

USULAN PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG PADA PT X

SKRIPSI

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

Disusun oleh :

Nama : Benedikta Bianca
NPM : 2016610032



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2020**

USULAN PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG PADA PT X

SKRIPSI

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

Disusun oleh :

Nama : Benedikta Bianca
NPM : 2016610032



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2020**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Benedikta Bianca
NPM : 2016610032
Program Studi : Sarjana Teknik Industri
Judul Skripsi : USULAN PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG PADA
PT X

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, Juli 2020

**Ketua Program Studi Sarjana
Teknik Industri**

(Romy Loice, S.T., M.T.)

Dosen Pembimbing

(Yani Herawati, S.T., M.T.)



PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Benedikta Bianca

NPM : 2016610032

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:
USULAN PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG PADA PT X

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, 13 Juli 2020

Benedikta Bianca
NPM : 2016610032

ABSTRAK

PT X merupakan perusahaan yang menyediakan jasa reparasi untuk mobil. PT X memiliki sebuah gudang yang digunakan untuk menyimpan *spare parts* dan bahan untuk kebutuhan reparasi. Pada kondisi saat ini, gudang PT X dapat dikatakan belum tertata dengan baik karena *order picker* membutuhkan durasi yang lama ketika melakukan *order picking*. Hal ini disebabkan oleh peletakan barang yang tidak teratur disertai dengan tidak terdapatnya *update* lokasi penyimpanan. Selain itu, tidak terdapat pula kapasitas tempat penyimpanan dan fasilitas yang memadai, sehingga banyak barang yang diletakkan pada lantai. Untuk mengatasi masalah durasi *order picking* yang lama, diberikan usulan perbaikan tata letak gudang menggunakan metode penyimpanan *dedicated storage* dan *warehouse layout models* sebagai metode untuk melakukan alokasi. Selain itu, diberikan pula usulan mengenai penggunaan tangga lipat dan *trolley* untuk mendukung kegiatan *order picking*. Dalam melakukan penyimpanan, digunakan rak untuk *spare parts* dan bahan dalam satuan dus, sedangkan bahan dalam satuan *drum* disimpan di lantai. Terdapat 2 buah alternatif *layout* yang diusulkan, dimana dilakukan penilaian berdasarkan parameter jarak dan keteraturan alokasi barang untuk menentukan alternatif *layout* yang akan digunakan oleh gudang PT X. Berdasarkan alternatif *layout* yang terpilih, dilakukan simulasi *order picking* dan diperoleh estimasi rata-rata durasi *order picking* yang lebih singkat pada setiap jumlah jenis barang yang diuji bila dibandingkan dengan kondisi saat ini. Selisih yang ditimbulkan antar kedua kondisi tersebut, dapat dikatakan signifikan karena mencapai perbedaan yang cukup besar yaitu 7 menit.

Kata Kunci: Gudang, *Order Picking*, *Warehouse Layout Models*

ABSTRACT

PT X is a company that provides repair services for cars. PT X has a warehouse that is used to store spare parts and materials for repair needs. In the current condition, PT X's warehouse can be said to be not well ordered because the order picker requires a long duration when making a picking order. This is due to the irregular placement of items accompanied by the absence of storage location updates. In addition, there is also no adequate storage capacity and facilities, so many items are placed on the floor.

To overcome the problem of long duration of order picking, proposed improvements to the layout of the warehouse using the method of dedicated storage and warehouse layout models as a method for allocation. In addition, suggestions were also given regarding the use of folding stairs and trolley to support order picking activities. In carrying out storage, a rack is used for spare parts and materials in boxes, while materials in drum units are stored on the floor. There are 2 proposed alternative layouts, which are assessed based on distance and regularity parameters of the allocation of items to determine alternative layouts to be used by the PT X warehouse. Based on the chosen alternative layouts, an order picking simulation is performed and an estimated average order picking duration is obtained shorter on each number of types of items tested when compared to current conditions. The difference caused between the two conditions, can be said to be significant because it reaches a sizeable difference of 7 minutes.

Keywords: Warehouse, Order Picking, Warehouse Layout Models

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, bimbingan dan penyertaan-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri pada Universitas Katolik Parahyangan. Selain itu, penulisan skripsi ini juga bertujuan untuk menambah wawasan mengenai perancangan tata letak fasilitas bagi peneliti dan pembaca. Peneliti menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Peneliti mengucapkan banyak terima kasih atas kritik dan saran yang telah diberikan, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Terima kasih ingin peneliti ucapkan pada pihak-pihak yang turut membantu selain dalam pemberian kritik dan saran, namun juga dukungan, motivasi, dan bantuan. Pihak-pihak yang dimaksud adalah:

1. Papa Aripin Wijaya dan Mama Lianawati Harjanto selaku orang tua peneliti yang telah sabar membimbing dan membesarkan penulis hingga saat ini. Terima kasih pula peneliti ucapkan atas kasih sayang yang melimpah dan segala kebahagiaan yang telah diberikan, sehingga memotivasi peneliti untuk membuat skripsi ini dengan sebaik mungkin. Tidak lupa pula peneliti mengucapkan terima kasih atas dukungan secara jasmani maupun rohani yang diberikan, sehingga peneliti dapat selalu sehat dan turut menyertakan Tuhan atas segala kegiatan yang dilakukan.
2. Antonius Arthur Aripin selaku kakak satu-satunya peneliti yang selalu membantu dalam pembuatan skripsi sejak awal hingga akhir. Terima kasih atas segala kritik dan saran yang diberikan ketika adiknya mengalami kebingungan dan kepanikan. Terima kasih pula atas hiburan garing dan konyol yang selalu berhasil mengangkat peneliti dari keterpurukan.
3. Keluarga besar peneliti yang turut memberikan doa dan motivasi, sehingga skripsi dapat diselesaikan tepat pada waktunya.
4. Ibu Yani Herawati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih peneliti ucapkan atas kritik dan saran yang telah diberikan serta kesabaran Ibu ketika

membimbing peneliti yang mudah panik dan terkadang kesulitan memahami dalam 1 kali penjelasan. Terima kasih pula atas waktu yang Ibu berikan untuk membimbing dan mengecek skripsi saya yang cukup menyita banyak waktu.

5. Joshua Alvin selaku teman peneliti yang menjadi konsultan skripsi dan guru *formatting* selama pembuatan skripsi ini. Terima kasih peneliti ucapkan atas banyak waktu yang diberikan untuk konsultasi dan mengajarkan *formatting* serta menghibur peneliti ketika merasa terpuruk.

6. Yeyen Lie selaku teman peneliti yang selalu panik, sehingga mendorong peneliti untuk menyelesaikan skripsi dengan lebih cepat. Terima kasih pula atas segala gosip dan cerita lucu yang turut menghibur.

