

# **LAPORAN PENELITIAN**



**PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG BARANG JADI UNTUK  
MEMINIMUMKAN BIAYA PERPINDAHAN BARANG  
DENGAN METODE DEDICATED STORAGE  
DI. PT KHARISMA ALPENPRIMA**

## **TIM PENELITIAN**

Ir. Florida Butarbutar, MT (Ketua)  
Ananto Sumarno (Anggota)

## **FAKULTAS TEKNIK**

### **UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA**

Alamat : Kampus UNKRIS Jatiwaringin P.O Box 774/Jat.CM  
Tel. (021) 84998529 Fax : (021) 94998529

**JAKARTA 13077**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

1. Judul Penelitian : Perbaikan Tata Letak Gudang Barang Jadi Untuk Meminimumkan Biaya Perpindahan Barang Dengan Metode Dedicated Storage DI. PT KHARISMA ALPENPRIMA
2. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap : Ir. Florida Butarbutar, MT
  - b. NIDN : 0310056507
  - c. Jabatan Fungsional : Lektor
  - d. Program Studi : Teknik Industri
  - e. Jurusan : Teknik Industri
3. Jumlah Anggota Peneliti
  - a. Nama Anggota I : Ananto Sumarno
  - b. NIM : 1770031048
  - c. Lokasi Penelitian : PT KHARISMA ALPENPRIMA
4. Jumlah biaya yang disetujui
  - a. Biaya dari FT Unkris : Rp.5.000.000,-
  - b. Dan institusi lain : -
5. Lama Penelitian : 3 bulan

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Harjono Padmono Putro, S.T., M.Kom

Jakarta, 18 Agustus 2020

Ketua Peneliti



Ir. Florida Butarbutar, MT

Menyetujui,

Ketua Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P2M)



Ir. Sutaryo, M.Si

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan YME yang telah memberikan rahmat kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan penelitian.

Dalam penulisan ini sering kali peneliti mendapatkan hambatan, namun berkat bimbingan, bantuan dan dorongan semangat dan motivasi dari berbagai pihak yang langsung maupun tidak langsung kepada peneliti yang pada akhirnya dapat menyelesaikan penelitian ini, peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik beserta para wakilnya yang telah banyak memberikan bantuan dana penelitian sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
2. Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (PPM) Fakultas Teknik yang telah memberikan dan membantu peneliti selama proses penelitian.
3. Ketua Program Studi Teknik Industri yang telah banyak membantu dalam proses pengajuan proposal penelitian.
4. Rekan-rekan dosen di Fakultas Teknik dan segenap staff serta semua pihak yang telah membantu penelitian.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif, sehingga penelitian ini dapat diterima sesuai dengan tujuannya.

Jakarta, 18 Agustus 2020

Penulis

## ABSTRAK

PT. Kharisma Alpenprima adalah perusahaan manufaktur perusahaan yang mengkhususkan diri dalam injeksi plastik dan blow moulding.. Permasalahan yang dihadapi dipabrik ini adalah penyusunan barang jadi digudang masih belum teratur atau masih belum tertata rapi, sehingga bisa menyebabkan bertumpuknya barang pada gudang barang jadi serta tidak ada nya aliran barang yang mempermudah material handling untuk menyimpan dan mengirim barang sesuai dengan waktu yang ditentukan.

Untuk itu perlu dilakukan penataan lokasi penyimpanan produk pada gudang barang jadi dengan menggunakan metode *dedicated storage* agar barang memiliki tempat penyimpanan yang tetap (*fixed*), agar mempermudah para pekerja dalam penyimpanan maupun pengiriman barang. hasil dari perbaikan dengan metode *dedicated storage* didapatkan perbaikan jarak yang sebelumnya 445 m menjadi 334 m dan total jarak keseluruhan sebelum perbaikan 111.707 m dan setelah perbaikan menjadi 9982,5 m dan material handling cost sebelum perbaikan sebesar Rp. 265.652.490 dan sesudah perbaikan sebesar Rp. 124.561.635

**Kata kunci** : Gudang barang jadi, Perencanaan Tata Letak, Metode *Dedicated*

*Storage*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah/Penelitian .....	4
1.6 Metodologi Pemecahan Masalah .....	5
1.6.1 Flowchart Pemecahan Masalah .....	6
1.6.2 Filosofi Alur Pemecahan Masalah.....	7
1.6.3 Hipotesa Penelitian.....	10
1.7 Sistematika Penulisan .....	10
<b>BAB II: LANDASAN TEORI.....</b>	<b>10</b>
2.1 Definisi Perencanaan Tata Letak Fasilitas .....	12
2.2 Pentingnya Perancangan Fasilitas.....	13
2.3 Tujuan Perancangan Tata Letak.....	14
2.4 Konsep Tata Letak Penyimpanan Barang.....	15

2.5 Tata Letak Gudang.....	16
2.6 Pengertian Gudang.....	16
2.7 Fungsi Gudang.....	18
2.8 Manfaat Gudang .....	20
2.9 Tipe-Tipe Gudang.....	20
2.10 Perencanaan Gudang.....	22
2.11 Sistem Manajemen Pergudangan.....	23
2.12 Pola Aliran Bahan.....	25
2.13 Metode Dedicated Storage.....	26
2.14 <i>Material Handling Cost</i> .....	29
2.15 Jenis Peralatan Material Handling .....	30
2.16 Pemindahan Barang .....	32
2.17 Media Penyimpanan .....	34
<b>BAB III.....</b>	<b>36</b>
<b>PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>36</b>
3.1 Profil Perusahaan .....	36
3.1.1 Visi dan Misi Perusahaan .....	38
3.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan .....	39
3.2 Pengumpulan Data.....	48
3.2.1 Data Item Produk.....	48
3.2.2 Dimensi Box.....	49
3.2.3 Pallet yang Terpakai .....	50
3.2.4 Perhitungan jarak perjalanan <i>material handling</i> dari tiap blok ke ..	51
3.2.5 Data Ongkos Material Handling Sebelum Perbaikan.....	52

3.2.6	Layout Gudang Bahan Baku Sebelum Perbaikan .....	54
3.3	Pengolahan Data .....	55
3.3.1	Menghitung jumlah pemasukan dan pengeluaran barang .....	55
3.3.2	Perhitungan <i>Space Requirement</i> .....	56
3.3.3	Perhitungan <i>Throughput</i> .....	57
3.3.4	Perhitungan Jarak Perjalanan <i>Material Handling</i> dari blok ke .....	58
3.3.5	Perbandingan Luas Lantai Tempat Penyimpanan Sebelum Dan....	63
3.3.6	Perbandingan Jarak Dan Waktu Tempuh Total Sebelum Dan.....	63
3.3.7	Penempatan Produk .....	64
<b>BAB IV</b>	.....	<b>67</b>
<b>ANALISA PENGOLAHAN DATA</b>	.....	<b>67</b>
4.1	Analisa Rata-rata Penerimaan dan Pengiriman Barang .....	67
4.2	Analisa Perhitungan <i>Space Requirement</i> .....	67
4.3	Analisa Perhitungan <i>Throughput</i> .....	68
4.4	Analisa Perhitungan Jarak Perpindahan <i>Material Handling</i> dari blok penyimpanan ketitik I/O Sebelum dan Sesudah Perbaikan. ....	68
4.5	Analisa Perhitungan Ongkos <i>Material Handling</i> sebelum dan sesudah ..	68
	perbaikan .....	68
4.6	Analisa Penempatan Produk Usulan ( <i>aisle</i> ).....	69
<b>BAB V</b>	.....	<b>71</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	.....	<b>71</b>
5.1	Kesimpulan .....	71
5.2	Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>73</b>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Persaingan yang terjadi disektor industri semakin maju pesat, maka hal tersebut memicu para pengusaha untuk memperoleh strategi baru yang efektif agar setiap sumber daya yang ada dapat dimanfaatkan dan diharapkan memberikan hasil yang optimal. Untuk menghadapi kondisi tersebut, maka perusahaan harus mampu meningkatkan daya saing dan meningkatkan kepuasan konsumen.

Dalam sebuah pabrik, banyak faktor yang mendukung berjalannya sebuah proses produksi. Diantaranya adalah bagian perencanaan produksi, bagian penerimaan material (*receiving*), bagian pengiriman produk (*shipping*) dan juga bagian pergudangan (*warehouse*). Gudang merupakan bagian terpenting dalam aktivitas produksi karena bagian ini merupakan area terjadinya aliran barang, informasi barang, dan biaya.

Pengaturan tata letak gudang yang baik akan mempengaruhi kelancaran operasi area pergudangan. Tujuan utama dari sistem pergudangan adalah untuk mengurus dan menyimpan barang-barang yang sudah siap dan akan didistribusikan sehingga barang tersebut tidak diletakan disembarang tempat dan barang pun tidak mengalami kerusakan sebelum di distribusikan ke konsumen.

PT.Kharisma Alpenprima yang didirikan pada tahun 2008 adalah perusahaan yang bergerak dibidang industri menghasilkan berbagai macam

*injeksi plastik dan blow moulding* yang terbuat dari plastik, salah satu produknya adalah *accessories pail paint*. Pemilihan produk tersebut didasarkan pada penerapan standar kualitas yang tinggi, hal ini dikarenakan produk tersebut memasuki pasar eropa atau skala pasar internasional. Salah satu masalah yang kerap terjadi adalah tidak adanya pergerakan aliran barang digudang mulai dari proses penyimpanan hingga pengiriman hal ini menyebabkan aliran tidak teratur, lalu jarak tempuh pemindahan barang dalam proses penyimpanan dan pengeluaran menjadi sangat jauh sehingga mempengaruhi proses penyimpanan dan pengiriman barang, serta tidak adanya implementasi sistem penyimpanan yang baik sehingga mengakibatkan bertumpuknya barang membuat waktu pencarian dan pengambilan barang menjadi sulit dan lama.

Perbaikan tata letak dan aliran barang menjadi sangat penting agar supaya manajemen pengaturan barang digudang bisa memiliki standar kualitas pelayanan yang baik dipadukan dengan implementasi salah satu metode penyimpanan barang standar yaitu metode *Dedicated Storage* yang ditujukan agar setiap barang memiliki lokasi penyimpanan yang tetap sehingga mudah dalam pencarian dan pengambilan barang.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Tidak terkendalinya aliran barang digudang bahan baku hal ini menyebabkan aliran tidak teratur sehingga mempengaruhi proses pengiriman.

2. Jarak tempuh pemindahan barang dalam proses penyimpanan dan pengambilan barang menjadi sangat jauh sehingga mempengaruhi proses penyimpanan dan pengambilan barang.
3. Tidak ada pengaturan tata letak yang baik melalui metode penyimpanan barang menyebabkan bertumpuknya barang membuat waktu pencarian dan pengambilan menjadi sangat sulit dan lama.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang ada, maka dapat dibuat rumusan permasalahan yang akan dilakukan penelitian lebih dalam adalah:

1. Bagaimana mengatur aliran barang yang baik supaya tidak terjadi aliran barang yang tidak teratur.
2. Bagaimana menghitung jarak tempuh pemindahan barang yang baik supaya penyimpanan dan pengambilan barang menjadi optimal.
3. Bagaimana melakukan penyimpanan tata letak yang baik agar penumpukan barang bisa dihindari.

### **1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghitung jumlah barang masuk dan keluar.
2. Menghitung jarak tempuh pemindahan barang sebelum dan sesudah perbaikan

3. Merancang ulang tata letak gudang dengan metode *dedicated storage*

#### **1.4.2 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang bisa diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan

Untuk membantu mencari solusi dan metode terbaik dalam melakukan perbaikan dan pembenahan kondisi sistem kerja dan lingkungan kerja digudang barang jadi agar hasil yang diperoleh bisa menunjang harapan perusahaan yaitu untuk memenuhi harapan pelanggan dalam pelayanan pengadaan dan pengiriman barang.

2. Bagi Peneliti/Penulis

- a). Mampu merancang tata letak penyimpanan gudang barang jadi dengan menggunakan metode *dedicated storage*.
- b). Mampu menghitung jarak perpindahan material
- c). Menata ulang gudang penyimpanan barang jadi dari dengan metode *dedicated storage*

#### **1.5 Batasan Masalah/Penelitian**

Setelah menemukan rumusan masalah-masalah tersebut maka kita harus menentukan batasan masalah dalam penelitian, batasan-batasan masalah tersebut adalah:

1. Penelitian dilakukan di PT. Kharisma Alpenprima

2. Penelitian ini dilakukan dari bulan 05 April-31 Mei selesai 2021
3. Penelitian dilakukan pada gudang barang jadi PT.Kharisma Alpenprima
4. Tidak menghitung biaya perubahan tata letak seperti yang direncanakan.
5. Peneliti hanya melakukan perbaikan pada gudang barang jadi dengan menggunakan metode *dedicated storage* supaya mendapatkan hasil yang maksimal dalam penyimpanan maupun pengambilan barang.

