

USULAN PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG DI PT INNOVASI SARANA GRAFINDO

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Lucia

NPM : 2013610049



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2018**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Lucia
NPM : 2013610049
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : USULAN PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG DI PT
INNOVASI SARANA GRAFINDO

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, 18 Januari 2018

**Ketua Program Studi Teknik
Industri**

(Dr. Carles Sitompul, S.T., M.T., M.I.M.)

Pembimbing Pertama

(Loren Pratiwi, S.T., M.T.)

Pembimbing Kedua

18/1-18.

(Fran Setiawan, S.T., M.Sc.)



Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan



Pernyataan Tidak Mencontek atau Melakukan Tindakan Plagiat

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Lucia

NPM : 2013610049

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan judul :

"USULAN PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG DI PT INNOVASI SARANA GRAFINDO"

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 17 Januari 2018

Lucia

NPM : 2013610049

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan teknologi, banyak cara yang dapat dilakukan untuk menyampaikan informasi. Beberapa informasi dapat disampaikan dengan menggunakan pemanfaatan komputer ataupun papan *display LED matrix*. Papan *display LED* dianggap memiliki efisiensi daya yang tinggi dan mampu diprogram untuk menampilkan animasi yang menarik. Untuk pemenuhan kebutuhan konsumen, gudang bahan baku merupakan salah satu bagian yang penting dalam *supply chain* perusahaan. PT Inovasi Sarana Grafindo (InnoGRAPH) merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi papan *display LED*. Pada kenyataannya, masih dapat ditemukan masalah pada gudang penyimpanan di PT InnoGRAPH.

Penelitian dilakukan pada gudang 2 non-aluminium. Material yang tidak memiliki tata letak yang pasti menyebabkan kesulitan dalam pencarian material tersebut. Kesulitan dalam pencarian material tersebut mengakibatkan lama waktu pencarian. Hal tersebut yang dirasakan oleh pekerja gudang 2 non-aluminium. Material yang dapat dikatakan memiliki frekuensi perpindahan material yang tinggi diletakan jauh dari pintu utama gudang 2. Permasalahan lain yang muncul adalah banyaknya material yang disimpan di akses jalan pada gudang 2 non-aluminium. Tidak tersedianya rak dan *pallet* pada gudang 2 ini menyebabkan beberapa material disimpan pada akses jalan pekerja.

Metode yang digunakan untuk mengatasi permasalahan yang ada adalah modifikasi antara metode *class-based storage* dan metode *dedicated storage*. Terdapat 138 jenis material yang disimpan pada gudang 2 yang dibagi dalam 6 kelas material. Pertama dilakukan pembagian *area* pada gudang 2 untuk melakukan penugasan terhadap kelas material. Setelah itu melakukan pengaturan rak dan *pallet* di setiap *area* untuk penugasan setiap jenis material pada kelas material. Pengaturan rak dan *pallet* dibuat 2 rancangan alternatif *layout*. Evaluasi *layout* dilakukan dengan menghitung ekspektasi total jarak untuk masing-masing alternatif. Didapatkan hasil perhitungan ekspektasi total jarak untuk alternatif 1 sebesar 71.040,215 meter dan alternatif kedua sebesar 70.717,3731 meter. Maka dari itu, alternatif 2 merupakan alternatif terpilih untuk perancangan *layout*.

ABSTRACT

Along with the technology development, there are many ways can be done to deliver information. Some information can be delivered by using computer or LED matrix display screen. LED display screen is considered that has high power efficiency and can be programed to display the interesting animation. To meet consumer demand, storage is the one of the important parts in the company's supply chain. PT Inovasi Sarana Grafindo (InnoGRAPH) is one of the companies that produces LED display screen. In fact, problem can still found in the storage at the company.

Research is done to non-aluminium 2nd storages. The material which does not have certain layout causes the material is hard to find and causes high finding time. The material which can be regarded that has high material moving is located far from the main door of 2nd storage. The other problem is many materials is stored at the access path at non-aluminium 2nd storage. The unavailable rack or pallet causes the material is located at the labor's access path.

The method that is used to solve the problem is to modification between class-based storage method and dedicated storage method. There are 138 kinds of material which are stored at 2nd storage that is classified into 6 material categories. First, dividing area is done to assign the task for the material category. Then, managing rack and pallet is done in each areas for assigning each kind of material in material category. The rack and pallet managing contains 2 alternatives layout. The evaluation of the layout design is done by calculating the total expectation distance for each alternative. The result f calculating of total distance for 1st alternative is 71.040,215 meters and 2nd alternative is 70.717,3731 meters. Therefore, alternate 2 is the preferred alternative for layout design.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian Tugas Akhir di PT Inovasi Sarana Grafindo (InnoGRAPH), Jakarta selama kurang lebih 6 bulan serta telah dapat menyelesaikan penyusunan laporan Penelitian Tugas Akhir ini dengan lancar dan tepat waktu.

Pembuatan Tugas Akhir ini bertujuan untuk pemenuhan gelar Sarjana dalam bidang Ilmu Teknik Industri. Selain itu juga Penelitian ini dapat dijadikan sebagai pengaplikasian dari teori—teori yang didapatkan di bangku kelas selama masa perkuliahan. Penelitian Tugas Akhir ini disusun berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama dilakukannya pengamatan secara langsung pada PT InnoGRAPH.

Penelitian Tugas Akhir disusun dengan judul “Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang di PT Inovasi Sarana Grafindo”. Dengan disusunnya Penelitian Tugas Akhir ini, penulis berharap agar Laporan ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi pembaca sehingga ilmu yang diperoleh penulis dapat bermanfaat bagi pembaca.

Dalam pelaksanaan penyusunan Penelitian Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Mama Atiek dan Kakak Lidya selaku keluarga ini dari penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
2. Ibu Loren Pratiwi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Fran Setiawan, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan masukan yang membangun untuk penulisan Tugas Akhir ini.
3. Hendrix selaku kekasih dari penulis yang tidak berhenti memberikan semangat dan doa untuk penulis.

4. Bapak Carles Sitompul, S.T., M.T., M.I.M. selaku koordinator Skripsi (IND-500) yang memberikan arahan kepada penulis terkait mengenai prosedur penulisan Skripsi.
5. Keluarga besar penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis
6. Stella Dara, Nadya Zerlitha, Alfian Syarif, Febry Uganda, Jusuf Rahman, dan Agustina Viani Trinanda selaku teman dekat dari penulis yang selalu membantu dan menemani penulis kapanpun dan dimanapun selama proses pembuatan tugas akhir.
7. Pemilik PT InnoGRAPH yang mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian.
8. Pekerja di PT InnoGRAPH yang sudah membantu penulis dalam hal pengumpulan data.
9. Teman-teman *Ring 1* Himpunan Mahasiswa Program Studi Teknik Industri 2015/2016 yang selalu memberikan *support* untuk penulis.
10. Teman-teman angkatan 2013 yang selalu ada disaat penulis membutuhkan.
11. Serta pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Penelitian Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan maupun analisis permasalahan yang disebabkan oleh keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan Laporan ini. Semoga Laporan ini dapat memberikan manfaat serta tambahan ilmu pengetahuan bagi pembaca dan juga bagi penulis sendiri.

