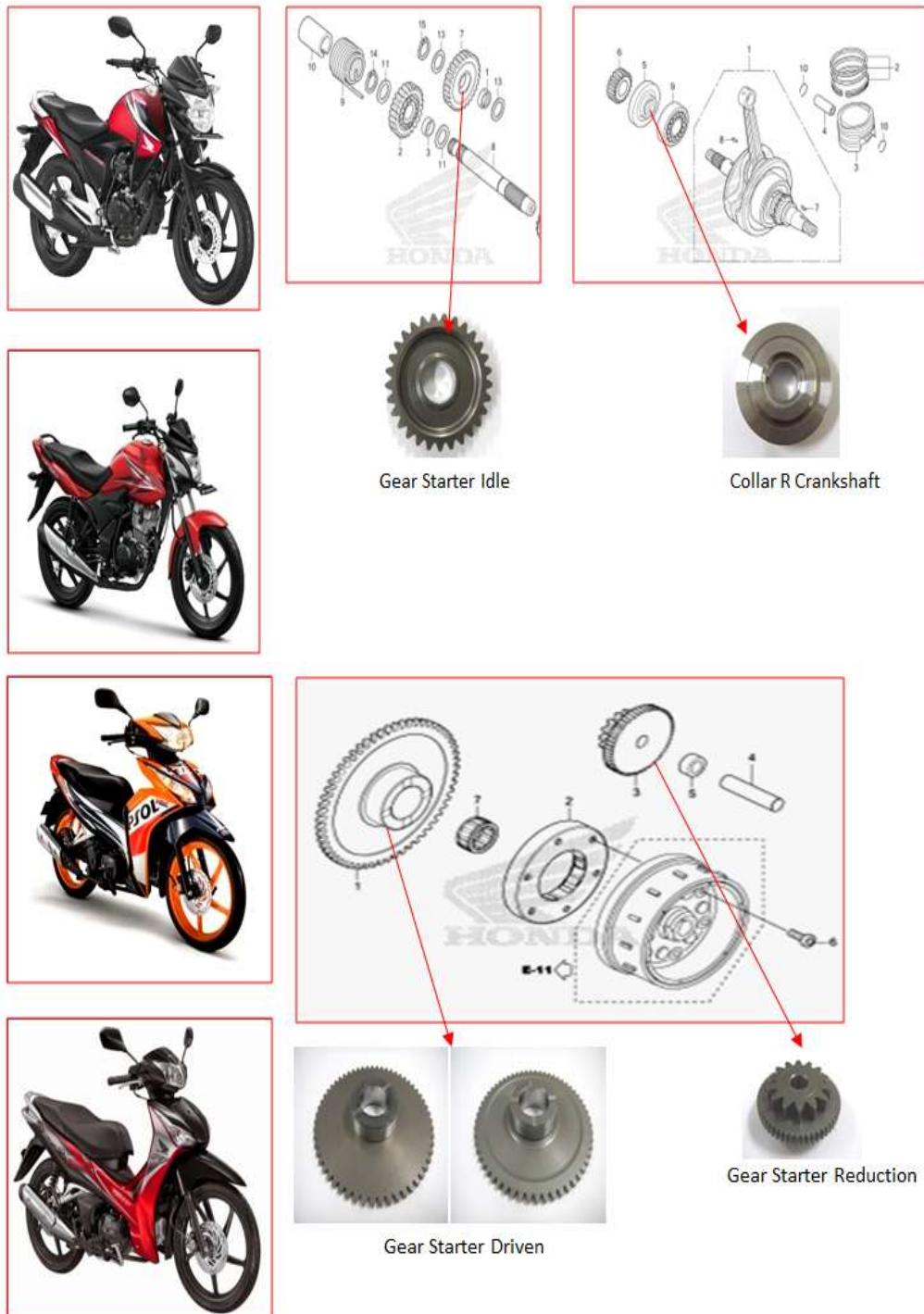
Gambar 4.3 Tipe *Sport*
(Sumber: PT Diametral Involute)

Part yang di produksi oleh PT Diametral Involute salah satunya ada pada tipe *sport* antara lain; *Rod Connecting 1*, *Wheel Starter*, *Bar, Shift Fork*, dan *Arm Relay*.



Gambar 4.3 Tipe *Sport* (lanjutan)
 (Sumber: PT Diametral Involute)

Part yang di produksi oleh PT Diametral Involute pada tipe *sport* lainnya yaitu; *Sprocket Timing*, *Gear, Oil Pump Drive*, *Sprocket Comp Drive 14T*, *Drum Gear Shift*, *Fork gear Shift*, dan *Gear Primary Drive*.



Gambar 4.4 *Cub* dan *sporty type*
 (Sumber: PT Diametral Involute)

Part yang di produksi oleh PT Diametral Involute salah satunya ada pada tipe *cub* dan *sport type* antara lain; *Gear Starter Idle*, *Collar R Crankshaft*, *Gear Starter Driven*, dan *Gear starter Reduction*.



Gambar 4.5 *Matic type*
 (Sumber: PT Diametral Involute)

Part yang di produksi oleh PT Diametral Involute salah satunya ada pada tipe *matic* antara lain; *Shaft Rocker*, *Kick Shaft Assy*, *Shaft 1*, dan *Kick Pinion Assy*.



Gambar 4.5 *Matic type* (lanjutan)
 (Sumber: PT Diametral Involute)

Part yang di produksi oleh PT Diametral Involute pada tipe *matic* lainnya yaitu; *Sprocket Timing*, *Spindle Comp Kick Starter*, *Face Drive*, *Ratchet Starter*, *Gear Comp Kick*, dan *Boss, Drive Face*.



Gambar 4.6 Tipe lainnya
 (Sumber: PT Diametral Involute)

Part lainnya yang di produksi oleh PT Diametral Involute antara lain; *Yoke dan Holder Steering, Pistons, Weight, Sleeve, Sprocket, Holder, Gear Comp Free Wheel, Gear Starter Idle, dan Shaft Kick Driven.*

4.1.6 Pelanggan dari Perusahaan

Pelanggan dari PT Diametral Involute, antara lain:

1. PT. Astra Honda Motor
2. PT. Yamaha Indonesia Motor Manufacturing
3. PT. Kawasaki Motor Indonesia
4. PT. Honda Trading Indonesia
5. PT. Morita Tjokro Gear indo
6. PT. Suzuki Indo Mobil Motor
7. PT. Komatsu Indonesia
8. PT. Kobayashi Auto Part Indonesia
9. PT. Autotech Indonesia,
10. PT. Sinar Alum Sarana
11. PT. Toyoda Gosei Indonesia
12. PT. Isuzu Astra Motor Indonesia.



4.1.7 Fasilitas Perusahaan

Fasilitas yang ada di PT Diametral Involute adalah *Machining*, *Measuring/Laboratory*, dan *Heat Treatment*. Adapun fasilitas yang ada pada bagian *Machining*, sebagai berikut:

Tabel 4.1 *Machining*

Nama Mesin	Jumlah (Unit)
<i>CNC Lathe Machine</i>	191
<i>Gear Hobbing Machine</i>	81
<i>Conventional Lathe Machine</i>	12
<i>Drilling Machine</i>	17
<i>Gear Deburring Machine</i>	8
<i>Gear Shaper Machine</i>	17
<i>Gear Shaver Machine</i>	5
<i>Inner Dia Grinding Machine</i>	9
<i>Outter Dia Grinding Machine</i>	25
<i>Thread Rolling Machine</i>	3
<i>Vertical Machining Center</i>	6
<i>Milling Machine</i>	18
<i>Mig Welding</i>	8
<i>Plasma Welding</i>	8
<i>Broaching Machine</i>	4

(Sumber: PT Diametral Involute)

Fasilitas *Machining* digambarkan pada Gambar 4.7 sampai Gambar 4.9



Gambar 4.7 *Production Workshop*

(Sumber: PT Diametral Involute)



Gambar 4.8 *Gear Shaving Machine*
(Sumber: PT Diametral Involute)



Gambar 4.9 *Grinding CNC Machine*
(Sumber: PT Diametral Involute)

Adapun fasilitas yang ada di bagian *Measuring/Laboratory*, dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. *Measuring/Laboratory*

Nama Mesin	Jumlah (Unit)
<i>CMM Manual</i>	1
<i>CMM Automatic</i>	1
<i>Contour Machine</i>	2
<i>Roughness machine</i>	1
<i>Gear ProfileProjector</i>	1
<i>Geartester machine</i>	2
<i>Form tester machine</i>	2
<i>Surface flat</i>	2
<i>Height gauge</i>	2

(Sumber: PT Diametral Involute)

Fasilitas *Measuring/Laboratory* dapat digambarkan pada Gambar 4.10 sampai Gambar 4.13.



Gambar 4.10 *Automatic CMM*

(Sumber: PT Diametral Involute)



Gambar 4.11 *Automatic Gear Tester Machine*

(Sumber: PT Diametral Involute)



Gambar 4.12 *Gear Test Process*
(Sumber: PT Diametral Involute)



Gambar 4.13 *Gear Profile Projector*
(Sumber: PT Diametral Involute)

Adapun fasilitas yang ada di bagian *Heat Treatment*, dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. *Heat Treatment*

Nama Mesin	Jumlah (Unit)
<i>Furnacemachine (Dowa)</i>	2
<i>Washing Machine(Nachi)</i>	1
<i>Sand Blasting Machine</i>	1
<i>Hardnesschecker Machine</i>	1
<i>Micro Structure Checker</i>	1
<i>Cutting & Polishing</i>	1
<i>Mountingmachine</i>	1

(Sumber: PT Diametral Involute)

Fasilitas *Heat Treatment* dapat digambarkan pada Gambar 4.14 sampai Gambar 4.16.



Gambar 4.14 *Dowa Furnace Machine*
(Sumber: PT Diametral Involute)



Gambar 4.15 *Microstrucure Photo Device*
(Sumber: PT Diametral Involute)



Gambar 4.16 *Hardness Checker*
(Sumber: PT Diametral Involute)

4.1.8 Waktu Kerja Perusahaan

Adapun waktu kerja dari operator mesin di PT Dimateral Involute adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Rincian Waktu Kerja Operator Mesin Jam Kerja Normal (Senin - Kamis)

Shift	Mulai - Selesai	Kegiatan	Waktu Kerja (menit)	Waktu Standar (menit)	Waktu Kelonggaran	Efisiensi
Shift 1	07.30 - 07.40	<i>Briefing Pagi</i>	10		Toilet 10 Menit	93%
	07.40 - 07.45	<i>Preparing</i>	5		Lain-lain 20 Menit	
	07.45 - 11.45	Bekerja	240	240		
	11.45 - 12.30	Istirahat	45			
	12.30 - 16.10	Bekerja	220	220		
	16.10 - 16.15	Bersih-bersih	5			
			525	460	30	
		8 Jam 45 Menit	7 Jam 40 Menit	35 Menit		

Shift	Mulai - Selesai	Kegiatan	Waktu Kerja (menit)	Waktu Standar (menit)	Waktu Kelonggaran	Efisiensi
Shift 2	16.15 - 16.25	<i>Briefing Sore</i>	10		Toilet 10 Menit	96%
	16.25 - 16.30	<i>Preparing</i>	5		Lain-lain 10 Menit	
	16.30 - 18.30	Bekerja	120	120		
	18.30 - 19.30	Istirahat	60			
	19.30 - 00.55	Bekerja	325	325		
	00.55 - 01.00	Bersih-bersih	5			
			525	445	20	
		8 Jam 45 Menit	7 Jam 25 Menit	25 Menit		

Tabel 4.4 Rincian Waktu Kerja Operator Mesin Jam Kerja Normal (Senin - Kamis) (Lanjutan)

Shift	Mulai – Selesai	Kegiatan	Waktu Kerja (menit)	Waktu Standar (menit)	Waktu Kelonggaran	Efisiensi
Shift 3	01.00 - 01.10	<i>Briefing</i> Malam	10		Toilet 10 Menit	96%
	01.10 - 01.15	<i>Preparing</i>	5		Lain-lain 5 Menit	
	00.15 - 04.30	Bekerja	255	255		
	04.30 - 05.00	Istirahat	30			
	05.00 - 07.25	Bekerja	145	145		
	07.25 - 07.30	Bersih-bersih	5			
			450	400	15	
		7 Jam 30 Menit	5 Jam 40 Menit	25 Menit		

(Sumber: PT Diametral Involute)

Keterangan : Efisiensi belum termasuk dandori perubahan *item* part

Tabel 4.5 Rincian Waktu Kerja Operator Mesin Jam Kerja Normal

Shift	Mulai - Selesai	Kegiatan	Waktu Kerja (Menit)	Waktu Standar (Menit)	Waktu Kelonggaran	Efisiensi
Shift 1	07.30 - 07.40	<i>Briefing</i> Pagi	10		Lain-lain 20 Menit	95%
	07.40 - 07.45	<i>Preparing</i>	5			
	07.45 - 11.45	Bekerja	240	240		
	11.45 - 12.30	Istirahat	45			
	12.30 - 15.10	Bekerja	160	160		
	15.10 - 15.15	Bersih-bersih	5			
			465	400	20	
		7 Jam 45 Menit	6 Jam 40 Menit	20 Menit		

Tabel 4.5 Rincian Waktu Kerja Operator Mesin Jam Kerja Normal (Jumat)
(Lanjutan)

Shift	Mulai - Selesai	Kegiatan	Waktu Kerja (Menit)	Waktu Standar (Menit)	Waktu Kelonggaran	Efisiensi
Shift 2	15.15 - 15.25	<i>Briefing</i> Sore	10		Lain-lain 8 Menit	98%
	15.25 - 15.30	<i>Preparing</i>	5			
	15.30 - 18.30	Bekerja	180	180		
	18.30 - 19.30	Istirahat	60			
	19.30 - 22.55	Bekerja	205	205		
Shift 2	22.55 - 23.00	Bersih-bersih	5		8 Menit	98%
			7 Jam 45 Menit	6 Jam 25 Menit		

(Sumber: PT Diametral Involute)

Keterangan : Efisiensi belum termasuk dandori perubahan *item part*

Tabel 4.6 Jam Kerja Normal OT (Sabtu/Minggu)

Shift	Mulai - Selesai	Kegiatan	Waktu Kerja (Menit)	Waktu Standar (Menit)	Waktu Kelonggaran	Efisiensi
Shift 3	23.00 - 23.10	<i>Briefing</i> Malam	10		Lain-lain 5 Menit	95%
	23.10 - 23.15	<i>Preparing</i>	5		Lain-lain 5 Menit	
	23.15 - 04.30	Bekerja	315	315	Lain-lain 5 Menit	
	04.30 - 05.00	Istirahat	30		Lain-lain 5 Menit 15 Menit	
	05.00 - 06.25	Bekerja	85	85	15 Menit	
	06.25 - 06.30	Bersih-bersih	5			
			450	400		
			7 Jam 30 Menit	6 Jam 40 Menit		

Tabel 4.6 Jam Kerja Normal OT (Sabtu/Minggu) (Lanjutan)

Shift	Mulai - Selesai	Kegiatan	Waktu Kerja (Menit)	Waktu Standar (Menit)	Waktu Kelonggaran	Efisiensi
Shift 3	23.00 - 23.10	<i>Briefing</i> Malam	10		Lain-lain 5 Menit	95%
	23.10 - 23.15	<i>Preparing</i>	5		Lain-lain 5 Menit	95%
	23.15 - 04.30	Bekerja	315	315	Lain-lain 5 Menit	95%
	04.30 - 05.00	Istirahat	30		Lain-lain 5 Menit 15 Menit	
	05.00 - 06.25	Bekerja	85	85	15 Menit	95%
	06.25 - 06.30	Bersih-bersih	5			
			450	400		
			7 Jam 30 Menit	6 Jam 40 Menit		

(Sumber: PT Diametral Involute)

Keterangan : Efisiensi belum termasuk dandori perubahan *item part*

4.1.9 Struktur Organisasi dan *Job Description*

Struktur organisasi dari PT Diametral Involute terlampir. Penjelasan mengenai struktur organisasi pada PT Diametral Involute adalah sebagai berikut :

1. Presiden Direktur yaitu pemilik atau pemegang saham tertinggi sekaligus sebagai puncak pimpinan pada PT. Diametral Involute.
2. Direktur yaitu yang menjabat sebagai wakil dari pemilik perusahaan tersebut.
3. General Manajer yaitu yang mengawasi seluruh kegiatan yang dilakukan di perusahaan.
4. Staff Wakil Manajemen yaitu tangan kanan dari *general manajer*.