### **1.6 Metodologi Pemecahan Masalah**

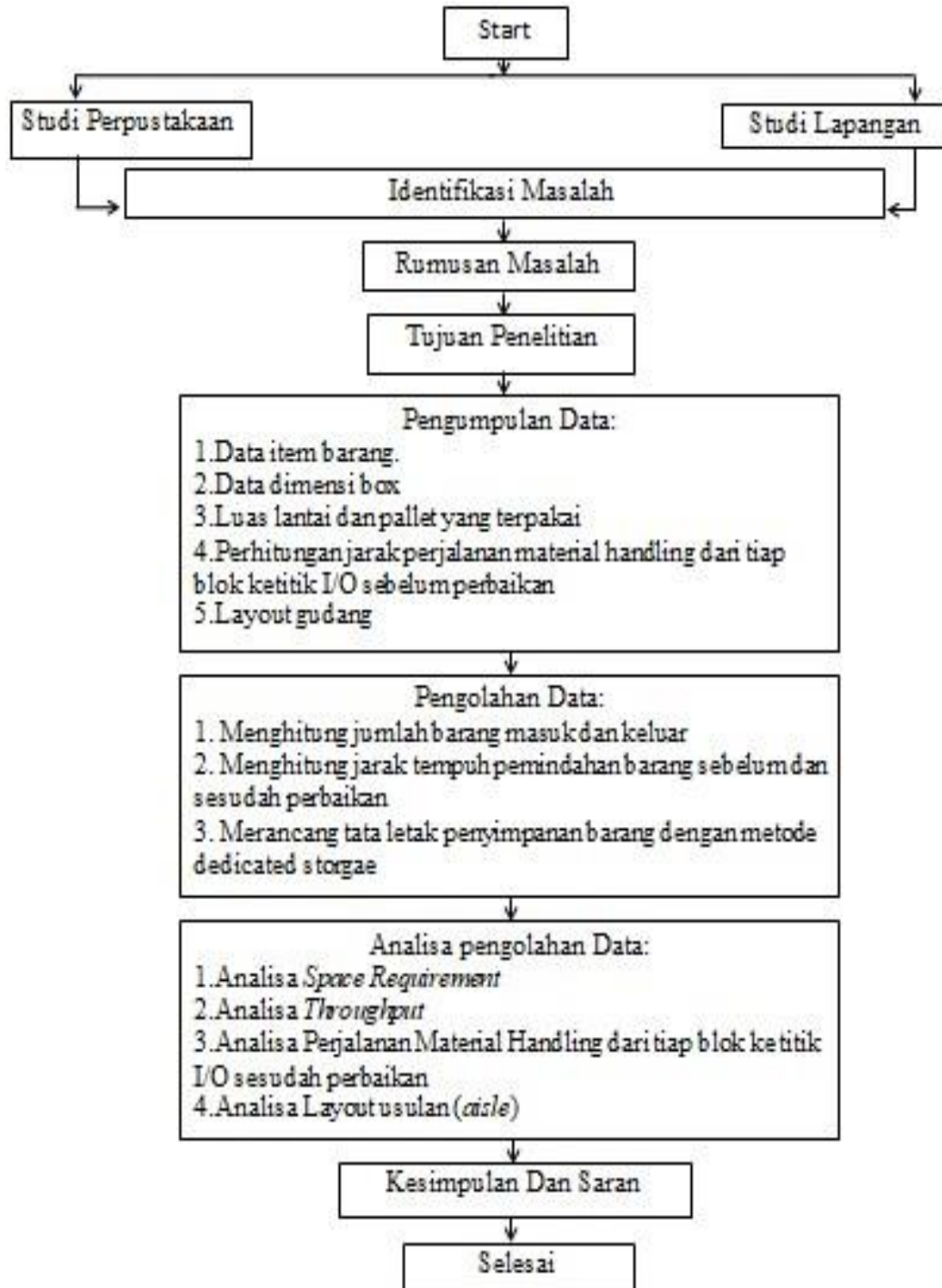
Proses penelitian merupakan suatu proses yang tersusun secara sistematis. Sebuah prosedur penelitian yang berisi tahapan-tahapan yang disusun dalam suatu rangkaian dan setiap tahapan adalah bagian yang menentukan untuk melakukan tahapan selanjutnya.

Dalam melakukan penelitian ilmiah dibutuhkan dua syarat mutlak, yaitu memahami konsep dasar ilmu pengetahuan dan penguasaan metode penelitian. Metode yang dipilih sudah tentu berhubungan erat dengan prosedur, alat serta penelitian yang di gunakan.

Metode penelitian merupakan cara atau prosedur yang berisi tahapantahapan yang jelas dan disusun secara sistematis dalam proses penelitian. Tiap tahapan merupakan bagian yang menentukan tahapan selanjutnya sehingga harus dilalui dengan cermat.

### 1.6.1 Flowchart Pemecahan Masalah

Flowchart pemecahan masalah bisa dilihat pada gambar 1.1



Gambar 1. 1 Flowchar Pemecahan Masalah

## 1.6.2 Filosofi Alur Pemecahan Masalah

1 Mulai.

2 Studi Lapangan.

Studi lapangan yang dilakukan menghitung waktu yang dibutuhkan *material handling* untuk mengangkut material dari tempat penyimpanan ke titik I/O dan wawancara langsung ke perusahaan untuk memastikan seluruh luas gudang dan produk apa saja yang disimpan.

3 Studi Pustaka.

Studi pustaka sangat berguna dalam penelitian karena bermanfaat sebagai landasan logika dalam berfikir dalam pemecahan masalah secara ilmiah. Dalam studi pustaka mengenai teknik tata letak gudang ini, peneliti memperoleh dari *teks book* dan jurnal internet.

4 Identifikasi Masalah.

Tidak terkendalinya aliran barang di gudang barang jadi hal ini membuat bertumpuknya barang pada line/ jalur material handling sehingga dapat mengganggu proses penyimpanan dan pengiriman, dan jarak tempuh untuk pemindahan barang dari tempat penyimpanan menuju I/O menjadi sangat jauh sehingga mempengaruhi proses pengiriman, dan tidak adanya pengaturan tata letak penyimpanan yang baik melalui metode penyimpanan yang baik.

## 5 Perumusan Masalah.

Bagaimana mengatur aliran barang yang baik supaya penumpukan barang tidak terjadi pada line/jalur material handling, dan bagaimana menghitung jarak pemindahan yang baik supaya proses pengiriman menjadi optimal, lalu bagaimana mengatur penyimpanan yang baik agar penumpukan barang bisa dihindarkan.

## 6 Tujuan dan manfaat penelitian.

Menghitung penerimaan dan pengiriman barang, menghitung jarak tempuh pemindahan barang sebelum dan sesudah perbaikan, dan merancang ulang tata letak penyimpanan barang yang baik berdasarkan aktivitas pergerakan produk dan jarak tempuh yang dekat dengan titik I/O.

## 7 Pengumpulan Data.

Data yang dibutuhkan dalam dalam Penelitian ini dari data primer dan data sekunder, yaitu:

### 1. Data Primer

Data primer diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung pada objek-objek dilapangan. Adapun data primer yang dibutuhkan antara lain:

- Ukuran pallet yang digunakan adalah 110cm x 110cm.
- Banyaknya jumlah produk yang disimpan didalam gudang.
- Dimensi gudang 9m x 11m = 99m<sup>2</sup>.
- Data perpindahan material ke titik I/O.

## 2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari sumber kedua dengan kata lain, data tersebut tidak didapatkan dari pengamatan atau pengukuran langsung terhadap objek yang diteliti misalnya dokumendokumen diperusahaan yang berkenan masalah yang dibahas.

Adapun data sekunder yang dibutuhkan antara lain:

- Data jenis produk
- Data penerimaan dan pengeluaran produk.

## 8 Pengolahan Data.

- a. Mengitung penerimaan dan pengeluaran barang
- b. Menghitung jarak tempuh pemindahan sebelum dan sesudah perbaikan
- c. Merancang tata letak penyimpanan berdasarkan *throughput* dan diagonal *material handling (aisle)*

## 9 Analisa.

- a). Analisa perhitungan Space Requirement
- b). Analisa Perhitungan Throughput
- c). Analisa perhitungan jarak perpindahan material ketitik I/O
- d). Analisa material *handling cost*
- e). Analisa perbandingan layout awal dan usulan

## 10 Kesimpulan Dan Saran.

Data yang sudah diolah dan dianalisa kemudian dapat disimpulkan dan dapat memberikan saran agar dapat digunakan pada pihak perusahaan sebagai usulan untuk melakukan penyimpanan produk dengan menempatkan masing-masing produk ditempat yang tetap dan mempertimbangkan tingkat aktivitasnya 11 Selesai.

### **1.6.3 Hipotesa Penelitian**

H0 = Perancangan ulang gudang barang jadi dengan metode *dedicated storage* dapat meminimumkan biaya pemindahan barang

H1 = Perancangan ulang gudang barang jadi dengan metode *dedicated storage* tidak dapat meminimumkan biaya pemindahan barang

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan untuk menyusun laporan penelitian terdiri dari:

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Memuat kajian tentang latar belakang dilakukannya penelitian, permasalahan, batasan permasalahan dalam penelitian, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan sebagai acuan untuk melakukan penulisan laporan Penelitian

### **BAB II: LANDASAN TEORI**

Merupakan penjelasan secara terperinci mengenai teori-teori yang digunakan sebagai untuk pemecahan masalah. Memberikan garis besar metode yang digunakan oleh peneliti sebagai kerangka pemecah masalah.

### **BAB III: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Memuat data-data yang diperoleh selama melakukan penelitian beserta pengolahannya dengan metode yang telah ditentukan. Pengolahan data yang dimaksud termasuk analisis yang dilakukan terhadap hasil yang diperoleh.

### **BAB IV: ANALISIS HASIL PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisikan mengenai analisis dari hasil pengolahan data serta pembahasan pada penelitian yang telah dilakukan.

### **BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan pengolahan data dan saran yang dapat bermanfaat bagi perusahaan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Definisi Perencanaan Tata Letak Fasilitas**

Penataan kantor adalah subjek yang tidak terduga dan luas yang melintasi beberapa disiplin ilmu yang eksplisit. Misalnya, dalam pemanggilan desain, misalnya, arsitek umum, listrik, modern, dan mekanik dapat dikaitkan dengan penataan kantor. Demikian juga, berbagai panggilan seperti modeler, penasihat, pekerja untuk disewa, direktur, dealer tanah, dan penataan kota juga dapat mengambil bagian dalam penataan kantor. Kantorkantor yang sekarang diatur harus dapat membantu asosiasi dengan mencapai kebesaran jaringan produksi. Kehebatan jaringan inventori adalah interaksi dengan 6 fase atau level yang terdiri dari bisnis, organisasi besar, persepsi, upaya bersama, persatuan, dan kecepatan. Bisnis adalah titik di mana organisasi berusaha untuk memperkuat elemen target jaringan inventaris (pembelian mengambil tindakan menyimpan-menjual) setiap kantor (keuangan, promosi, kesepakatan, pembelian, inovasi data, pekerjaan inovatif, perakitan, dispersi, dan sumber). ). HR) adalah menjadi kantor yang layak dalam organisasi. Penekanan tidak pada kecukupan otoritas namun setiap komponen asosiasi berusaha untuk menyelesaikan kapasitas individu dengan baik. (Santoso dan Heryanto, 2020)

Untuk mencapai tahap selanjutnya, khususnya organisasi yang layak, organisasi harus meningkatkan batas-batas ke dalam dengan tujuan agar

kapasitas otoritas menjadi satu kesatuan karena organisasi tersebut umumnya memiliki berbagai jabatan dan kapasitas.

kantor menggabungkan jalur produksi, ruang penyimpanan, dan fokus pengangkutan. Jika asosiasi ingin mencapai kehebatan jaringan produksi, asosiasi harus memiliki opsi untuk menghilangkan batasan antara kantor dan kantor dan memulai perbaikan secara konsisten (nonstop improvement). Langkah tersebut harus menjadi penggerak utama dan strategis di tingkat divisi, pabrik, dan organisasi di tingkat rencana dan kerangka kerja.

Kehebatan jaringan produksi membutuhkan peran serta setiap elemen di sepanjang jaringan produksi. Biasanya individu tidak dapat bekerja sama jika mereka tidak pernah bertemu satu sama lain, sehingga persepsi berubah menjadi fase ketiga dari kehebatan jaringan produksi. Perceivability akan memberikan data dan gambaran tentang semua organisasi dalam jaringan inventaris dan melengkapi organisasi dengan data yang diharapkan untuk memahami status saat ini. (sedang berlangsung). Ini harus dianggap sebagai kemajuan nyata untuk mencapai kehebatan jaringan inventaris. Perceivability akan menyebabkan asosiasi untuk memahami bagiannya dalam jaringan produksi dan mengetahui (perhatian) dari organisasi yang berbeda

## **2.2 Pentingnya Perancangan Fasilitas**

Pentingnya rencana kantor untuk tugas-tugas organisasi tunggal tidak dapat diilustrasikan. Harus dipahami bahwa perkembangan barang dagangan umumnya merupakan dasar dari kantor produksi, dan harus direncanakan dengan cermat dan tidak boleh dibiarkan berkembang atau dibentuk menjadi

desain lalu lintas yang membingungkan seperti tali kusut. Ide ini dapat diringkas sebagai berikut:

1. Rencana yang efektif untuk pengembangan barang dagangan adalah penting untuk penciptaan konservatif atau pusat distribusi.
2. Contoh perkembangan produk menjadi alasan bagi pembuat format untuk memberikan rencana yang layak.
3. Perkembangan merchandise mengubah contoh static stream menjadi smart reality yaitu memberikan cara bagaimana produk dipindahkan.
4. Rencana desain yang bagus di sekitar contoh aliran barang dagangan dapat menghasilkan pelaksanaan yang efektif dari siklus terkait.
5. Penyempurnaan interaksi yang layak dapat membatasi biaya pembuatan atau biaya fungsional ruang penyimpanan.
6. Biaya interaksi terkecil dapat memberikan manfaat yang paling ekstrim.

Oleh karena itu, contoh aliran produk yang membentuk alasan untuk rencana seluruh pabrik, seperti halnya pencapaian organisasi meskipun sering tidak ada penekanan dalam menentukan rencana yang paling berurutan untuk pengembangan produk semua melalui kantor penciptaan. Rencana ini akan menentukan perkembangan produk yang ideal, tindakan paling konservatif dari kantor yang sebenarnya, dan akan mengisi sebagai alasan untuk rencana struktur.(Apple, 1990)

### **2.3 Tujuan Perancangan Tata Letak**

Jika suatu format berfungsi untuk menggambarkan rencana permainan yang efisien dari lingkungan kerja terkait, di mana barang dagangan dapat

dibuat secara finansial, maka, kemudian direncanakan dengan memahami motivasi di balik desain, sasaran utamanya adalah: (Wignjosuebrotto, 2003)

1. Bekerja dengan siklus perakitan.
2. Batasi pengembangan produk.
3. Mengikuti kemampuan adaptasi rencana permainan dan aktivitas.
4. Bersaing dengan omset tinggi produk setengah jadi.
5. Menahan modal terpasang di hardware.
6. Menghemat pemanfaatan ruang bangunan.
7. Memberikan akomodasi, kesejahteraan bagi buruh dan memberikan kenyamanan dalam melakukan pekerjaan

#### **2.4 Konsep Tata Letak Penyimpanan Barang**

Alasan untuk pengaturan pembuatan desain untuk ruang penyimpanan bahan mentah dan pusat distribusi barang dagangan yang telah selesai adalah: (Hadiguna dan Setiawan, 2008)

1. Penggunaan wilayah lantai yang kuat
3. Memberikan pertukaran materi yang mahir
4. Batasi biaya penimbunan sambil memberikan tingkat administrasi yang diperlukan
5. Capai kemampuan beradaptasi terbesar
6. Berikan tata graha yang bagus

Untuk mencapai tujuan di atas, kita harus menggabungkan beberapa standar sehubungan dengan ruang penyimpanan, standar yang diidentifikasi dengan tujuan di atas meliputi:

1. Keteneran (prevalensi)
2. Keterbandingan
3. Ukuran
4. Atribut
5. Penggunaan wilayah lantai

## **2.5 Tata Letak Gudang**

Tata letak pabrik (*plant layout*) dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tata letak pabrik tersebut memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material (*storage*) baik yang bersifat sementara maupun permanen, personel kerja dan sebagainya. Gudang adalah suatu fungsi penyimpanan berbagai macam jenis produk yang memiliki unit penyimpanan dalam jumlah yang besar maupun jumlah yang kecil dalam jangka waktu saat produk dihasilkan oleh pabrik (penjual) dan saat produk dibutuhkan oleh pelanggan atau stasiun kerja dalam fasilitas produksi. Menurut jurnal (Michael et al., 2018)

## **2.6 Pengertian Gudang**

Stockroom adalah struktur yang digunakan untuk menyimpan stock.