Bandung, 30 Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah	I-1
I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah	I-3
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian	I-12
I.4 Tujuan Penelitian	I-13
I.5 Manfaat Penelitian	I-13
I.6 Metodologi Penelitian	I-13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Definisi Gudang	II-1
II.2 Fungsi dan Aktivitas Gudang	II-2
II.3 Konsep Tata Letak Penyimpanan Barang	II-4
II.4 Metode Perhitungan Jarak	II-7
II.5 Metode Penyimpanan Barang	II-8
II.6 <i>Warehouse Layout</i> Model	II-10
BAB III DATA DAN PENGOLAHAN DATA	III-1
III.1 Deskripsi Gudang Non-Aluminium Saat Ini	III-1
III.2 Data <i>Inventory</i> dan Data Frekuensi Keluar Masuknya Material	III-16
III.3 Perhitungan Frekuensi Keluar Masuknya Material (Tj) dan Probabilitas Pintu	III-18
III.4 Perhitungan Jumlah Kebutuhan <i>Area</i> (Sj)	III-20
III.5 Perhitungan Tj/Sj dan Prioritas	III-35
III.6 Penugasan Kelas Rak Pada <i>Area</i> Gudang 2	III-38
III.7 Perancangan dan Pemilihan Alternatif <i>Layout</i>	III-41

III.8 Evaluasi Perancangan Alternatif <i>Layout</i>	III-54
BAB IV ANALISIS	IV-1
IV.1 Analisis Kondisi Gudang Saat Ini dan Pemilihan Metode.....	IV-1
IV.2 Analisis Pengelompokan Kelas Rak	IV-2
IV.3 Analisis Perhitungan Frekuensi (Tj) dan Probabilitas <i>In/Out</i>	IV-3
IV.4 Analisis Penentuan Ukuran <i>Bay</i>	IV-4
IV.5 Analisis Perhitungan Kebutuhan Luas dan Penentuan Prioritas ...	IV-5
IV.6 Analisis Pembuatan Alternatif <i>Layout</i> Gudang 2 Non-Aluminium..	IV-7
IV.7 Analisis Perhitungan Jarak Fk	IV-9
IV.8 Analisis Kriteria Pemilihan Alternatif Terbaik.....	IV-9
IV.9 Analisis Perbandingan Tata Letak Awal dan Tata Letak Usulan ...	IV-10
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
V.1 Kesimpulan	V-1
V.1 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	xiii
LAMPIRAN	
DATAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel III.1 Dimensi Rak dan <i>Pallet</i>	III-2
Tabel III.2 Kelas Material	III-2
Tabel III.3 Jenis Material pada Setiap Kelas	III-3
Tabel III.4 Data Dimensi Material.....	III-7
Tabel III.5 Data Minimal dan Maksimal Stok	III-12
Tabel III.6 Data <i>Inventory</i> Selama 6 Bulan.....	III-17
Tabel III.7 Data Frekuensi Keluar Masuknya Material Selama 6 Bulan	III-17
Tabel III.8 Rekapitulasi Data Frekuensi Keluar Masuknya Material Selama 6 Bulan	III-18
Tabel III.9 Rekapitulasi Data Frekuensi Keluar Masuknya Material Setiap Kelas ...	III-19
Tabel III.10 Pembagian Kelas Penggunaan Rak dan <i>Pallet</i>	III-20
Tabel III.11 Ukuran <i>Bay</i> yang Digunakan.....	III-21
Tabel III.12 Perhitungan Kebutuhan <i>Bay</i> Dimensi 100X60X65 cm.....	III-23
Tabel III.13 Perhitungan Kebutuhan <i>Bay</i> Dimensi 25x60x65 cm.....	III-26
Tabel III.14 Perhitungan Kebutuhan <i>Bay</i> Dimensi 55x60x65 cm.....	III-31
Tabel III.15 Perhitungan Kebutuhan <i>Bay Pallet</i>	III-33
Tabel III.16 Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Rak	III-34
Tabel III.17 Kebutuhan Luas <i>Area</i>	III-34
Tabel III.18 Perbandingan Jumlah Rak dan <i>Pallet</i>	III-35
Tabel III.19 Perhitungan Penugasan Kelas Rak.....	III-36
Tabel III.20 Rekapitulasi Hasil Penugasan Kelas Rak.....	III-37
Tabel III.21 Perhitungan Penugasan Material	III-37
Tabel III.22 Luas <i>Area</i>	III-39
Tabel III.23 Perhitungan Jarak Masing-Masing <i>Area</i>	III-40
Tabel III.24 Perhitungan Jarak <i>Bay</i> Alternatif 1	III-46
Tabel III.25 Penugasan Material Untuk Alternatif 1	III-47
Tabel III.26 Perhitungan Jarak <i>Bay</i> Alternatif 2	III-52
Tabel III.27 Penugasan Material Untuk Alternatif 2	III-53
Tabel III.28 Rekapitulasi Ekspetasi Total Jarak.....	III-53
Tabel III.29 Keterangan Warna untuk Penugasan Material	III-54

Tabel IV.1 Perbandingan Kondisi Gudang 2	IV-11
Tabel IV.2 Perbandingan Jarak Sebelum dan Sesudah Perbaikan	IV-12

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Produk PT InnoGRAPH.....	I-4
Gambar I.2 <i>Layout</i> PT InnoGRAPH.....	I-6
Gambar I.3 Tempat Penyimpanan Tas Saat Ini	I-8
Gambar I.4 <i>Layout</i> Gudang 2 Saat Ini.....	I-9
Gambar I.5 Akses Jalan pada Gudang 2 Saat Ini	I-10
Gambar I.6 Metodologi Penelitian Perancangan Tata Letak di PT InnoGRAPH	I-14
Gambar II.1 Penyimpanan Barang Berdasarkan <i>Popularity</i>	II-5
Gambar II.2 Penyimpanan Metode <i>Randomized Storage</i>	II-8
Gambar II.3 Penyimpanan Metode <i>Dedicated Storage</i>	II-9
Gambar II.4 Penyimpanan Metode <i>Class-Based Storage</i>	II-10
Gambar III.1 <i>Layout Area</i> Gudang 2	III-39
Gambar III.2 Alternatif 1 <i>Layout</i> Gudang 2.....	III-42
Gambar III.3 Alternatif 1 <i>Bay Layout</i> Tampak Atas	III-44
Gambar III.4 Alternatif 1 <i>Bay Layout</i> Tampak Depan	III-45
Gambar III.5 Alternatif 2 <i>Layout</i> Gudang 2.....	III-49
Gambar III.6 Alternatif 2 <i>Bay Layout</i> Tampak Atas	III-50
Gambar III.7 Alternatif 2 <i>Bay Layout</i> Tampak Depan	III-51
Gambar III.8 Alternatif Terpilih dan Penugasan	III-58