5. Sekretaris yaitu mengatur *scedule* dan mencatat semua pertemuan dan hasil pertemuan dari *general manajer*.

6. *Marketing*

Tugas dan tanggung jawab dari bagian marketing sebagai berikut:

- a. Mengembangkan kampanye pemasaran
- b. Melakukan penelitian dan menganalisis data untuk mengidentifikasi dan menentukan khalayak
- c. Merancang dan menyajikan ide dan strategi
- d. Melakukan aktivitas promosi
- e. Mengorganisir acara dan pameran produk
- f. Mengkoordinasikan pemasaran internal dan budaya organisasi
- g. Mengelola kampanye di media sosial

7. *Maintenance*

Seorang Staff *Maintenance* memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Membantu dan melaksanakan tugas yang diberikan oleh Koordinator Operasional
- b. Bertanggung jawab untuk menjaga kelaikan jalan pieces-pieces kendaraan Perusahaan
- c. Menyusun jadwal perawatan pieces-pieces kendaraan Perusahaan
- d. Membuat database riwayat pemakaian dan perawatan kendaraan
- e. Membuat job order perawatan kendaraan untuk mekanik
- f. Mengkoordinir mekanik dalam pelaksanaan perawatan pieces kendaraan Perusahaan
- g. Melaporkan hasil kegiatan perawatan pada Koordinator Operasional
- h. Bertanggung jawab pada Koordinator Operasional

8. Perencanaan dan Pengendalian Produksi (PPC)

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Berdasarkan kebijaksanaan dan target operasional pabrik, membuat/mengikuti rencana dan target department PPC dan berupaya untuk mencapai target dengan kepemimpinan yang baik serta melaksanakan “Plan, Do, Check, Action”
- b. Menganalisa dan mengevaluasi setiap masalah yang terjadikan memberikan solusi yang baik
- c. Mempersiapkan presentasi ataskenaikan volume order dari customer dan menghitung kapasitas produksi
- d. Mengadakan meeting dan berkoordinasi dengan para anggota PPC dan juga dengan departemen terkait lainnya
- e. Membuat jadwal kegiatan pengembangan yang berkelanjutan untuk meningkatkan kinerja PPC
- f. Mengetahui seluruh kegiatan PPC dan memberikan persetujuan ataskorespondensi kepada departemen lain
- g. Bertanggung jawab atas rencana produksi, baik produksi yang berjalan maupun proyek baru
- h. Melakukan setiap arahan yang diminta atau diinstruksikan oleh atasan
- i. Menunjukkan contoh/perilaku yang baik kepada staff.
- j. Membangun komunikasi yang baik dengan divisi / department lain dan mendukung bilamana diperlukan atas pengarahan dari atasan
- k. Menunjukkan kepemimpinan yang baik untuk mengembangkan sistem
- l. Memelihara semua peralatan dalam kondisi yang baik
- m. Menjaga kerahasiaan perusahaan.

9. *Procurement*

Tugas-tugas bagian pengadaan tidak terbatas hanya pada kegiatan rutin pembelian.

Secara umum, tugas-tugas yang dilakukan mencakup:

- a. Merancang hubungan yang tepat dengan *supplier*.
- b. Memilih *supplier*.
- c. Memilih dan mengimplentasikan teknologi yang sesuai.
- d. Memelihara data item yang dibutuhkan dan data *supplier*.
- e. Melakukan proses pembelian.
- f. Mengevaluasi kinerja *supplier*.

10. *Purchasing*

Seorang *Purchasing Manager* bertugas, yaitu:

- a. Mengevaluasi *supplier*,
- b. Negosiasi kontrak,
- c. Mereview kualitas produk,
- d. Sering mengawasi agen dan staf pembeli.

Berikut tanggung jawab dari bagian *Purchasing*:

- a. Memprediksikan tingkat permintaan untuk produk
- b. Melakukan cek harian pada tingkat stok barang
- c. Melakukan riset untuk memastikan produk dari *supplier* terbaik dalam hal nilai, jadwal pengiriman dan kualitas
- d. Menjadi penghubung antara pemasok, produsen, departemen internal yang relevan dan pelanggan
- e. Membangun dan menjaga hubungan baik dengan *supplier* baru dan yang sudah ada
- f. Bernegosiasi dan menyetujui kontrak, memantau kualitas layanan yang disediakan
- g. Menyimpan file kontrak dan menggunakannya sebagai acuan jika diperlukan
- h. Memprediksikan tren harga dan dampaknya terhadap aktivitas masa depan

- i. Memberikan presentasi tentang analisis pasar dan kemungkinan pertumbuhan
- j. Mengembangkan strategi pembelian
- k. Menghasilkan laporan dan statistik menggunakan software komputer
- l. Mengevaluasi tawaran dan membuat rekomendasi, berdasarkan faktor komersial dan teknis
- m. Menghadiri pertemuan dan konferensi perdagangan

11. *Finance & Administration*

Finance & Administration yaitu bagian yang berhubungan dengan keuangan dan administrasi perusahaan serta mengkoordinir dan mengarahkan semua kegiatan.

12. HRD & GA

HRD & GA yaitu Human Research Development dan General Affair yang mengatur tentang perkembangan keadaan karyawan-karyawannya

13. *Quality Assurance (QA)*

Quality Assurance yaitu bagian yang mengawasi kualitas dari produk yang dibuat dan lolos dari *inspection* lalu diperiksa kembali atau di audit untuk jaminan apakah barang itu layak digunakan dan sekaligus layak dipakai konsumen.

14. *Quality Control (QC)*

Quality Control memiliki tugas sebagai berikut:

- a. Menerima surat perintah kerja dari bagian PPC.
- b. Memeriksa contoh barang pemesanan customer.
- c. Mencocokkan kondisi produk dengan surat perintah dan gambar yang terlampir.
- d. Mengembalikan kepada bagian produksi apabila terdapat cacat produk.

15. *Engineering*

Tugas dan tanggung jawab bagian *engineering*, yaitu:

- h. Melaksanakan pengawasan teknis
- i. Menjaga kelancaran proses produksi perusahaan
- j. Mampu bekerja dengan efektif dan efisien
- k. Melakukan check mesin secara berkala
- l. Bekerja sesuai bidangnya

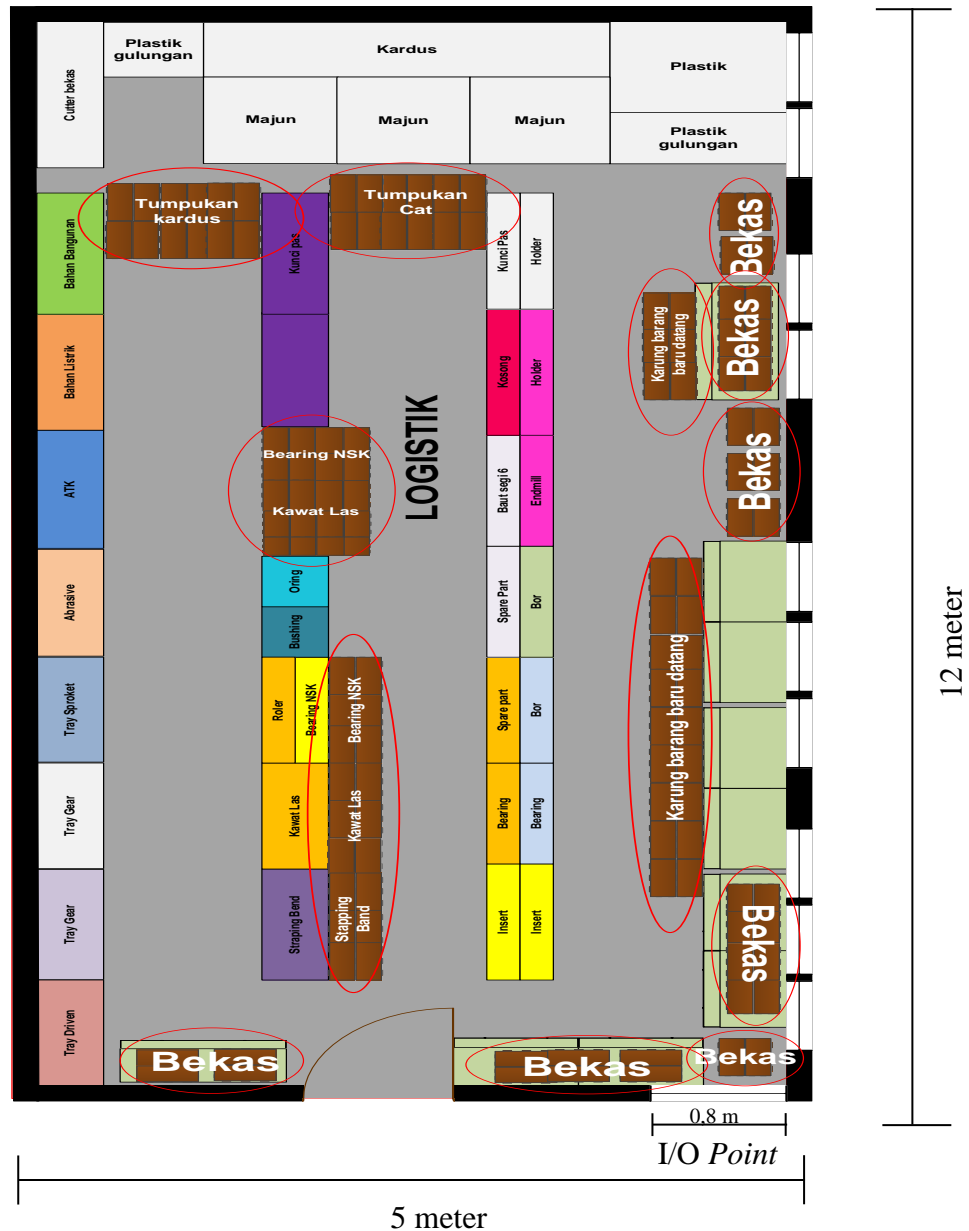
16. *Heat Treatment*

Heat Treatment memiliki tugas sebagai berikut:

- a. Mengambil dan mengangkut serta menyusun produk yang telah digerinda untuk selanjutnya dibawa ke *Heat Treatment*
- b. Menyediakan tempat untuk produk yang telah melalui proses *Hardening* untuk kemudian didinginkan.
- c. Mengangkut produk yang telah didinginkan ke bagian *Fettling*.
- d. Mencatat data-data yang diperlukan seperti jumlah produk, suhu dan waktu.
- e. Membersihkan tempat bekerja.

4.1.10 Layout Logistik Awal

Berikut ini merupakan gambaran *layout* awal dari tempat penyimpanan barang Logistik PT Diametral Involute:



Gambar 4.17 *Layout* awal dari tempat penyimpanan barang logistik PT Diametral Involute

(Sumber: PT Diametral Involute)

Gambar 4.17 menunjukkan penumpukkan barang pada *layout* awal, ditunjukkan dengan tanda warna merah. Keadaan tempat penyimpanan logistik secara jelas dapat dilihat pada Gambar 4.18 sampai Gambar 4.38.

4.1.11 Kondisi Tempat Penyimpanan Barang Logistik

Kondisi tempat penyimpanan barang logistik dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Kondisi Logistik
(Sumber: PT Diametral Involute)

Berikut kondisi tempat penyimpanan logistik yang terakhir kali, antara lain:

1. Terdapat beberapa *part* yang tidak ada pelabelannya.
2. Terdapat beberapa *part* yang telah lama tidak digunakan (sampai berkarat), (yang terlihat: baut besi)
3. Daftar nama *part* sudah ada, namun diletakkan di sudut terpencil, dan tidak di *upgrade*.
4. Tempat penyimpanan logistik berdebu dan kotor, tidak terurus.
5. Masih ada *part* yang diletakkan di kantor.
6. Pengelompokkan jenis per *part* masih tidak rapi dan tidak teratur.
7. Masih ada banyak wadah yang tidak terpakai dan terbengkalai.
8. Barang baru yang tidak terpakai disimpan di dalam lemari.
9. Pembagian jenis di rak belum ada (di atas rak).
10. Barang bekas dan barang baru diletakkan di tempat yang sama.
11. Barang bekas diletakkan terpencar.
12. Barang siap buang dimasukkan ke dalam kardus dan diletakkan di sembarang tempat.
13. Ada *part* yang tercampur dengan *part* lain dalam satu wadah.
14. Kartu *stock* tidak berfungsi lagi.
15. Daftar nama *part* tidak merata.
16. Terdapat wadah yang diisi dengan benda lain (yang terlihat: diisi karet).

17. Terdapat *part* yang sudah tidak ada bungkusnya (satuan), jadi sulit dalam *packing*nya.
18. Material yang sudah dibuka tidak ditutup kembali sebagaimana mestinya.
19. Terdapat rak yang kosong, dan tidak ada stok.

Gambar di bawah ini merupakan kondisi tempat penyimpanan logistik:



Gambar 4.19 Rak Kosong
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Terdapat tempat penyimpanan yang kosong, karena barangnya sudah tidak dipesan lagi dan sudah tidak dipergunakan di produksi. Namun, tempat penyimpanannya masih disediakan, beserta penamaan raknya.



Gambar 4.20 Dus Menghalangi Jalan
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Terjadi penumpukan kardus. Barang yang ada menutupi jalan yang seharusnya sebagai tempat perpindahan barang.



Gambar 4.21 Penumpukan Rak Tidak Terpakai
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Penumpukan rak yang tidak terpakai, rak ini awalnya terpakai namun semakin banyak barang yang tidak diperlukan lagi, hasilnya banyak rak yang menganggur dan terjadi penumpukan rak yang cukup memakan tempat.



Gambar 4.22 Penumpukan Barang yang Baru Datang
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Terjadi penumpukan barang. Barang yang baru datang masih berada di dalam karung dan hanya ditumpuk begitu saja. Barang yang sudah lama tidak terpakai bercampur dan diletakkan di satu letak yang sama dengan barang baru. Penumpukan barang menutup jalan, sehingga akses ke belakang logistik menjadi terhambat dan jalan menjadi lebih sempit. Alat angkut seperti dorongan barang tidak bisa melewati jalan.



Gambar 4.23 Penumpukan Bahan Bangunan yang Menutupi Jalan
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Terjadi penumpukan bahan bangunan karena sudah tidak adanya ruang untuk menaruh cat untuk perawatan berkala.



Gambar 4.24 Penumpukan Rak dan Barang Bekas dalam Satu Tempat
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Terdapat penumpukan rak tidak terpakai, bahan cair dan barang bekas dalam satu tempat yang sama.



Gambar 4.25 Penumpukan Barang karena Diletakkan di Sembarang Tempat
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Terdapat penumpukan barang yang sampai menghalangi jalan. Peletakkan barang tidak sesuai dengan grup, diletakkan sembarangan. Akses alat angkut terhambat.



Gambar 4.26 Penamaan Barang di Rak Belum Merata
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Penamaan rak yang belum merata, hanya beberapa rak yang terdapat penamaannya.



Gambar 4.27 Rak Diisi dengan Barang Lain
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Terdapat rak yang tidak berfungsi, melainkan diisi dengan karet sebagai bahan untuk *packing*, yang seharusnya tidak diletakkan di dalam rak. Penamaan rak pun sudah banyak mengelupas dan tidak bisa dibaca serta banyak juga yang sudah lepas. Menyulitkan operator menemukan barang yang dibutuhkan.



Gambar 4.28 Persediaan Baut Sampai Berkarat
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Terdapat baut yang sudah lama tidak terpakai sudah berkarat, karena awalnya terjadi kelebihan stok.



Gambar 4.29 Penumpukan Barang, Tidak Cukup di dalam Rak
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Terdapat penumpukan barang yang sudah tidak cukup masuk ke dalam rak, menutupi jalan dan menghambat akses jalan.



Gambar 4.30 Barang Diletakkan di dalam Kantor
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Beberapa barang masih ada yang diletakkan di dalam kantor. Membuat kantor terlihat penuh dan berantakan.



Gambar 4.31 Daftar Nama Barang yang Terhimpit Rak
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Kartu *stock* tidak berfungsi lagi, hanya ada daftar nama *part* yang ditempel, itu pun tidak semua. Daftar nama *part* beberapa ada, namun diletakkan di sudut terpendil, dan tidak di *upgrade*.



Gambar 4.32 Barang yang Sudah Lama Tidak Terpakai
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Barang yang masih layak namun sudah lama tidak terpakai disimpan di dalam lemari agar tetap baik kondisi dan kualitasnya.



Gambar 4.33 Barang Bekas di Sembarang Tempat
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Barang bekas di dalam karung diletakkan di sembarang tempat dan terlihat berantakan.



Gambar 4.34 Barang Bekas Terbengkalai
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Barang bekas diletakkan sembarangan, menumpuk dan berkarat.