7. Anak-anak Komplek Resinda yang turut membantu peneliti dalam menjaga kesehatan dengan bersepeda, sehingga peneliti dapat tetap sehat dan dapat menyelesaikan skripsi ini.

8. Semua teman-teman peneliti dan pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan stau per satu, peneliti mengucapkan banyak terima kasih.

Akhir kata, peneliti meminta maaf bila skripsi ini masih jauh dari sempurna. Semoga skripsi ini dapat membantu bagi pembaca untuk menambah wawasan.

Bandung, 1 Juli 2020



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 Tinjauan Perusahaan	I-3
I.3 Identifikasi dan Perumusan Masalah	I-5
I.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi	I-10
I.5 Tujuan Penelitian	I-10
I.6 Manfaat Penelitian	I-10
I.7 Metodologi Penelitian	I-11
I.8 Sistematika Penulisan	I-16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 <i>Warehouse Operations</i>	II-1
II.2 <i>Order Picking</i>	II-2
II.2.1 Prinsip <i>Order Picking</i>	II-2
II.2.2 Parameter Pengukuran Performansi <i>Order Picking</i>	II-6
II.3 <i>Storage Operations</i>	II-7
II.4 <i>Warehouse Layout Models</i>	II-10
II.5 Metode Perhitungan Jarak	II-11
II.6 <i>Industrial Vehicles</i>	II-12
II.7 <i>Storage and Retrieval Equipment</i>	II-14
II.8 Penentuan Ukuran Gang	II-19

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	III-1
III.1 Perhitungan Jumlah <i>Inventory</i> Maksimum	III-1
III.2 Perhitungan Prioritas Peletakan Barang	III-10
III.2.1 Perhitungan Total Frekuensi (T_j)	III-11
III.2.2 Perhitungan Jumlah <i>Bay</i> yang Dibutuhkan (S_j)	III-14
III.2.3 Perhitungan Prioritas (T_j/S_j)	III-26
III.3 Perhitungan Prioritas Tempat Penyimpanan	III-35
III.4 Pembuatan Alternatif <i>Layout</i>	III-36
III.5 Perhitungan Jarak pada Alternatif <i>Layout</i> dan Alokasi Barang pada Tempat Penyimpanan	III-42
III.6 Usulan Perbaikan Alokasi Kelompok Jenis Barang	III-52
III.7 Pemilihan Alternatif <i>Layout</i>	III-60
III.8 Simulasi <i>Order Picking</i>	III-61
III.9 Usulan Penerapan <i>Labeling</i>	III-64
III.10 Usulan Pencatatan <i>Stock</i>	III-65
 BAB IV ANALISIS	 IV-1
IV.1 Analisis Metode Penyimpanan dan Metode Alokasi	IV-1
IV.2 Analisis Penentuan Ukuran <i>Bay</i>	IV-3
IV.3 Analisis Pemilihan Jenis dan Ukuran Tempat Penyimpanan	IV-6
IV.4 Analisis Pemilihan Alat Bantu <i>Order Picking</i>	IV-8
IV.5 Analisis Pembuatan Alternatif <i>Layout</i>	IV-9
IV.6 Analisis Alokasi Peletakan Barang	IV-12
IV.7 Analisis Pemilihan Alternatif <i>Layout</i>	IV-16
IV.8 Analisis Hasil Simulasi <i>Order Picking</i>	IV-17
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 V-1
V.1 Kesimpulan	V-1
V.2 Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP PENULIS

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Rekomendasi Ukuran Gang	II-19
Tabel III.1	Data Barang	III-1
Tabel III.2	Data Jumlah <i>Inventory</i> Maksimum	III-6
Tabel III.3	Rekapitulasi T_j	III-11
Tabel III.4	Karakteristik Tempat Penyimpanan	III-15
Tabel III.5	Rekapitulasi S_j untuk Setiap Tempat Penyimpanan.....	III-16
Tabel III.6	Data Barang dan S_j Setelah Perpindahan	III-21
Tabel III.7	Hasil Perhitungan Prioritas Barang	III-26
Tabel III.8	Ukuran Tempat Penyimpanan	III-35
Tabel III.9	Hasil Perhitungan Prioritas Tempat Penyimpanan	III-36
Tabel III.10	Tinggi Titik Pusat Level Tempat Penyimpanan	III-43
Tabel III.11	Rekapitulasi Probabilitas Masuk dan Probabilitas Keluar Tempat Penyimpanan.....	III-44
Tabel III.12	Pengelompokan <i>Bay</i>	III-52
Tabel III.13	Contoh Alokasi Barang pada Tempat Penyimpanan	III-60
Tabel III.14	Perbandingan Nilai Total Perkalian T_j/S_j dengan f_k	III-61
Tabel III.15	Hasil Penilaian Alternatif <i>Layout</i>	III-61
Tabel III.16	Durasi Menulis Lokasi <i>Bay</i> dan Memasang Tangga Lipat	III-63
Tabel III.17	Label pada Rak Penyimpanan	III-64
Tabel III.18	Contoh Tabel Pencatatan <i>Stock</i>	III-65

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Struktur Organisasi PT X	I-3
Gambar I.2	<i>Layout</i> Gudang PT X dengan Skala 1:100 cm	I-5
Gambar I.3	Grafik Rata-Rata Durasi <i>Order Picking</i> Kondisi Sekarang	I-7
Gambar I.4	Peletakan Kardus Oli.....	I-8
Gambar I.5	Peletakan Barang yang Tercampur	I-9
Gambar I.6	Metodologi Penelitian	I-12
Gambar III.1	Desain Rak Penyimpanan	III-35
Gambar III.2	(a) Desain Meja Pekerja, (b) Desain Lemari Berkas	III-37
Gambar III.3	(a) Desain <i>Trolley</i> , (b) Desain Tangga Lipat	III-37
Gambar III.4	Contoh Pengukuran Jarak <i>Rectilinear</i>	III-38
Gambar III.5	Pengelompokan Nilai f_k	III-40
Gambar III.6	Alternatif <i>Layout</i> 1 dengan Skala 1:50 cm	III-41
Gambar III.7	Alternatif <i>Layout</i> 2 dengan Skala 1:50 cm	III-42
Gambar III.8	Hasil Alokasi Kelompok Jenis Barang untuk Rak Barang Kecil pada Alternatif <i>Layout</i> 1	III-44
Gambar III.9	Hasil Alokasi Kelompok Jenis Barang untuk Rak Barang Sedang pada Alternatif <i>Layout</i> 1	III-46
Gambar III.10	Hasil Alokasi Kelompok Jenis Barang untuk Rak Bahan pada Alternatif <i>Layout</i> 1	III-46
Gambar III.11	Hasil Alokasi Barang untuk Lantai pada Alternatif <i>Layout</i> 1	III-47
Gambar III.12	Hasil Alokasi Kelompok Jenis Barang untuk Rak Barang Besar pada Alternatif <i>Layout</i> 1	III-47
Gambar III.13	Hasil Alokasi Kelompok Jenis Barang untuk Rak Barang Kecil pada Alternatif <i>Layout</i> 2	III-48
Gambar III.14	Hasil Alokasi Kelompok Jenis Barang untuk Rak Barang Sedang pada Alternatif <i>Layout</i> 2	III-49
Gambar III.15	Hasil Alokasi Kelompok Jenis Barang untuk Rak Bahan pada Alternatif <i>Layout</i> 2	III-50
Gambar III.16	Hasil Alokasi Barang untuk Lantai pada Alternatif <i>Layout</i> 2	III-51