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A TABEL DATA *INVENTORY*

LAMPIRAN B TABEL FREKUENSI KELUAR MASUKNYA MATERIAL

LAMPIRAN C REKAPITULASI DATA FREKUENSI

LAMPIRAN D PERHITUNGAN PRIORITAS PENUGASAN

LAMPIRAN E PERHITUNGAN JARAK *BAY* ALTERNATIF 1

LAMPIRAN F PENUGASAN MATERIAL UNTUK ALTERNATIF 1

LAMPIRAN G PERHITUNGAN JARAK *BAY* ALTERNATIF 1

LAMPIRAN H PENUGASAN MATERIAL UNTUK ALTERNATIF 1

LAMPIRAN I *LAYOUT* TERPILIH DAN PENUGASAN

LAMPIRAN J TABEL PENUGASAN MATERIAL PADA RAK

BAB I

PENDAHULUAN

Pada Bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah dari penelitian yang dilakukan. Setelah membahas mengenai latar belakang masalah tersebut akan diidentifikasi permasalahan yang ada lebih lanjut kemudian akan menjadi rumusan masalah. Batasan masalah dan asumsi juga dibuat agar penelitian ini lebih terarah. Untuk lebih lanjutnya dibahas mengenai tujuan, manfaat penelitian. Metodologi penelitian dibuat pada Bab ini untuk menjelaskan tahap-tahap yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

I.1 Latar Belakang Masalah

Informasi merupakan suatu hal yang tidak dapat lepas dari kebutuhan manusia, baik itu informasi secara lisan, tulisan, gambar maupun *video*. Pada jaman yang semakin *modern* ini, banyak informasi yang diberikan oleh perusahaan maupun individu, misalnya berbentuk spanduk, iklan di televisi, baliho, dan lain-lain. Peningkatan mutu dalam memberikan informasi yang diberikan agar menarik perhatian orang-orang atau konsumen dengan cara memberikan penampilan informasi atau iklan yang menarik untuk diberikan. Banyak cara yang dapat dilakukan agar informasi yang diberikan dapat menarik perhatian orang-orang atau konsumen, yaitu dengan menampilkan *video* iklan yang lucu, gambar bergerak atau animasi *flash* dalam *website*, lampu-lampu neon di pinggir jalan, *Light-Emitting Diode (LED) matrix*, dan lain-lain.

Di dunia nyata ketika pergi ke suatu tempat banyak informasi atau iklan yang bisa kita dapatkan. Informasi tersebut dapat dengan petunjuk jalan, baliho atau spanduk sebagai alat untuk menampilkan iklan dan nama toko atau perusahaan. Papan *display LED matrix* berbasis LED banyak digunakan sebagai papan informasi karena memiliki efisiensi daya yang tinggi dan mampu diprogram untuk menampilkan animasi yang menarik. Papan *display LED matrix* juga banyak digunakan sebagai papan nama toko, *stand* pameran, hiasan, papan pengumuman atau informasi. Proyek ini sangat penting karena ke depan, banyak sekali kebutuhan promosi atau pengukuran pada toko atau industri jasa

menggunakan *running text*/animasi. Fungsi utama *display LED matrix* di bursa efek, museum, dan jalan raya adalah sebagai papan informasi. Penggunaan *LED matrix* juga dapat ditemukan di toko dan *stand* pameran, selain sebagai papan informasi juga sebagai penarik perhatian para pengunjung.

Semakin berkembangnya teknologi, perusahaan periklanan berlomba-lomba untuk membuat produk *display* yang inovatif untuk menarik perusahaan yang menjadi konsumennya agar tertarik untuk memesan. Ketatnya persaingan di bidang periklanan tersebut membuat perusahaan periklanan harus lebih tanggap dalam menanggapi permintaan pasar yang beraneka ragam jenisnya. Salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang *display* adalah PT Inovasi Sarana Grafindo (InnoGRAPH). Produk yang inovatif mengakibatkan bertambah banyaknya jenis bahan baku yang disimpan di dalam gudang penyimpanan. Dalam hal ini, gudang memegang peranan yang sangat penting untuk dapat menampung produk setengah jadi dan produk jadi yang akan di distribusikan ke konsumen. Kecepatan dalam pemenuhan pesanan sangat diperhatikan oleh konsumen.

Menurut Sule (1994), gudang merupakan suatu tempat yang digunakan untuk dapat menyimpan material seperti bahan baku (*raw material*) untuk kemudian dapat diolah dalam proses produksi, material *work in process* atau material setengah jadi yang menunggu proses berikutnya, ataupun *finished good* yang siap diantarkan ke konsumen. Gudang sebagai sarana penyimpanan stok sumber daya merupakan bagian yang tergolong memiliki peran yang penting dalam sebuah rantai pasok. Hampir semua sektor perusahaan seperti perusahaan dalam bidang industri, perdagangan, kuliner, atau bahkan perbankan membutuhkan gudang sebagai tempat penyimpanan bahan baku ataupun material jadi.

Kesulitan perpindahan material karena banyak material yang ada di akses jalan, lama pencarian, maupun gudang yang tidak menyimpan banyak material karna rak yang tidak mencukupi sering dialami oleh beberapa perusahaan. Kesulitan dalam perpindahan material akan mengakibatkan semakin lamanya pekerja melakukan aktivitas di gudang penyimpanan. Pada kenyataannya ketiga permasalahan tersebut juga sering terjadi pada PT Inovasi Sarana Grafindo (InnoGRAPH).