Pergudangan (kata tindakan) adalah tindakan menyimpan di pusat distribusi. Untuk motivasi kami, kami menganggap definisi ini terlalu tipis. Hal ini karena tugas-tugas yang dilakukan di pusat distribusi juga dilakukan di berbagai bidang pergerakan bisnis. (Warman, 1971)

Kita perlu mengenali ruang untuk menyimpan barang dengan ruang untuk menyimpan produk (barang), dan di sini struktur untuk menyimpan barang tidak boleh disebut sebagai pusat distribusi. Nanti kita akan menemukan persamaan antara pergudangan dan kemajuan kekuatan atau kemajuan lalu lintas di sepanjang jalan, jelas tidak ada kesamaan antara kata-kata dalam referensi kata dan cara kita menggunakannya.

Dari perspektif yang lebih luas, yang kami maksud adalah pengembangan dan perawatan bahan dan barang dagangan yang telah selesai. Selama perjalanan, bahan dan barang dagangan akan berhenti karena suatu alasan, namun karena penghentian bahan dan produk ini, pentingkah untuk berhenti secara teratur, terlepas dari apakah kecepatan aliran produk dapat diperluas, dan apakah kerangka penggerak dapat ditingkatkan. Memindahkan barang mulai dari satu tempat kemudian ke tempat berikutnya, berhenti dan kemudian bergerak lagi adalah masalah umum yang terjadi karena kebutuhan, dengan cara ini kami akan mensurvei dari:

1. Atribut produk (terlepas dari apakah kuat, cair, gas, atau apakah halus, sementara, kertas, berat, nilai tinggi atau rendah, atau hubungan antara nilai itu dan gravitasi eksplisit), dan hubungan antara sifat-sifat ini.

2. Sumber dari mana barang dagangan itu diperoleh, dan bagaimana cara menyampaikannya.
3. Apa yang menimpa barang dagangan di pusat distribusi atau di mana produk dihentikan.
4. Tujuan terakhir dari barang tersebut, siapa yang membutuhkannya dan untuk alasan apa.

## **2.7 Fungsi Gudang**

Ruang penyimpanan atau area kapasitas sebagian besar memiliki kapasitas yang cukup besar dalam menjaga kelancaran aktivitas pembuatan pabrik pengolahan. Alasan dan kapasitas pusat distribusi adalah untuk meningkatkan utilitas aset, kemudian, kemudian menangani masalah klien atau meningkatkan perawatan klien dengan mempertimbangkan keterbatasan aset. Berikut atau tiga tujuan mendasar yang diidentifikasi dengan perolehan barang dagangan, secara spesifik: (Hadiguna dan Setiawan, 2008)

1. Manajemen, khususnya yang sangat mengikuti kerangka kerja manajerial untuk mengontrol bagian dan keluarnya material. Usaha seperti itu juga diidentikkan dengan keamanan materi, khususnya untuk tidak hilang.
2. Mengatur, menjadi latihan penunjang atau pemeliharaan khusus agar bahan yang disimpan di gudang tidak mudah rusak.
3. Akumulasi atau kapasitas, yaitu ketika dibutuhkan, bahan-bahan yang dibutuhkan akan tetap dapat diakses sebelum dan selama siklus pembuatan.

Dalam bekerja dengan produk, siklus dan latihan papan, elemen utama dari ruang penyimpanan adalah:

1. Mendapatkan dan Transportasi
2. Stok, yang menjamin permintaan tersebut dapat dipenuhi dengan alasan bahwa organisasi kemungkinan akan memenuhi loyalitas konsumen.
3. Penataan (set side), khususnya penataan barang dagangan jauh.
4. Kapasitas, yaitu jenis barang yang sebenarnya disimpan sebelum ada ajakan.
5. Request picking, yaitu cara pengambilan barang dari pusat distribusi berdasarkan permintaan
6. Pressing or valuing, yaitu perkembangan keputusan setelah interaksi picking.
7. Mengatur, secara spesifik membawa rumpun ke dalam urutan tunggal dan mengumpulkan pilihan yang sesuai karena variasi produk yang sangat besar.
8. Pengepresan dan pengangkutan, misalnya pemeriksaan produk di tempat penyimpanan sampai dengan alat angkut.

Jauh, ada beberapa poin menarik. Faktor prinsip dalam desain kapasitas adalah:

1. Materi mudah dirusak; iklim kapasitas seharusnya bagus
2. Bentuk luar biasa; ini akan menyebabkan masalah perpindahan wilayah dan benda.
3. Hal-hal dengan mudah dilenyapkan; fokus pada mugginess dan teknik

4. Bahan berisiko; Jenis seperti itu harus disingkirkan di daerah mereka sendiri
5. Kesejahteraan materi; jauhkan dari goyangan saat ada pertukaran materi
6. Kesamaan; di mana hal-hal semacam senyawa merespons secara efektif dengan zat sintetis lainnya

## 2.8 Manfaat Gudang

Gudang mempunyai beberapa misi yaitu: Menurut Jurnal (Meldra & Purba, 2018)

1. Menjaga persediaan sebagai penyeimbang antara penjadwalan produksi dan permintaan
2. Gudang sebagai penyalur dalam daerah pesanan dengan jarak transportasi terpendek dan untuk memberikan jawaban cepat akan permintaan
3. Gudang digunakan sebagai tempat akumulasi dalam kegiatan pendistribusian

Tujuan dari sistem pergudangan adalah untuk mengurus dan menyimpan barang-barang yang siap untuk didistribusikan dan disalurkan. Perancangan gudang yang baik dapat meminimalkan biaya pengadaan dan pengoprasian sebuah gudang serta tercapainya kelancaran pada proses pendistribusian barang dari gudang ke konsumen.

## 2.9 Tipe-Tipe Gudang

1. Gudang pabrik; gudang ini mempertemukan produksi dengan *wholesaler*.  
Gudang ini mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: Menurut jurnal (Kemala & Karo, 2017)

- a. Termasuk dalam jumlah pesanan yang kecil yang dipilih pada basis harian
  - b. Untuk gudang pabrik, informasi lanjutan tentang komposisi pesanan sangat dibutuhkan
  - c. Fokus pada biaya dan akurasi pesanan sangat tinggi
  - d. Respon sangat tergantung pada jadwal produksi
2. Gudang distribusi eceran; melayani sejumlah unit eceran yang ditahan.
- Ciri-ciri utama gudang distribusi eceran adalah sebagai berikut:
- a. Membutuhkan info lanjutan tentang komposisi pesanan
  - b. Pemilihan karton dan item dilakukan dari area depan
  - c. Lebih banyak pesanan per shift dari pada jalur gabungan pengiriman
  - d. Berfokus pada biaya, akurasi dan nilai pengisian pengepakan
  - e. Respon lebih bergantung pada jadwal perjalanan truck
  - f. Poin kritis yang ada hanyalah jika unit-unit eceran tidak untuk ditahan.
- Maka respon yang ada menjadi persoalan yang penting sekali.
3. Gudang catalog eceran; tipe gudang ini berkaitan dengan pengisian pesanan dari catalog penjualan. Ciri-ciri utamanya adalah sebagai berikut:
- a. Pesanan kecil dalam jumlah besar, sering kali pesanan jalur tunggal dipilih
  - b. Dalam bentuk item dan kadang dalam bentuk karton
  - c. Tidak mengenal pesanan dalam komposisi harian
  - d. Hanya tersedia informasi statistik
  - e. Menekankan pada biaya dan respon waktu

4. Gudang pendukung operasi manufaktur; gudang tipe ini melayani tujuan dari ruangan stock yang menyediakan bahan baku dan barang *work in process* ke operasi manufaktur. Ciri-ciri utama gudang ini adalah:
  - a. Berisi banyak pesanan kecil
  - b. Hanya tersedia informasi statistik tentang pesanan
  - c. Kebutuhan waktu yang keras untuk respon waktu
  - d. Berfokus pada respon waktu tapi juga pada akurasi biaya

### **2.10 Perencanaan Gudang**

Pusat distribusi adalah kantor yang diidentikkan dengan kapasitas barang dagangan. Produk yang disimpan di gudang termasuk bahan mentah, peralatan, barang setengah jadi, dan produk jadi. Kapasitas utama dari pusat distribusi tindakan ruang stok adalah untuk mengikuti dan memastikan produk sampai barang dagangan digunakan atau dikirim ke tempat lain. Standarnya adalah sebagai berikut: Seperti yang ditunjukkan oleh buku harian (Kelvin et al., 2020)

1. Pengaturan lorong-lorong yang memuaskan dan lebar jalan setapak di daerah-daerah penting
2. Mempertimbangkan perkembangan produk dan volume barang dagangan yang akan ditempatkan di wilayah kapasitas
3. Pikirkan tentang pengumpulan unit penyimpanan stok (SKU) yang memadai sebelumnya untuk setiap stasiun kerja
4. Memikirkan ketinggian atap yang memuaskan, sesuai dengan perangkat keras pusat distribusi.

5. Mempertimbangkan prasyarat ruang untuk kesejahteraan dan asuransi kebakaran
6. Posisi latihan manajerial atau latihan berbeda yang membantu
7. Posisi gedung perkantoran di area yang tepat untuk membantu perpanjangan masa depan
8. Pengaturan kapasitas pusat distribusi dasar untuk membantu perluasan di masa depan
9. Merencanakan jalur dan ukuran ruang bangunan yang sesuai dengan perkembangan produk dan latihan kerja
10. Pertimbangkan untuk menggunakan transportasi yang didorong oleh gravitasi dalam kombinasi dengan perangkat keras mekanis dan terprogram

### **2.11 Sistem Manajemen Pergudangan**

Kerangka kerja adalah bermacam-macam asosiasi sub-kerangka kerja, dan eksekutif adalah studi tentang mengawasi aset sementara ruang penyimpanan adalah tempat penimbunan sementara untuk barang dagangan. Secara garis besar, stockroom kerangka dewan berisi pengaturan; para pelaksana latihan yang saling terkait dalam latihan kapasitas yang tidak kekal. Latihan-latihan yang dimaksud adalah mendapatkan dari penyedia, merawat produk, mengantarkan barang dagangan sampai tujuan, yaitu antrean beras dari latihan kapasitas. Kerangka administrasi pusat distribusi direncanakan untuk menangani dan mengontrol bahan-bahan di ruang penyimpanan. Meskipun terbatas pada pusat distribusi, kerangka kerja ini cocok untuk menangani masalah dasar dan kompleks, menjaga seluruh jaringan inventaris tetap

berjalan seperti yang diharapkan. Administrasi pusat distribusi khawatir tentang pengembangan, pemulihan, pengepresan, dan kapasitas stok di dalam ruang penyimpanan. Beberapa hal penting dalam pergudangan para eksekutif: seperti yang ditunjukkan oleh buku harian (Sumarauw, 2020)

#### 1) Melihat ke dalam dan produk

Keluar masuknya produk harus diperiksa terlebih dahulu oleh kantor gudang, pemeriksaan ini untuk menghindari retur jual beli. Penilaian juga digunakan untuk menguji kelayakan produk yang akan masuk ke pusat distribusi.

#### 2) Organisasi Produk

Barang dagangan para eksekutif juga mencakup organisasi yang mencakup perjalanan dan pengeluaran produk dan juga kedatangan barang dagangan. Sangat penting jika organisasi ini dilakukan dengan tepat karena, jika organisasi tidak normal maka interaksi penciptaan juga akan berdampak. Organisasi ini mencakup penerimaan barang dagangan, penimbunan produk, dan pengembalian produk, selain itu organisasi tersebut juga diperlukan untuk stock opname bulan ke bulan dan untuk meninjau informasi di dalam organisasi.

#### 3) Stok sumber daya saat ini

Barang dagangan di pusat distribusi adalah sumber daya saat ini yang dapat dimanfaatkan untuk memperluas modal. Stok ini dibantu melalui pergudangan para eksekutif yang dapat dipertanggungjawabkan dari bulan ke bulan dalam catatan keuangan organisasi.

#### 4) Pengambilan Stok

Stock opname juga diperlukan untuk menyelesaikan secara konsisten sebagai bagian dari pengendalian barang dagangan di gudang dan mengetahui perbedaan antara barang-barang tersebut.

5) Lingkari kembali ke kerangka pergudangan saat ini

Jika Anda merasa perlu untuk menyimpan para eksekutif, itu juga digunakan untuk memeriksa administrasi positif atau negatif dari gudang saat ini. Dalam hal dianggap tidak menguntungkan organisasi, ruang penyimpanan dewan dapat ditingkatkan dengan teknik alternatif.

## 2.12 Pola Aliran Bahan

Desain aliran material diisolasi menjadi 5 pesanan, khususnya: Sesuai buku harian (Yuliant et al., 2014)

1. Garis lurus adalah desain aliran yang bergantung pada garis lurus yang umumnya digunakan ketika siklus pembuatan pendek, cukup mudah dan sebagian besar terdiri dari beberapa segmen atau beberapa jenis perangkat keras pembuatan.
2. Serpentine atau crisscross (S-formed) adalah desain aliran yang bergantung pada garis putus-putus yang ada di sekeliling yang diterapkan ketika aliran siklus sangat panjang. Akibatnya, aliran material akan dialihkan untuk memperluas panjang garis aliran saat ini dan secara finansial ini akan benar-benar ingin menaklukkan setiap hambatan ruang dan ukuran bangunan jalur produksi saat ini.
3. U-Shape adalah desain aliran seperti yang ditunjukkan oleh U-Formed ini yang akan digunakan jika diinginkan bahwa akhir dari interaksi penciptaan akan berada di area yang sama sebagai awal dari siklus

penciptaan. Ini akan bekerja dengan pemanfaatan kantor transportasi dan selanjutnya secara signifikan bekerja dengan manajemen untuk bagian dan keluar bahan dari dan ke fasilitas industri.

4. Bundaran adalah desain aliran yang bergantung pada bentuk bundaran, yang sangat baik untuk digunakan ketika ingin mengembalikan material atau barang pada tahap awal aliran pembuatan. Hal ini juga cocok untuk digunakan jika divisi pengambilan dan pengiriman bahan atau barang jadi dimaksudkan untuk berada di area yang sama di dalam lini produksi yang bersangkutan.
5. Odd-Point adalah desain aliran yang bergantung pada titik ganjil ini yang tidak juga dikenal sebagai desain aliran lainnya. Titik ganjil ini akan memberikan arah yang pendek dan akan sangat berharga untuk daerah kecil.