Gambar III.17 Hasil Alokasi Kelompok Jenis Barang untuk Rak Barang Besar pada Alternatif <i>Layout 2</i>	III-51
Gambar III.18 Hasil Alokasi Kelompok Jenis Barang untuk Rak Barang Kecil pada Alternatif <i>Layout 1</i> Setelah Pengelompokan S_j	III-53
Gambar III.19 Hasil Alokasi Kelompok Jenis Barang untuk Rak Barang Sedang pada Alternatif <i>Layout 1</i> Setelah Pengelompokan S_j ..	III-54
Gambar III.20 Hasil Alokasi Kelompok Jenis Barang untuk Rak Bahan pada Alternatif <i>Layout 1</i> Setelah Pengelompokan S_j	III-55
Gambar III.21 Hasil Alokasi Kelompok Jenis Barang untuk Rak Barang Besar pada Alternatif <i>Layout 1</i> Setelah Pengelompokan S_j	III-56
Gambar III.22 Hasil Alokasi Kelompok Jenis Barang untuk Rak Barang Kecil pada Alternatif <i>Layout 2</i> Setelah Pengelompokan S_j	III-56
Gambar III.23 Hasil Alokasi Kelompok Jenis Barang untuk Rak Barang Sedang pada Alternatif <i>Layout 2</i> Setelah Pengelompokan S_j ..	III-57
Gambar III.24 Hasil Alokasi Kelompok Jenis Barang untuk Rak Bahan pada Alternatif <i>Layout 2</i> Setelah Pengelompokan S_j	III-58
Gambar III.25 Hasil Alokasi Kelompok Jenis Barang untuk Rak Barang Besar pada Alternatif <i>Layout 2</i> Setelah Pengelompokan S_j	III-59
Gambar III.26 Grafik Perbandingan Rata-Rata Durasi <i>Order Picking</i> untuk Kondisi Sekarang dan Perbaikan	III-63
Gambar III.27 Desain <i>Compartment Box</i>	III-64
Gambar III.28 Contoh <i>Template Label</i>	III-65

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Data Jumlah Barang Masuk
- Lampiran B Data Jumlah Barang Keluar
- Lampiran C Data Jumlah *Inventory* Awal Tahun 2019
- Lampiran D Data Jumlah *Inventory*
- Lampiran E Data Frekuensi Masuk
- Lampiran F Data Frekuensi Keluar
- Lampiran G Perhitungan Kapasitas dan S_j
- Lampiran H Perhitungan Kapasitas dan S_j Setelah Perpindahan
- Lampiran I Alternatif *Layout* Disertai No.*Bay*
- Lampiran J Perhitungan Nilai f_k
- Lampiran K Pengurutan Nilai f_k
- Lampiran L Perhitungan Nilai f_k Setelah Pengelompokan S_j
- Lampiran M Pengurutan Nilai f_k Setelah Pengelompokan S_j
- Lampiran N Hasil Alokasi Barang Sebelum Penyesuaian
- Lampiran O Hasil Alokasi Barang Setelah Penyesuaian

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini dibedakan ke dalam 8 buah subbab. Kedelapan subbab tersebut meliputi latar belakang masalah, tinjauan perusahaan, identifikasi dan perumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, sistematika penulisan. Berikut merupakan pemaparan dari kedelapan subbab tersebut.

I.1 Latar Belakang Masalah

Pada era globalisasi seperti sekarang ini, kata “praktis” merupakan salah satu kata yang mampu menggambarkan keseluruhan kehidupan manusia baik secara individu maupun kelompok. Praktis sudah menjadi budaya yang melekat pada diri manusia, dimana segala hal diinginkan secara instan. Budaya tersebut tentunya berdampak pada pola pikir pelaku ekonomi yaitu produsen dan konsumen. Produsen menginginkan jumlah *output* perusahaan yang lebih besar dengan durasi yang lebih singkat. *Output* perusahaan dapat berupa jumlah konsumen yang dilayani, jumlah produk yang dihasilkan, dan lain-lain. Berbeda dengan produsen, konsumen menginginkan pemenuhan atas kebutuhannya baik produk ataupun jasa dilakukan dengan durasi yang singkat. Terdapat hubungan sebab akibat dari kedua pola pikir tersebut yaitu bila produsen dapat menghasilkan jumlah *output* perusahaan yang besar dengan durasi yang singkat, maka akan berdampak pula pada pemenuhan kebutuhan konsumen dengan durasi yang singkat pula. Sehubungan dengan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa semakin besar jumlah *output* perusahaan, maka semakin besar pula jumlah profit yang diperoleh perusahaan karena semakin banyak jumlah konsumen yang dilayani.

Untuk menghasilkan jumlah *output* perusahaan yang besar dengan durasi yang singkat, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan oleh perusahaan, dimana salah satunya adalah fasilitas. Fasilitas yang disediakan tentunya akan mempengaruhi jumlah *output* perusahaan yang dapat dihasilkan dan durasi dari pengerjaan *output* tersebut, misalnya bila perusahaan memiliki sumber daya manusia dan material yang berkualitas, namun tidak memiliki mesin yang

berkualitas maka jumlah *output* perusahaan pun akan menurun dan durasi pengerjaan *output* pun akan meningkat karena banyaknya produk yang cacat. Salah satu fasilitas yang dimiliki oleh perusahaan pada umumnya adalah gudang yang memiliki beberapa fungsi, yaitu *receiving, inspection and quality control, repackaging, putaway, storage, order picking, postponement, sortation, packing and shipping, cross-docking*, dan *replenishing* (Tompkins, et al, 2010).