Gambar 4.35 Tidak Adanya Label Penamaan Jenis Barang
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Belum adanya pengidentifikasian jenis barang dengan label per grup barangnya. Operator pun kesulitan mencari barang.



Gambar 4.36 Belum Meratanya Label Penamaan Barang.
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Ada barang yang belum diberikan penamaan, sehingga menyulitkan operator dalam mencari barang.



Gambar 4.37 Rak yang Kotor
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Rak untuk meletakkan barang terlihat kotor, berdebu sehingga mengganggu pernafasan.



Gambar 4.38 Kumpulan Baut yang Sudah Lama Tidak Terpakai
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penjelasan:

Baut yang sudah lama tidak terpakai, berkarat dan sudah tidak bisa dipergunakan kembali. Tergeletak di jalan dan menutupi jalan.



Gambar 4.39 Alat *Material Handling* yang Digunakan
(Sumber: PT Diametral Involute)

Alat *material handling* ini berukuran 82 x 50 cm, bisa mengangkut 5-10 barang yang besar dan 1-5000 barang yang berukuran kecil di Logistik.

4.1.12 Kapasitas Rak Penyimpanan

Kapasitas rak penyimpanan ini harus diketahui terlebih dahulu, untuk nantinya menentukan kebutuhan ruang pada setiap jenis produk dalam rak penyimpanan. Adapun data kapasitas barang per rak dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Kapasitas Rak Penyimpanan

No	Nama Produk	Bagian produk	1 Bagian rak (1 rak = 4 bagian)	Kapasitas rak
1	Insert		18 <i>cup</i> (1 <i>cup</i> =1 jenis = 150 <i>pieces</i>)	150 x 66 <i>cup</i> /rak = 9.900 <i>pieces</i>
2	<i>Bearing</i>		18 <i>cup</i>	9.900 <i>pieces</i>
3	Bor		18 <i>cup</i>	9.900 <i>pieces</i>
4	Bor SCD		18 <i>cup</i>	9.900 <i>pieces</i>
5	<i>Endmill</i>		18 <i>cup</i>	9.900 <i>pieces</i>
6	<i>Holder BT</i>		18 <i>cup</i>	9.900 <i>pieces</i>
7	<i>Holder DCM</i>		18 <i>cup</i>	9.900 <i>pieces</i>
8	<i>Kawat Las Collet</i>		36 <i>cup</i>	100 x 135 <i>cup</i> /rak = 13.500 <i>pieces</i>
9	<i>Spare Part</i>		36 <i>cup</i>	13.500 <i>pieces</i>
10	<i>Set Screw</i>		36 <i>cup</i>	13.500 <i>pieces</i>
11	Kunci pas		36 <i>cup</i>	13.500 <i>pieces</i>
12	Baut Segi 6		36 <i>cup</i>	13.500 <i>pieces</i>
13	Majun			3.000/keranjang
14	Sarung tangan			1.920 pasang
15	Masker			2.496 <i>pieces</i>
16	Karton <i>gear</i>			220 <i>pieces</i>
17	Karton <i>sprocket</i>			220 <i>pieces</i>
18	Karton <i>driven</i>			220 <i>pieces</i>
19	Kardus pin			420 <i>pieces</i>
20	<i>Bearing NSK</i>			50.000 <i>pieces</i>
21	Kawat las 1 mm			100 <i>pieces</i>
22	Kawat las 0,8 mm			80 <i>pieces</i>
23	<i>Tray Gear</i>		3 pak (1 pak= 50 <i>pieces</i>) = 150 <i>pieces</i>	150x4 = 600 <i>pieces</i>

Tabel 4.7 Kapasitas Rak Penyimpanan (Lanjutan)

No	Nama Produk	Bagian produk	1 Bagian rak (1 rak = 4 bagian)	Kapasitas rak
24	<i>Tray spocket</i>		3 pak (1 pak=25 pieces) =75 pieces	300 pieces
25	<i>Tray driven</i>		3 pak (1 pak = 100 pieces)= 300 pieces	1.200 pieces
26	<i>Stapping band</i>		8 pieces	24 pieces
27	<i>Bushing kawasaki</i>		8 dus (1 dus= 500 pieces) = 4.000 pieces	16.000 pieces
28	<i>Bushing KGH</i>		8 pieces (1 dus =1000 pieces)= 8.000 pieces	32.000 pieces
29	<i>Strech film</i>		24 pieces	96 pieces
30	<i>Abrasive</i>	<i>Grinding wheels</i>	40 pieces	
		<i>Sheet protector dan laminating pouch</i>	100 pak	
		Lem solasi	144 pieces	
31	<i>Sircular</i>		10 pieces	40 pieces
32	ATK	Buku FPPB	40 pieces	
		Buku Tulis Besar	30 pieces	
		Buku Kecil	100 pieces	
		Alat Tulis Pulpen, spidol,	15 pak	
33	Bahan bangunan	Cat	24 pieces	
		<i>Flap disc</i>	72 pieces	
34	Bahan listrik	<i>Sekring</i>	27 pieces	
35	<i>Cutter</i>			50 pieces
36	Plastik			4.000 pak

(Sumber: Pengumpulan Data)

4.1.13 Kedatangan dan Pemakaian Barang

Data kedatangan dan pemakaian barang ini didapatkan dari perusahaan, untuk nantinya digunakan dalam penentuan kebutuhan ruang atau *space requirement*. Adapun data kedatangan dan pemakaian barang dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Kedatangan dan Pemakaian Barang

No	Nama Produk	Bagian produk	Rata Rata terima	Rata Rata Pemakaian
1	Insert		78 x 66 cup/rak = 5.148 <i>pieces</i>	5.806 <i>pieces</i>
2	<i>Bearing</i>		396 <i>pieces</i>	287 <i>pieces</i>
3	Bor		462 <i>pieces</i>	46 <i>pieces</i>
4	Bor SCD		462 <i>pieces</i>	46 <i>pieces</i>
5	<i>Endmill</i>		858 <i>pieces</i>	745 <i>pieces</i>
6	<i>Holder BT</i>		132 <i>pieces</i>	936 <i>pieces</i>
7	<i>Holder DCM</i>		132 <i>pieces</i>	936 <i>pieces</i>
8	<i>Kawat Las Collet</i>		462 <i>pieces</i>	356 <i>pieces</i>
9	<i>Spare Part</i>		1.452 <i>pieces</i>	648 <i>pieces</i>
10	<i>Set Screw</i>		7.722 <i>pieces</i>	374 <i>pieces</i>
11	Kunci pas		660 <i>pieces</i>	540 <i>pieces</i>
12	Baut Segi 6		528 <i>pieces</i>	348 <i>pieces</i>
13	Majun		9.000 <i>pieces</i>	5.075 <i>pieces</i>
14	Sarung tangan		1.351 pasang	1.733 <i>pieces</i>
15	Masker		1.620 <i>pieces</i>	1.793 <i>pieces</i>
16	Karton <i>driven</i>		1.000 <i>pieces</i>	879 <i>pieces</i>
17	Karton <i>sprocket</i>		1.000 <i>pieces</i>	795 <i>pieces</i>
18	Karton <i>gear</i>		1.000 <i>pieces</i>	897 <i>pieces</i>
19	Kardus pin		334 <i>pieces</i>	327 <i>pieces</i>
20	<i>Bearing NSK</i>		48.000 <i>pieces</i>	43.000 <i>pieces</i>
21	Kawat las 1 mm		75 <i>pieces</i>	58 <i>pieces</i>
22	Kawat las 0,8 mm		65 <i>pieces</i>	56 <i>pieces</i>
23	<i>Tray Gear</i>		1.100 <i>pieces</i>	1.087 <i>pieces</i>
24	<i>Tray sprocket</i>		575 <i>pieces</i>	564 <i>pieces</i>
25	<i>Tray Driven</i>		2.000 <i>pieces</i>	895 <i>pieces</i>
26	<i>Stapping band</i>		17 <i>pieces</i>	14 <i>pieces</i>

Tabel 4.8 Kedatangan dan pemakaian barang (Lanjutan)

No	Nama Produk	Bagian produk	Rata Rata terima	Rata Rata Pemakaian
27	<i>Bushing kawasaki</i>		<i>4.500 pieces</i>	<i>5.417 pieces</i>
28	<i>Bushing KGH</i>		<i>17.500 pieces</i>	<i>10.167 pieces</i>
29	<i>Strech film</i>		<i>60 pieces</i>	<i>57 pieces</i>
30	<i>Abrasive</i>	<i>Grinding wheels</i>	<i>25 pieces</i>	<i>17 pieces</i>
		<i>Sheet protector dan laminating pouch</i>	<i>75 pieces</i>	<i>68 pieces</i>
		<i>Lem solasi</i>	<i>72 pieces</i>	<i>45 pieces</i>
31	<i>Sircular</i>		<i>10 pieces</i>	<i>8 pieces</i>
32	ATK	Buku FPPB	<i>30 pieces</i>	<i>28 pieces</i>
		Buku Tulis Besar	<i>25 pieces</i>	<i>19 pieces</i>
		Buku Kecil	<i>50 pieces</i>	<i>46 pieces</i>
		Alat Tulis Pulpen, spidol,	<i>10 pieces</i>	<i>8 pieces</i>
33	Bahan bangunan	Cat	<i>6 pieces</i>	<i>7 pieces</i>
		<i>Flap disc</i>	<i>3 pieces</i>	<i>8 pieces</i>
34	Bahan listrik	<i>Sekring</i>	<i>7 pieces</i>	<i>5 pieces</i>
35	<i>Cutter</i>		<i>2 pieces</i>	<i>4 pieces</i>
36	Plastik		<i>2.100 pak</i>	<i>1.940 pak</i>

(Sumber: PT Diametral Involute)

4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk menguji data yang sudah terkumpul dengan menggunakan metode yang sesuai, sehingga nantinya diperoleh suatu informasi sebagai bahan dari analisis masalah. Dalam penelitian ini menggunakan sampel data pada bulan Januari-Juni 2018 yang kemudian diolah. Adapun hasil pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

4.2.1 Perhitungan Kebutuhan Ruang (*Space Requirement*)

Perhitungan kebutuhan ruang (*space requirement*) dilakukan untuk mengetahui jumlah rak yang diperlukan untuk masing-masing produk yang akan disimpan di tempat penyimpanan barang logistik.

Adapun perhitungan *space requirement* adalah sebagai berikut:

Kebutuhan Area Penyimpanan

$$= \frac{\text{Kebutuhan Penyimpanan Maksimum Tiap Produk}}{\text{Banyaknya Produk dalam 1 Rak}}$$

$$\text{Kebutuhan Area Penyimpanan} = \frac{5.148 \text{ pieces}}{9.900 \text{ pieces}}$$

$$\text{Kebutuhan Area Penyimpanan} = 0,52 \approx 1 \text{ rak}$$

Tabel 4.9 Perhitungan *Space Requirement* (S)

No	Nama Produk	Bagian produk	Rata Rata terima	1 Bagian rak (1 rak = 4 bagian)	Kapasitas rak	<i>Space Requirement</i>	
1	Insert		78 x 66 cup/rak = 5.148 pieces	18 cup (1 cup =1 jenis = 150 pieces)	150 x 66 cup/rak = 9.900 pieces	5.148/9 .900 = 0,52	1 rak
2	Bearing		396 pieces	18 cup	9.900 pieces	396/9.9 00 = 0,04	1 rak
3	Bor		462 pieces	18 cup	9.900 pieces	462/9.9 00 = 0,04	1 rak
4	Bor SCD		462 pieces	18 cup	9.900 pieces	462/9.9 00 = 0,04	1 rak
5	Endmill		858 pieces	18 cup	9.900 pieces	858/9.9 00 = 0,08	1 rak
6	Holder BT		1.032 pieces	18 cup	9.900 pieces	1.032/9 .900 = 0,10	1 rak
7	Holder DCM		1.032 pieces	18 cup	9.900 pieces	1.032/9 .900 = 0,10	1 rak
8	Kawat Las Collet		462 pieces	36 cup	100 x 135 cup/rak = 13.500 pieces	462/13. 500 = 0,03	1 rak
9	Spare Part		752 pieces	36 cup	13.500 pieces	752/13. 500 = 0,05	1 rak
10	Set Screw		322 pieces	36 cup	13.500 pieces	322/13. 500 = 0,02	1 rak

Tabel 4.9 Perhitungan *Space Requirement* (S) (Lanjutan)

No	Nama Produk	Bagian produk	Rata Rata terima	1 Bagian rak (1 rak = 4 bagian)	Kapasitas rak	<i>Space Requirement</i>	
11	Kunci pas		660 <i>pieces</i>	36 <i>cup</i>	13.500 <i>pieces</i>	$660/13.500 = 0,04$	1 rak
12	Baut Segi 6		528 <i>pieces</i>	36 <i>cup</i>	13.500 <i>pieces</i>	$528/13.500 = 0,03$	1 rak
13	Majun		9000 <i>pieces</i>		3.000/ker anjang	$3.000/9.000 = 3$	3 rak
14	Sarung tangan		1.351		1.920 pasang	$1.351/1.920 = 0,7$	1 rak
15	Masker		1.620 <i>pieces</i>		2.496 <i>pieces</i>	$1.620/2.496 = 0,64$	1 rak
16	Karton gear		400 <i>pieces</i>		220 <i>pieces</i>	$400/220 = 2$	2 rak
17	Karton sprocket		400 <i>pieces</i>		220 <i>pieces</i>	$400/220 = 2$	2 rak
18	Karton driven		400 <i>pieces</i>		220 <i>pieces</i>	$400/220 = 2$	2 rak
19	Kardus pin		334 <i>pieces</i>		420 <i>pieces</i>	$334/420 = 0,7$	1 rak
20	Bearing NSK		48.000 <i>pieces</i>		50.000 <i>pieces</i>	$48.000/50.000 = 0,96$	1 rak
21	Kawat las 1 mm		75 <i>pieces</i>		100 <i>pieces</i>	$75/100 = 0,75$	1 rak
22	Kawat las 0,8 mm		65 <i>pieces</i>		80 <i>pieces</i>	$65/80 = 0,8$	1 rak
23	Tray Gear		1.100 <i>pieces</i>	3 pak (1 pak= 50 <i>pieces</i>)	600 <i>pieces</i>	$1.100/600 = 1,8$	2 rak
24	Tray sprocket		575 <i>pieces</i>	3 pak (1 pak=25 <i>pieces</i>) =75 <i>pieces</i>	300 <i>pieces</i>	$575/300 = 1,9$	2 rak
25	Tray Driven		2.000 <i>pieces</i>	3 pak (1 pak = 100 <i>pieces</i>)= 300 <i>pieces</i>	1.200 <i>pieces</i>	$2.000/1.200 = 1,6$	2 rak
26	Straping band		17 <i>pieces</i>	8 <i>pieces</i>	24 <i>pieces</i>	$17/24 = 0,7$	1 rak
27	Bushing kawasaki		4.500 <i>pieces</i>	4.000 <i>pieces</i>	16.000 <i>pieces</i>	$4.500/16.000 = 0,28$	1 rak
28	Bushing KGH		17.500 <i>pieces</i>	8.000 <i>pieces</i>	32.000 <i>pieces</i>	$17.500/32.000 = 0,54$	1 rak
29	Strech film		60 <i>pieces</i>	24 <i>pieces</i>	96 <i>pieces</i>	$60/96 = 0,6$	1 rak

Tabel 4.9 Perhitungan *Space Requirement (S)* (Lanjutan)

No	Nama Produk	Bagian produk	Rata Rata terima	1 Bagian rak (1 rak = 4 bagian)	Kapasitas rak	<i>Space Requirement</i>	
30	<i>Abrasive</i>	<i>Grinding wheels</i>	25 pieces	40 pieces		25/40 = 0,6	1 rak
		<i>Sheet protector dan laminating pouch</i>	75 pieces	100 pak		75/100 = 0,75	1 rak
		Lem solasi	72 pieces	144 pieces		72/144 = 0,5	1 rak
31	<i>Sircular</i>		10 pieces	10 pieces	40 pieces	10/40 = 0,4	1 rak
32	ATK	Buku FPPB	30 pieces	40 pieces		30/40 = 0,75	1 rak
		Buku Tulis Besar	25 pieces	30 pieces		25/30 = 0,08	1 rak
		Buku Kecil	50 pieces	100 pieces		50/100 = 0,5	1 rak
		Alat Tulis Pulpen, spidol,	10 pieces	15 pak		10/15 = 0,6	1 rak
33	Bahan bangunan	Cat	6 pieces	24 pieces		6/24 = 0,25	1 rak
		<i>Flap disc</i>	3 pieces	72 pieces		3/72 = 0,04	1 rak
34	Bahan listrik	<i>Sekring</i>	7 pieces	27 pieces		7/27 = 0,25	1 rak
35	<i>Cutter</i>		2 pieces		50 pieces	2/50 = 0,04	1 rak
36	Plastik		2.100 pak		4.000 pak	2.100/4000 = 0,5	1 rak