### **2.13 Metode Dedicated Storage**

Metode *Dedicated Storage* sering kali disebut juga sebagai lokasi tempat penyimpanan yang tetap (*fixed slot storage*), dengan menggunakan penempatan lokasi atau tempat simpanan yang lebih spesifik untuk tiap barang yang disimpan. Ini semua dikarenakan suatu lokasi penyimpanan yang diberikan pada suatu produk yang spesifik. Untuk lokasi penyimpanan suatu perusahaan didasarkan pada penomoran *part* yang diberikan kepadanya. Penomoran *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 segala aktifitas yang ada. Maka dari itu, apabila satu part

dengan nomor yang sangat besar dengan aktifitas permintaan yang tinggi, maka perjalanan berulang kali akan terjadi pada lokasi penyimpanan yang sangat buruk.

Melalui *Dedicated Storage*, maka produk dibagi menjadi beberapa kelas. Pembagian kelas berdasarkan nilai rasio antara *Throughput* (T) dengan *Storage* (S), sehingga jumlah lokasi penyimpanan yang diberikan pada produk akan dapat memenuhi kebutuhan penyimpanan maksimum produk. Dengan penyimpanan multi produk, daerah penyimpanan yang dibutuhkan adalah jumlah kebutuhan penyimpanan maksimum untuk tiap produk.

Kebijakan penyimpanan tetap (*Dedicated Storage Policy*) atau penyimpanan tetap (*fix storage*) adalah penempatan lokasi tempat penyimpanan yang spesifik untuk tiap jenis barang. Barang atau produk ditempatkan pada lokasi penyimpanan (*storage*) atau penarikan (*retrieval*) untuk meminimumkan jarak yang dibutuhkan untuk operasi penyimpanan dan penarikan. *Dedicated storage* membutuhkan jumlah tempat atau lokasi penyimpanan yang cukup untuk menempatkan barang.

digunakan yaitu *part number sequence storage* dan *throughput storage*. *Part number sequence storage* adalah metode penyimpanan yang sering digunakan karena lebih sering sederhana dalam implementasinya, dimana lokasi penyimpanan berdasarkan pada nomor yang terdapat pada barang, biasanya berupa kode barang (*item code/part number*). Nomor barang yang terendah akan ditempatkan dekat dengan lokasi I/O (*in/out*) dan sebaliknya. Biasanya pemberian nomor dilakukan secara acak tanpa memperhatikan aktifitas yang dilakukan sehingga sangat berpeluang besar membuat pergerakan yang berulang dalam proses penanganan dan penyimpanan

dimana pengulangan ini akan menjadi sebuah pemborosan yang seharusnya bisa dihindari. Berikut langkah-langkah dengan menggunakan metode *dedicated storage* adalah sebagai berikut : Menurut jurnal (Sitorus et al., 2020)

#### 1. Perhitungan *Space Requirement* (kebutuhan Ruang)

*Space Requirement* adalah luas yang dibutuhkan dalam satuan tertentu (slot/blok/area) yang ditempatkan pada lokasi yang lebih spesifik dan hanya satu jenis produk saja yang ditempatkan pada lokasi penyimpanan tersebut. Rumus yang digunakan dalam perhitungan *space requirement* adalah:

$$S_j = \frac{\text{RATA-RATA PENERIMAAN}}{\text{KAPASITAS PERPALLET}}$$

#### 2. Perhitungan *Throughput*

Perhitungan *throughput* dilakukan untuk pengukuran aktifitas atau penyimpanan yang sifatnya dinamis, yang menunjukkan aliran dalam penyimpanan. pengukuran *throughput* dilakukan berdasarkan pengukuran aktifitas penyimpanan dan pemesanan dalam gudang produk jadi rata-rata per hari. Rumus yang digunakan dalam perhitungan tingkat aktifitas *throughput* adalah sebagai berikut:

$$T_j = \left( \frac{\text{Rata-rata Penerimaan}}{\text{Jumlah produk dalam pallet yang diangkat}} \right) + \left( \frac{\text{Rata-rata Pengiriman}}{\text{Jumlah produk dalam pallet yang diangkat}} \right)$$

### 3. Menghitung jarak perjalanan tiap blok ke I/O point

Perhitungan jarak perjalanan tiap blok ke I/O point dilakukan dengan menggunakan metode *rectilinear distance*, sedangkan titik 0,0 berada dititik tengah pusat I/O dari titik pusat (pintu keluar masuk produk).

Adapun rumus *rectilinear distance* adalah sebagai berikut:

$$D_{ij} = |X_j - X_i| + |Y_j - Y_i|$$

### 4. Penempatan Produk Pada Lokasi Penyimpanan

Untuk peletakkan produk dilakukan berdasarkan Throughput dengan Storage (T/S), dan berdasarkan jarak perjalanan yang terdekat dengan titik I/O.

## 2.14 Material Handling Cost

Ongkos material handling (OMH) dihitung dengan mengkalikan total jarak perpindahan dan frekuensi perpindahan dengan biaya angkut material handling per meter (BAM). Persamaan untuk menghitung BAM dan OMH terdapat pada berikut ini: Menurut jurnal (Muslim & Ilmaniati, 2018)

$$BAM = \frac{\sum BOM}{\sum r \times hk}$$

Keterangan:

BAM : biaya angkut material handling permeter  $r$  : jarak perpindahan (m)

hk : hari kerja dalam satu bulan total ongkos material handling (OMH) dapat

dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{total OMH} = \text{BAM} \times r \times f$$

BAM : biaya angkut material handling permeter  $r$

: jarak perpindahan  $f$  : frekuensi pemindahan

Biaya operasional perbulan dihitung dengan menjumlahkan biaya depresiasi dengan biaya tenaga kerja. Biaya operasional dengan biaya tenaga kerja.

Biaya operasional dihitung dengan menggunakan metode garis lurus.

## 2.15 Jenis Peralatan Material Handling

Jenis peralatan material handling dapat diklasifikasikan ke dalam empat tipe utama yaitu: (Apple, 1990)

### 1. *Conveyor* (ban berjalan) atau penghantar

*Conveyor* digunakan untuk memindahkan material secara kontinyu dengan jalur yang tetap. Terdapat beberapa tipe *conveyor* yang biasa dipergunakan dalam lingkungan industri, antara lain: *belt conveyor*, *roller conveyor*, *screw conveyor*, *chain conveyor*, *overhead monorail conveyor*, *trolley conveyor*, dan sebagainya.



Gambar 2. 1 *Conveyor* yang digunakan PT. Kharisma Alpenprima

## 2. *Forklift*

*Forklift* adalah alat bantu yang digunakan untuk mengangkat beban berat atau bisa juga untuk memindahkan barang yang berupa kendaraan dan bisa juga seperti transportasi untuk menjaga keamanan, kenyamanan, dan juga keawetan *forklift* itu sendiri perlu juga dilakukan perhatian *sparepart* secara rutin dan berkala hal ini dilakukan guna untuk memperpanjang usia *forklift* itu sendiri.



Gambar 2. 2 *Forklift* yang digunakan PT. Kharisma Alpenprima

## 3. *Handlift*

*Handlift* merupakan alat angkut yang menggunakan sistem hidrolik untuk mengangkat beban. *Handlift* digunakan untuk memindahkan barang yang berkapasitas besar dengan cara meletakkan barang diatas pallet kemudian

pallet tersebut diangkat dengan *handlift* sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga dan tentunya akan mempermudah kerja operator.



Gambar 2. 3 *Handlift* yang digunakan PT. Kharisma Alpenprima

## 2.16 Pemindahan Barang

Adalah bagian dari system proses diindustri manufaktur atau gudang yang memberi pengaruh tentang hubungan dan kondisi fisik dari barang dan produk terhadap proses yang ada tanpa terjadi perubahan bentuk dan kondisi dari pada barang tersebut.

Apabila terdapat stasiun kerja  $x$  dan  $y$  yang koordinatnya ditunjukan dengan  $x_i, y_i$  dan  $x_j, y_j$  maka untuk dapat menghitung jarak antara dua titik tengah  $d_{ij}$  dapat digunakan rumus perhitungan sebagai berikut: Menurut jurnal (Nursyanti & Rahayu, 2019)

1. *Rectilinear Distance*, adalah jarak yang diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus untuk membandingkan antara satu dengan lainnya, contohnya barang yang mengalami perpindahan dalam satu gang atau jalur pada area simpan didalam gudang.

$$D_{ij} = |X_j - X_i| + |Y_j - Y_i|$$

Dimana:

Dij = jarak tempuh

$X_j$  = koordinator x untuk pintu atau I/O

$X_i$  = koordinator x untuk blok 1

$Y_j$  = koordinator y untuk pintu I/O

$Y_i$  = koordinator y untuk blok 1

## 2. *Euclidean Distance*

Dimana jarak ukur sepanjang lintasan garis lurus antara dua buah titik dengan ilustrasi berupa *conveyor* lurus yang memotong dua buah stasiun kerja, rumus perhitungan yang digunakan:

$$Dij = \sqrt{(x - a)^2 + (y - b)^2}$$

Dimana: Dij = jarak tempuh x =

koordinator x untuk bangun ke-1 a =

koordinator x untuk bangun ke-2 y

= koordinator y untuk bangun ke-1

b = koordinator y untuk bangun ke-

2

## 3. *Squared Euclidean Distance*

Dimana jarak diukur sepanjang lintasan sebenarnya yang melintas antara dua buah titik dengan ilustrasi pada sistem kendaraan terkendali, dalam perjalanannya harus mengikuti arah yang sudah ditentukan pada jaringan lintasan terkendali. Dalam metode ini jarak lintasan aliran bisa lebih panjang dibandingkan dengan *rectilinear* atau *euclidean*, dengan rumus perhitungan yang digunakan adalah:

$$Dij = (x - a)^2 + (y - b)^2$$

Dimana:

$x$  = koordinator  $x$  untuk titik ke-1  $a =$

koordinator  $x$  untuk bangun ke-2  $y =$

koordinator  $y$  untuk bangun ke-1  $b =$

koordinator  $y$  untuk bangun ke-2  $d_{ij} =$

jarak antara titik  $i$  dan titik  $j$  (meter)

#### 4. Pengaturan gang (*Aisle*)

*Aisle* harus ditempatkan difasilitas untuk membuat aliran menjadi lebih efektif. *Aisle* dapat diklasifikasikan menjadi 2 yaitu *aisle* departemen dan *aisle* utama. Perencanaan *aisle* yang terlalu sempit dapat menyebabkan fasilitas menjadi padat dan memiliki tingkat kerusakan dan masalah keselamatan yang tinggi, sebaliknya *aisle* yang terlalu lebar dapat mengakibatkan pemborosan lahan (ruang) dan praktek penataan yang tidak baik. Lengkungan *jogs*, atau persimpangan sudut yang tidak benar harus dihindarkan dalam perencanaan *aisle*.

### 2.17 Media Penyimpanan

Ruang penyimpanan memiliki beberapa media penimbunan yang sebagian besar digunakan untuk menyimpan barang-barang. Beberapa media penimbunan pusat distribusi antara lain: (Hadiguna dan Setiawan, 2008)

1. Rak; digunakan untuk menyimpan barang-barang kecil.
2. Rak; untuk menyimpan bahan yang baru saja ditempatkan di tempat tidur.

Umumnya rak memiliki lebar 9 kali 5 tingkat dimana setiap tingkat dapat menampung dua tempat tidur. Dengan cara ini, secara lengkap dapat menampung 10 tempat tidur.

3. Rak tempat tidur lipat ganda; perbaikan rak yang dapat menempatkan 20 tempat tidur di dua sisi dimana setiap sisi terdiri dari 10 tempat tidur.
4. Pemanfaatan media penimbunan tersebut menghasilkan ketebalan pusat distribusi yang lebih baik dan utilitas wilayah lantai juga dapat dimanfaatkan dengan tepat.
5. Rak yang nyaman; adalah jenis rak lain yang dapat berisi berbagai jenis bahan. Setiap level terdiri dari berbagai bahan dan casing dapat dilepas.
6. Mezanin; lantai yang didasarkan pada rak sebagai susunan material yang lamban.
7. Rak bergulir; adalah rak yang dapat dipindahkan dengan alasan setiap rak diberi roda pengganti pada lintasannya. Rak dapat ditutup, sehingga Anda bisa mendapatkan dana cadangan dalam jumlah jalur.
8. Penimbunan kabinet; digunakan untuk menyimpan bahan kecil, seperti segmen sirkuit listrik dan baut.

## **BAB III**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **3.1 Profil Perusahaan**

Didirikan pada tahun 2008, PT. KHARISMA ALPENPRIMA (KAP) adalah perusahaan manufaktur perusahaan yang mengkhususkan diri dalam injeksi plastik dan blow moulding. Pada tahun 2012, perusahaan memutuskan untuk memperluas jangkauan produknya dengan juga berfungsi sebagai kontrakpabrikasi. Hasilnya, ia memperoleh keahlian di berbagai industri, seperti otomotif, elektronik, furnitur, kosmetik, dan pipa ledeng. Fasilitas produksi berlokasi di Kawasan Industri MM2100, Cikarang dan menampung tim operator terlatih yang menjalankan alat berat mulai dari 80 hingga 350 ton (injeksi plastik) dan 5 L sampai 25 L (cetakan tiup). Saat kami melanjutkan memperluas operasi kami, kami berharap dapat memperkenalkan kapasitas yang lebih besar peralatan.

Fasilitas manufaktur berada di Kawasan Industri MM2100, salah satu pusat industri terbesar di Asia Tenggara. Lokasinya yang strategis memberikan keuntungan yang signifikan untuk transportasi dan logistik.