Salah satu fungsi gudang adalah *order picking* yang merupakan kegiatan pengambilan barang dari tempat penyimpanan untuk memenuhi kebutuhan konsumen (Tompkins, et al, 2010). Dalam kondisi yang ideal, *order picking* dilakukan dengan cepat dan akurat, sehingga dapat mendukung aktivitas pada rantai produksi (Manzini, 2012). Kondisi ideal tersebut dapat tercapai dengan adanya sumber daya manusia yang berkualitas, *layout* gudang yang sesuai, dan adanya fasilitas gudang yang mendukung. Sumber daya manusia yang berkualitas dapat dilihat dari kemampuan dalam menerapkan aturan yang berlaku dengan kesalahan minimum serta inovasi yang dapat mendorong pada kondisi ideal. *Layout* gudang yang sesuai dapat dilihat dari penempatan bahan baku dan produk jadi, pemanfaatan area gudang serta ketersediaan tempat penyimpanan yang cukup menampung seluruh barang. Fasilitas gudang yang mendukung dapat dilihat dari ketersediaan alat *material handling* yang sesuai serta fasilitas lainnya yang mendukung fungsi gudang.

PT X merupakan sebuah bengkel mobil yang terletak di Kota Karawang. Dalam melakukan reparasi mobil, bengkel ini menyediakan 5 orang mekanik dan sebuah gudang untuk menyimpan barang berupa *spare parts* dan bahan yang dibutuhkan ketika melakukan reparasi. Barang yang dibutuhkan untuk reparasi dituliskan dalam bentuk *work order* yang kemudian diberikan oleh mekanik kepada pekerja gudang (*order picker*) untuk dilakukan *order picking* (pengambilan barang). Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, durasi *order picking* dapat dikatakan cukup lama. Hal ini dapat dilihat dengan adanya antrian mekanik yang menunggu *order picking* selesai dilakukan. Pada situasi mengantri, mekanik mengalami *idle* yang menghambat kegiatan reparasi. Hal ini tentunya akan berdampak pada jumlah *output* perusahaan berupa penurunan jumlah konsumen yang dilayani. Durasi *order picking* yang lama ini disebabkan karena tidak terdapat area penyimpanan yang cukup dan keteraturan dalam melakukan penyimpanan. Dengan demikian, maka penting bagi perusahaan untuk mengetahui bagaimana

layout gudang yang mampu menampung seluruh barang dan bagaimana metode penyimpanan yang sesuai.

I.2 Tinjauan Perusahaan

PT X didirikan pada tahun 1992 oleh Bapak Aripin Wijaya yang berlokasi di Karawang Barat. PT X merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang jasa yang merupakan bengkel mobil, dimana kepemilikan atas bengkel ini dibagi ke dalam 3 kepemilikan saham atas nama Bapak Aripin, Bapak Poniman, dan Bapak Hadi. Pada awal mulanya, bengkel ini didirikan untuk memenuhi *sales*, *service*, *spare parts* atau lebih dikenal dengan 3S yang diwajibkan oleh PT Astra. *Sales* telah dilakukan terlebih dahulu oleh Bapak Hadi, sehingga untuk memenuhi 3S tersebut didirikanlah bengkel mobil untuk memenuhi *service* dan *spare parts*. Untuk membantu dalam melakukan koordinasi antar pekerja, PT X menggunakan struktur organisasi yang dapat dilihat pada Gambar I.1.



Gambar I.1 Struktur Organisasi PT X

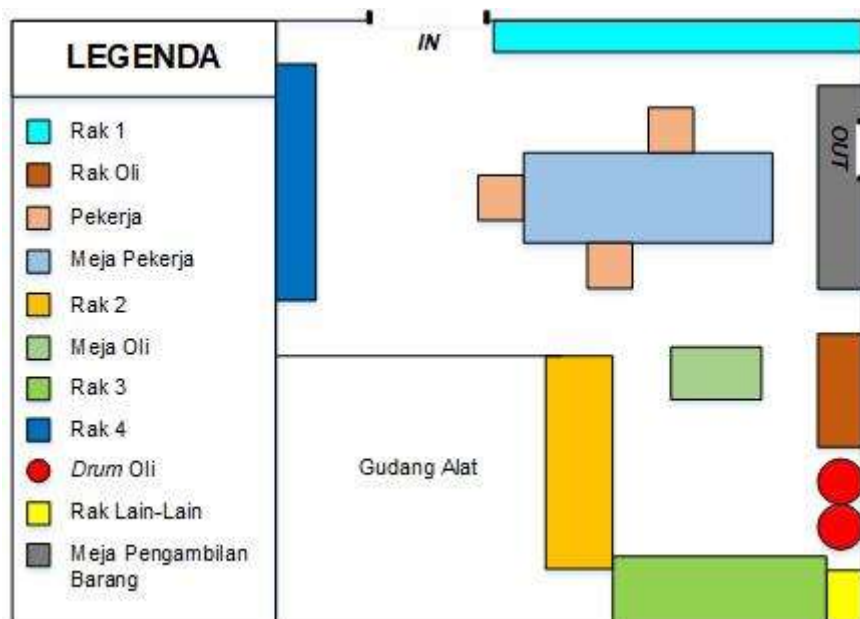
PT X dikepalai oleh seorang direktur yang bertugas untuk melakukan kontrol keseluruhan mengenai aktivitas yang terjadi pada PT X dan bertanggung jawab atas jalannya perusahaan. Pada posisi tepat di bawah direktur, terdapat kepala bengkel yang bertugas untuk melakukan kontrol dan koordinasi dengan pekerja lainnya mengenai masalah teknis. Kepala bengkel membawahi kasir, bagian keuangan, bagian gudang, bagian *sales advisor*, dan kepala regu. Bagian kasir beranggotakan 1 orang pekerja yang bertugas untuk melakukan transaksi dengan konsumen baik secara kredit maupun tunai. Bagian keuangan terdiri dari

3 orang pekerja, dimana 2 orang pekerja bertugas untuk pembukuan eksternal dan pajak, sedangkan satu orang untuk pembukuan internal. Bagian gudang terdiri dari 3 orang pekerja, dimana 1 orang bertugas dalam bidang pembelian untuk mencari dan membuat perjanjian dengan *vendor*, 1 orang bertugas untuk melakukan *input* data pembukuan untuk dijadikan tagihan, dan 1 orang untuk melakukan pencatatan *stock* dan *order picking*. Kepala regu bertugas untuk membuat penjadwalan pekerjaan untuk para mekanik, membantu mekanik dalam menyelesaikan pekerjaannya, dan sebagai perantara antara mekanik dengan konsumen. Sehubungan dengan tugas kepala regu, maka kepala regu membawahi mekanik yang bertugas untuk melakukan segala reparasi pada mobil konsumen.