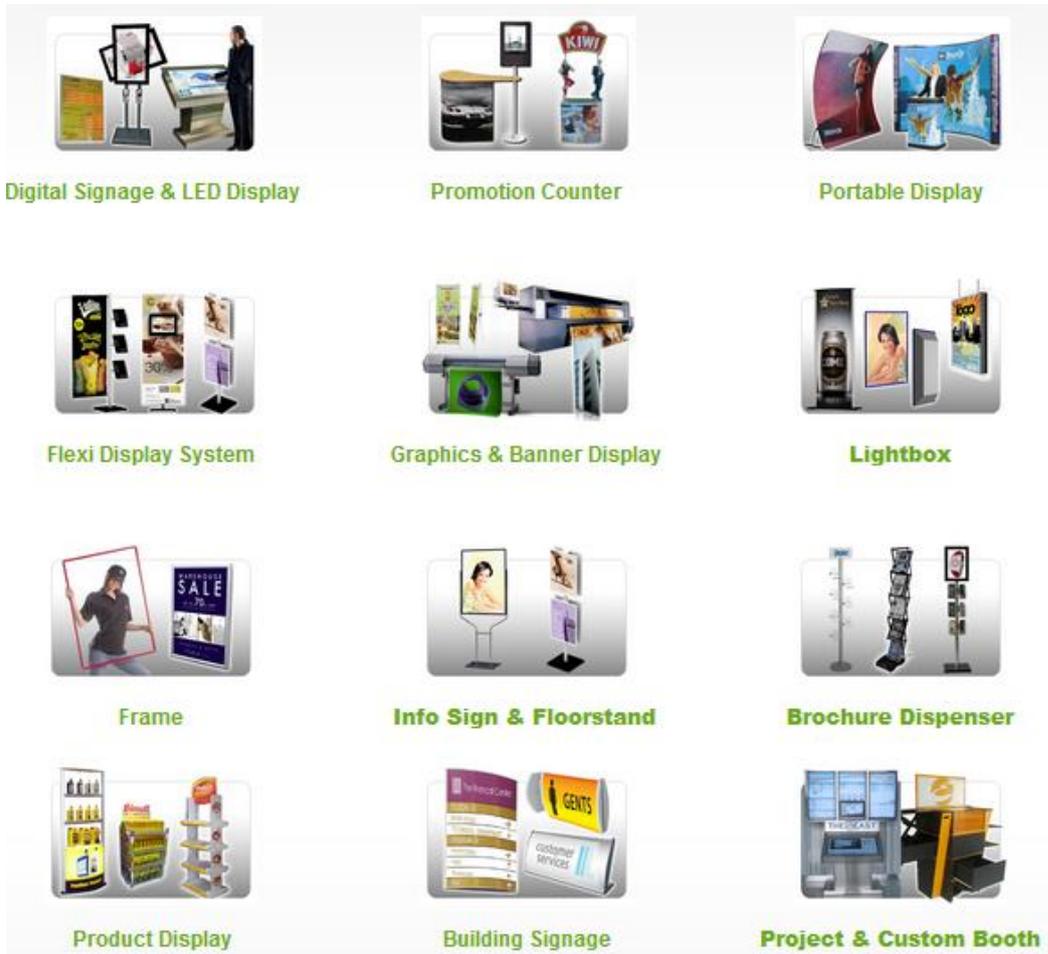
Permasalahan kesulitan perpindahan material dan lama waktu pencarian dapat mengakibatkan fungsi gudang tidak dapat berfungsi dengan baik. Menurut Tompkins, White, Bozer, dan Tanchoco (2010) gudang dapat berperan dalam sebagai tempat penyimpanan. Kondisi gudang yang baik dapat meminimasi biaya penyimpanan, menghasilkan sistem *material handling* yang baik, meningkatkan fleksibilitas gudang, dan meningkatkan keamanan kualitas material dalam gudang penyimpanan. Perancangan tata letak fasilitas yang kurang baik masih ditemukan pada perusahaan yang menjadi objek penelitian. Tidak adanya tata letak yang pasti untuk setiap jenis material yang ada pada gudang penyimpanan mengakibatkan adanya waktu menunggu yang tinggi. Selain itu, kurangnya jumlah rak penyimpanan yang ada pada gudang menyebabkan banyak material yang disimpan pada akses jalan di gudang. Kendala dalam gudang membuat lamanya proses pencarian material pada gudang 2. Oleh karena itu, perlu dibuat sebuah perbaikan pada gudang non-aluminium di PT InnoGRAPH agar dapat mengatasi permasalahan yang terjadi.

I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Perusahaan yang digunakan sebagai objek penelitian tugas akhir ini adalah PT Inovasi Sarana Grafindo (InnoGRAPH) yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penyedia *display* untuk identitas perusahaan, promo, papan informasi, dan lain-lain. Pada Gambar I.1 merupakan contoh produk PT InnoGRAPH. Pada Maret 1994, PT InnoGRAPH merupakan perusahaan yang menawarkan jasa yaitu merupakan *supplier* untuk produk peralatan komputer grafis yang fokus kepada *digital colour*. Kemudian pada tahun 1998, PT InnoGRAPH ditunjuk secara resmi oleh Mark Bric Swedia sebagai distributor eksklusif *flexiframe* dan *display system*. Sejak saat itu PT InnoGRAPH meningkatkan kapasitas usahanya dengan menggunakan peralatannya untuk membangun reputasi menjadi perusahaan nomor satu di Indonesia pada bidang *format digital printing*.

PT InnoGRAPH berlokasi di Jl. Lenteng Agung Raya No.15 (Jl. Baung No 2) Jakarta Selatan. PT InnoGRAPH memproduksi produk yang digunakan untuk media periklanan suatu perusahaan lain. Dengan kata lain konsumen dari PT InnoGRAPH merupakan perusahaan besar dan beberapa perusahaan kecil yang bergerak di bidang jasa dan produk. Beberapa contoh produk InnoGRAPH

adalah *digital signage solution*, *lightbox*, *portable promotion desk*, *banner & graphic*, *flexi display*, dan sebagainya.



Gambar I.1 Produk PT InnoGRAPH
(Sumber: <http://www.innograph.com/products-services>)

Untuk beberapa subkomponen dari produk yang dipesan oleh konsumen, InnoGRAPH melakukan subkontrak ke beberapa perusahaan yang menyediakan produk yang diinginkan oleh konsumen InnoGRAPH. Terdapat kurang lebih 6 perusahaan subkontrak yang sering digunakan oleh InnoGRAPH untuk menyuplai material untuk produk yang diminta oleh konsumen. PT InnoGRAPH merupakan perusahaan yang bersifat *assembly to order* dan *make to order*. Pesanan konsumen berupa produk-produk yang ada pada katalog yang disediakan oleh PT InnoGRAPH. Sehingga, InnoGRAPH menyimpan material yang baru akan di proses ketika ada permintaan dari konsumen.