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.2 Perhitungan *Throughput (T)*

Perhitungan *throughput* dilakukan berdasarkan pada aktivitas penerimaan/pengiriman pada tempat penyimpanan produk jadi rata-ratanya. Adapun perhitungan *throughput* adalah sebagai berikut:

$$T = \frac{\text{Aktivitas penerimaan rata – rata}}{\text{Jumlah pemindahan sekali angkut}} + \frac{\text{Aktivitas pemakaian rata – rata}}{\text{Jumlah pemindahan sekali angkut}}$$

$$T = \frac{5.148}{50} + \frac{5.806}{50}$$

$$T = 219,08 \text{ aktivitas}$$

Tabel 4.10 Perhitungan *Throughput (T)*

No	Nama Produk	Bagian produk	Rata Rata terima	Rata Rata Pemakaian	Pieces yang diangkut	T terima (aktivitas)	T Pemakaian (aktivitas)	T tot (aktivitas)
1	Insert		78 x 66 cup/rak = 5.148 <i>pieces</i>	5.806 <i>pieces</i>	50 <i>pieces</i>	102,96	116,12	219,08
2	<i>Bearing</i>		396 <i>pieces</i>	287 <i>pieces</i>	50 <i>pieces</i>	7,92	5,74	13,66
3	Bor		462 <i>pieces</i>	46 <i>pieces</i>	50 <i>pieces</i>	9,24	0,92	10,16
4	Bor SCD		462 <i>pieces</i>	46 <i>pieces</i>	50 <i>pieces</i>	9,24	0,92	10,16
5	<i>Endmill</i>		858 <i>pieces</i>	745 <i>pieces</i>	50 <i>pieces</i>	17,16	14,9	32,06
6	<i>Holder BT</i>		1.032 <i>pieces</i>	936 <i>pieces</i>	50 <i>pieces</i>	20,64	18,72	39,36
7	<i>Holder DCM</i>		1.032 <i>pieces</i>	936 <i>pieces</i>	50 <i>pieces</i>	20,64	18,72	39,36
8	<i>Kawat Las Collet</i>		462 <i>pieces</i>	356 <i>pieces</i>	50 <i>pieces</i>	9,24	7,12	16,36
9	<i>Spare Part</i>		752 <i>pieces</i>	648 <i>pieces</i>	50 <i>pieces</i>	15,04	12,96	28
10	<i>Set Screw</i>		322 <i>pieces</i>	374 <i>pieces</i>	50 <i>pieces</i>	6,44	7,48	13,92
11	Kunci pas		660 <i>pieces</i>	540 <i>pieces</i>	50 <i>pieces</i>	13,2	10,8	24
12	Baut Segi 6		528 <i>pieces</i>	348 <i>pieces</i>	50 <i>pieces</i>	10,56	6,96	17,52
13	Majun		9.000 <i>pieces</i>	5.075 <i>pieces</i>	2.000 <i>pieces</i>	4,5	2,53	7,03

Tabel 4.10 Perhitungan *Throughput (T)* (Lanjutan)

No	Nama Produk	Bagian produk	Rata Rata terima	Rata Rata Pemakaian	Pieces yang diangkut	T terima (aktivitas)	T Pemakaian (aktivitas)	T tot (aktivitas)
14	Sarung tangan		1.351 pasang	1.733 pasang	12 pasang	112,58	144,41	257
15	Masker		1.620 <i>pieces</i>	1.793 <i>pieces</i>	12 <i>pieces</i>	135	149,41	284,41
16	Karton driven		400 <i>pieces</i>	379 <i>pieces</i>	100 <i>pieces</i>	4	3,79	7,79
17	Karton sprocket		400 <i>pieces</i>	395 <i>pieces</i>	100 <i>pieces</i>	4	3,95	7,95
18	Karton gear		400 <i>pieces</i>	297 <i>pieces</i>	100 <i>pieces</i>	4	2,97	6,7
19	Kardus pin		334 <i>pieces</i>	327 <i>pieces</i>	50 <i>pieces</i>	6,68	6,54	13,22
20	Bearing NSK		48.000 <i>pieces</i>	43.000 <i>pieces</i>	4.000 <i>pieces</i>	12	10,75	22,75
21	Kawat las 1 mm		75 <i>pieces</i>	58 <i>pieces</i>	4 <i>pieces</i>	18,75	14,5	33,25
22	Kawat las 0,8 mm		65 <i>pieces</i>	56 <i>pieces</i>	4 <i>pieces</i>	16,25	14	30,25
23	Tray Gear		1.100 <i>pieces</i>	1.087 <i>pieces</i>	200 <i>pieces</i>	5,5	5,4	10,9
24	Tray spocket		575 <i>pieces</i>	564 <i>pieces</i>	100 <i>pieces</i>	5,75	5,64	11,39
25	Tray driven		2.000 <i>pieces</i>	895 <i>pieces</i>	400 <i>pieces</i>	20	2,23	22,23
26	Stapping band		17 <i>pieces</i>	14 <i>pieces</i>	2 <i>pieces</i>	8,5	7	15,5
27	Bushing kawasaki		4.500 <i>pieces</i>	5.417 <i>pieces</i>	1.000 <i>pieces</i>	4,5	5,4	9,9

Tabel 4.10 Perhitungan *Throughput (T)* (Lanjutan)

No	Nama Produk	Bagian produk	Rata Rata terima	Rata Rata Pemakaian	Pieces yang diangkut	T terima (aktivitas)	T Pakaian (aktivitas)	T tot (aktivitas)
28	<i>Bushing</i> KGH		17.500 <i>pieces</i>	10.167 <i>pieces</i>	2.000 <i>pieces</i>	8,75	5,08	13,83
29	<i>Strech</i> <i>film</i>		60 <i>pieces</i>	57 <i>pieces</i>	10 <i>pieces</i>	6	5,7	11,7
30	<i>Abrasive</i>	<i>Grinding wheels</i>	25 <i>pieces</i>	17 <i>pieces</i>	15 <i>pieces</i>	1,67	1,13	2,8
		<i>Sheet protector dan laminating pouch</i>	75 <i>pieces</i>	68 <i>pieces</i>	75 <i>pieces</i>	1	0,91	1,91
		Lem solasi	72 <i>pieces</i>	45 <i>pieces</i>	50 <i>pieces</i>	1,44	0,9	1,44
31	<i>Sircular</i>		10 <i>pieces</i>	8 <i>pieces</i>	10 <i>pieces</i>	1	0,8	1,8
32	ATK	Buku FPPB	30 <i>pieces</i>	28 <i>pieces</i>	50 <i>pieces</i>	0,6	0,56	1,16
		Buku Tulis Besar	25 <i>pieces</i>	19 <i>pieces</i>	25 <i>pieces</i>	1	0,76	1,76
		Buku Kecil	50 <i>pieces</i>	46 <i>pieces</i>	50 <i>pieces</i>	1	0,92	1,92
		Alat Tulis Pulpen, spidol,	10 <i>pieces</i>	8 <i>pieces</i>	10 <i>pieces</i>	1	0,8	1,8
33	Bahan bangunan	Cat	6 <i>pieces</i>	7 <i>pieces</i>	10 <i>pieces</i>	0,6	0,7	1,3
		Flap disc	3 <i>pieces</i>	8 <i>pieces</i>	10 <i>pieces</i>	0,3	0,8	1,1
34	Bahan listrik	Sekring	7 <i>pieces</i>	5 <i>pieces</i>	10 <i>pieces</i>	0,7	0,5	1,2
35	<i>Cutter</i>		2 <i>pieces</i>	4 <i>pieces</i>	10 <i>pieces</i>	0,2	0,4	0,6
36	Plastik		2.100 pak	1.940 pak	400 pak	5,25	4,85	10,1

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.3 Perbandingan *Throughput* dengan *Space Requirement* (T/S)

Perbandingan *throughput* dengan *space requirement* ini dimaksudkan untuk menentukan penempatan produk. Adapun rumus yang digunakan, yaitu:

$$\frac{T}{S} = \frac{\text{Besarnya throughput}}{\text{Besarnya kebutuhan ruang Space requirement}}$$

$$\text{Total} = \frac{T \text{ terima}}{S} + \frac{T \text{ kirim}}{S}$$

$$\text{Total} = \frac{102,96}{1} + \frac{116,12}{1}$$

$$\text{Total} = 219,08 \text{ aktivitas}$$

Tabel 4.11 Perbandingan *Throughput* dengan *Space Requirement* (T/S)

No	Nama Produk	Bagian produk	S	T Terima (aktivitas)	T Pemakaian (aktivitas)	T/S Terima (aktivitas)	T/S Pemakaian (aktivitas)	Total (aktivitas)
1	Insert		1	102,96	116,12	102,96	116,12	219,08
2	Bearing		1	7,92	5,74	7,92	5,74	13,66
3	Bor		1	9,24	0,92	9,24	0,92	10,16
4	Bor SCD		1	9,24	0,92	9,24	0,92	10,16
5	Endmill		1	17,16	14,90	17,16	14,90	32,06
6	Holder BT		1	20,64	18,72	20,64	18,72	39,36
7	Holder DCM		1	20,64	18,72	20,64	18,72	39,36
8	Kawat Las Collet		1	9,24	7,12	9,24	7,12	16,36
9	Spare Part		1	15,04	12,96	15,04	12,96	28,00
10	Set Screw		1	6,44	7,48	6,44	7,48	13,92
11	Kunci pas		1	13,20	10,80	13,20	10,80	24,00
12	Baut Segi 6		1	10,56	6,96	10,56	6,96	17,52
13	Majun		3	4,50	2,54	1,50	0,85	2,35
14	Sarung tangan		1	112,58	144,42	112,58	144,42	257,00
15	Masker		1	135,00	149,42	135,00	149,42	284,42
16	Karton driven		2	4	3,79	2	1,8	3,8
17	Karton sprocket		2	4	3,95	2	1,97	3,97
18	Karton gear		2	4	2,97	2	1,48	3,48

Tabel 4.11 Perbandingan *Throughput* dengan *Space Requirement (T/S)* (Lanjutan)

No	Nama Produk	Bagian produk	S	T terima (aktivitas)	T Pemakaian (aktivitas)	T/S Terima (aktivitas)	T/S Pemakaian (aktivitas)	Total (aktivitas)
19	Kardus pin		1	6,68	6,54	6,68	6,54	13,22
20	<i>Bearing</i> NSK		1	12	10,75	12	10,75	22,75
21	Kawat las 1 mm		1	18,75	14,5	18,75	14,5	33,25
22	Kawat las 0,8 mm		1	16,25	14	16,25	14	30,25
23	<i>Tray Gear</i>		2	5,5	5,4	2,75	2,7	5,54
24	<i>Tray spocket</i>		2	5,75	5,64	2,87	2,82	5,69
25	<i>Tray Driven</i>		2	20	2,23	10	1,1	11,1
26	<i>Stapping band</i>		1	8,50	7,00	8,50	7,00	15,50
27	<i>Bushing kawasaki</i>		1	4,5	5,4	4,5	5,4	9,9
28	<i>Bushing KGH</i>		1	8,75	5,08	8,75	5,08	13,83
29	<i>Strech film</i>		1	6	5,7	6	5,7	11,7
30	<i>Abrasive</i>	<i>Grinding wheels</i>	1	1,67	1,13	1,67	1,13	2,8
		<i>Sheet protector dan laminating pouch</i>	1	1,00	0,91	1,00	0,91	1,91
		Lem solasi	1	1,44	0,00	1,44	0,00	1,44
31	<i>Sircular</i>		1	1,00	0,80	1,00	0,80	1,80
32	ATK	Buku FPPB	1	0,60	0,56	0,60	0,56	1,16
		Buku Tulis Besar	1	1,00	0,76	1,00	0,76	1,76
		Buku Kecil	1	1,00	0,92	1,00	0,92	1,92
		Alat Tulis Pulpen, spidol,	1	1,00	0,80	1,00	0,80	1,80

Tabel 4.11 Perbandingan *Throughput* dengan *Space Requirement (T/S)* (Lanjutan)

No	Nama Produk	Bagian produk	S	T Terima (aktivitas)	T Pemakaian (aktivitas)	T/S Terima (aktivitas)	T/S Pemakaian (aktivitas)	Total (aktivitas)
33	Bahan bangunan	Cat	1	0,60	0,70	0,60	0,70	1,30
		<i>Flap disc</i>	1	0,30	0,80	0,30	0,80	1,10
34	Bahan listrik	<i>Sekring</i>	1	0,70	0,50	0,70	0,50	1,20
35	<i>Cutter</i>		1	0,20	0,40	0,20	0,40	0,60
36	Plastik		1	5,25	4,85	5,25	4,85	10,10

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.4 Perangkingan Perbandingan (T/S)

Perangkingan perbandingan ini dimaksudkan agar diketahui jenis barang mana yang diletakkan di dekat *I/O point*, dan jenis barang mana yang peletakkannya jauh dari *I/O point*.

Tabel 4.12 Perangkingan Perbandingan (T/S)

No	Nama Produk	Bagian produk	Total Aktivitas
1	Masker		284,42
2	Sarung tangan		257
3	Insert		219,08
4	<i>Holder BT</i>		39,36
5	<i>Holder DCM</i>		39,36
6	Kawat las 1 mm		33,25
7	<i>Endmill</i>		32,06
8	Kawat las 0,8 mm		30,25
9	<i>Spare Part</i>		28
10	Kunci pas		24
11	<i>Bearing NSK</i>		22,75
12	Baut Segi 6		17,52
13	<i>Kawat Las Collet</i>		16,36
14	<i>Stapping band</i>		15,5
15	<i>Set Screw</i>		13,92
16	<i>Bushing KGH</i>		13,83

Tabel 4.12 Perangkingan Perbandingan (T/S) (Lanjutan)

No	Nama Produk	Bagian produk	Total Aktivitas
17	<i>Bearing</i>		13,66
18	Kardus pin		13,22
19	<i>Strech film</i>		11,7
20	<i>Tray driven</i>		11,1
21	Bor		10,16
22	Bor SCD		10,16
23	Plastik		10,1
24	<i>Bushing kawasaki</i>		9,9
25	<i>Tray sprocket</i>		5,69
26	<i>Tray Gear</i>		5,54
27	Karton <i>driven</i>		3,8
28	Karton <i>sprocket</i>		3,97
29	Karton <i>gear</i>		3,48
30	<i>Abrasive</i>	<i>Grinding wheels</i>	2,8
		<i>Sheet protector dan laminating pouch</i>	1,91
		Lem solasi	1,44
31	Majun		2,35
32	ATK	Buku FPPB	1,16
		Buku Tulis Besar	1,76
		Buku Kecil	1,92
		Alat Tulis	1,8
33	<i>Sircular</i>		1,8
34	Bahan bangunan	Cat	1,3
		<i>Flap disc</i>	1,1
35	Bahan listrik	<i>Sekring</i>	1,2
36	<i>Cutter</i>		0,6

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.5 *Rectilinier Distance*

Jarak perjalanan antara tiap slot dengan titik I/O diukur dengan menggunakan metode *rectilinier distance*, dimana jarak diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus (orthogonal) satu dengan yang lainnya.

Berikut data jarak tempuh secara tegak lurus dari *I/O point* sebelum *layout* perbaikan.