Dalam melakukan reparasi mobil, pertama-tama konsumen memarkirkan mobilnya pada bagian reparasi lalu menghampiri bagian *sales advisor* untuk berkonsultasi mengenai permasalahan yang ada pada mobilnya. Setelah itu, *sales advisor* menuliskan mengenai kebutuhan reparasi beserta jenis dan jumlah *spare parts* dan bahan yang dibutuhkan secara umum lalu memberikannya kepada kepala regu dalam bentuk *work order*. *Work order* tersebut ditugaskan kepada seorang mekanik, dimana mekanik tersebut kemudian melakukan pengecekan kesesuaian antara *work order* dengan kondisi aktual mobil. Karena *work order* yang diberikan berisikan kebutuhan reparasi secara umum, mekanik melengkapi kebutuhan reparasi secara aktual mengenai kebutuhan jenis dan jumlah kebutuhan *spare parts* dan bahan. Ketika melakukan pengecekan, sangat memungkinkan untuk ditemukan kerusakan lainnya pada mobil. Sehubungan dengan hal tersebut, kepala regu akan menanyakan pada konsumen apakah sebaiknya dilakukan reparasi pada bagian tersebut. Bila reparasi tersebut akan dilakukan, maka terdapat penambahan kebutuhan jenis dan jumlah *spare parts* dan bahan pada *work order* sebelumnya. Setelah *work order* selesai dilengkapi, mekanik membawanya ke bagian gudang untuk mengambil *spare parts* dan bahan yang dibutuhkan. Setelah *spare parts* dan bahan diperoleh, maka mekanik melakukan reparasi dan bila telah selesai, konsumen membayar tagihan ke kasir dan mengambil kembali mobilnya.

I.3 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Dalam melakukan penyimpanan barang, PT X memiliki sebuah gudang yang digunakan untuk menyimpan barang berupa *spare parts* dan bahan untuk keperluan reparasi. Gudang ini berukuran kurang lebih 7,79x8 m yang terletak tepat bersebelahan dengan area reparasi. Dalam melakukan penyimpanan, gudang ini memiliki 6 buah rak yang digunakan. Berikut merupakan *layout* gudang PT X pada Gambar I.2 dengan skala 1:100.



Gambar I.2 *Layout* Gudang PT X dengan skala 1:100 cm

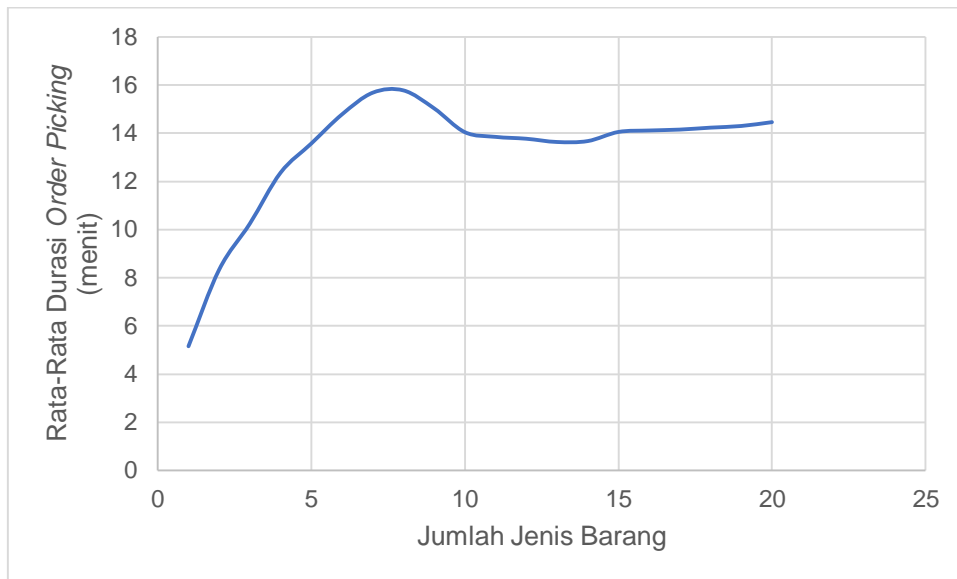
Selain fungsi *storage*, terdapat pula fungsi lain dari gudang pada PT X yaitu *receiving*, *inspection and quality control*, *repackaging*, *putaway*, *order picking*, dan *sortation and accumulate*. *Receiving* merupakan aktivitas penerimaan barang dari *supplier*. *Receiving* dilakukan pada area kosong setelah pintu masuk, sama halnya dengan *inspection and quality control* dan *repackaging*. Setelah melakukan *receiving*, pekerja akan melakukan *inspection and quality control* untuk memastikan jumlah dan kualitas barang yang diterima apakah telah sesuai dengan pesanan. Kemudian dilakukan *repackaging* pada barang tersebut untuk memudahkan penyimpanan dan pengambilan barang. Fungsi *repackaging* tidak diterapkan pada oli, sehingga oli disimpan dalam bentuk kardus besar berisikan 12 atau 4 botol oli. Pada Oli Rored dan Meditran, oli disimpan dalam *drum*. Barang yang telah dilakukan *repackaging* kemudian diletakkan pada rak penyimpanan

secara acak bergantung pada ruang yang kosong yang tersedia, sedangkan oli diletakkan di lantai.

Fungsi berikutnya yaitu *order picking*. *Order picking* terjadi bila pekerja gudang (*order picker*) memperoleh *work order* dari mekanik yang berisikan *list* barang beserta jumlahnya yang dibutuhkan untuk melakukan reparasi pada satu mobil yang ditugaskan pada mekanik tersebut. Dalam satu *work order*, biasanya terdapat 1-20 jenis barang yang dibutuhkan. *Order picking* dilakukan dengan mengambil barang sesuai dengan *work order* pada tempat penyimpanan tanpa menggunakan alat *material handling*. Barang yang telah diambil kemudian dikumpulkan dan dicek kembali kesesuaiannya dengan *work order* lalu diberikan kepada mekanik.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada fungsi gudang, terdapat permasalahan pada fungsi *order picking* yang mengakibatkan antrian mekanik yang cukup panjang dalam menunggu proses *order picking*. Antrian tersebut berisikan 5 orang mekanik yang merupakan jumlah keseluruhan dari mekanik yang ada. Hal ini menyebabkan mekanik yang berada pada antrian mengalami *idle*, padahal waktu tunggu tersebut dapat mereka gunakan untuk melakukan reparasi yang berdampak pada *output* perusahaan yang lebih besar. *Output* yang dimaksud adalah jumlah konsumen yang dilayani.