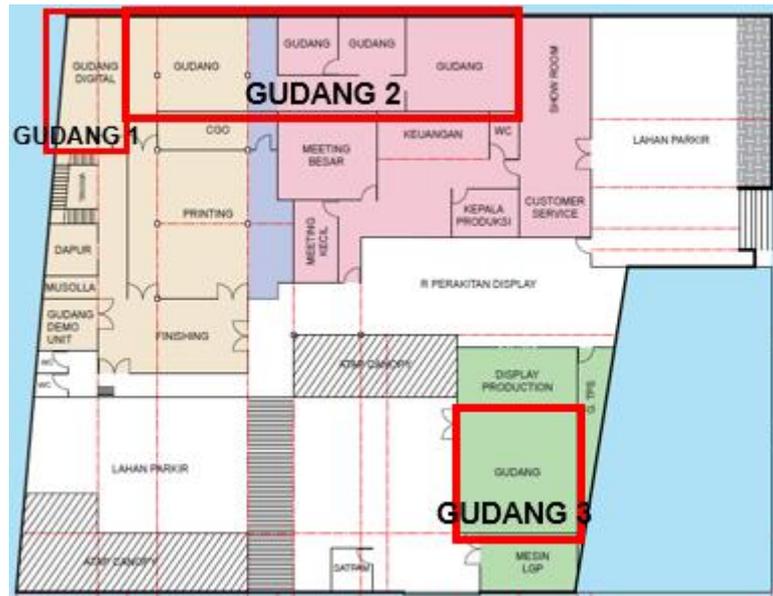
Aktivitas yang terjadi di dalam rantai produksi dimulai dari pengambilan bahan baku kemudian dilakukan pengontrolan kualitas bahan baku. Setelah

melalui proses pengontrolan bahan baku dilakukan proses pengolahan subkomponen menjadi produk jadi. Apabila terdapat pesanan dari konsumen dilengkapi dengan adanya poster yang harus di cetak, maka bagian produksi akan mencetak poster sesuai yang diinginkan konsumen. Kemudian setelah pengolahan akan melalui proses pengemasan. Sebelum melakukan pengemasan dilakukan proses pengecekan kualitas material jadi agar tetap dijaga kualitas dari produk yang dihasilkan PT InnoGRAPH. Untuk menyimpan material bahan baku dan komponen *subassembly* digunakan gudang sebagai tempat penyimpanan. Pada Gambar I.2 merupakan layout PT InnoGRAPH saat ini dengan memiliki 3 gudang dan ruang produksi. PT InnoGRAPH memiliki total luas tanah sebesar 1.668 m². Pada lantai 2 diatas gudang 1 dan 2 merupakan *area* kantor.

PT InnoGRAPH memiliki 3 gudang penyimpanan bahan baku dan bahan setengah jadi. Gudang 1 adalah gudang penyimpanan LCD dan tinta untuk pembuatan poster. Pada gudang ini terdapat rak untuk penyimpanan tinta dan *pallet* untuk penyimpanan LCD. Pada rak penyimpanan tinta, tinta disusun di atas rak berdasarkan warna. 1 *level* rak digunakan untuk menyimpan 1 jenis warna tinta, sehingga karyawan tidak kesulitan dalam mencari warna tinta yang diinginkan. *Pallet* digunakan untuk penyimpanan LCD. LCD sudah disusun diatas *pallet* dengan baik. Hanya terdapat 1 jenis LCD saja yang digunakan, sehingga karyawan tidak membutuhkan waktu untuk mencari jika ingin mengambil LCD.

Gudang 2 adalah gudang penyimpanan material non-aluminium. Terdapat 138 jenis material yang disimpan dalam gudang ini yang dibagi ke dalam 6 kelas material. Jenis material yang disimpan di dalam gudang 2 tergolong lebih banyak dibandingkan dengan kedua gudang lainnya. Karyawan mengalami kesulitan dalam pencarian material dikarenakan letak setiap jenis material yang tidak pasti. Peletakan material dilakukan berdasarkan tempat yang kosong saja. Gudang 3 adalah gudang penyimpanan material aluminium. Dalam gudang 3 aluminium diletakkan pada rak yang tersedia. Setiap *level* pada rak digunakan untuk menyimpan 1 jenis material aluminium. Sehingga, ketika karyawan ingin mengambil material aluminium dengan dimensi tertentu, karyawan tidak kesulitan dalam pencarian karena material dengan jenis yang ingin dicari tidak tercampur dengan dimensi material lainnya. Dari wawancara yang dilakukan, perusahaan mengatakan bahwa gudang 1 dan gudang 3 tidak

mengalami permasalahan dalam pencarian material. Peletakan pada gudang 1 dan 3 dapat dikatakan sudah baik karena setiap material yang ada sudah memiliki letak yang pasti. Material aluminium diletakkan pada rak yang telah disusun pada gudang 3. Oleh karena itu PT InnoGRAPH ingin melakukan perbaikan pada tata letak gudang untuk gudang 2 yaitu penyimpanan material non-aluminium.



Gambar I.2 Layout PT InnoGRAPH

Berdasarkan pengamatan awal yang dilakukan pada PT InnoGRAPH tersebut terdapat 2 permasalahan yang terjadi pada gudang 2 tempat penyimpanan material non-aluminium. Permasalahan pertama dari gudang 2 adalah material pada gudang penyimpanan tidak memiliki tata letak yang pasti. Material yang berada pada gudang 2 disimpan berdasarkan tempat yang kosong, artinya material masih diletakkan secara acak. Hal tersebut mengakibatkan lama waktu untuk mencari material pada gudang 2. Belum adanya tata letak yang pasti juga mengakibatkan material harus ditempatkan terpisah dan tidak berkumpul berdasarkan jenisnya. Komponen untuk material yang tergolong memiliki frekuensi perpindahan yang tinggi ditempatkan jauh dari pintu, sehingga mengakibatkan material memiliki jarak perpindahan yang besar untuk bisa tiba ke pintu gudang 2. Dari jarak perpindahan yang besar tersebut dapat menghasilkan lama waktu mencari.

Dari wawancara dan observasi yang dilakukan, waktu yang dibutuhkan untuk mencari 1 *item* material dalam gudang 2 membutuhkan waktu rata-rata 15

menit. Waktu tersebut dimulai dari pekerja mencari material hingga material tersebut tiba di pintu gudang 2. Ketika dilakukan wawancara kepada kepala produksi bagian pembuatan kerangka produk yang berbahan dasar aluminium, pekerja bagian produksi mengeluhkan lamanya pengambilan material yang dilakukan oleh pekerja gudang 2. Hal tersebut mengakibatkan waktu menunggu di lantai produksi pembuatan kerangka produk yang berbahan dasar aluminium. Petugas produksi tidak dapat melakukan produksi jika material yang diinginkan tidak ada di stasiun kerja produksi. Kepala produksi mengharapkan waktu mencari material pada gudang 2 tidak melebihi dari waktu dimulainya produksi di lantai produksi. Keterlambatan memang tidak terlalu sering terjadi, namun kesulitan pencarian material dan lamanya waktu pengambilan material dikarenakan material dengan frekuensi tinggi diletakan jauh dari pintu sering dialami oleh petugas gudang. Hampir setiap hari dalam sebulan pekerja mengalami permasalahan tersebut.