Nama Perusahaan : PT Kharisma Alpenprima  
Alamat : Jl. Timor Blok D-11, Mm 2100 Industrial  
Estate Cikarang Barat, Bekasi 17520  
Telp : +62 812 8088 6720  
Fax : (021) 2956 3240

Email : [kharismaalpenprima@gmail.com](mailto:kharismaalpenprima@gmail.com)  
[marketing@kharisma-id.com](mailto:marketing@kharisma-id.com)

Luas tanah : 36  
Luas bangunan : 4.616 Meter Persegi  
: 2.124 Meter Persegi

Jam kerja : 24 jam

Jumlah karyawan : 70 karyawan

Jumlah mesin : 12 mesin



Gambar 3. 1 PT.Kharisma Alpenprima

### 3.1.1 Visi dan Misi Perusahaan

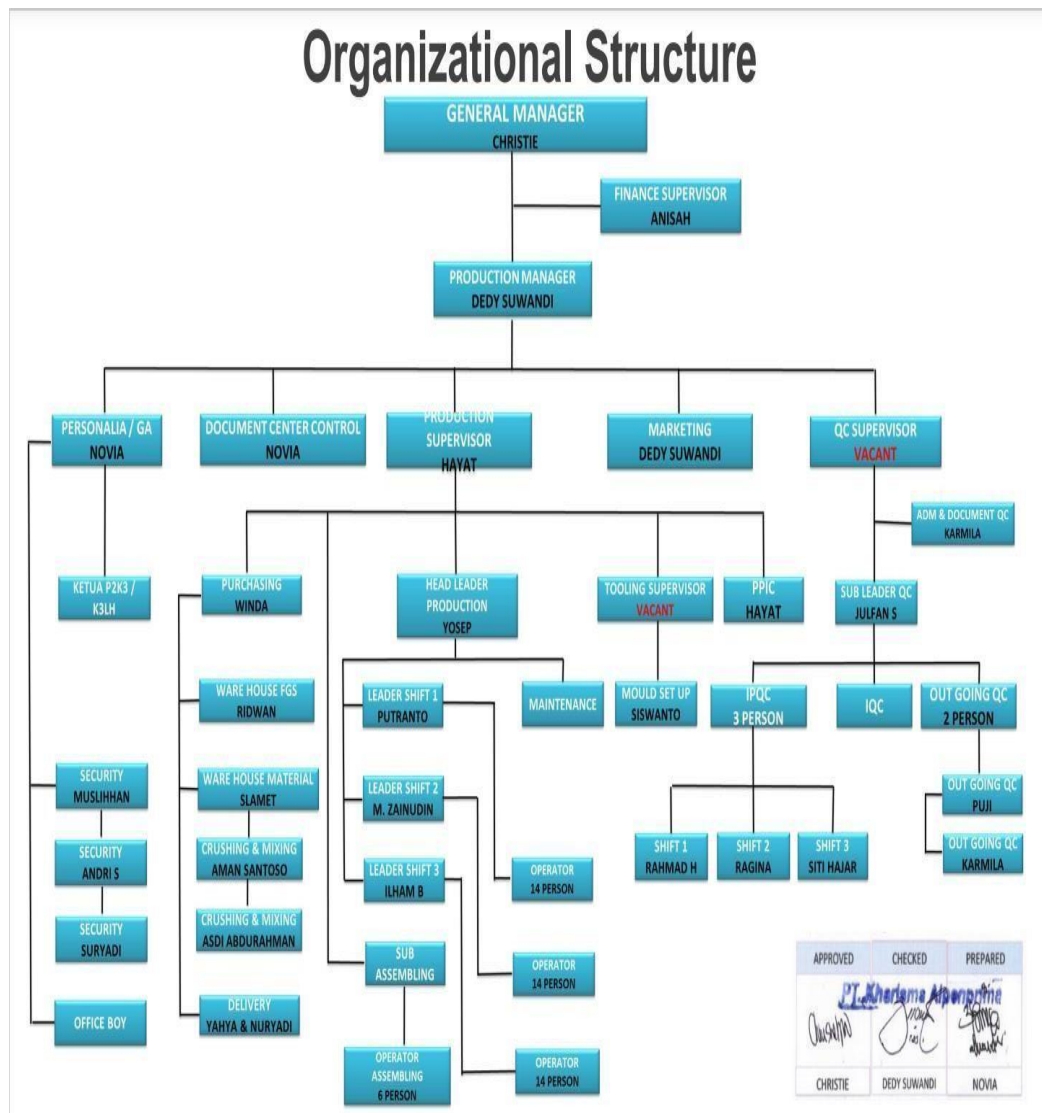
Visi :

Untuk menjadi suatu grup perusahaan global yang paling memahami dan dekat dihati konsumen dan pelanggan disetiap pasarnya, dihargai dan dipercaya oleh seluruh pemangku kepentingan.

Misi :

Perusahaan sepenuh hati untuk kepuasan dan peningkatan kualitas hidup masyarakat secara global dan memberi kontribusi untuk pengembangan masyarakat yang berkesinambungan dengan memproduksi produk yang bermutu tinggi sesuai dengan sudut pandang konsumen dan pelanggan.

### 3.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan



Gambar 3. 2 Struktur organisasi PT. Kharisma Alpenprima

Tugas dan tanggung jawab Struktural Organisasi di PT. Kharisma Alpenprima :

#### 1) General Manager

- Memimpin perusahaan dan menjadi motivator bagi karyawannya, dan mengelola operasional harian perusahaan.
- Merencanakan, melaksanakan, mengkoordinasi, mengawasi, dan menganalisis semua aktivitas bisnis perusahaan.

## 2) Finance Supervisor

- Membuat laporan keuangan.
- Melakukan kontrol finance.
- Melakukan fungsi accounting.
- Melakukan treasury function.
- Melakukan tax function.

## 3) Production Manager

Melakukan perencanaan dan pengorganisasian jadwal produksi. Menilai proyek dan sumber daya persyaratan. Memperkirakan, negosiasi dan menyetujui anggaran dan rantang waktu dengan klien dan manajer.

Menentukan standar kontrol kualitas.

## 4) Personalia

- Menyusun anggaran tenaga kerja yang diperlukan.
- Membuat job analysis, job description, dan job spesification.
- Menentukan dan memberikan sumber-sumber tenaga kerja.
- Mengurus dan melaksanakan rekrutmen dan seleksi tenaga kerja.
- Mengurus soal-soal pemberhentian (pensiun, PHK, resign).

## 5) Document Center Control

- Membantu management representativ dalam menjalankan prosedur pengendalian dokumen dan rekaman mutu.
- Memasukan data dokumen kedalam daftar dokumen dan memastikan bahwa informasi yang diberikan akurat dan up to date.
- Memastikan dokumen disahkan sebelum didistribusikan.

## 6) Production Supervisor

Mengatur dan mengawasi pelaksanaan setiap tahapan dalam proses produksi serta menjamin agar pembuatan produksi sesuai dengan prosedur pengolahan dan pengemasan batch (batch record).

7) Marketing

- Bertugas untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen.
- Merencanakan produk. □ Menetapkan harga. □ Merencanakan promosi
- Melayani konsumen.

8) QC Supervisor

Memonitor setiap proses yang terlibat dalam produksi produk. Memastikan kualitas barang produksi sesuai standar agar lulus pemeriksaan. Merekomendasikan pengolahan ulang produk-produk berkualitas rendah. Melakukan dokumentasi inspeksi dan tes yang dilakukan pada produk dari sebuah perusahaan.



Gambar 3. 3 Denah Lokasi PT. Kharisma Alpenprima

area denah lokasi PT.Kharisma Alpenprima :

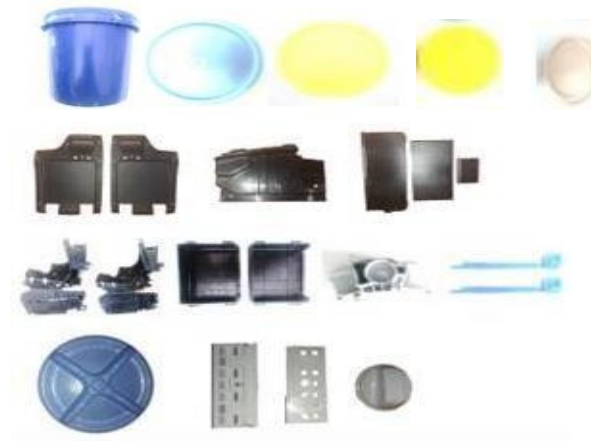
1. Area crushing
2. Area runner dan material supply produksi
3. Area moulding
4. Area rycle bok
5. Area mesin blow moulding
6. Area material original
7. Area mesin injection
8. Area WIP Part
9. Area gudang bahan baku
10. Area gudang barang jadi
11. Kantor
12. Ruang QC dan Measurement
13. Ruang Produksi dan Staff Finance
14. Mushola
15. Area parkir



Gambar 3. 4 Production Area PT. Kahrisma Alpen Prima

Area produksi PT.Kharisma Alpenprima :

1. Area produksi Plumbing Parts-KAP
2. Area produksi Accessories Pail Paint
3. Area produksi Electronic Parts
4. Area produksi Automotive Parts



Gambar 3. 5 Part Name PT. Kharisma Alpenprima

Part Name PT. Kharisma Alpenprima :

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1. LID 4 LT MS1 Biru   | 9. Filter 3/4         |
| 2. HDL 4 LT Blue       | 10. Duct Sub Assy Air |
| 3. LID 4 LT MS1 kuning | 11. Waterproof BR     |
| 4. HDL 4 LT Kuning Tua | 12. Hammer            |
| 5. HDL 4 LT PTH        | 13. Kancing 3/4       |
| 6. Eng Room R/B        | 14. Waterproof BL     |
| 7. Duct Foot LHD       | 15. Chassis           |
| 8. Kancing 3/4         |                       |



Gambar 3. 6 Inspection OQC Area PT.Kharisma Alpenprima

Area Inspection OQC PT.Kharisma Alpenprima :

1. Area Inspection stacker deep
2. Area Inspection Cover battery
3. Area Inspection Paper support
4. Area Inspection Pulsator



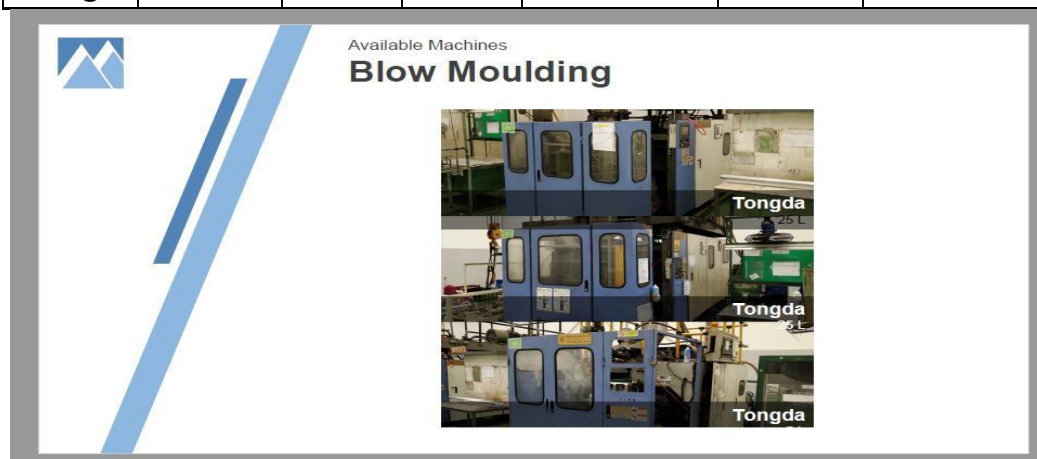
Gambar 3. 7 Mesin Plastic Injection PT.Kharisma Alpenprima

Mesin Plastic Injection PT.Kharisma Alpenprima :

1. Mesin Yang Hing 350 Ton
2. JSW 330 Ton
3. Bole 280 Ton
4. Tederic 250 Ton
5. Thosiba 220 Ton
6. Tederic 200 Ton
7. Tederic 130 Ton
8. Dak Loong 80 Ton

Tabel 3. 1 Spesifikasi Mesin Plastic Injection

Mchine Name	Clamping force	Year	QTY	Space Between Tie Bars (W x L)	Mold Open	Inject shoot	per
Yam Hing	350 Ton	2017	1	660 x 660 mm	1,220 mm	670 gr	
JSW	330 Ton	1989	1	680 x 680 mm	1,200 mm	510 gr	
Bole	280 Ton	2018	1	660 x 610 mm	1,190 mm	634 gr	
Tederic	250 Ton	2018	1	580 x 580 mm	1,000 mm	452 gr	
Toshiba	220 Ton	1991	1	566 x 550 mm	995 mm	385 gr	
Tederic	200 Ton	2019	1	530 x 530 mm	975 mm	326 gr	
Tederic	130 Ton	2019	1	420 x 420 mm	890 mm	270 gr	
Tederic	130 Ton	2015	1	420 x 420 mm	890 mm	270 gr	
Dak Loong	80 Ton	1994	1	340 x 320 mm	700 mm	150 gr	



Gambar 3. 8 Mesin Blow Moulding

Tabel 3. 2 Spesifikasi Mesin Blow Moulding

Machine Name	Litres	Year	Qty unit	Screw (mm)	Core (mm)	Dies (mm)	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tinggi (mm)
Suzhou	25 L	2013	1	90	174	180	750	650	800
Tongda									
Suzhou Tongda	25 L	2011	1	80	148	160	700	550	650
Machinery					130	134			
Suzhou Tongda	5 L	2011	1	50	29	33.5	400	350	430
Machinery					73	60			

### 3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung atau pengukuran langsung pada gudang barang jadi di PT. Kharisma Alpenprima dengan panduan dari pembimbing lapangan. Selain pengukuran langsung data diperoleh juga dari dokumen perusahaan seperti data item produk, data penerimaan dan pengiriman barang, data jarak perjalanan, data material handling *cost*, dan data layout gudang barang jadi.