Untuk mengetahui rata-rata durasi *order picking* pada kondisi sekarang, dilakukan pengambilan data durasi *order picking* pada 1-20 jumlah jenis barang, dimana terdapat 30 replikasi pada setiap pengambilan jumlah jenis barang. Ketigapuluh data durasi *order picking* pada masing-masing jumlah jenis barang kemudian dirata-rata, sehingga diperoleh rata-rata durasi *order picking* untuk setiap jumlah jenis barang. Pengambilan data tersebut dilakukan pada jam kerja yaitu pukul 8-17 dan dimulai dari tanggal 2 Januari 2020 hingga 20 Januari 2020. Pengukuran durasi *order picking* dimulai dari *order picker* memperoleh *work order* hingga menyerahkan barang hasil *order picking* kepada mekanik. Berikut merupakan grafik pada Gambar 1.3 yang menunjukkan rata-rata durasi *order picking* untuk 1-20 jenis barang.



Gambar I.3 Grafik Rata-Rata Durasi *Order Picking* Kondisi Sekarang

Dapat dilihat pada Gambar I.3, bahwa semakin banyak jumlah jenis barang maka rata-rata durasi *order picking* semakin meningkat. Namun terjadi penurunan rata-rata durasi *order picking* pada 9-14 jenis barang dan naik kembali pada 15 jenis barang. Penurunan tersebut disebabkan karena pada pencarian 9-14 jenis barang, *order picker* telah mengingat sebagian dari peletakan barang yang telah diambil pada kondisi pengambilan 1-8 jenis barang. Pada pencarian 15 jenis barang, terjadi kenaikan kembali rata-rata durasi *order picking* karena meningkatnya frekuensi *order picker* dalam meletakkan barang pada meja pengambilan barang.

Dalam melakukan *order picking*, *order picker* tidak menggunakan alat *material handling*, sehingga memiliki kapasitas pengambilan barang yang rendah dalam 1 kali transportasi. Tidak terdapatnya alat *material handling* disebabkan oleh ukuran lebar gang yang kecil, sehingga tidak dapat memfasilitasi alat *material handling*. Sehubungan dengan hal tersebut, maka durasi *order picking* akan meningkat bila terdapat banyak barang yang dibutuhkan pada *work order*. Selain tidak terdapat alat *material handling*, durasi *order picking* yang lama disebabkan oleh ketidakteraturan dalam melakukan penyimpanan disertai dengan tidak terdapat informasi mengenai lokasi barang, sehingga *order picker* harus melakukan pengecekan tempat penyimpanan sesuai dengan ingatan *order picker* untuk menemukan barang yang dibutuhkan.



Gambar I.4 Peletakan Kardus Oli

Salah satu contoh ketidakteraturan dalam melakukan penyimpanan dapat dilihat pada Gambar I.4, bahwa terdapat tumpukan kardus oli yang diletakkan di lantai. Berdasarkan wawancara dengan pekerja gudang, tumpukan kardus tersebut diletakkan di lantai karena rak penyimpanan terlalu tinggi dan tidak terdapat fasilitas untuk menjangkau level rak yang tinggi. Selain itu, kapasitas dari rak penyimpanan juga tidak mencukupi jumlah oli yang disimpan, sehingga menyebabkan oli diletakkan di lantai.

Peletakan oli dilakukan secara acak, sehingga 1 jenis oli memungkinkan diletakkan secara berjauhan. Hal ini menyebabkan *order picker* harus membaca identitas masing-masing kardus untuk menemukan oli yang dicari. Selain diletakkan dalam kardus, terdapat pula oli yang diletakkan pada meja oli dan rak oli. Oli tersebut merupakan sisa oli dari penggunaan sebelumnya, misalnya 1 botol oli berisikan 1 liter namun hanya digunakan 700 ml, sisa oli sebanyak 300 ml diletakkan pada meja ataupun rak oli. Sisa oli tersebut dapat digunakan untuk memenuhi *work order* berikutnya. Dengan adanya peletakan oli yang tersebar pada pada rak oli, meja oli, dan kardus, *order picker* harus melakukan pengecekan ketersediaan oli pada masing-masing tempat penyimpanan untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan *work order*. Hal ini tentunya menyebabkan peningkatan pada durasi *order picking*.

Selain pada oli, peletakan barang-barang lain pun dilakukan secara acak, walaupun terdapat tempat khusus (barang kecil) untuk menyimpannya yang dapat dilihat pada Gambar I.5. Dalam 1 tempat penyimpanan, terdapat beberapa jenis barang yang menyulitkan pula bagi *order picker* untuk menemukan jenis dengan jumlah yang sesuai. Penulisan identitas barang pada tempat penyimpanan

tersebut pun tidak dapat dijadikan acuan karena peletakan dilakukan secara acak tanpa adanya penggantian identitas pada tempat penyimpanan, sehingga *order picker* cenderung harus menghafal bentuk dari jenis barang yang ada dan melakukan pengecekan pada setiap tempat penyimpanan. Bila dilihat dari prinsip *order picking* yang ada, hal ini telah melanggar prinsip ke-4 yaitu *maintain an effective stock location system*. Dengan terlanggarnya prinsip tersebut, maka pekerja cenderung membutuhkan waktu lebih untuk melakukan *order picking*. Hal ini berpengaruh terhadap performansi *order picking* dengan parameter kualitas khususnya pada *system sojourn time* yang merupakan waktu siklus *order picking*, dimana durasi *order picking* yang lama merupakan indikasi performansi yang buruk.



Gambar I.5 Peletakan Barang yang Tercampur

Berdasarkan hasil identifikasi masalah, diperoleh bahwa kapasitas gudang yang tidak memadai dan ketidakteraturan dalam melakukan penyimpanan menyebabkan durasi *order picking* yang lama. Dengan demikian, untuk mengatasi masalah pada *order picking*, dilakukan perbaikan pada tata letak gudang. Perbaikan ini dilakukan dengan menggunakan metode penyimpanan *dedicated storage* dan *warehouse layout models*. *Dedicated storage* dipilih karena barang yang disimpan memiliki jumlah jenis yang cenderung konstan dan periode kedatangan barang yang sama untuk setiap jenis barang. Dalam penerapan *dedicated storage* digunakan *warehouse layout models* dengan tujuan mengurangi durasi *order picking*. Sehubungan dengan masalah durasi *order picking*, dibuat beberapa rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana usulan perbaikan tata letak gudang?
2. Bagaimana hasil evaluasi dari penerapan usulan tata letak gudang bila dibandingkan dengan kondisi sebelumnya?

I.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi

Dalam melakukan penelitian untuk mengatasi masalah pada fungsi gudang, digunakan batasan yang bertujuan untuk membuat penelitian lebih terfokus. Terdapat batasan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut.

1. Tidak terdapat penambahan jumlah pekerja gudang
2. Unsur biaya dalam usulan perbaikan tata letak gudang diabaikan

Selain batasan, terdapat pula asumsi yang digunakan untuk memudahkan penelitian. Asumsi yang digunakan dalam penelitian adalah segala jenis dan jumlah barang yang dibutuhkan selalu tersedia dalam gudang.