Permasalahan yang kedua adalah banyaknya material yang diletakan di lantai gudang. Terdapat beberapa jenis material seperti *easy counter*, tas, dus berisi baut, dan lain sebagainya yang berada pada akses jalan pekerja. Akses jalan yang digunakan oleh karyawan untuk proses keluar masuknya material menjadi cukup sempit karena material yang ada pada akses jalan tersebut. Jumlah rak yang hanya sedikit mengakibatkan banyak material yang tidak dapat tersimpan di dalam rak penyimpanan. Dari hasil wawancara dengan petugas gudang 2, petugas sering tersandung material yang ada di lantai ketika sedang harus membawa material keluar gudang. Selain, harus berhati-hati dengan material yang dibawa, petugas juga harus berhati-dalam melangkah agar tidak tersandung oleh material yang ada di lantai gudang 2.

Dapat diambil contoh untuk tempat penyimpanan tas saat ini pada Gambar I.3. Tas yang disimpan dalam gudang masih tercampur padahal memiliki ukuran yang berbeda. Hal tersebut menyebabkan karyawan harus mencari terlebih dahulu dimensi tas yang diinginkan. Dapat dilihat juga bahwa di depan rak penyimpanan tas terhalang oleh material lain yang menyebabkan karyawan sulit untuk mencari tas di dalam rak. Material yang tidak disusun dengan baik menyebabkan lama waktu untuk pencarian material. Terdapat beberapa ikat tas yang diletakkan di lantai dikarenakan rak yang ada tidak dapat mmenampung tas lagi. Kondisi rak sekarang ditunjukkan pada Gambar I.3. Pada saat observasi

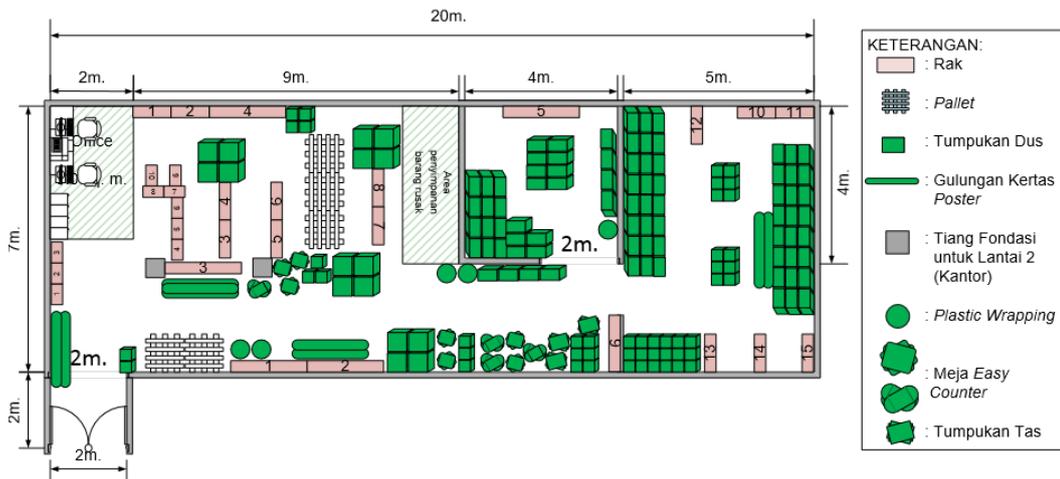
ditemukan beberapa tumpukan tas berada pada *area* lain di gudang 2. Ada juga yang tas yang disimpan di bagian sisi belakang gudang. Jenis tas yang disimpan di gudang bagian belakang gudang merupakan jenis tas yang sering diambil. Hal tersebut mengakibatkan jarak yang lebih besar untuk tas dengan jenis tersebut.



Gambar I.3 Tempat Penyimpanan Tas Saat Ini

Layout gudang 2 saat ini yang memperlihatkan banyak material yang ada di akses jalan dan beberapa gang yang sangat sempit menyebabkan pegawai sulit untuk lewat gang tersebut. Ada gang yang sangat luas dan ada beberapa gang yang ukurannya sangat kecil dan tidak memungkinkan karyawan lewat pada gang tersebut. Beberapa tempat kosong yang ada pada *layout* diisi oleh material yang tidak dapat masuk ke dalam rak. *Layout* gudang 2 ditunjukkan pada Gambar I.4. Menurut hasil wawancara dan observasi terdapat material yang rusak akibat terinjak oleh karyawan dikarenakan material terletak pada

akses jalan. Dalam sebulan terdapat minimal 10 jenis material rusak karena terinjak oleh karyawan gudang. Material yang rusak tersebut disimpan pada *area* kosong pada gudang 2. Kondisi gudang saat ini digambarkan dengan *layout* pada Gambar I.4. *Layout* dibuat dari tampak atas gudang.



Gambar I.4 *Layout* Gudang 2 Saat ini

Pengaturan tata letak saat ini menggunakan *randomized storage*. Pada kondisi saat ini pekerja mengalami kesulitan dalam mencari suatu material karena tidak memiliki tata letak yang pasti. Dapat diambil contoh gambaran langsung kondisi gudang penyimpanan material non-aluminium saat ini pada Gambar I.5 dengan banyaknya material yang berada pada akses jalan karyawan dalam gudang. Gudang 2 masih dikatakan kurang baik dalam penyimpanan material dikarenakan masih banyak material yang tidak dapat diletakkan di rak ataupun *pallet*. Hal tersebut diakibatkan oleh jumlah rak yang masih terbatas. Peletakan rak yang sekarang juga tidak memperhatikan lebar gang yang seharusnya, sehingga pegawai kesulitan untuk melewati gang tersebut bila pegawai membawa material.

Kondisi gudang penyimpanan saat ini ditunjukkan pada Gambar I.5. Kondisi gudang dengan material yang tidak dapat masuk ke dalam rak karena kapasitas rak tidak cukup. Banyak material yang diletakkan di lantai dikarenakan rak yang tersedia sudah tidak cukup menampung material lagi. Telah dibahas pada paragraf sebelumnya bahwa material yang berada pada akses jalan sangat menyulitkan karyawan ketika harus mengambil material yang dimensinya cukup besar. Sering kali karyawan tersandung beberapa material yang ada di akses

jalan tersebut, sehingga karyawan harus merapikan kembali material tersebut kemudian melanjutkan perjalanannya ke pintu gudang.

Kedua permasalahan yang telah dijabarkan sebelumnya akan diselesaikan dengan perancangan ulang tata letak gudang pada PT InnoGRAPH. Dengan ukuran performansi berupa ekspektasi jarak perpindahan dan kemudahan dalam pencarian. Dikarenakan usulan ini belum diterapkan pada perusahaan maka dari itu pengukuran performansi baru dapat menghitung ekspektasi total jarak perpindahan yang dihasilkan. Menurut Gue dan Meller (2008) perhitungan total jarak perpindahan dapat mewakili waktu dan biaya. Ketika total jarak yang dihasilkan menjadi lebih kecil, maka waktu dan biaya juga akan berkurang. Setelah perbaikan dilakukan, semua jenis material memiliki tata letak yang pasti maka dari itu, pekerja gudang akan lebih mudah mencari material yang diinginkan. Terdapat beberapa metode untuk perancangan ulang tata letak gudang. Beberapa metode tersebut adalah *randomized storage*, *dedicated storage*, *class-based storage*, dan *shared storage*. *Randomized storage* merupakan metode yang digunakan saat ini oleh perusahaan.