#### 3.2.1 Data Item Produk

Jenis bahan baku yang disimpan didalam gudang pada periode bulan april dan mei 2021 di PT. Kharisma Alpenprima dapat dilihat pada

tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Data bahan baku yang disimpan digudang

No.	Nama Barang
1	HDL 4 LT PTH
2	hammer
3	LID 4 LT MS1 BIRU
4	HDL 4 LT BLUE
5	Waterproof BR
6	WATERPROOF BL
7	HDL 4 LT KUNING TUA
8	CHASSIS
9	HDL 4 LT BROWN
10	LID 4 LT MS1 kuning
11	KANCING 3/4
12	FILTER 3/4
13	DUCT SUB ASSY AIR
14	DUCT FOOT LHD
15	ENG ROOM R/B

### 3.2.2 Dimensi Box

Tabel 3. 4 Dimensi Box Yang digunakan

No.	nama barang yang disimpan dalam gudang	maksimum box perpallet	maksimum tumpukan saat penyimpanan	Dimensi box			volume box (cm <sup>3</sup> )
				P (cm)	L (cm)	T (cm)	
1	HDL 4 LT PTH	40	1	125	28	17	59.500
2	hammer	40	1	62	43	44	117.304
3	LID 4 LT MS1 BIRU	40	1	125	28	17	59.500
4	HDL 4 LT BLUE	40	1	125	28	17	59.500

5	Waterproof BR	40	1	54	35	44	83.160
6	WATERPROOF BL	40	1	47	32	39	58.656
7	HDL 4 LT KUNING TUA	40	1	125	28	17	59.500
8	CHASSIS	40	1	56	56	56	175.616
9	HDL 4 LT BROWN	40	1	127	12	11	16.764
10	LID 4 LT MS1 kuning	40	1	127	12	11	16.764
11	KANCING 3/4	40	1	125	28	17	
							59.500
12	FILTER 3/4	40	1	128	16	11	22.528
13	DUCT SUB ASSY AIR	40	1	128	16	11	22.528
14	DUCT FOOT LHD	40	1	104	22	22	50.336
15	ENG ROOM R/B	40	1	128	16	11	22.528

### 3.2.3 Pallet yang Terpakai

Tabel 3. 5 Jumlah pallet yang terpakai

blok	pallet yang terpakai terpakai	luas lantai yang terpakai (m2)
A1-A6	6	7,26
B1-B6	6	7,26
C1-C6	6	7,26
D1-D6	6	7,26
E1-E6	6	7,26
F1-F6	6	7,26
G1-G6	6	7,26

Total penyimpanan yang terpakai	42	92,4 m <sup>2</sup>
---------------------------------	----	---------------------

### 3.2.4 Perhitungan jarak perjalanan *material handling* dari tiap blok ke I/O sebelum perbaikan

Tabel 3. 6 Perhitungan jarak perjalanan *material handling* dari tiap blok ke I/O sebelum perbaikan

No.	Lokasi	Jarak ke titik I/O (m)	No.	Lokasi	Jarak ke titik I/O (m)
1	G1	4,3	22.	D4	10,9
2	G2	4,44	23.	D5	11,9
3	G3	4,98	24.	D6	12,34
4	G4	5,13	25.	C1	8,7
5	G5	5,89	26.	C2	9,9
6	G6	6,62	27.	C3	10,93
7	F1	5,31	28.	C4	11,99
8	F2	5,55	29.	C5	12,5
9	F3	6,44	30.	C6	13,9
10	F4	7,55	31.	B1	10,2
11	F5	8,91	32.	B2	12,43
12	F6	9,99	33.	B3	12,78
13	E1	6,4	34.	B4	12,98
14	E2	7,65	35.	B5	13,4
15	E3	8,85	36.	B6	14,25
16	E4	9,91	37.	A1	15,75
17	E5	10,7	38.	A2	16,87
18	E6	11,2	39.	A3	17,89
19	D1	7,6	40.	A4	18,97
20	D2	8,72	41.	A5	19,89
21	D3	9,85	42.	A6	20,99
total					445,5

### 3.2.5 Data Ongkos Material Handling Sebelum Perbaikan

Biaya Angkut Material Handling :

-Gaji/orang = Rp. 3.800.000

-21 hari kerja =  $\frac{3.800.000}{21} = 181.000$

-gaji perhari = 181.000

-gaji perjam =  $\frac{181.000}{8 \text{ JAM}} = \text{Rp. } 22.625/\text{jam}$

-Pallet A1 = 4,3 meter

-  $\frac{22,625}{4,3} = \text{Rp. } 5.261/\text{meter}$

-Jadi biaya tenaga kerja adalah Rp. 5.261

Biaya Alat :

-Harga Beli *handlift* = Rp. 7.300.000

-Pemakaian 24 bulan

-  $\frac{7.300.000}{72} = \text{Rp. } 101.389 /\text{bulan}$

-  $\frac{101.389}{21} = \text{Rp. } 4.828/\text{hari}$

Biaya alat : Total jarak

-  $\frac{4.828}{4,3} = \text{Rp. } 1.122 /\text{meter}$

-Jadi biaya alat adalah Rp. 1.122 Biaya *Material Handling* (OMH) :

-(tenaga kerja + biaya alat) x jarak total keseluruhan

-(Rp.5.261 + Rp. 1.122) x 761,1

-6.383 x 761,1 = Rp. 4.858.101,3 (sebelum perbaikan

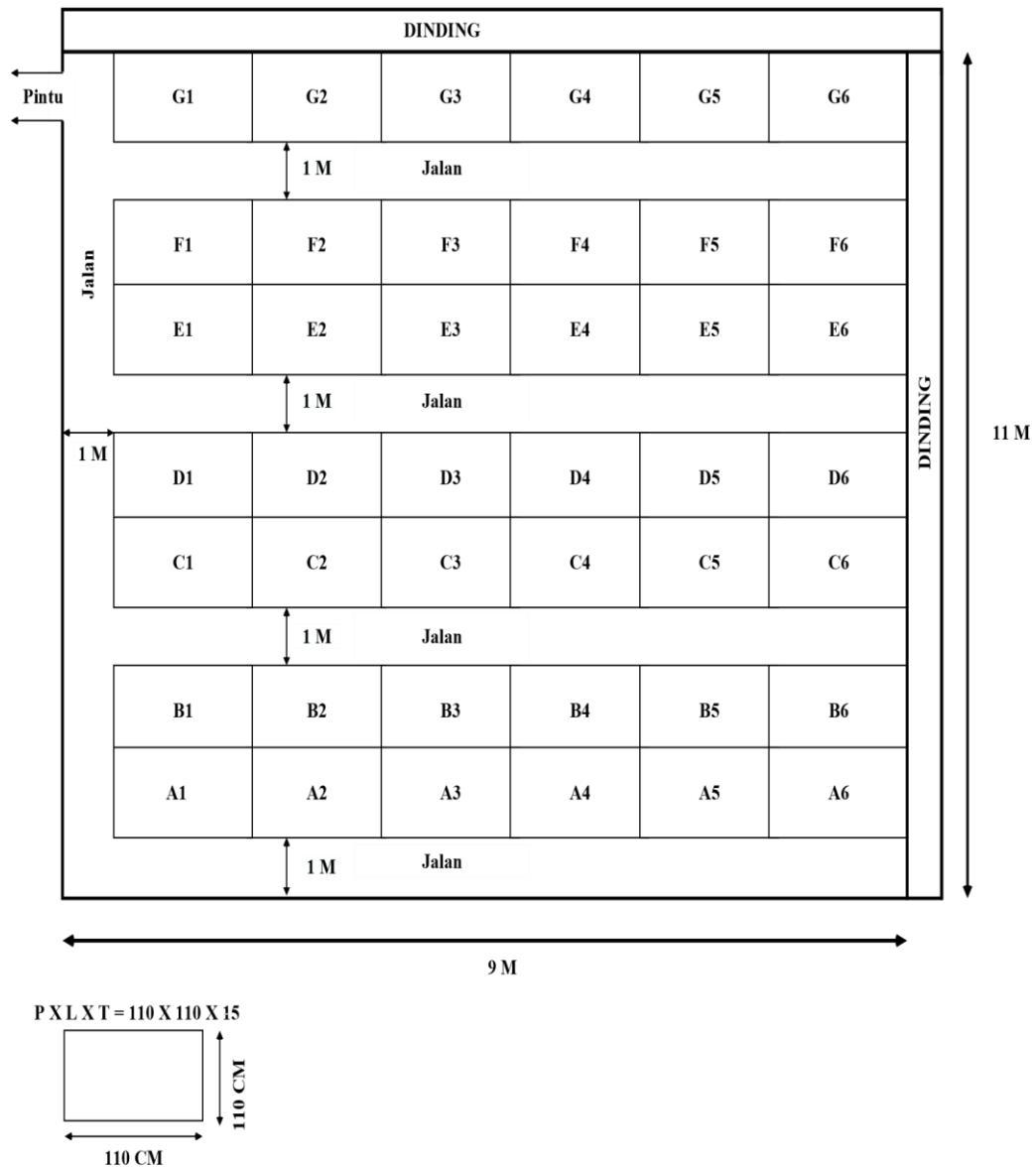
Tabel 3. 7 Ongkos Material Handling Sebelum Perbaikan

No.	Nama produk	Lokasi	frekuensi	Jarak (m)	Total Jarak (m)	OMH
1	HDL 4 LT PTH	G1	177	4,3	761,1	4.858.101
2	HDL 4 LT PTH	G2	177	4,44	785,88	4.858.310
3	HDL 4 LT PTH	G3	177	4,98	881,46	4.859.489
4	hammer	G4	624	5,13	3.201,12	4.427.149
5	hammer	G5	624	5,89	3675,36	17.127.178
6	hammer	G6	624	6,62	4130,88	17.126.628
7	LID 4 LT MS1 BIRU	F1	156	5,31	828,36	4.281.793
8	LID 4 LT MS1 BIRU	F2	156	5,55	865,8	4.281.381
9	LID 4 LT MS1 BIRU	F3	156	6,44	1004,64	4.281.776
10	HDL 4 LT BLUE	F4	228	7,55	1721,4	6.257.289
11	HDL 4 LT BLUE	F5	228	8,91	2031,48	6.256.958
12	HDL 4 LT BLUE	F6	228	9,99	2277,72	6.256.897
13	Waterproof BR	E1	423	6,4	2707,2	11.611.181
14	Waterproof BR	E2	423	7,65	3235,95	11.286.994
15	Waterproof BR	E3	423	8,85	3743,55	11.608.748
16	WATERPROOF BL	E4	192	9,91	1902,72	5.270.534
17	WATERPROOF BL	E5	192	10,7	2054,4	5.269.536
18	WATERPROOF BL	E6	192	11,2	2150,4	5.270.630
19	HDL 4 LT KUNING TUA	D1	171	7,6	1299,6	4.692.856
20	HDL 4 LT KUNING TUA	D2	171	8,72	1491,12	4.700.010
21	HDL 4 LT KUNING TUA	D3	171	9,85	1684,35	4.692.599
22	CHASSIS	D4	1.340	10,9	14606	3.372.780
23	CHASSIS	D5	1.340	11,9	15946	36.771.476
24	CHASSIS	D6	1.340	12,34	16535,6	36.775.174
25	HDL 4 LT BROWN	C1	91	8,7	791,7	2.497.022
26	HDL 4 LT BROWN	C2	91	9,9	900,9	2.497.295
27	HDL 4 LT BROWN	C3	91	10,93	994,63	2.496.521
28	LID 4 LT MS1 kuning	C4	47	11,99	563,53	1.289.357

29	LID 4 LT MS1 kuning	C5	47	12,5	587,5	1.290.150
30	LID 4 LT MS1 kuning	C6	47	13,9	653,3	1.289.614
31	KANCING 3/4	B1	115	10,2	1173	3.56.543
32	KANCING 3/4	B2	115	12,43	1429,45	3.156.226
33	KANCING 3/4	B3	115	12,78	1469,7	2.965.855
34	FILTER 3/4	B4	80	12,98	1038,4	2.195.178
35	FILTER 3/4	B5	80	13,4	1072	2.195.456
36	FILTER 3/4	B6	80	14,25	1140	2.194.500
37	DUCT SUB ASSY AIR	A1	79	15,75	1244,25	2.167.483
38	DUCT SUB ASSY AIR	A2	79	16,87	1332,73	2.168.352
39	DUCT FOOT LHD	A3	118	17,89	2111,02	3.236.194
40	DUCT FOOT LHD	A4	118	18,97	1840,09	2.660.770
41	ENG ROOM R/B	A5	94	19,89	1869,66	2.578.261
42	ENG ROOM R/B	A6	94	20,99	1973,06	2.578.789
Total				445,5	111707,01	265.652.490

### 3.2.6 Layout Gudang Bahan Baku Sebelum Perbaikan

PT. Kharisma Alpenprima mempunyai gudang penyimpanan sendiri untuk menyimpan bahan baku sebelum diproduksi. Luas total gudang keseluruhan 99m<sup>2</sup>. Dengan ukuran panjang sebesar 11 m dan lebar gudang sebesar 9 m, dimensi pallet nya dengan panjang 110 cm dan lebar 110cm.



Gambar 3. 9 Layout Gudang Bahan Baku Saat Ini

### 3.3 Pengolahan Data

#### 3.3.1 Menghitung jumlah pemasukan dan pengeluaran barang

Langkah awal yang dilakukan dalam pengolahan data ialah mencari data untuk mengetahui jumlah barang yang masuk dan keluar dari gudang barang jadi. Adapun periode dalam pengambilan data dilakukan dalam periode bulan april 2021. (Tabel 3.8)

Tabel 3. 8 Rata-rata penerimaan dan pengeluaran barang

No.	Nama Barang	Rata-rata Penerimaan	Rata-rata Pengiriman
1	HDL 4 LT PTH	278	253
2	hammer	1016	856
3	LID 4 LT MS1 BIRU	278	192
4	HDL 4 LT BLUE	344	341
5	Waterproof BR	659	611
6	WATERPROOF BL	304	274
7	HDL 4 LT KUNING TUA	281	233
8	CHASSIS	2020	2000
9	HDL 4 LT BROWN	117	97
10	LID 4 LT MS1 kuning	77	65
11	KANCING 3/4	173	173
12	FILTER 3/4	137	103
13	DUCT SUB ASSY AIR	94	64
14	DUCT FOOT LHD	130	107
15	ENG ROOM R/B	96	92

### 3.3.2 Perhitungan *Space Requirement*

Tujuan menghitung *space requirement* (ruang kebutuhan) dilakukan untuk menentukan berapa kapasitas blok untuk penyimpanan barang, kebutuhan setiap jenis barang dapat dilihat pada tabel (3.9)

$$S = \frac{\text{JUMLAH RATA-RATA PEMASUKAN}}{\text{JUMLAH KAPASITAS PERPALET}}$$

$$S = \frac{278}{10}$$

$$S = 1,3$$

Kebutuhan luas lantai = kebutuhan ruang x dimensi pallet

Kebutuhan luas lantai = 1,3 (1,1 x 1,1) = 1,5

Tabel 3. 9 perhitungan *Space Requirement*

No.	Jenis Barang	RATA-RATA PENERIMAAN	jumlah isi perbox	jumlah box perpallet	maksimum tumpukan saat pengangkutan	space requirement	kebutuhan luas lantai (m <sup>2</sup> )
1	HDL 4 LT PTH	278	48	22	10	1,3	1,5
2	hammer	1.016	70	36	10	2,8	3,4
3	LID 4 LT MS1 BIRU	278	40	22	10	1,3	1,5
4	HDL 4 LT BLUE	344	42	25	10	1,4	1,7
5	Waterproof BR	659	45	29	10	2,3	2,7
6	WATERPROOF BL	304	42	24	10	1,3	1,5
7	HDL 4 LT KUNING TUA	281	40	23	10	1,2	1,5
8	CHASSIS	2.020	90	40	10	5,1	6,1
9	HDL 4 LT BROWN	117	35	18	10	0,6	0,8
10	LID 4 LT MS1 kuning	77	12	16	10	0,5	0,6
11	KANCING 3/4	173	39	20	10	0,9	1,0
12	FILTER 3/4	137	36	19	10	0,7	0,9
13	DUCT SUB ASSY AIR	94	14	14	10	0,7	0,8
14	DUCT FOOT LHD	130	33	19	10	0,7	0,8
15	ENG ROOM R/B	96	18	13	10	0,7	0,9
Total						21,3	26