Tabel 4.13 Data Jarak Tempuh ke *I/O Point* Sebelum *Relayout*

No	Nama Barang	Bagian Produk	a (cm)	b (cm)
1	Insert		186	166
2	<i>Bearing</i>		186	266
3	Bor		186	366
4	Bor SCD		186	466
5	Endmill		186	566
6	<i>Holder BT</i>		186	666
7	<i>Holder DCM</i>		186	766
8	Kawat Las Collet		228	366
9	<i>Spare Part</i>		228	466
10	<i>Set Screw</i>		228	566
11	Kunci pas		228	666
12	Baut Segi 6		228	766
13	Majun		186	1.008
14	Sarung tangan		200	0
15	Masker		200	0
16	Karton driven		348	908
17	Karton sprocket		320	908
18	Karton gear		308	908
19	Kardus pin		320	166
20	Bearing NSK		320	466
21	Kawat las 1 mm		320	266
22	Kawat las 0,8 mm		320	366
23	<i>Tray gear</i>		454	0
24	<i>Tray sprocket</i>		454	100
25	<i>Tray driven</i>		454	300

Tabel 4.13 Data Jarak Tempuh ke I/O Point Sebelum *Relayout* (Lanjutan)

No	Nama Barang	Bagian Produk	a (cm)	b (cm)
26	Stapping band		320	166
27	Bushing kawasaki		320	566
28	Bushing KGH		320	566
29	<i>Strech film</i>		320	366
30	Abrasive	<i>Grinding wheels</i>	454	300
		<i>Sheet protector dan laminating pouch</i>		
		Lem solasi		
31	Sircular		320	666
32	ATK	Buku FPPB	454	500
		Buku Tulis Besar		
		Buku Kecil		
		Alat Tulis		
33	Bahan bangunan	Cat	454	600
		<i>Flap disc</i>		
34	Bahan listrik	<i>Sekring</i>	454	700
35	Cutter		454	900
36	Plastik		0	966

(Sumber: Pengumpulan Data)

Adapun perhitungan dari *rectilinier distance*, sebagai berikut:

$$d_1 = [x - a] + [y - b]$$

$$d_1 = [0 - 186] + [0 - 166]$$

$$d_1 = 352 \text{ cm}$$

Tabel 4.14 Perhitungan *Rectilinier Distance* Sebelum *Relayout*

No	Nama Barang	Bagian Produk	<i>Distance (cm)</i>
1	<i>Insert</i>		352
2	<i>Bearing</i>		452
3	<i>Bor</i>		552
4	<i>Bor SCD</i>		652

Tabel 4.14 Perhitungan *Rectilinear Distance* Sebelum *Relayout* (Lanjutan)

No	Nama Barang	Bagian Produk	Distance (cm)
5	<i>Endmill</i>		752
6	<i>Holder BT</i>		852
7	<i>Holder DCM</i>		952
8	Kawat Las Collet		594
9	<i>Spare Part</i>		694
10	<i>Set Screw</i>		794
11	Kunci pas		994
12	Baut Segi 6		1.086
13	Majun		1.194
14	Sarung tangan		200
15	Masker		200
16	Karton <i>gear</i>		1.256
17	Karton <i>sprocket</i>		1.228
18	Karton <i>driven</i>		1.216
19	Kardus pin		486
20	Bearing NSK		786
21	Kawat las 1 mm		586
22	Kawat las 0,8 mm		686
23	<i>Tray driven</i>		454
24	<i>Tray sprocket</i>		554
25	<i>Tray gear</i>		754
26	<i>Stapping band</i>		486
27	Bushing kawasaki		886
28	Bushing KGH		886
29	<i>Strech film</i>		686
30	<i>Abrasive</i>	<i>Grinding wheels</i>	754
		<i>Sheet protector dan laminating pouch</i>	
		Lem solasi	
31	Sircular		986
32	ATK	Buku FPPB	954
		Buku Tulis Besar	
		Buku Kecil	
		Alat Tulis	
33	Bahan bangunan	Cat	1.054
		<i>Flap disc</i>	

Tabel 4.14 Perhitungan *Rectilinier Distance* Sebelum *Relayout* (Lanjutan)

No	Nama Barang	Bagian produk	Distance (cm)
34	Bahan listrik	<i>Sekring</i>	1.154
35	<i>Cutter</i>		1.354
36	Plastik		966

(Sumber: Pengolahan Data)

Perhitungan *rectilinier distance* setelah *relayout*, sebagai berikut:

Tabel 4.15 Data Jarak Tempuh ke I/O Point Setelah *Relayout*

No	Nama Barang	Bagian Produk	a (cm)	b (cm)
1	Insert		186	166
2	<i>Bearing</i>		186	266
3	Bor		186	366
4	Bor SCD		186	466
5	Endmill		186	566
6	<i>Holder BT</i>		186	666
7	<i>Holder DCM</i>		186	766
8	Kawat Las Collet		228	366
9	<i>Spare Part</i>		228	466
10	<i>Set Screw</i>		228	566
11	Kunci pas		228	666
12	Baut Segi 6		228	766
13	Majun		320	466
14	Sarung tangan		50	0
15	Masker		50	0
16	Karton <i>driven</i>		332	908
17	Karton <i>sprocket</i>		320	908
18	Karton <i>gear</i>		308	908
19	Kardus pin		320	166
20	Bearing NSK		320	166

Tabel 4.15 Data Jarak Tempuh ke I/O Point Setelah *Relayout* (Lanjutan)

No	Nama Barang	Bagian Produk	a (cm)	b (cm)
21	Kawat las 1 mm		320	266
22	Kawat las 0,8 mm		320	366
23	Tray driven		332	908
24	Tray sprocket		320	908
25	Tray gear		308	908
26	Stapping band		454	0
27	Bushing kawasaki		454	100
28	Bushing KGH		454	100
29	<i>Strech film</i>		454	200
30	<i>Abrasive</i>	<i>Grinding wheels</i>	454	300
		<i>Sheet protector dan laminating pouch</i>		
		Lem solasi		
31	<i>Sircular</i>	Buku FPPB	454	200
32	ATK	Buku Tulis Besar	454	400
		Buku Kecil		
		Alat Tulis		
33	Bahan bangunan	Cat	454	500
		<i>Flap disc</i>		
34	Bahan listrik	<i>Sekring</i>	454	600
35	<i>Cutter</i>		400	704
36	Plastik		320	766

(Sumber: Pengumpulan Data)

Adapun perhitungan dari *rectilinier distance*, sebagai berikut:

$$d_1 = [x - a] + [y - b]$$

$$d_1 = [0 - 186] + [0 - 166]$$

$$d_1 = 352 \text{ cm}$$

Tabel 4.16 Perhitungan *Rectilinier Distance* Setelah *Relayout*

No	Nama Barang	Bagian Produk	<i>Distance</i> (cm)
1	<i>Insert</i>		352
2	<i>Bearing</i>		452
3	<i>Bor</i>		552
4	<i>Bor SCD</i>		652
5	<i>Endmill</i>		752
6	<i>Holder BT</i>		852
7	<i>Holder DCM</i>		952
8	Kawat Las Collet		594
9	<i>Spare Part</i>		694
10	<i>Set Screw</i>		794
11	Kunci pas		894
12	Baut Segi 6		994
13	Majun		786
14	Sarung tangan		50
15	Masker		50
16	Karton <i>driven</i>		1.240
17	Karton <i>sprocket</i>		1.228
18	Karton <i>gear</i>		1.216
19	Kardus pin		486
20	Bearing NSK		486
21	Kawat las 1 mm		586
22	Kawat las 0,8 mm		686
23	<i>Tray driven</i>		1.240
24	<i>Tray sprocket</i>		1.228
25	<i>Tray gear</i>		1.216
26	<i>Straping band</i>		454
27	Bushing kawasaki		554

Tabel 4.16 Perhitungan *Rectilinier Distance* Setelah *Relayout* (Lanjutan)

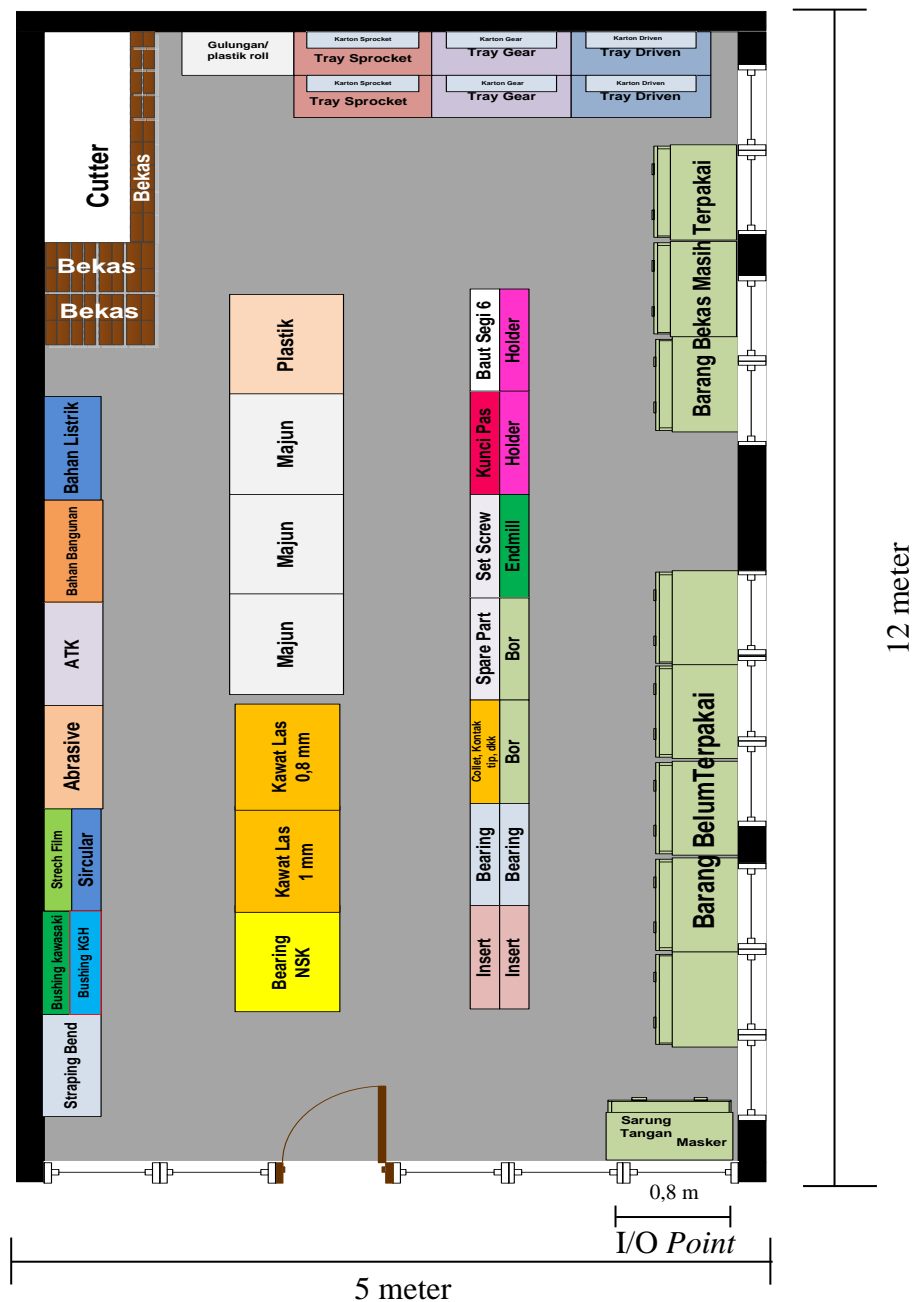
No	Nama Barang	Bagian produk	<i>Distance</i> (cm)
28	Bushing KGH		554
29	<i>Strech film</i>		654
30	<i>Abrasive</i>	<i>Grinding wheels</i>	754
		<i>Sheet protector dan laminating pouch</i>	
		Lem solasi	
31	<i>Sircular</i>		654
32	ATK	Buku FPPB	854
		Buku Tulis Besar	
		Buku Kecil	
		Alat Tulis	
33	Bahan bangunan	Cat	954
		<i>Flap disc</i>	
34	Bahan listrik	<i>Sekring</i>	1.054
35	<i>Cutter</i>		1.104
36	Plastik		1.086

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.6 Penempatan Produk dan Perhitungan Jarak Tempuh Total

4.2.6.1 Penempatan Produk /Layout Perbaikan

Berikut penempatan produk /Layout perbaikan berdasarkan perangkingan dari nilai TS dan sudah disesuaikan dengan kebutuhan dari perusahaan dapat dilihat pada Gambar 4.40.



5 meter
Gambar 4.40 *Layout Perbaikan*
(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.6.2 Perhitungan Jarak Tempuh Total Sebelum *Relayout*

Perhitungan jarak tempuh total ini didapatkan dari data kebutuhan rak, jumlah aktivitas dan *distance* yang telah dihitung sebelumnya dari masing-masing produk sebelum *relayout*. Perhitungan ini dilakukan agar diketahui jarak tempuh total barang, sebagai perbandingan jarak tempuh total *material handling* sebelum dan sesudah perbaikan. Adapun rumus dari jarak tempuh total yaitu:

$$JT = S + \frac{T}{S} + \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$$

$$JT = 1 + 219,08 + \frac{352}{1}$$

$$JT = 572,08 \text{ cm}$$

Tabel 4.17 Perhitungan Jarak Tempuh Total Sebelum *Relayout*

No	Nama Barang	S	T/S	Distance (cm)	JT (cm)
1	<i>Insert</i>	1	219,08	352	572,08
2	<i>Bearing</i>	1	13,66	452	466,66
3	<i>Bor</i>	1	10,16	552	563,16
4	<i>Bor SCD</i>	1	10,16	652	663,16
5	<i>Endmill</i>	1	32,06	752	785,06
6	<i>Holder BT</i>	1	39,36	852	892,36
7	<i>Holder DCM</i>	1	39,36	952	992,36
8	<i>Kawat Las Collet</i>	1	16,36	594	611,36
9	<i>Spare Part</i>	1	28	694	723
10	<i>Set Screw</i>	1	13,92	794	808,92
11	Kunci pas	1	24	1.086	1.111
12	Baut Segi 6	1	17,52	994	1.012,52
13	Majun	3	2,35	1.194	1.199,35
14	Sarung tangan	1	257	200	458
15	Masker	1	284,42	200	485,42
16	<i>Karton driven</i>	2	7,52	1.256	1.265,52
17	<i>Karton sprocket</i>	2	7,18	1.228	1.237,18

Tabel 4.17 Perhitungan Jarak Tempuh Total Sebelum *Relayout* (Lanjutan)

No	Nama Barang	S	T/S	Distance (cm)	JT (cm)
18	Karton <i>gear</i>	2	7,59	1.216	1.225,59
19	Kardus pin	1	13,22	486	500,22
20	Bearing NSK	1	22,75	786	809,75
21	Kawat las 1 mm	1	33,25	586	620,25
22	Kawat las 0,8 mm	1	30,25	686	717,25
23	<i>Tray gear</i>	2	5,54	454	461,54
24	<i>Tray spocket</i>	2	5,69	554	561,69
25	<i>Tray driven</i>	2	11,1	754	767,1
26	<i>Straping band</i>	1	15,5	486	502,5
27	Bushing kawasaki	1	9,9	886	896,9
28	Bushing KGH	1	13,83	886	900,83
29	<i>Strech film</i>	1	11,7	686	698,7
30	<i>Abrasive</i>	1	2,8	754	757,8
31	<i>Sircular</i>	1	1,8	986	988,8
32	ATK	1	1,92	954	956,92
33	Bahan bangunan	1	1,3	1.054	1.056,3
34	Bahan listrik	1	1,2	1.154	1.156,2
35	<i>Cutter</i>	1	0,6	1.354	1.355,6
36	Plastik	1	10,1	966	977,1
				Total	29.566,15

(Sumber: Pengolahan Data)

Hasil perhitungan diatas didapatkan jarak tempuh total sebelum *layout* perbaikan ini adalah 29.566,15 cm

4.2.6.3 Perhitungan Jarak Tempuh Total Setelah *Relayout*

Perhitungan jarak tempuh total setelah *relayout* ini dimaksudkan agar diketahui perubahan jarak tempuh *material handling* yang lebih efisien. Rumus yang digunakan sama dengan yang telah dipakai di sub bab sebelumnya, yaitu:

$$JT = S + \frac{T}{S} + \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$$

$$JT = 1 + 219,08 + \frac{352}{1}$$

$$JT = 572,08 \text{ cm}$$

Tabel 4.18 Perhitungan Jarak Tempuh Total Setelah *Relayout*

No	Nama Barang	S	T/S	Distance (cm)	JT (cm)
1	Insert	1	219,08	352	572,08
2	<i>Bearing</i>	1	13,66	452	466,66
3	Bor	1	10,16	552	563,16
4	Bor SCD	1	10,16	652	663,16
5	Endmill	1	32,06	752	785,06
6	Holder BT	1	39,36	852	892,36
7	Holder DCM	1	39,36	952	992,36
8	Kawat Las Collet	1	16,36	594	611,36
9	<i>Spare Part</i>	1	28	694	723
10	<i>Set Screw</i>	1	13,92	794	808,92
11	Kunci pas	1	24	894	919
12	Baut Segi 6	1	17,52	994	1.012,52
13	Majun	3	2,35	786	791,35
14	Sarung tangan	1	257	50	308
15	Masker	1	284,42	50	335,42
16	Karton <i>driven</i>	2	7,52	1.240	1.249,52

Tabel 4.18 Perhitungan Jarak Tempuh Total Setelah *Relayout* (Lanjutan)

No	Nama Barang	S	T/S	Distance (cm)	JT (cm)
17	Karton <i>sprocket</i>	2	7,18	1.228	1.237,18
18	Karton <i>gear</i>	2	7,59	1.216	1.225,59
19	Kardus pin	1	13,22	486	500,22
20	Bearing NSK	1	22,75	486	509,75
21	Kawat las 1 mm	1	33,25	586	620,25
22	Kawat las 0,8 mm	1	30,25	686	717,25
23	<i>Tray gear</i>	2	5,54	1.240	1.247,54
24	<i>Tray sprocket</i>	2	5,69	1.228	1.235,69
25	<i>Tray driven</i>	2	11,1	1.216	1.229,1
26	Stapping band	1	15,5	454	470,5
27	Bushing kawasaki	1	9,9	554	564,9
28	Bushing KGH	1	13,83	554	568,83
29	<i>Strech film</i>	1	11,7	654	666,7
30	<i>Abrasive</i>	1	2,8	754	757,8
31	<i>Sircular</i>	1	1,8	654	656,8
32	ATK	1	1,92	854	856,92
33	Bahan bangunan	1	1,3	954	9.56,3
34	Bahan listrik	1	1,2	1.054	1.056,2
35	<i>Cutter</i>	1	0,6	1.104	1.105,6
36	Plastik	1	10,1	1.086	1.097,1
				Total	28.974,15

(Sumber: Pengolahan Data)

Hasil perhitungan diatas didapatkan jarak tempuh total setelah *layout* perbaikan ini adalah 28.974,15 cm.