Gambar I.5 Akses Jalan pada Gudang 2 Saat Ini

Pada metode *dedicated storage* terdapat kekurangan yaitu material dalam 1 famili produk akan terpisah jauh jika memiliki frekuensi *in/out* yang berbeda. Gudang 2 memiliki jenis material yang sangat bervariasi, sehingga jika material yang tergolong dalam 1 famili produk diletakkan berjauhan maka akan menyulitkan pekerja dalam pencarian material. Namun, pada metode *dedicated storage* memiliki kelebihan yaitu lebih mudah dalam pencarian material karena setiap material memiliki letak yang pasti.

Pada metode *class-based storage* terdapat kelebihan berupa adanya pegelompokan berdasarkan famili produk. Produk akan di dikelompokan berdasarkan kesamaan jenis dan fungsi. Namun, pada metode *class-based* terdapat kelemahan yaitu peletakan material yang tergolong dalam 1 famili produk masih bersifat *randomized*. Jika dalam 1 famili produk memiliki variasi jenis yang banyak akan menyulitkan pekerja dalam pencarian jika tidak memiliki letak yang pasti.

Pada metode *shared storage* terdapat kelebihan yaitu dapat mengurangi kebutuhan luas gudang yang berlebihan. Pada metode ini dianggap sebagai sistem pemindahan material yang cepat terhadap suatu produk. Dengan kata lain, metode ini cocok untuk gudang yang memiliki variasi material yang banyak. Namun, pada metode ini memiliki kekurangan. Kekurangan metode ini adalah jika suatu tempat didedikasikan untuk 2 jenis produk, di suatu saat kedua produk tersebut datang bersamaan maka akan membuat penataan ulang semua rak yang ada.

Pada penelitian ini tidak dapat menggunakan metode *shared storage*, hal ini dikarenakan material pada gudang 2 material tidak pernah dalam keadaan kosong. Ketika material sudah pada titik *reorder point*, perusahaan akan melakukan pemesanan material tersebut. Pada keadaan aktual tempat penyimpanan material non-aluminium tidak pernah berada dalam keadaan kosong. Oleh karena itu usulan perancangan tata letak gudang pada PT InnoGRAPH akan mencoba menggabungkan kelebihan dari metode *class based* dan metode *dedicated storage*. Pertimbangan utama penggunaan kombinasi kedua metode tersebut adalah banyaknya jenis material yang ada pada gudang 2 mengharuskan material memiliki letak yang pasti berdasarkan *family product* dari material tersebut. Material yang tergolong dalam 1 famili produk akan dikelompokkan dan diletakkan berdekatan. Material yang disimpan di gudang 2

dikelompokan berdasarkan kelas material. Pembagian kelas material berdasarkan kesamaan fungsi dan perusahaan subkontrak. Akan lebih mudah dalam penyimpanan dan pengambilan ketika material disimpan dalam kelas material yang sudah ditentukan. Letak yang pasti akan memudahkan pekerja dalam pencarian material. Dengan metode ini akan disusun kembali rak penyimpanan komponen pada gudang 2.

Dari hasil pengidentifikasi masalah tersebut maka dapat dilakukan rumusan masalah untuk permasalahan yang terjadi pada PT InnoGRAPH.

1. Seperti apa usulan perbaikan tata letak gudang 2 penyimpanan material non-aluminium pada PT InnoGRAPH?
2. Seperti apa evaluasi hasil rancangan tata letak gudang non-aluminium yang baru dibandingkan dengan kondisi awal?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Pada proses penelitian diperlukan adanya pembatasan masalah dan asumsi penelitian. Kedua langkah tersebut dilakukan agar penelitian ini tidak terlalu luas dan lebih terfokus. Berikut ini merupakan batasan masalah pada penelitian ini:

1. Perancangan tata letak gudang hanya berfokus pada gudang 2 yaitu gudang penyimpanan material non-aluminium pada PT InnoGRAPH.
2. Tidak ada penambahan atau pengurangan luas *area* dan perubahan bentuk gudang 2.
3. Perbaikan yang dilakukan tidak memperhitungkan biaya yang dikeluarkan untuk melakukan *re-layout* pada gudang 2 di PT InnoGRAPH.

Selain batasan-batasan masalah pada penelitian, terdapat beberapa asumsi yang dapat mendukung penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian yang dilakukan terdapat beberapa asumsi yang digunakan. Asumsi merupakan dasar pemikiran awal untuk membantu proses penelitian. Asumsi yang digunakan, yaitu:

1. Tidak adanya penambahan jenis material non-aluminium baru selama penelitian.
2. Tidak ada perubahan frekuensi material masuk dan keluar.
3. Tidak adanya perhitungan jarak untuk titik *loading/unloading* material.

I.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mencapai suatu tujuan. Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, maka tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Memberikan rancangan tata letak gudang yang akan diterapkan pada PT InnoGRAPH.
2. Mengetahui evaluasi hasil rancangan tata letak gudang non-aluminium yang baru.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang ingin dicapai, macam manfaat dari penelitian ini bagi perusahaan, penulis, dan pembaca adalah:

1. Perusahaan mendapatkan masukan berupa rancangan tata letak gudang penyimpanan material non-aluminium untuk diterapkan.
2. Penulis mampu mengimplementasikan ilmu yang telah dipelajari dari perkuliahan pada keadaan aktual di dunia kerja.
3. Penulis mampu mengembangkan kemampuan untuk menganalisis sebuah masalah dan mencari solusi dari permasalahan tersebut tanpa menimbulkan masalah lainnya..

I.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian digunakan untuk mengetahui tahapan yang dilakukan dalam penelitian di PT InnoGRAPH. Metode penelitian ini merupakan pedoman yang dilakukan untuk dapat menghasilkan usulan perbaikan tata letak di PT InnoGRAPH. Pada Gambar I.6 dapat dilihat skema dari metode penelitian di PT InnoGRAPH. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai setiap tahapan yang ada.