### 3.3.3 Perhitungan *Throughput*

*Throughput* adalah langkah pengukuran jumlah aktivitas penyimpanan (*storage*) dan pengambilan (*retrieval*) didalam gudang barang jadi. Alat yang digunakan untuk memindahkan adalah *handlift*.

$$T_j = \frac{\text{RATA-RATA PENERIMAAN}}{\text{JUMLAH BARANG YANG DIANGKUT}} + \frac{\text{RATA-RATA PENGIRIMAN}}{\text{JUMLAH BARANG YANG DIANGKUT}}$$

$$T_j = \frac{278}{48} + \frac{253}{22}$$

$$T_j = 6 + 11 = 17$$

Tabel 3. 10 Perhitungan *Throughput* tiap produk

No	Nama Barang	Rata-rata Penerimaan	Rata-rata pengeluaran	jumlah isi perbox	jumlah box perpallet	<i>Throughput</i> penerimaan	<i>Throughput</i> pengeluaran	T/J Total
1	HDL 4 LT PTH	278	253	48	22	6	11	17
2	hammer	1016	856	70	36	15	24	38
3	LID 4 LT MS1 BIRU	278	192	40	22	7	9	16
4	HDL 4 LT BLUE	344	341	42	25	8	14	22
5	Waterproof BR	659	611	45	29	15	21	36
6	WATERPROOF BL	304	274	42	24	7	11	19
7	HDL 4 LT KUNING TUA	281	233	40	23	7	10	17
8	CHASSIS	2020	2043	90	40	22	51	74
9	HDL 4 LT BROWN	117	97	35	18	3	5	9
10	LID 4 LT MS1 kuning	77	65	12	16	6	4	10
11	KANCING 3/4	173	173	39	20	4	9	13
12	FILTER 3/4	137	103	36	19	4	5	9
13	DUCT SUB ASSY AIR	94	64	14	14	7	5	11
14	DUCT FOOT LHD	130	107	33	19	4	6	10
15	ENG ROOM R/B	96	92	18	13	5	7	12

### 3.3.4 Perhitungan Jarak Perjalanan *Material Handling* dari blok ke titik *I/O* sesudah Perbaikan

Perhitungan jarak perjalanan tiap blok ke titik *I/O* dilakukan dengan menggunakan metode *rectlinier distance* dimana jarak perjalanan merupakan jarak yang harus ditempuh dalam pemindahan barang

(*material handling*) menuju blok penyimpanan yang ada dengan titik I/O sebagai titik awal perjalanannya. Rumus dan cara untuk menghitung jarak perjalanan dengan metode *rectlinier distance* adalah:

$$D_{ij} = |X_j - X_i| + |Y_j - Y_i|$$

$D_{ij}$  = jarak tempuh

$X_j$  = koordinator x untuk pintu atau I/O

$X_i$  = koordinator x untuk blok 1

$Y_j$  = koordinator y untuk pintu I/O

$Y_i$  = koordinator y untuk blok 1

$$D_{ij} = |X_j - X_i| + |Y_j - Y_i|$$

$$\text{Pallet A1} = (0,8-1,5)+(0-1,5)$$

$$= 2,2$$

Tabel 3. 11 Perhitungan jarak perjalanan sesudah perbaikan

lokasi	Koordinat				Jarak ke titik I/O (m)
	$x_j$	$x_i$	$y_j$	$y_i$	
A1	0,8	1,5	0	1,5	2,2
A2	1,9	2,6	0	2,6	3,3
A3	3	3,7	0	3,7	4,4
A4	4,1	4,8	0	4,8	5,5
A5	5,2	5,9	0	5,9	6,6
B1	4,8	4,5	0	4,5	4,8
B2	5,3	5	0	5	5,3
B3	5,8	5,5	0	5,5	5,8
B4	6,3	6	0	6	6,3
B5	6,8	6,5	0	6,5	6,8

C1	5,2	7	0	7	8,8
C2	5,7	7,5	0	7,5	9,3
C3	6,2	8	0	8	9,8
C4	6,7	8,5	0	8,5	10,3
C5	7,2	9	0	9	10,8
D1	7,7	9,5	0	9,5	11,3
D2	8,2	10	0	10	11,8
D3	8,7	10,5	0	10,5	12,3
D4	9,2	11	0	11	12,8
D5	9,7	11,5	0	11,5	13,3
E1	11	13	0	13	15
E2	11.5	13,5	0	13,5	15,5
E3	12	14	0	14	16
E4	12.5	14,5	0	14,5	16,5
E5	13	15	0	15	17
F1	13.5	15,5	0	15,5	17,5
F2	14	16	0	16	18
F3	14.5	16,5	0	16,5	18,5
F4	15	17	0	17	19
F5	15.5	17,5	0	17,5	19,5
Total					334

Setelah diketahui jarak tiap pallet ke titik I/O maka dilakukan pengurutan jarak dari yang terkecil sampai terbesar karena penempatan barang didasarkan pada Throughput yang sering masuk dan keluar gudang, jarak yang terdekat dengan I/O beserta ongkos *material handling*, dapat dilihat pada tabel 3.12

Tabel 3. 12 Penempatan produk berdasarkan jarak, total jarak dan ongkos material handling setelah perbaikan

No.	Nama produk	Lokasi	frekuensi	Jarak (m)	Total Jarak (m)	OMH
1	CHASSIS	A1	191	2,2	420,2	5.243.256
2	CHASSIS	A2	191	3,3	630,3	7.864.883
3	CHASSIS	A3	191	4,4	840,4	10.486.511
4	HAMMER	A4	89	5,5	489,5	6.107.981
5	HAMMER	A5	89	6,6	587,4	7.329.577
6	HAMMER	B1	89	4,8	427,2	5.330.602
7	Waterproof BR	B2	60	5,3	318	3.968.004
8	Waterproof BR	B3	60	5,8	348	4.342.344
9	Waterproof BR	B4	60	6,3	378	4.716.684
10	HDL 4 LT BLUE	B5	32	6,8	217,6	2.715.213
11	HDL 4 LT BLUE	C1	32	8,8	281,6	3.513.805
12	HDL 4 LT BLUE	C2	32	9,3	297,6	3.713.453
13	WATERPROOF BL	C3	27	9,8	264,6	3.301.679
14	WATERPROOF BL	C4	27	10,3	278,1	3.470.132
15	WATERPROOF BL	C5	27	10,8	291,6	3.638.585
16	HDL 4 LT PTH	D1	25	11,3	282,5	3.525.035
17	HDL 4 LT PTH	D2	25	11,8	295	3.681.010
18	HDL 4 LT PTH	D3	25	12,3	307,5	3.836.985
19	HDL 4 LT KUNING TUA	D4	24	12,8	307,2	3.833.242
20	HDL 4 LT KUNING TUA	D5	24	13,3	319,2	3.982.978
21	HDL 4 LT KUNING TUA	E1	24	15	360	4.492.080
22	LID 4 LT MS1 BIRU	E2	22	15,5	341	4.254.998
23	LID 4 LT MS1 BIRU	E3	22	16	352	4.392.256
24	KANCING 3/4	E4	16	16,5	264	3.294.192
25	HDL 4 LT BROWN	E5	13	17	221	2.757.638
26	FILTER 3/4	F1	12	17,5	210	2.620.380
27	DUCT FOOT LHD	F2	11	18	198	2.470.644
28	ENG ROOM R/B	F3	9	18,5	166,5	2.077.587
29	DUCT SUB ASSY AIR	F4	8	19	152	1.896.656

30	LID 4 LT MS1 kuning	F5	7	19,5	136,5	1.703.247
Total				334	9982,5	124.561.635

Biaya Angkut Material Handling (BAM) :

-Gaji/orang = Rp. 3.800.000

-21 hari kerja =  $\frac{3.800.000}{21} = 181.000$

-gaji perhari = 181.000

-gaji perjam =  $\frac{181.000}{8 \text{ JAM}} = \text{Rp. } 22.625/\text{jam}$

-Pallet A1 = 2,2 meter

-  $\frac{22,625}{2,2} = \text{Rp. } 10.284/\text{meter}$

-Jadi biaya tenaga kerja adalah Rp. 10.284 permeter

Biaya Alat :

-Harga Beli *handlift* = Rp. 7.300.000

-Pemakaian 24 bulan

-  $\frac{7.300.000}{72} = \text{Rp. } 101.389/\text{bulan}$

-  $\frac{101.389}{21} = \text{Rp. } 4.828/\text{hari}$

Biaya alat : Total jarak

-  $\frac{4.828}{2,2} = \text{Rp. } 2.194/\text{meter}$

-Jadi biaya alat adalah Rp. 2.194 Biaya *Material Handling* (OMH) :

-(tenaga kerja + biaya alat) x jarak total keseluruhan

-(Rp. 10.284 + Rp. 2.194) x 420,2

12.478 x 420,2 = Rp. 5.243.256 (sesudah perbaikan)

### 3.3.5 Perbandingan Luas Lantai Tempat Penyimpanan Sebelum Dan Sesudah Perbaikan

Pebandingan luas lantai dipengarungi oleh diagonal material handling saat penyimpanan dan pengiriman barang, hal ini dapat mempermudah operator dalam penyimpanan maupun dalam pengiriman barang.

Tabel 3. 13 Perbandingan Luas lantai sebelum dan sesudah perbaikan

Perbandingan	Luas Lantai m <sup>2</sup>	Selisih
Sebelum	92,4	66,4
Sesudah	26	

### 3.3.6 Perbandingan Jarak Dan Waktu Tempuh Total Sebelum Dan Sesudah Perbaikan

Perbandingan jarak dan waktu tempuh sebelum dan sesudah perbaikan ini dipengaruhi oleh aliran barang yang sesuai dengan aktifitas pergerakan barang sehingga penempatan barang yang tetap dapat mempermudah operator menyimpan dan mengirim produk dengan mudah.

Tabel 3. 14 Perbandingan jarak tempuh dan Jarak Tempuh Total sebelum dan sesudah perbaikan

Perbandingan	Jarak tempuh	jarak tempuh total	Selisih jarak	Selisih jarak tempuh total
Sebelum	445,45	111707,01	111,45	97.601
Sesudah	334	14105,9		

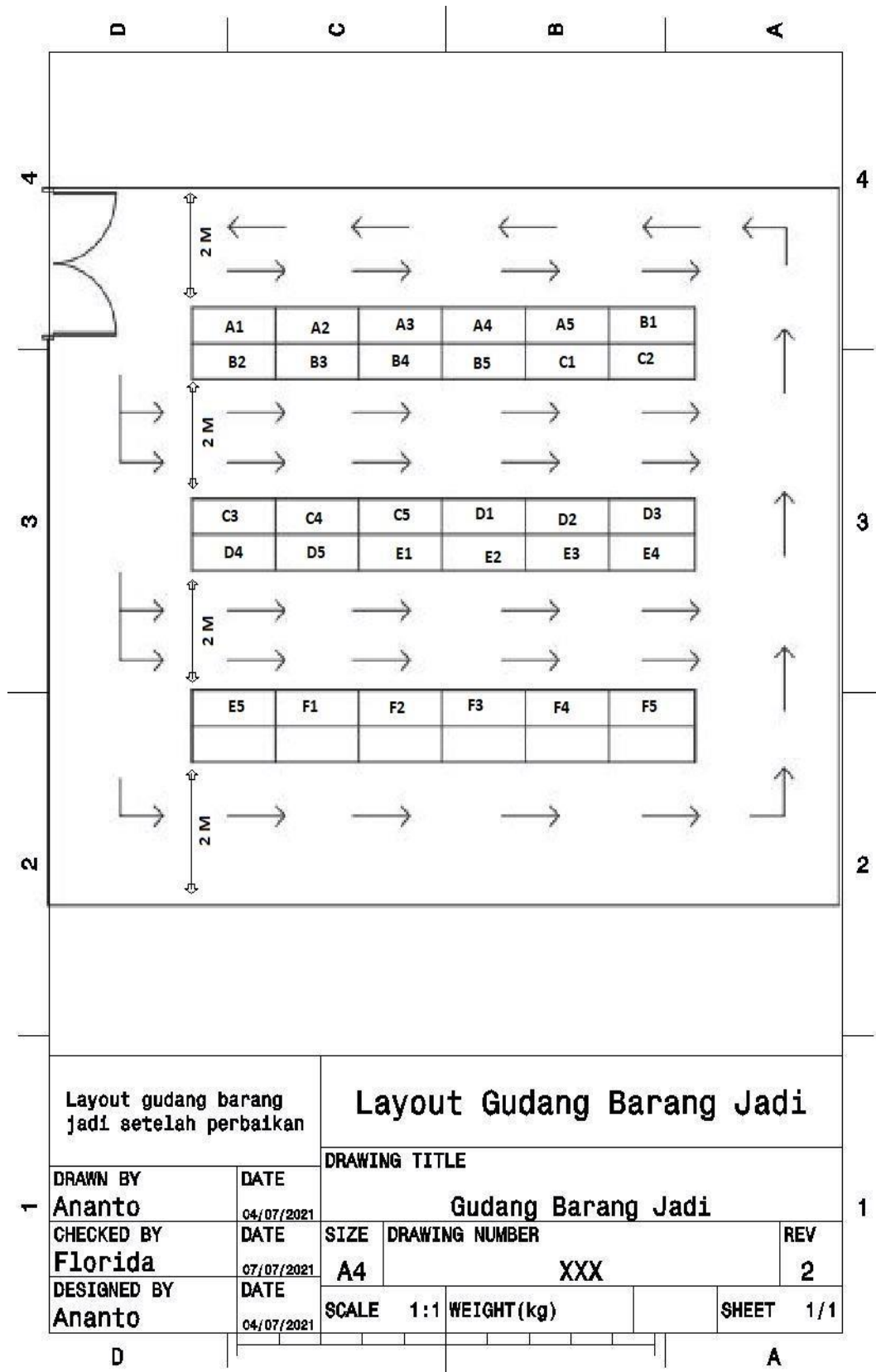
### 3.3.7 Penempatan Produk

Penempatan barang yang pertama dilakukan dengan jumlah aktivitas penyimpanan/pengiriman yang sering terjadi dan jarak perjalanan yang terkecil, lalu yang kedua dengan aktivitas penyimpanan/pengiriman yang tertinggi kedua diletakan dengan jarak perjalanan yang terkecil kedua begitu dan seterusnya hingga barang mendapatkan tempat masing-masing yang sesuai dengan tingkat aktivitas dan jarak tempuh nya.