4.2.7 Penerapan *Layout* Perbaikan

Adapun keadaan logistik setelah dilakukan perbaikan tata letak, perubahan maupun pemindahan barang bisa dilihat pada tanda lingkaran merah pada Gambar 4.41 sampai Gambar 4.48



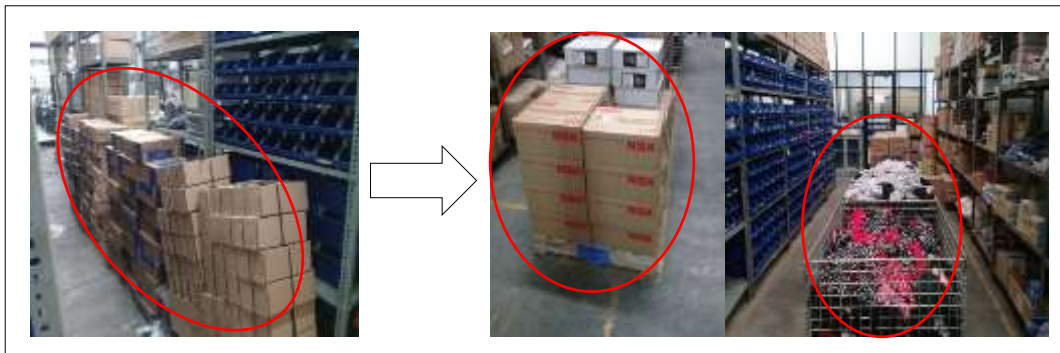
Gambar 4.41 Pemindahan Rak Biru yang Tidak Terpakai
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penumpukan rak biru sudah tidak dipergunakan, rak biru ini menumpuk dan membuat tempat penyimpanan barang logistik terlihat berantakan. Rak biru dipindahkan ke atas atap agar tidak membuat tempat penyimpanan barang logistik penuh, karena rak biru ini memang sudah tidak dipergunakan. Selanjutnya tempat semula ini diganti dengan peletakan karton sebagai barang yang masih dipergunakan.



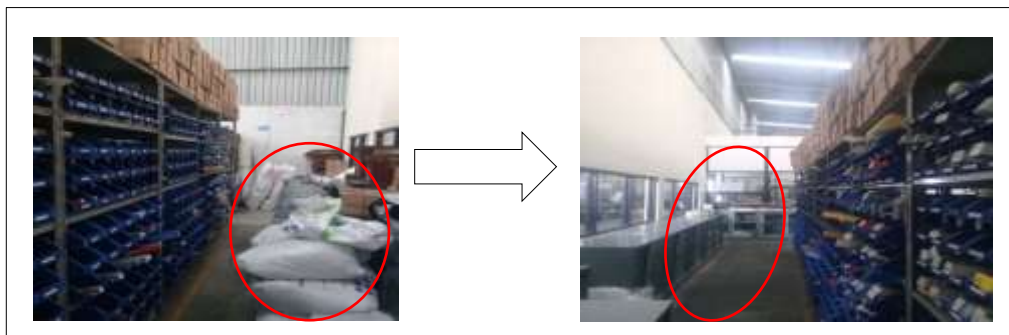
Gambar 4.42 Pemisahan Barang Bekas dengan Barang Baru
(Sumber: PT Diametral Involute)

Barang baru dan barang bekas terdapat di lokasi yang sama dan terlihat berantakan. Barang bekas dengan ukuran yang cukup besar dipisahkan dari barang baru, dan dari rak biru yang tidak terpakai.



Gambar 4.43 Pemindahan Penempatan Barang yang Cukup Berat ke Pallet
(Sumber: PT Diametral Involute)

Terdapat penumpukan barang yang sudah tidak cukup masuk ke dalam rak, menutupi jalan dan menghambat akses jalan. Rak dipindahkan di bagian belakang, dan di bagian tengah dipergunakan *pallet* untuk meletakkan barang, sehingga terlihat lebih rapi dan tertata. Keranjang majun dan plastik diletakkan di belakang *bearing (NSK)* karena masih terdapat ruang kosong. Tempat penyimpanan barang logistik terlihat lebih lega.



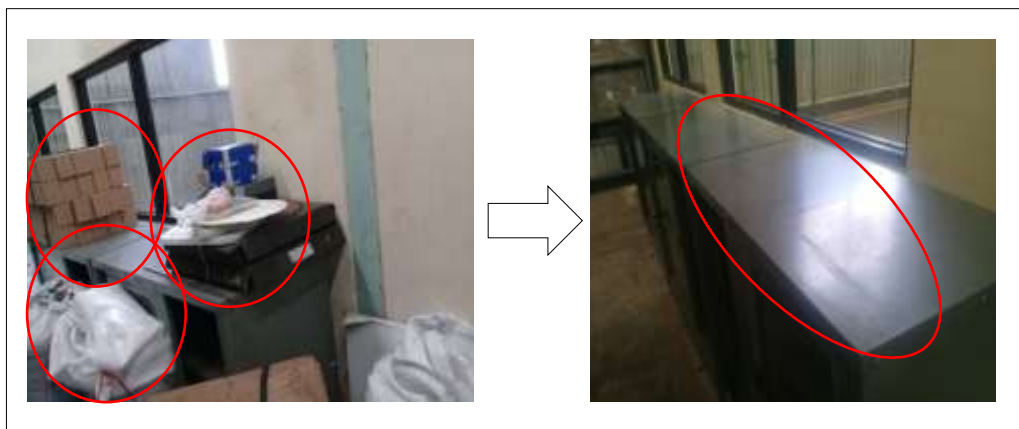
Gambar 4.44 Barang yang Baru Datang Dikeluarkan dari Karung dan Dimasukkan ke Rak
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penumpukan barang yang baru datang berupa tumpukan karung yang berisi majun, plastik, sarung tangan dan masker. Sehingga menutupi akses jalan. Barang yang baru datang sudah dikeluarkan dari karung dan sudah diletakkan sesuai dengan tempatnya, sehingga akses jalan tidak tertutup lagi.



Gambar 4.45 Pelabelan Jenis Barang
(Sumber: PT Diametral Involute)

Belum adanya pelabelan nama barang per-grupnya. Dibuatnya pelabelan nama barang per-grupnya, agar lebih mudah dalam pencarian barang.



Gambar 4.46 Penataan Barang Dimasukkan Ke Dalam Lemari
(Sumber: PT Diametral Involute)

Penumpukan barang bekas di atas meja, dan tidak tertata. Barang bekas ditata dan dimasukkan ke dalam lemari supaya terlihat rapi.



Gambar 4.47 Pelabelan Barang di Rak Biru
(Sumber: PT Diametral Involute)

Rak yang belum ada pelabelan nama barangnya, ini menyulitkan operator dalam mencari barang. Sudah meratanya pelabelan nama di rak penempatan barang logistik.



Gambar 4.48 Pembuatan Label Penamaan Barang
(Sumber: PT Diametral Involute)

Label penamaan barang dibuat agar tidak membutuhkan waktu yang lama dalam menemukan barang yang hendak dicari. Pemasangan label penamaan barang agar memudahkan operator dalam mencari barang.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis

Relayout di gudang sangat berperan dalam menjaga kelancaran operasi tempat penyimpanan barang logistik dan dapat meningkatkan tingkat kepuasan pelanggan/konsumen. Dengan *relayout* penempatan barang di gudang secara efektif dan efisien, maka akan memberikan hasil yang optimum. Hasil dari *relayout* pada penelitian ini dapat meminimumkan jarak pemindahan produk sehingga dapat mempercepat proses pemindahan dan pada akhirnya produk dapat dipakai tepat pada waktunya. Tahap ini akan dilakukan analisis terhadap hasil yang diperoleh dari penyelesaian permasalahan tata letak mencakup penentuan lokasi penyimpanan pada bagian logistik.

5.2 Analisis Pemilihan Metode *Dedicated Storage* Sebagai Perbaikan

Metode *dedicated storage* digunakan pada penelitian ini sangat sesuai dengan permasalahan penempatan produk di tempat penyimpanan barang logistik PT Diametral Involute, dimana perusahaan ini menyimpan produk secara *dedicated* maksudnya satu rak untuk satu jenis produk yang sama dan baru boleh terisi lagi apabila rak ini sudah kosong. Penyelesaian persoalan tata letak gudang dengan metode ini terdiri dari beberapa tahap.

Tahap pertama adalah menentukan kebutuhan ruang (*space requirement*). Kebutuhan ruang diperoleh dari rata-rata penerimaan barang dalam satu periode dibagi kapasitas tempat penyimpanan. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh kebutuhan ruang untuk tiap jenis produk.

Tahap kedua yaitu menentukan *throughput* yang digunakan sebagai perbaikan dalam penelitian ini. Pengukuran *throughput* dijadikan sebagai ukuran aktivitas aliran penyimpanan yang nantinya akan menghasilkan jarak perjalanan *material handling* minimum terhadap aktivitas pemindahan suatu beban dalam proses peletakkan produk.

5.3 Analisis Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian dilakukan secara bertahap dan sistematis. Adapun analisis dari masing-masing tahap adalah sebagai berikut:

5.3.1 Analisis *Space Requirement* (Kebutuhan Ruang)

Space Requirement adalah produk yang ditempatkan pada lokasi yang lebih spesifik dan hanya satu jenis produk saja yang ditempatkan pada lokasi penyimpanan tersebut. Pada tempat penyimpanan barang logistik PT Diametral Involute, perhitungan kebutuhan ruang digunakan untuk menentukan kapasitas penyimpanan pada rak penyimpanan yang tersedia untuk mengetahui apakah jumlah rak mencukupi atau tidak untuk menempatkan produk yang masuk ke gudang. Luas area, tinggi tumpukan maksimal dan jumlah produk dapat menentukan jumlah rak yang terpakai untuk satu jenis produk. Seperti yang dijelaskan sebelumnya, produk yang disimpan pada rak-rak. Kapasitas rak untuk menampung produk memiliki jumlah yang berbeda-beda.

Hasil perhitungan dari kebutuhan ruang adalah sebagai berikut:

Tabel 5.1 Rekapitulasi Kebutuhan Rak Penyimpanan

No	Nama Produk	Bagian produk	<i>Space Requirement</i>
1	<i>Insert</i>		1 rak
2	<i>Bearing</i>		1 rak
3	<i>Bor</i>		1 rak
4	<i>Bor SCD</i>		1 rak
5	<i>Endmill</i>		1 rak
6	<i>Holder BT</i>		1 rak
7	<i>Holder DCM</i>		1 rak
8	Kawat Las <i>Collet</i>		1 rak
9	<i>Spare Part</i>		1 rak
10	<i>Set Screw</i>		1 rak
11	Kunci pas		1 rak
12	Baut Segi 6		1 rak
13	Majun		3 rak

Tabel 5.1 Rekapitulasi Kebutuhan Rak Penyimpanan (Lanjutan)

No	Nama Produk	Bagian produk	<i>Space Requirement</i>
14	Sarung tangan		1 rak
15	Masker		1 rak
16	Karton <i>gear</i>		2 rak
17	Karton <i>sprocket</i>		2 rak
18	Karton <i>driven</i>		2 rak
19	Kardus pin		1 rak
20	<i>Bearing</i> NSK		1 rak
21	Kawat las 1 mm		1 rak
22	Kawat las 0,8 mm		1 rak
23	<i>Tray Gear</i>		2 rak
24	<i>Tray sprocket</i>		2 rak
25	<i>Tray Driven</i>		2 rak
26	<i>Stapping band</i>		1 rak
27	<i>Bushing</i> kawasaki		1 rak
28	<i>Bushing</i> KGH		1 rak
29	<i>Strech film</i>		1 rak
30	<i>Sircular</i>		
31	<i>Abrasive</i>	<i>Grinding wheels</i>	1 rak
		<i>Sheet protector dan laminating pouch</i>	
		Lem solasi	
32	ATK	Buku FPPB	1 rak
		Buku Tulis Besar	
		Buku Kecil	
		Pulpen, spidol,	
33	Bahan bangunan	Cat	1 rak
34	Bahan listrik	<i>Flap disc</i>	1 rak
35	<i>Cutter</i>	<i>Sekring</i>	1 rak
36	Plastik		1 rak

(Sumber: Pengolahan Data)

Pada *sircular* dan *strech film* dapat digabung pada 1 rak. Namun, dengan bagian rak yang berbeda dikarenakan, kapasitas barang/jenis dalam 1 rak melebihi

dari jumlah rata-rata kedatangan barang, sehingga dipergunakan 2 bagian rak atau setengah untuk *sircular* dan 2 bagian rak atau setengah rak lagi untuk *strech film*.

5.3.2 Analisis *Throughput*

Throughput merupakan pengukuran aktivitas atau penyimpanan yang sifatnya dinamis yang menunjukkan aliran dalam penyimpanan. Pengukuran *throughput* digunakan sebagai ukuran jumlah aktivitas penyimpanan dan pengambilan produk dalam gudang. Pengukuran *throughput* ini menjadi salah satu proses dalam peletakan produk, dimana produk yang memiliki *throughput* paling tinggi ditempatkan pada rak yang paling dekat dengan pintu masuk dan pintu keluar untuk meminimalkan aktivitas *material handling*. Pada gudang ini, aktivitas gerobak kecil hanya dapat mengangkut 5-10 barang yang besar atau 1-5000 barang yang kecil. Dari hasil perhitungan menunjukkan jumlah *throughput* sebanyak 1.259 aktivitas.

5.3.3 Pengurutan Perbandingan *Throughput* terhadap *Space Requirement* (T/S)

Dengan menerapkan metode *dedicated storage* yaitu membandingkan *throughput* dengan *space requirement* menjadikan proses penyimpanan menjadi lebih baik dari sebelumnya, produk diatur dan diletakkan sesuai dengan jumlah aktivitas dan juga disesuaikan dengan kebutuhan ruang. Berdasarkan urutan perbandingan T/S, aktivitas terbanyak yaitu sebesar 284,42 aktivitas pada produk masker dan aktivitas terendah produk *cutter* dengan 1 aktivitas.

5.3.4 Analisis Pemilihan Metode *Rectilinear Distance*

Setelah pengurutan T/S terbesar, kemudian rak ditempatkan pada tempat penyimpanan dengan jarak terpendek. Penentuan rak yang berada pada jarak terpendek adalah dengan menggunakan metode *rectilinear distance* yaitu menghitung jarak perjalanan tiap rak ke I/O *point*. Jarak diukur sepanjang lintasan menggunakan garis tegak lurus satu dengan yang lainnya. Metode ini sangat tepat digunakan karena rak tidak memiliki jalan lintasan antara satu dengan yang

lainnya kecuali antar zona, sehingga penyimpanan dan pengambilan produk hanya di depan rak saja.

5.3.5 Analisis Penempatan Produk dan Jarak Tempuh

Penempatan produk di tempat penyimpanan barang logistik PT Diametral Involute yang ada saat ini tidak memiliki aturan yang pasti. Produk yang datang harus ditempatkan pada rak yang kosong, sehingga terjadi penumpukan produk yang berlebihan. Keadaan ini akan menyebabkan kebutuhan ruang untuk penyimpanan menjadi lebih besar dan menimbulkan proses pencarian yang lebih lama.