1. Studi Pendahuluan

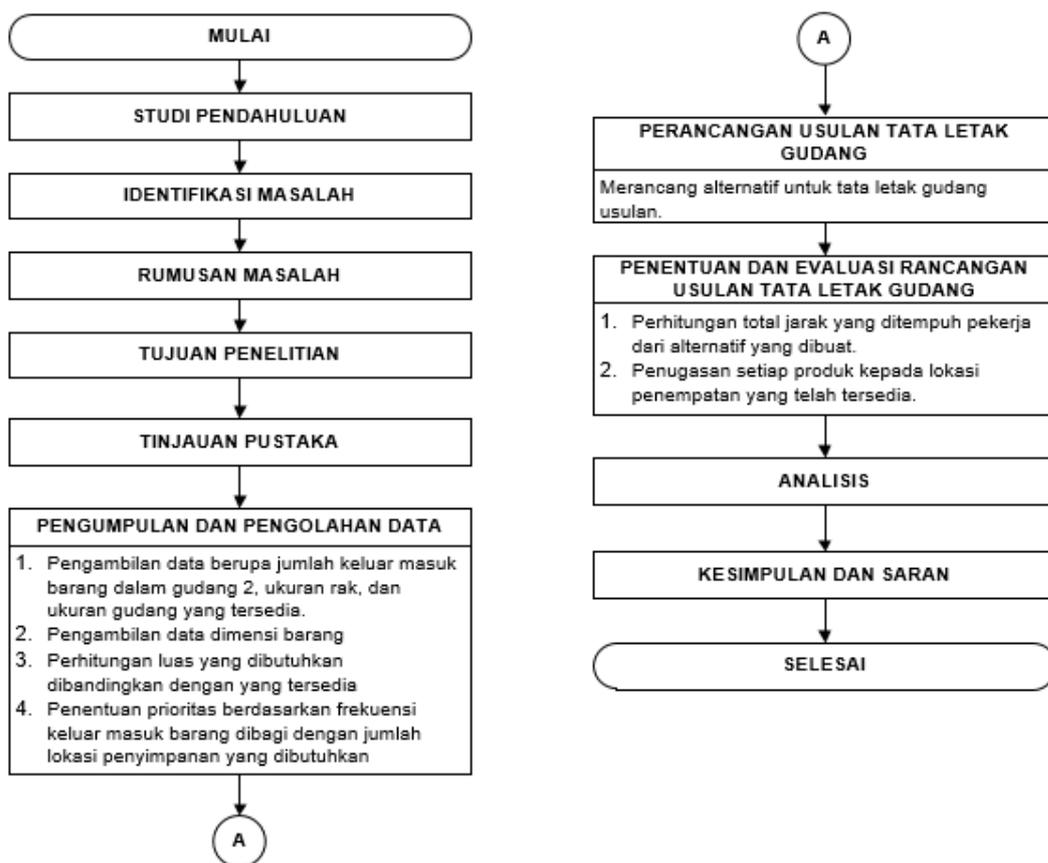
Studi pendahuluan dilakukan untuk keadaan aktual pada PT InnoGRAPH. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data awal dengan cara observasi dan melakukan wawancara dengan pihak PT InnoGRAPH. Studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui masalah-masalah yang terjadi pada perusahaan. Setelah mengetahui masalah yang terjadi setelah itu dilakukan identifikasi masalah.

2. Identifikasi Masalah

Setelah dilakukannya observasi dan wawancara, maka dilakukan identifikasi masalah lebih mendalam penyebab masalah tersebut terjadi. Identifikasi mendalam dilakukan untuk permasalahan yang menjadi topik penelitian yaitu perancangan tata letak gudang di PT InnoGRAPH.

3. Rumusan Masalah

Setelah dilakukan identifikasi masalah secara mendalam maka dirumuskan beberapa rumusan masalah yang menjadi topik utama dalam penelitian. Terdapat 2 rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini. Rumusan masalah dibuat dalam bentuk pertanyaan yang perlu dijawab dalam tujuan penelitian.



Gambar I.6 Metodologi Penelitian Perancangan Tata Letak di PT InnoGRAPH

4. Tujuan Penelitian

Dalam tujuan penelitian berisikan jawaban dari pertanyaan rumusan masalah. Ditentukannya tujuan penelitian ini akan membantu peneliti

dalam menentukan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian yang dilakukan. Terdapat dua tujuan penelitian yang dapat menjawab rumusan masalah dalam tahapan sebelumnya.

5. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka ini dilakukan untuk mencari teori yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian, yaitu perancangan tata letak gudang. Studi literatur dilakukan agar penulis lebih memahami teori-teori dasar dengan masalah terkait. Studi literatur dilakukan dengan membaca buku referensi, artikel, dan jurnal.

6. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung di PT InnoGRAPH, melihat data historis perusahaan, dan melakukan wawancara pada karyawan terkait gudang tempat dilakukannya penelitian. Beberapa data yang dibutuhkan adalah data dimensi rak dan pallet, data pengelompokan material, data dimensi setiap jenis material, data aliran material pada gudang, daftar nama material yang ada di gudang, data stok material, dan lain-lain.

7. Perancangan Usulan Tata Letak Gudang

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data dari data yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya. Pengolahan data yang dilakukan adalah perhitungan luas gudang yang dibutuhkan dengan metode *class-based dedicated storage* dan metode *dedicated storage*. Perhitungan luas gudang yang dibutuhkan dilakukan dengan cara membuat alternatif *layout* untuk gudang 2 pada PT InnoGRAPH. Alternatif dibuat dengan mempertimbangkan beberapa batasan yang ada pada gudang 2. Maka pada tahap ini akan menghasilkan 2 alternatif usulan untuk gudang 2.

8. Penentuan dan Evaluasi Rancangan Usulan Tata Letak Gudang

Setelah dilakukan pembuatan alternatif rancangan *layout* gudang 2 maka dilakukan penentuan pemilihan rancangan tersebut. Pemilihan dilakukan berdasarkan alternatif yang menghasilkan total jarak paling kecil diantara alternatif yang dibuat. Untuk alternatif terpilih kemudian dilakukan penugasan setiap produk kepada lokasi penyimpanan yang telah tersedia. Evaluasi alternatif rancangan tata letak dilakukan berdasarkan luas gudang yang dibutuhkan, tata letak yang pasti dari

setiap material, dan total jarak perpindahan yang dihasilkan dari alternatif *layout* terpilih.

9. Analisis

Setelah dilakukan pengolahan dan perancangan usulan tata letak gudang, dilakukan analisis terhadap penelitian yang telah dilakukan. Analisis dilakukan terhadap kondisi awal perusahaan, metode penyimpanan yang digunakan, evaluasi total jarak yang dihasilkan, dan lain-lain.

10. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan tahapan yang telah dilakukan didapatkan hasil akhir berupa rancangan tata letak gudang untuk PT InnoGRAPH. Langkah selanjutnya adalah kesimpulan yang dilakukan untuk merangkum semua hasil yang didapatkan agar pembaca lebih memahami hasil dari penelitian yang dilakukan. Saran diberikan untuk perusahaan untuk dapat menerapkan perbaikan yang telah diberikan.