Tabel 3. 15 Penempatan Produk berdasarkan Throughput dan jarak yang terdekat dengan titik I/O

No.	Nama produk	Lokasi	No.	Nama produk	Lokasi
1	CHASSIS	A1	16	HDL 4 LT PTH	D1
2	CHASSIS	A2	17	HDL 4 LT PTH	D2
3	CHASSIS	A3	18	HDL 4 LT PTH	D3
4	HAMMER	A4	19	HDL 4 LT KUNING TUA	D4
5	HAMMER	A5	20	HDL 4 LT KUNING TUA	D5
6	HAMMER	B1	21	HDL 4 LT KUNING TUA	E1
7	Waterproof BR	B2	22	LID 4 LT MS1 BIRU	E2
8	Waterproof BR	B3	23	LID 4 LT MS1 BIRU	E3
9	Waterproof BR	B4	24	KANCING 3/4	E4

10	HDL 4 LT BLUE	B5	25	HDL 4 LT BROWN	E5
11	HDL 4 LT BLUE	C1	26	FILTER 3/4	F1
12	HDL 4 LT BLUE	C2	27	DUCT FOOT LHD	F2
13	WATERPROOF BL	C3	28	ENG ROOM R/B	F3
14	WATERPROOF BL	C4	29	DUCT SUB ASSY AIR	F4
15	WATERPROOF BL	C5	30	LID 4 LT MS1 kuning	F5



Gambar 3. 10 layout usulan

## **BAB IV**

### **ANALISA PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Analisa Rata-rata Penerimaan dan Pengiriman Barang**

Perhitungan analisa penerimaan dan pengeluaran barang didapat pada periode bulan april 2021, Hasil penerimaan dan pengiriman barang untuk menentukan berapa ruang yang dibutuhkan untuk satu produk dan luas lantai yang dibutuhkan untuk satu produk, hasil dari penerimaan dan pengiriman barang ini juga sebagai perhitungan untuk menganalisa produk apa saja yang mengalami aktifitas penerimaan dan pengiriman yang sering terjadi.

#### **4.2 Analisa Perhitungan *Space Requirement***

Perhitungan yang dilakukan untuk kebutuhan ruang masing-masing barang dilakukan untuk mengetahui jumlah kolom penyimpanan dan luas lantai yang dibutuhkan untuk masing-masing barang. Berdasarkan perhitungan yang sudah diteliti maka didapatkan hasil space requirement sebesar 22 ruang untuk 15 jenis part yang disimpan pada gudang dengan luas lantai sebesar 26 m<sup>2</sup>. Usulan ini untuk merubah jalan yang dilalui material handling supaya operator lebih mudah untuk mengambil dan mengirim barang dengan optimal.

### **4.3 Analisa Perhitungan *Throughput***

Berdasarkan perhitungan *throughput* didapatkan produk dengan aktifitas penerimaan dan pengeluaran tertinggi yaitu Chasis dengan nilai

64

*throughput* sebesar 74 dan produk dengan nilai *throughput* terkecil pada produk HDL 4 LT BROWN dan FILTER  $\frac{3}{4}$  sebesar 9. Perhitungan *throughput* ini berdasarkan dengan nilai aktifitas penerimaan dan pengiriman barang tertinggi maka akan ditempatkan pada pallet yang dekat dengan titik I/O supaya operator lebih mudah untuk menyimpan dan mengirim barang sesuai dengan penyimpanan yang tetap.

### **4.4 Analisa Perhitungan Jarak Perpindahan *Material Handling* dari blok penyimpanan ketitik I/O Sebelum dan Sesudah Perbaikan.**

Dari hasil data yang diperoleh dari pengamatan pada gudang barang jadi maka didapat hasil dari jarak perpindahan material handling dari tiap blok ke titik I/O dengan total jarak sebesar 445,5 m. Melalui metode reclinier distance perhitungan dengan garis tegak lurus maka didapatkan hasil dari perpindahan material handling sebesar 334 m, perbandingan dari jarak perjalanan sebelum dan sesudah perbaikan sebesar 111,5 m.

### **4.5 Analisa Perhitungan Ongkos *Material Handling* sebelum dan sesudah perbaikan**

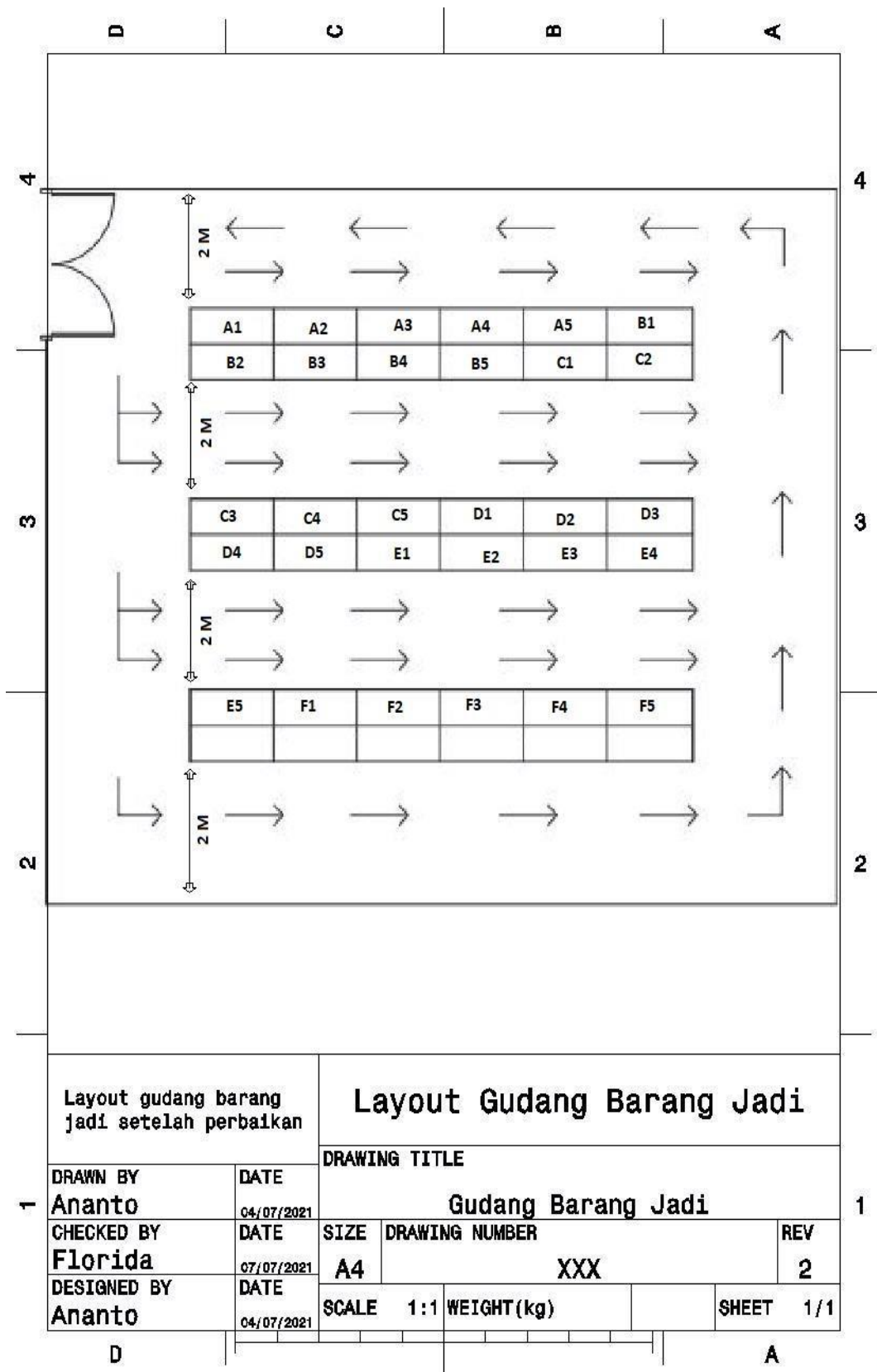
Dari perhitungan ongkos *material handling* sebelum perbaikan yaitu sebesar Rp. 265.652.490 dalam periode bulan april 2021, dengan perbaikan jarak perpindahan material handling maka didapat juga perubahan pada

ongkos *material handling* sebesar Rp. 124.561.635 dengan perbandingan sebesar Rp. 141.000.855

66

#### **4.6 Analisa Penempatan Produk Usulan (*aisle*)**

Penempatan produk usulan ini dengan menempatkan barang sesuai dengan aktifitas penerimaan dan pengiriman yang sering keluar masuk gudang dengan menempatkan produk pada jarak yang terdekat pada titik I/O. perubahan tata letak gudang ini dilihat berdasarkan diagonal material handling bergerak, dari layout awal jalur yang dilalui untuk material handling sangat kecil sehingga sangat mempengaruhi operator maupun material handling dalam pergerakan untuk mengambil dan mengirim barang dengan optimal, dari usulan tata letak ini maka ada beberapa tempat penyimpanan yang akan dihilangkan perubahan ini dilihat pada diagonal material handling dalam bergerak belok dengan perluasan gang jalan material handling supaya saat penyimpanan dan pengiriman barang menjadi optimal.



Gambar 3. 11 layout usulan

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Dari hasil perbaikan dengan metode *dedicated storage* maka didapatkan space requirement sebesar 22 ruang dan luas lantai 26 m<sup>2</sup>. dan produk yang throughput nya sering terjadi pada produk Chasis dengan nilai throughput sebesar 74 dan produk dengan nilai throughput terkecil pada produk HDL 4 LT BROWN dan FILTER  $\frac{3}{4}$  sebesar 9, dan didapatkan perbaikan jarak tempuh sebesar 334 m dan jarak tempuh total sebesar 14.106 m dengan OMH sebesar Rp. 124.561.635
2. Penempatan produk usulan ini dengan menempatkan barang sesuai dengan aktifitas penerimaan dan pengiriman yang sering keluar masuk gudang dengan menempatkan produk pada jarak yang terdekat pada titik I/O. perubahan tata letak gudang ini dilihat berdasarkan diagonal material handling bergerak, dari layout awal jalur yang dilalui untuk material handling sangat kecil sehingga sangat mempengaruhi operator maupun material handling dalam pergerakan untuk mengambil dan mengirim barang dengan optimal, dari usulan tata letak ini maka ada beberapa tempat penyimpanan yang akan dihilangkan perubahan ini dilihat pada diagonal material handling dalam bergerak belok dengan perluasan gang jalan material handling supaya saat penyimpanan dan pengiriman barang menjadi optimal.

## 5.2 Saran

1. Perusahaan sebaiknya menerapkan metode dedicated storage dalam perbaikan dan penanganan tata letak barang gudang barang jadi agar setiap barang memiliki tempat penyimpanan yang tetap, sehingga mempermudah para pekerja saat mencari barang.
2. Perusahaan sebaiknya menggunakan layout usulan dengan pengaturan gang untuk material handling (*aisle*) maka dapat mempermudah material handling maupun operator dalam penyimpanan maupun pengiriman barang.
3. Perusahaan harus memastikan para pekerja digudang barang jadi menjalankan metode penyimpanan berdasarkan metode yang ada dengan baik dan disiplin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J. M. (1990). *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan* (3rd ed.). ITB.
- Hadiguna, R. A., & Setiawan, H. (2008). *Tata Letak Pabrik*. ANDI.
- Kelvin, Pram Eliyah Yuliana, & Sri Rahayu. (2020). Penentuan Tata Letak Gudang Sparepart Non Genuine Pada Bengkel Mobil di Surabaya dengan Metode Dedicated Storage. *Journal of Information System, Graphics, Hospitality and Technology*, 2(02), 47-53. <https://doi.org/10.37823/insight.v2i02.104>
- Kemala, W., & Karo, G. K. (2017). Usulan Perencanaan Tata Letak Gudang Produk Jadi dengan Menggunakan Metode Muther's Systematic Layout Planning dan Dedicated Storage. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 4(2), 69–96. <https://journal.ubm.ac.id/index.php/jiems/article/view/91>
- Lestari, Dewi, Dr. Subagyo, M.M.2, Ir. Arthur Daniel Limantara, M. M. . (2019). Analisis Perhitungan Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Fifo Dan Average (Study Kasus Pada Umkm Aam Putra Kota Kediri). *Ramanujan Journal*, 09(02), 25–47. <https://ojs.cahayasurya.ac.id/index.php/CA/article/view/56>
- Meldra, D., & Purba, H. M. (2018). Relaytata Letak Gudang Barang Dengan Menggunakan Metode Dedicated Storage. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(1), 32. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v4i1.813>
- Michael, K. Y., Sucipto, A., & Parwadi, M. (2018). Perancangan Model Simulasi Tata Letak Gudang Bahan Baku untuk Meminimasi Waktu Pengambilan Bahan Baku Pada PT. Springville Indonesia dengan Menggunakan Metode Dedicated Storage. *Jurnal Teknik Industri*, 8(1) 59–71. <https://www.trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id/tekin/article/view/4721>
- Muslim, D., & Ilmaniati, A. (2018). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Terhadap Optimalisasi Jarak dan Ongkos Material Handling Dengan Pendekatan Systematic layout planning (SLP) di PT Transplant Indonesia. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 2(1), 45. <https://doi.org/10.35194/jmtsai.v2i1.327>

Nursyanti, Y., & Rahayu, D. (2019). *Rancangan Penempatan Material Packaging Dengan Metode Dedicated Storage*. 3, 774–782. <https://seminar-id.com>

70

Santoso, & Heryanto, M. R. (2020). *Perancangan tata letak fasilitas* (1st ed.). ALFABETA, cv.

Sitorus, H., Rudianto, R., & Ginting, M. (2020). Perbaikan Tata Letak Gudang dengan Metode Dedicated Storage dan Class Based Storage serta Optimasi Alokasi Pekerjaan Material Handling di PT. Dua Kuda Indonesia. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 5(2), 87–98. <https://doi.org/10.52447/jktm.v5i2.4139>

Sumarauw, J. S. B. (2020). Analisis Manajemen Pergudangan Pada Gudang Paris Superstore Kotamobagu. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 8(3), 252–260. <https://doi.org/10.35794/emba.v8i3.29929>

Warman, J. (1971). *Manajemen Pergudangan*. Sinar Harapan.

Wignjosobroto, S. (2003). *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan* (3rd ed.). Guna Widya.

Yuliant, R., Saleh, A., & Bakar, A. (2014). Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas Perusahaan Garmen Cv. X Dengan Menggunakan Metode Konvensional. *Reka Integra*, 2(3), 72–83. <https://jurnalonline.itenas.ac.id/index.php/rekaintegra/article/view/541>