I.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dibuat untuk menjawab rumusan masalah yang telah disebutkan pada subbab sebelumnya. Dengan adanya tujuan penelitian, peneliti dapat lebih memfokuskan penelitian untuk menjawab rumusan masalah tersebut. Berikut merupakan tujuan penelitian tersebut.

1. Mampu memberikan usulan perbaikan tata letak gudang.
2. Mampu mengevaluasi hasil penerapan usulan tata letak gudang terhadap kondisi sebelumnya.

I.6 Manfaat Penelitian

Terdapat 3 jenis manfaat dari penelitian yang dilakukan, dimana dibedakan menurut subjeknya. Manfaat penelitian dibedakan menjadi manfaat bagi perusahaan, bagi penulis, dan bagi pembaca. Berikut merupakan pemaparan manfaat untuk ketiga subjek tersebut.

1. Perusahaan dapat meningkatkan jumlah *output* perusahaan
2. Perusahaan dapat memiliki gudang dengan fasilitas yang memadai
3. Penulis dapat menganalisis dan memberikan usulan perbaikan tata letak gudang
4. Penulis mendapatkan pemahaman yang lebih luas mengenai teori perancangan tata letak gudang
5. Pembaca dapat menambah wawasan mengenai perancangan tata letak gudang

I.7 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan urutan proses atau langkah penelitian yang dilakukan, dimana diawali dengan penentuan perusahaan hingga penentuan kesimpulan sebagai hasil evaluasi akhir dari penelitian. Metodologi penelitian dapat dijadikan panduan bagi peneliti agar tidak terdapat proses atau langkah yang tumpang tindih ataupun terlewat. Gambar yang menunjukkan metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar I.6. Berikut merupakan pemaparan dari proses atau langkah penelitian yang ditempuh.

1. Penentuan perusahaan

Dalam melakukan pemilihan perusahaan, peneliti diberikan kebebasan untuk memilih perusahaan yang diinginkan. Perusahaan yang dipilih oleh peneliti adalah PT X yang merupakan bengkel mobil, dimana terletak di kota Karawang. Dengan demikian, penelitian dilakukan pada perusahaan ini.

2. Penelitian pendahuluan terhadap perusahaan terpilih

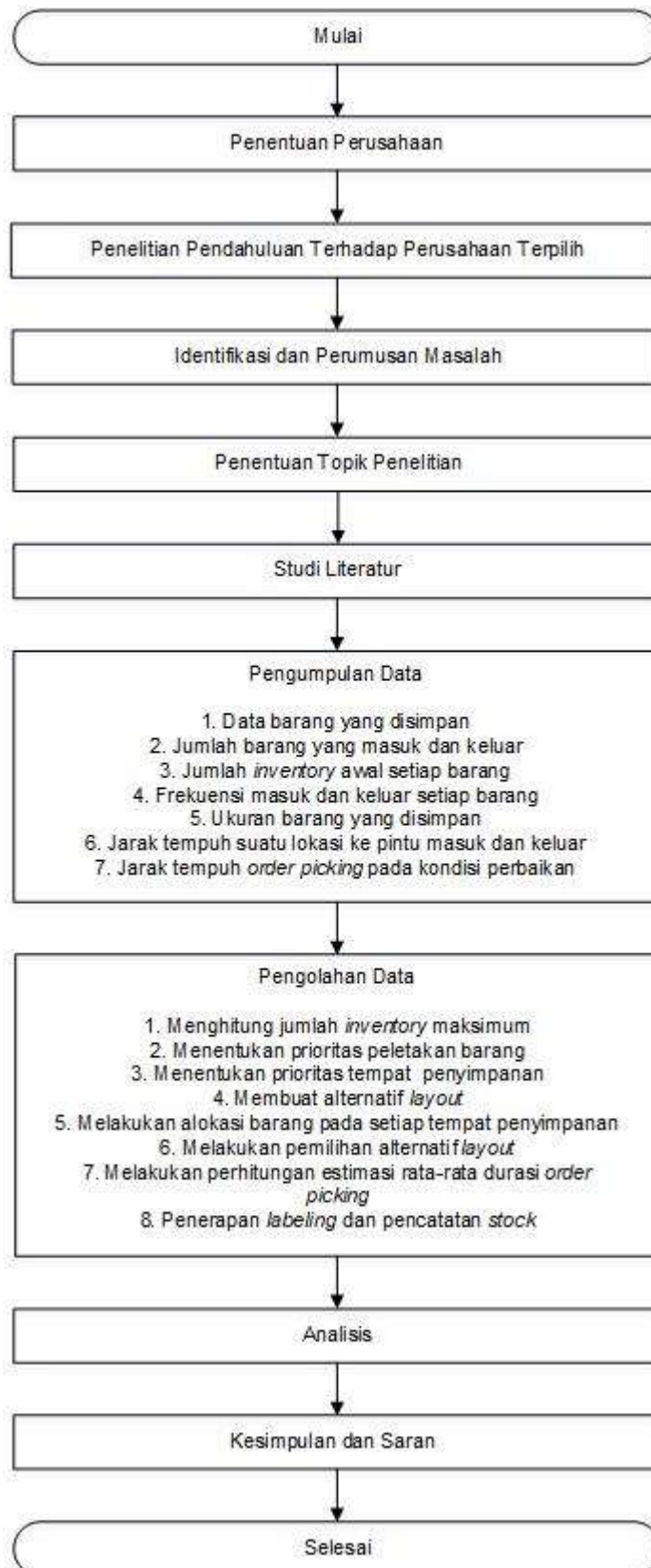
Penelitian pendahuluan ini digunakan untuk mengetahui lebih rinci bagaimana perusahaan beroperasi. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan pengamatan selama 3 minggu pada bagian gudang dan rantai produksi. Dengan melakukan pengamatan, maka dapat terlihat aktivitas atau kegiatan yang bermasalah atau berpeluang menimbulkan masalah.

3. Identifikasi dan perumusan masalah

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, ditemukan masalah mengenai durasi *order picking* yang lama. Durasi *order picking* yang lama diindikasikan dengan adanya antrian mekanik selama menunggu proses *order picking* dilakukan. Untuk mengetahui penyebab dari masalah tersebut, maka dilakukan identifikasi masalah dan diperoleh hasil bahwa durasi *order picking* yang lama disebabkan oleh tata letak gudang yang kurang sesuai. Berdasarkan penyebab tersebut, dibuat rumusan masalah mengenai usulan perbaikan tata letak gudang yang diharapkan dapat mengatasi masalah durasi *order picking*.