Perbaikan tata letak produk di PT Diametral Involute menerapkan metode *dedicated storage* dengan cara merubah susunan penempatan produk. Penempatan produk berdasarkan urutan T/S terbesar pada rak yang memiliki jarak tempuh terpendek terhadap pintu masuk dan pintu keluar (*I/O point*). Ketentuan ini adalah untuk memudahkan *material handling* pada proses penyimpanan dan pengambilan produk serta meminimasi jarak tempuh perjalanan *material handling* tersebut. Peletakkan produk pada rak hanya diperbolehkan untuk produk yang sama jenisnya sehingga meminimasi waktu pencarian karena gudang ini juga menerapkan sistem FIFO.

Perpindahan barang menggunakan gerobak kecil. Barang yang kecil perpindahannya dilakukan dengan menggunakan tangan, namun barang yang besar dan cukup berat dilakukan perpindahan menggunakan gerobak kecil. Jarak tempuh total dari sebelum *relayout* adalah 29.566,15 cm atau 295,66 meter, sedangkan jarak tempuh setelah *relayout* adalah 28.974,15 cm atau 289,74 meter. Ini berarti *relayout* ini telah mereduksi jarak tempuh operator sebanyak 592 cm atau 5,92 meter, atau sudah mereduksi jarak tempuh sebanyak 2%.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil pengumpulan dan pengolahan data, serta hasil analisis yang dilakukan sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kebutuhan rak untuk setiap jenis barang sebagian besar di perlukan 1 rak/jenis, namun untuk majun, *tray*, dan karton diperlukan 2-3 rak/jenis.
2. Aktivitas keluar masuknya barang setelah dihitung didapatkan jumlah *throughput* yaitu sebanyak 1.259 aktivitas .
3. Setelah membandingkan *Throughput* dengan *Space Requirement* dan merankingkan total dari perbandingan *Throughput* dan *Space Requirement* T/S tersebut dihasilkan aktivitas terbesar yaitu sebesar 285 aktivitas pada produk masker dan aktivitas terendah produk *cutter* dengan 1 aktivitas.
4. Jarak tempuh didapatkan jarak tempuh total dari sebelum *re-layout* adalah 29.566,15 cm atau 295,66 meter, sedangkan jarak tempuh setelah *re-layout* adalah 28.974,15 cm atau 289,74 meter. Ini berarti *re-layout* ini telah mereduksi jarak tempuh operator sebanyak 592 cm atau 5,92 meter, atau sudah mereduksi jarak tempuh sebanyak 2%.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat diajukan beberapa saran dari *re-layout* terhadap penelitian yang telah dilakukan, sebagai berikut:

1. Disarankan terhadap perusahaan agar dapat mengatur dan menempatkan barang sesuai dengan hasil penelitian ini, agar jarak *material handling* menjadi lebih singkat.
2. Digunakannya satu operator di logistik, membuat bagian produksi yang meminta barang ke logistik harus mengantri, maka disarankan untuk menambah operator logistik menjadi dua orang, agar proses keluar

masuknya barang dapat lebih cepat dan waktu menunggu permintaan barang menjadi lebih singkat.

3. Dengan luas tempat penyimpanan logistik 12m x 5m, membuat operator sulit dalam mengatur barang, sehingga disarankan agar adanya penambahan luas tempat penyimpanan logistik agar lebih nyaman, sirkulasi udara lebih baik dan mudah dalam pengaturan barang.

DAFTAR PUSTAKA

- Apple, James M. 1990. *Tata Letak Pabrik dan Pемindahan Bahan*. Bandung: ITB.
- Basuki. Hudoni, M. 2016. *Implementasi Penempatan dan Penyusunan Barang di Gudang Finished Goods Menggunakan Metode Class Based Storage*. Bekasi. Vol. 5 No.2 11-16.
- Burn, N dan Grove, K. T. 2003. *Understanding nursing research. (2nd ed)*. Philadelphia: WB Saunders Company.
- Hadiguna, R. A dan Setiawan, H. 2008. *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta.
- Handoko, T. Hani. 2000. *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi satu. Yogyakarta: BPFE.
- Heizer, J. dan Render, B. 2006. *Manajemen Operasi*, Edisi 7. Jakarta: Salemba Empat.
- Heragu, S. 1997. *Facilities Design*. Boston: PWS Publishing Company
- Indawati, Reinny P. 2010. *Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metode Dedicated Storage Location Policy (Studi Kasus: PT.X)*. Vol.9 No. 1: 37-44.
- M Arif, M Adha Ilhami, dan Evi. 2013. *Relayout Tata Letak Gudang Produk jadi Menggunakan Metode Dedicated Storage*. Banten. Vol 1. No. 4: 272-277.
- Mulcahy, David E. 1994. *Warehouse and Distribution Operation Hanbook International Edition*. New York: Mc Graw Hill.
- Noerharyono. 2000. *Manajemen Pergudangan*, Sekolah Tinggi Manajemen Transport Trisakti, Jakarta.
- Piasecki, Dave. 2005. *Optimizing Economic Order Quantity (EOQ)*. *Journal Of Inventory Control*.
- Purnomo, Hari. 2004. *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sholihah, Qomariyatus. 2017. *Penggunaan Metode Share Storage dalam Perencanaan Tata Letak di Gudang PT.X*. SNTI dan SATELIT pp. E-13-18. Malang: Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya.

- Suranto. 2004. *Manajemen Operasional Angkutan Laut dan Kepelabuhanan Serta Prosedur Impor Barang*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.
- Warman, John. 2004. *Manajemen Pergudangan*. Seri Manajemen No.57, Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Wignjosoebroto, S. 2000. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Jakarta: PT Guna Widya.

LAMPIRAN

(Perhitungan Space requirement, Throughput, Rectilinear Distance)

Perhitungan Jarak Tempuh Total sebelum Relayout

<p>1. Insert</p> $JT = S + \frac{T}{S} + \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$ $JT = 1 + 219,08 + \frac{352}{1}$ $JT = 572,08 \text{ cm}$	
<p>2. Bearing</p> $JT = S + \frac{T}{S} + \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$ $JT = 1 + 13,66 + \frac{452}{1}$ $JT = 466,66 \text{ cm}$	<p>3. Endmill</p> $JT = S + \frac{T}{S} + \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$ $JT = 1 + 32,06 + \frac{752}{1}$ $JT = 785,06 \text{ cm}$
<p>4. Bor</p> $JT = S + \frac{T}{S} + \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$ $JT = 1 + 10,16 + \frac{552}{1}$ $JT = 563,16 \text{ cm}$	<p>5. Holder BT</p> $JT = S + \frac{T}{S} + \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$ $JT = 1 + 39,36 + \frac{852}{1}$ $JT = 892,36 \text{ cm}$

<p>6. Bor SCD</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 10,16 + \frac{652}{1}$ <p>JT = 663,16 cm</p>	<p>7. Holder DCM</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 39,36 + \frac{952}{1}$ <p>JT = 992,36 cm</p>
<p>8. Kawat Las Collet</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 16,36 + \frac{594}{1}$ <p>JT = 611,36 cm</p>	<p>9. Baut segi 6</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 17,52 + \frac{994}{1}$ <p>JT = 1012,52 cm</p>
<p>10. Spare Part</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 28 + \frac{694}{1}$ <p>JT = 723 cm</p>	<p>11. Majun</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 2,35 + \frac{1194}{1}$ <p>JT = 1199,35 cm</p>

<p>12. Set Screw</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 13,92 + \frac{794}{1}$ <p>JT = 808,92 cm</p>	<p>13. Sarung Tangan</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 257 + \frac{200}{1}$ <p>JT = 458 cm</p>
<p>14. Kunci Pas</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 24 + \frac{1086}{1}$ <p>JT = 1111 cm</p>	<p>15. Masker</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 284,42 + \frac{200}{1}$ <p>JT = 485,42 cm</p>
<p>16. Karton Gear</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 7,59 + \frac{1216}{1}$ <p>JT = 1225,59 cm</p>	<p>17. Bearing NSK</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 22,75 + \frac{786}{1}$ <p>JT = 809,75 cm</p>

<p>18. Karton Sprocket</p> $JT = S + \frac{T}{S}$ $+ \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$ $JT = 1 + 718 + \frac{1228}{1}$ <p>JT = 1237,18 cm</p>	<p>19. Kawat Las 1mm</p> $JT = S + \frac{T}{S}$ $+ \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$ $JT = 1 + 33,25 + \frac{586}{1}$ <p>JT = 620,25 cm</p>
<p>20. Karton driven</p> $JT = S + \frac{T}{S}$ $+ \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$ $JT = 1 + 7,52 + \frac{1256}{1}$ <p>JT = 1265,52 cm</p>	<p>21. Kawat Las 0,8 mm</p> $JT = S + \frac{T}{S}$ $+ \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$ $JT = 1 + 30,25 + \frac{686}{1}$ <p>JT = 717,25 cm</p>
<p>22. Kardus pin</p> $JT = S + \frac{T}{S}$ $+ \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$ $JT = 1 + 13,22 + \frac{486}{1}$ <p>JT = 500,22 cm</p>	<p>23. Tray Gear</p> $JT = S + \frac{T}{S}$ $+ \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$ $JT = 1 + 5,54 + \frac{454}{1}$ <p>JT = 461,54 cm</p>

<p>24. Tray Sprocket</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 5,69 + \frac{554}{1}$ <p>JT = 561,69 cm</p>	<p>25. Bushing KGH</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 13,83 + \frac{886}{1}$ <p>JT = 900,83 cm</p>
<p>26. Tray driven</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 11,1 + \frac{754}{1}$ <p>JT = 767,1 cm</p>	<p>27. Strech Film</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 11,7 + \frac{686}{1}$ <p>JT = 698,7 cm</p>
<p>28. Straping band</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 15,5 + \frac{486}{1}$ <p>JT = 502,5 cm</p>	<p>29. Abrasive</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 2,8 + \frac{754}{1}$ <p>JT = 757,8 cm</p>

<p>30. Bushing Kawasaki</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 9,9 + \frac{886}{1}$ <p>JT = 896,9 cm</p>	<p>31. Sircular</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 1,8 + \frac{986}{1}$ <p>JT = 988,8 cm</p>
<p>32. Alat Tulis Kantor</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 1,92 + \frac{954}{1}$ <p>JT = 956,92 cm</p>	<p>33. Bahan Bangunan</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 1,3 + \frac{1054}{1}$ <p>JT = 1056,3 cm</p>
<p>34. Bahan Listrik</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 1,2 + \frac{1154}{1}$ <p>JT = 1156,2 cm</p>	<p>35. Plastik</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 10,1 + \frac{966}{1}$ <p>JT = 977,1cm</p>

36. Cutter

JT

$$= S + \frac{T}{S}$$

$$+ \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$$

$$JT = 1 + 0.6 + \frac{1354}{1}$$

$$JT = \mathbf{1355,6 \text{ cm}}$$

Perhitungan Jarak Tempuh Total setelah Relayout

<p>1. Insert</p> $JT = S + \frac{T}{S} + \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$ $JT = 1 + 219,08 + \frac{352}{1}$ $JT = 572,08 \text{ cm}$	
<p>2. Bearing</p> $JT = S + \frac{T}{S} + \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$ $JT = 1 + 13,66 + \frac{452}{1}$ $JT = 466,66 \text{ cm}$	<p>3. Endmill</p> $JT = S + \frac{T}{S} + \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$ $JT = 1 + 32,06 + \frac{752}{1}$ $JT = 785,06 \text{ cm}$
<p>4. Bor</p> $JT = S + \frac{T}{S} + \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$ $JT = 1 + 10,16 + \frac{552}{1}$ $JT = 563,16 \text{ cm}$	<p>5. Holder BT</p> $JT = S + \frac{T}{S} + \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$ $JT = 1 + 39,36 + \frac{852}{1}$ $JT = 892,36 \text{ cm}$

<p>6. Bor SCD</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 10,16 + \frac{652}{1}$ <p>JT = 663,16 cm</p>	<p>7. Holder DCM</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 39,36 + \frac{952}{1}$ <p>JT = 992,36 cm</p>
<p>8. Kawat Las Collet</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 16,36 + \frac{594}{1}$ <p>JT = 611,36 cm</p>	<p>9. Baut segi 6</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 17,52 + \frac{994}{1}$ <p>JT = 1012,52 cm</p>
<p>10. Spare Part</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 28 + \frac{694}{1}$ <p>JT = 723 cm</p>	<p>11. Majun</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 2,35 + \frac{786}{1}$ <p>JT = 791,35 cm</p>

<p>12. Set Screw</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 13,92 + \frac{794}{1}$ <p>JT = 808,92 cm</p>	<p>13. Sarung Tangan</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 257 + \frac{50}{1}$ <p>JT = 308 cm</p>
<p>14. Kunci Pas</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 24 + \frac{894}{1}$ <p>JT = 919 cm</p>	<p>15. Masker</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 284,42 + \frac{50}{1}$ <p>JT = 335,42 cm</p>
<p>16. Karton Gear</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 7,59 + \frac{1216}{1}$ <p>JT = 1225,59 cm</p>	<p>17. Bearing NSK</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 22,75 + \frac{486}{1}$ <p>JT = 509,75 cm</p>

<p>18. Karton Sprocket</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 718 + \frac{1228}{1}$ <p>JT = 1237,18 cm</p>	<p>19. Kawat Las 1mm</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 33,25 + \frac{586}{1}$ <p>JT = 620,25 cm</p>
<p>20. Karton driven</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 7,52 + \frac{1240}{1}$ <p>JT = 1249,52 cm</p>	<p>21. Kawat Las 0,8 mm</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 30,25 + \frac{686}{1}$ <p>JT = 717,25 cm</p>
<p>22. Kardus pin</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 13,22 + \frac{486}{1}$ <p>JT = 500,22 cm</p>	<p>23. Tray Gear</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 5,54 + \frac{1240}{1}$ <p>JT = 1247,54 cm</p>

<p>24. Tray Sprocket</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 5,69 + \frac{1228}{1}$ <p>JT = 1235,69 cm</p>	<p>25. Bushing KGH</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 13,83 + \frac{554}{1}$ <p>JT = 568,83 cm</p>
<p>26. Tray driven</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 11,1 + \frac{1216}{1}$ <p>JT = 1229,1 cm</p>	<p>27. Strech Film</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 11,7 + \frac{654}{1}$ <p>JT = 666,7 cm</p>
<p>28. Straping band</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 15,5 + \frac{454}{1}$ <p>JT = 470,5 cm</p>	<p>29. Abrasive</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 2,8 + \frac{754}{1}$ <p>JT = 757,8 cm</p>

<p>30. Bushing Kawasaki</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 9,9 + \frac{554}{1}$ <p>JT = 564,9 cm</p>	<p>31. Sircular</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 1,8 + \frac{654}{1}$ <p>JT = 656,8 cm</p>
<p>32. Alat Tulis Kantor</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 1,92 + \frac{854}{1}$ <p>JT = 856,92 cm</p>	<p>33. Bahan Bangunan</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 1,3 + \frac{954}{1}$ <p>JT = 956,3 cm</p>
<p>34. Bahan Listrik</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 1,2 + \frac{1054}{1}$ <p>JT = 1056,2 cm</p>	<p>35. Plastik</p> <p>JT</p> $= S + \frac{T}{S}$ <p>+ $\frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$</p> $\text{JT} = 1 + 10,1 + \frac{1086}{1}$ <p>JT = 1097,1cm</p>

36. Cutter

JT

$$= S + \frac{T}{S}$$

$$+ \frac{\text{Jarak Total Blok Per Produk}}{S}$$

$$JT = 1 + 0.6 + \frac{1104}{1}$$

$$JT = \mathbf{1105,6 \text{ cm}}$$

Perhitungan *Rectilinear Distance* sebelum *Relayout*

<p>1. Insert</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 186] + [0 - 166]$ $d_1 = 352 \text{ cm}$	
<p>2. Bearing</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 186] + [0 - 266]$ $d_1 = 452 \text{ cm}$	<p>3. Endmill</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 186] + [0 - 566]$ $d_1 = 752 \text{ cm}$
<p>4. Bor</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 186] + [0 - 366]$ $d_1 = 552 \text{ cm}$	<p>5. Holder BT</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 186] + [0 - 666]$ $d_1 = 852 \text{ cm}$
<p>6. Bor SCD</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 186] + [0 - 466]$ $d_1 = 652 \text{ cm}$	<p>7. Holder DCM</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 186] + [0 - 766]$ $d_1 = 952 \text{ cm}$
<p>8. Kawat Las Collet</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 228] + [0 - 366]$ $d_1 = 594 \text{ cm}$	<p>9. Baut segi 6</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 228] + [0 - 766]$ $d_1 = 994 \text{ cm}$
<p>10. Spare Part</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 228] + [0 - 466]$ $d_1 = 694 \text{ cm}$	<p>11. Majun</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 186] + [0 - 1008]$ $d_1 = 1194 \text{ cm}$

<p>12. Set Screw</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 228] + [0 - 566]$ $d_1 = 794 \text{ cm}$	<p>13. Sarung Tangan</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 200] + [0 - 0]$ $d_1 = 200 \text{ cm}$
<p>14. Kunci Pas</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 228] + [0 - 666]$ $d_1 = 894 \text{ cm}$	<p>15. Masker</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 200] + [0 - 0]$ $d_1 = 200 \text{ cm}$
<p>16. Karton Gear</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 308] + [0 - 908]$ $d_1 = 352 \text{ cm}$	<p>17. Bearing NSK</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 466]$ $d_1 = 786 \text{ cm}$
<p>18. Karton Sprocket</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 908]$ $d_1 = 1256 \text{ cm}$	<p>19. Kawat Las 1mm</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 266]$ $d_1 = 586 \text{ cm}$
<p>20. Karton driven</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 348] + [0 - 908]$ $d_1 = 1216 \text{ cm}$	<p>21. Kawat Las 0,8 mm</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 366]$ $d_1 = 686 \text{ cm}$
<p>22. Kardus pin</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 166]$ $d_1 = 486 \text{ cm}$	<p>23. Tray Gear</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 454] + [0 - 0]$ $d_1 = 754 \text{ cm}$

<p>24. Tray Sprocket</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 454] + [0 - 100]$ $d_1 = 554 \text{ cm}$	<p>25. Bushing KGH</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 566]$ $d_1 = 886 \text{ cm}$
<p>26. Tray driven</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 454] + [0 - 200]$ $d_1 = 454 \text{ cm}$	<p>27. Strech Film</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 366]$ $d_1 = 686 \text{ cm}$
<p>28. Straping band</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 166]$ $d_1 = 486 \text{ cm}$	<p>29. Abrasive</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 454] + [0 - 300]$ $d_1 = 754 \text{ cm}$
<p>30. Bushing Kawasaki</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 566]$ $d_1 = 886 \text{ cm}$	<p>31. Sircular</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 666]$ $d_1 = 986 \text{ cm}$
<p>32. Alat Tulis Kantor</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 454] + [0 - 500]$ $d_1 = 954 \text{ cm}$	<p>33. Bahan Bangunan</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 454] + [0 - 600]$ $d_1 = 1054 \text{ cm}$
<p>34. Bahan Listrik</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 454] + [0 - 700]$ $d_1 = 1154 \text{ cm}$	<p>35. Plastik</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 0] + [0 - 966]$ $d_1 = 966 \text{ cm}$

36. Cutter

$$d_1 = [x - a] + [y - b]$$

$$d_1 = [0 - 454] + [0 - 900]$$

$$d_1 = 1354 \text{ cm}$$

Perhitungan Rectilinier Distance setelah Relayout

<p>1. Insert</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 186] + [0 - 166]$ $d_1 = 352 \text{ cm}$	
<p>2. Bearing</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 186] + [0 - 266]$ $d_1 = 452 \text{ cm}$	<p>3. Endmill</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 186] + [0 - 566]$ $d_1 = 752 \text{ cm}$
<p>4. Bor</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 186] + [0 - 366]$ $d_1 = 552 \text{ cm}$	<p>5. Holder BT</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 186] + [0 - 666]$ $d_1 = 852 \text{ cm}$
<p>6. Bor SCD</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 186] + [0 - 466]$ $d_1 = 652 \text{ cm}$	<p>7. Holder DCM</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 186] + [0 - 766]$ $d_1 = 952 \text{ cm}$
<p>8. Kawat Las Collet</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 228] + [0 - 366]$ $d_1 = 594 \text{ cm}$	<p>9. Baut segi 6</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 228] + [0 - 766]$ $d_1 = 994 \text{ cm}$
<p>10. Spare Part</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 228] + [0 - 466]$ $d_1 = 694 \text{ cm}$	<p>11. Majun</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 466]$ $d_1 = 786 \text{ cm}$

<p>12. Set Screw</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 228] + [0 - 566]$ $d_1 = 794 \text{ cm}$	<p>13. Sarung Tangan</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 50] + [0 - 0]$ $d_1 = 50 \text{ cm}$
<p>14. Kunci Pas</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 228] + [0 - 666]$ $d_1 = 894 \text{ cm}$	<p>15. Masker</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 50] + [0 - 0]$ $d_1 = 50 \text{ cm}$
<p>16. Karton Gear</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 308] + [0 - 908]$ $d_1 = 1216 \text{ cm}$	<p>17. Bearing NSK</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 166]$ $d_1 = 486 \text{ cm}$
<p>18. Karton Sprocket</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 908]$ $d_1 = 1228 \text{ cm}$	<p>19. Kawat Las 1mm</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 266]$ $d_1 = 586 \text{ cm}$
<p>20. Karton driven</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 332] + [0 - 908]$ $d_1 = 1240 \text{ cm}$	<p>21. Kawat Las 0,8 mm</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 366]$ $d_1 = 686 \text{ cm}$
<p>22. Kardus pin</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 166]$ $d_1 = 486 \text{ cm}$	<p>23. Tray Gear</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 308] + [0 - 908]$ $d_1 = 1216 \text{ cm}$

<p>24. Tray Sprocket</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 908]$ $d_1 = 1228 \text{ cm}$	<p>25. Bushing KGH</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 454] + [0 - 100]$ $d_1 = 554 \text{ cm}$
<p>26. Tray driven</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 332] + [0 - 908]$ $d_1 = 1240 \text{ cm}$	<p>27. Strech Film</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 454] + [0 - 200]$ $d_1 = 654 \text{ cm}$
<p>28. Straping band</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 454] + [0 - 0]$ $d_1 = 454 \text{ cm}$	<p>29. Abrasive</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 454] + [0 - 300]$ $d_1 = 754 \text{ cm}$
<p>30. Bushing Kawasaki</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 454] + [0 - 100]$ $d_1 = 554 \text{ cm}$	<p>31. Sircular</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 454] + [0 - 200]$ $d_1 = 654 \text{ cm}$
<p>32. Alat Tulis Kantor</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 454] + [0 - 400]$ $d_1 = 854 \text{ cm}$	<p>33. Bahan Bangunan</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 454] + [0 - 500]$ $d_1 = 954 \text{ cm}$
<p>34. Bahan Listrik</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 454] + [0 - 600]$ $d_1 = 1054 \text{ cm}$	<p>35. Plastik</p> $d_1 = [x - a] + [y - b]$ $d_1 = [0 - 320] + [0 - 766]$ $d_1 = 1086 \text{ cm}$

36. Cutter

$$d_1 = [x - a] + [y - b]$$

$$d_1 = [0 - 400] + [0 - 704]$$

$$d_1 = 1104 \text{ cm}$$

Perhitungan *Space Requirement*

<p>1. Insert</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{\text{Kebutuhan Penyimpanan Maksimum Tiap Produk}}{\text{Banyaknya Produk dalam 1 Rak}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = $\frac{5148 \text{ pieces}}{9900 \text{ pieces}}$</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,52 \approx 1 rak</p>	
<p>2. Bearing</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{396 \text{ pieces}}{9900 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,04 \approx 1 rak</p>	<p>3. Endmill</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{858 \text{ pieces}}{9900 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,08 \approx 1 rak</p>
<p>4. Bor</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{462 \text{ pieces}}{9900 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,04 \approx 1 rak</p>	<p>5. Holder BT</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{1032 \text{ pieces}}{9900 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,10 \approx 1 rak</p>
<p>6. Bor SCD</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{462 \text{ pieces}}{9900 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,04 \approx 1 rak</p>	<p>7. Holder DCM</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{1032 \text{ pieces}}{9900 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,10 \approx 1 rak</p>

<p>8. Kawat Las Collet</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{462 \text{ pieces}}{13500 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan =</p> <p>0,03 ≈ 1 rak</p>	<p>9. Baut segi 6</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{528 \text{ pieces}}{13500 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan =</p> <p>0,03 ≈ 1 rak</p>
<p>10. Spare Part</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{752 \text{ pieces}}{13500 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan =</p> <p>0,05 ≈ 1 rak</p>	<p>11. Majun</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{3000 \text{ pieces}}{9000 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 3 ≈</p> <p>3 rak</p>
<p>12. Set Screw</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{322 \text{ pieces}}{13500 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan =</p> <p>0,02 ≈ 1 rak</p>	<p>13. Sarung Tangan</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{1351 \text{ pieces}}{1920 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,7</p> <p>≈ 1 rak</p>
<p>14. Kunci Pas</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{660 \text{ pieces}}{13500 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan =</p> <p>0,04 ≈ 1 rak</p>	<p>15. Masker</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{1620 \text{ pieces}}{2496 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan =</p> <p>0,64 ≈ 1 rak</p>

<p>16. Karton Gear</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{400 \text{ pieces}}{220 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 1,8</p> <p>≈ 2 rak</p>	<p>17. Bearing NSK</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{48000 \text{ pieces}}{50000 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan =</p> <p>0,96 ≈ 1 rak</p>
<p>18. Karton Sprocket</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{400 \text{ pieces}}{220 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 1,8</p> <p>≈ 2 rak</p>	<p>19. Kawat Las 1mm</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{75 \text{ pieces}}{100 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan =</p> <p>0,75 ≈ 1 rak</p>
<p>20. Karton driven</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{400 \text{ pieces}}{220 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 1,8</p> <p>≈ 2 rak</p>	<p>21. Kawat Las 0,8 mm</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{65 \text{ pieces}}{80 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,8</p> <p>≈ 1 rak</p>
<p>22. Kardus pin</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{334 \text{ pieces}}{420 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,7</p> <p>≈ 1 rak</p>	<p>23. Tray Gear</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{1100 \text{ pieces}}{600 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 1,8</p> <p>≈ 2 rak</p>

<p>24. <i>Tray Sprocket</i></p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{575 \text{ pieces}}{300 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 1,9 ≈ 2 rak</p>	<p>25. <i>Bushing KGH</i></p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{17500 \text{ pieces}}{32000 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,54 ≈ 1 rak</p>
<p>26. <i>Tray driven</i></p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{2000 \text{ pieces}}{1200 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 1,6 ≈ 2 rak</p>	<p>27. <i>Strech Film</i></p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{60 \text{ pieces}}{96 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,6 ≈ 1 rak</p>
<p>28. <i>Straping band</i></p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{17 \text{ pieces}}{24 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,7 ≈ 1 rak</p>	<p>29. Abrasive <i>Grinding wheels</i></p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{25 \text{ pieces}}{40 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,6 ≈ 1 rak</p>
<p>30. <i>Bushing Kawasaki</i></p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{4500 \text{ pieces}}{1600 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,28 ≈ 1 rak</p>	<p><i>Sheet protector dan laminating pouch</i></p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{75 \text{ pieces}}{100 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,75 ≈ 1 rak</p>

<p>Lem solasi</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{75 \text{ pieces}}{144 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,5</p> <p>≈ 1 rak</p>	<p>Buku Kecil</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{50 \text{ pieces}}{100 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,5</p> <p>≈ 1 rak</p>
<p>31. Sircular</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{10 \text{ pieces}}{40 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,4</p> <p>≈ 1 rak</p>	<p>Alat Tulis</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{10 \text{ pieces}}{15 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,6</p> <p>≈ 1 rak</p>
<p>32. Alat Tulis Kantor</p> <p>Buku FPPB</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{30 \text{ pieces}}{40 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan =</p> <p>0,75 ≈ 1 rak</p>	<p>33. Bahan Bangunan</p> <p>Cat</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{6 \text{ pieces}}{24 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan =</p> <p>0,25 ≈ 1 rak</p>
<p>Buku Tulis Besar</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{25 \text{ pieces}}{30 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan =</p> <p>0,08 ≈ 1 rak</p>	<p>Flap disc</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{3 \text{ pieces}}{72 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan =</p> <p>0,04 ≈ 1 rak</p>

<p>34. Bahan Listrik</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{7 \text{ pieces}}{27 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan =</p> <p>0,25 \approx 1 rak</p>	<p>35. Plastik</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{2100 \text{ pieces}}{4000 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan = 0,5</p> <p>\approx 1 rak</p>
<p>36. Cutter</p> <p>Kebutuhan Area Penyimpanan</p> $= \frac{2 \text{ pieces}}{50 \text{ pieces}}$ <p>Kebutuhan Area Penyimpanan =</p> <p>0,04 \approx 1 rak</p>	

Perhitungan <i>Throughput</i>	
<p>1. Insert</p> $T = \frac{\text{Aktivitas penerimaan rata - rata}}{\text{Jumlah pemindahan sekali angkut}} + \frac{\text{Aktivitas pemakaian rata - rata}}{\text{Jumlah pemindahan sekali angkut}}$ $T = \frac{5148}{50} + \frac{5806}{50}$ $T = 219,08$	
<p>2. <i>Bearing</i></p> $T = 396/50 + 287/50$ $T = 13,66$	<p>7. Spare Part</p> $T = 752/50 + 648/50$ $T = 28$
<p>3. Bor</p> $T = 462/50 + 46/50$ $T = 10,16$	<p>8. Kawat Las Collet</p> $T = 462/50 + 356/50$ $T = 16,36$
<p>4. Bor SCD</p> $T = 462/50 + 46/50$ $T = 10,16$	<p>9. Set Screw</p> $T = 322/50 + 374/50$ $T = 13,92$
<p>5. Endmill</p> $T = 858/50 + 745/50$ $T = 32,06$	<p>10. Kunci Pas</p> $T = 660/50 + 540/50$ $T = 24$
<p>11. Holder BT</p> $T = 1032/50 + 936/50$ $T = 39,36$	<p>11. Baut segi 6</p> $T = 528/50 + 348/50$ $T = 17,52$

<p>12. Holder DCM</p> $T = 1032/50 + 936/50$ $T = 39,36$	<p>21. Majun</p> $T = 9000/2000 + 5075/2000$ $T = 7,03$
<p>13. Sarung Tangan</p> $T = 1351/12 + 1733/12$ $T = 257$	<p>22. Tray Gear</p> $T = 1100/200 + 1087/200$ $T = 10,9$
<p>14. Masker</p> $T = 1620/12 + 1793/12$ $T = 284,41$	<p>23. Tray Sprocket</p> $T = 575/100 + 564/100$ $T = 11,39$
<p>15. Karton driven</p> $T = 400/100 + 379/100$ $T = 7,79$	<p>24. Tray driven</p> $T = 2000/400 + 895/400$ $T = 22,23$
<p>16. Karton Sprocket</p> $T = 400/100 + 395/100$ $T = 7,95$	<p>25. Straping band</p> $T = 17/2 + 14/2$ $T = 15,5$
<p>17. Karton Gear</p> $T = 400/100 + 297/100$ $T = 6,7$	<p>26. Bushing Kawasaki</p> $T = 4500/1000 + 5417/1000$ $T = 9,9$
<p>18. Kardus pin</p> $T = 334/50 + 327/50$ $T = 13,22$	<p>27. Bushing KGH</p> $T = 17500/2000 + 10167/2000$ $T = 13,83$
<p>19. Bearing NSK</p> $T = 48000/4000 + 43000/4000$ $T = 22,75$	<p>28. Strech Film</p> $T = 60/10 + 57/10$ $T = 11,7$
<p>20. Kawat Las 1mm</p> $T = 75/4 + 58/4$ $T = 33,25$	<p>29. Abrasive</p> $T = 25/15 + 17/15$ $T = 2,8$

<p>30. Kawat Las 0,8 mm</p> $T = 65/4 + 56/4$ $T = 30,25$	<p>31. Sircular</p> $T = 10/10 + 8/10$ $T = 1,8$
<p>32. Alat Tulis Kantor</p> $T = 30/50 + 28/50$ $T = 1,16$	<p>33. Cutter</p> $T = 2/10 + 4/10$ $T = 0,6$
<p>34. Bahan Bangunan</p> $T = 6/10 + 7/10$ $T = 1,3$	<p>36. Plastik</p> $T = 2100/400 + 1940/400$ $T = 10,1$
<p>35. Bahan Listrik</p> $T = 7/10 + 5/10$ $T = 1,2$	

STRUKTUR ORGANISASI PT DIAMETRAL INVOLUTE