4. Penentuan topik penelitian

Topik penelitian ditentukan berdasarkan masalah yang dipilih, dimana durasi *order picking* yang lama merupakan topik pada bidang perancangan tata letak fasilitas khususnya pada bagian gudang. Dengan demikian, penelitian terfokus pada bidang perancangan tata letak fasilitas di gudang.



Gambar I.6 Metodologi Penelitian

5. Studi literatur

Sehubungan dengan topik penelitian yang ditentukan merupakan perancangan tata letak fasilitas di gudang, maka studi literatur dilakukan pada bidang tersebut. Studi literatur ini dilakukan dengan mencari teori-teori terkait dengan bidang tersebut, sehingga dapat membantu dalam mengatasi masalah *order picking* pada gudang beserta penerapannya pada kondisi aktual.

6. Pengumpulan data

Terdapat 7 buah data yang dikumpulkan yaitu data barang yang disimpan, jumlah barang masuk dan keluar, jumlah *inventory* awal setiap barang, frekuensi keluar dan masuk setiap barang, ukuran barang yang disimpan, jarak tempuh suatu lokasi ke pintu masuk dan keluar, dan jarak tempuh *order picking* pada kondisi perbaikan. Data yang digunakan merupakan data historis pada tahun 2019, kecuali data ukuran barang yang disimpan, jarak tempuh suatu lokasi ke pintu masuk dan keluar, dan jarak tempuh *order picking* pada kondisi perbaikan. Data ukuran barang yang disimpan, diperoleh dengan melakukan pengukuran secara langsung, sedangkan jarak tempuh suatu lokasi ke pintu masuk dan keluar dan jarak tempuh *order picking* pada kondisi perbaikan diperoleh dengan melakukan pengukuran menggunakan Microsoft Visio pada periode sekarang.

7. Pengolahan data

Secara garis besar, terdapat 7 buah pengolahan data yang dilakukan. Berikut merupakan pemaparan dari ketujuh pengolahan data tersebut.

a. Menghitung jumlah *inventory* maksimum

Jumlah *inventory* maksimum barang yang disimpan diperoleh dengan menggunakan data jumlah barang yang masuk dan keluar dan jumlah *inventory* setiap barang.

b. Menentukan prioritas peletakan barang

Prioritas peletakan barang diperoleh dengan menggunakan data frekuensi masuk dan keluar setiap barang, ukuran barang yang disimpan, jumlah *inventory* maksimum setiap barang, dan jumlah kebutuhan *bay* (S_j). S_j diperoleh dengan menentukan terlebih dahulu ukuran dari *bay* pada masing-masing tempat penyimpanan. Lalu dilakukan pembagian antar dimensi *bay* dan dimensi barang yang disimpan untuk kapasitas maksimum *bay*. Jumlah *inventory* maksimum setiap barang kemudian dibagi dengan kapasitas maksimum *bay* untuk memperoleh nilai S_j . Setelah itu dilakukan perhitungan prioritas peletakan barang

dengan membagi nilai total frekuensi masuk dan keluar untuk suatu barang (T_j) dengan S_j . Prioritas tertinggi merupakan barang atau kelompok jenis barang dengan hasil T_j/S_j dengan nilai tertinggi. Perhitungan prioritas dilakukan terhadap kelompok jenis barang dan masing-masing barang

c. Menentukan prioritas tempat penyimpanan

Prioritas tempat penyimpanan diperoleh dengan menggunakan data frekuensi masuk dan keluar barang yang disimpan pada masing-masing tempat penyimpanan, S_j setiap tempat penyimpanan, dan S_j tempat penyimpanan pada lantai. S_j setiap tempat penyimpanan digunakan untuk sebagai dasar penentuan ukuran masing-masing tempat penyimpanan. Berdasarkan ukuran tersebut, maka dapat diketahui S_j tempat penyimpanan pada lantai. Kemudian dilakukan pembagian nilai T_j dan S_j tempat penyimpanan pada lantai untuk mengetahui prioritas peletakan masing-masing tempat penyimpanan.

d. Membuat alternatif *layout*

Pembuatan alternatif *layout* dilakukan dengan menempatkan komponen gudang pada suatu lokasi. Komponen gudang terdiri dari meja pekerja, meja pengambilan barang, pekerja, gang, alat bantu *order picking*, dan tempat penyimpanan. Penempatan tempat penyimpanan dilakukan menggunakan metode *warehouse layout models*, sedangkan komponen gudang lainnya secara subjektif. Pada metode *warehouse layout models*, penempatan dilakukan berdasarkan jarak tempuh suatu lokasi ke pintu masuk dan keluar, probabilitas masuk dan keluar. Jarak tempuh diukur dari titik pusat *bay* yang pada kasus ini merupakan lantai ke titik pusat pintu masuk dan keluar. Probabilitas masuk diperoleh dengan membagi total frekuensi masuk dengan total T_j untuk seluruh barang yang disimpan pada gudang, sedangkan probabilitas keluar diperoleh dengan cara yang sama namun total frekuensi masuk diganti dengan total frekuensi keluar. Data jarak tempuh dan probabilitas kemudian diolah sedemikian rupa dan menghasilkan nilai f_k untuk setiap *bay*, dimana *bay* dengan nilai f_k terendah merupakan lokasi dengan estimasi jarak terpendek. Tempat penyimpanan dengan prioritas tertinggi akan diletakkan pada *bay* dengan nilai f_k terendah. Hal ini dilakukan hingga seluruh tempat penyimpanan dialokasikan.

e. Melakukan alokasi barang pada setiap tempat penyimpanan

Alokasi barang dilakukan berdasarkan nilai f_k dan prioritas peletakan barang pada masing-masing tempat penyimpanan untuk setiap alternatif *layout*.

Kelompok jenis barang dengan prioritas tertinggi dialokasikan pada *bay* dengan nilai f_k terendah. Barang dengan prioritas tertinggi pada kelompok dialokasikan pada *bay* dengan nilai f_k terendah yang dialokasikan untuk kelompok jenis barang tersebut. Kemudian dilakukan penyesuaian terhadap alokasi peletakan barang agar barang serupa atau sekelompok diletakan lebih teratur dan berdekatan.

f. Melakukan pemilihan alternatif *layout*

Pemilihan alternatif *layout* dilakukan berdasarkan penilaian terhadap parameter yang digunakan untuk seluruh alternatif *layout* yang dibuat. Alternatif *layout* dengan nilai tertinggi merupakan *layout* yang akan diterapkan pada gudang PT X.

g. Melakukan perhitungan estimasi rata-rata durasi *order picking*

Perhitungan estimasi rata-rata durasi *order picking* dilakukan dengan menggunakan data jarak tempuh *order picking* pada kondisi perbaikan yang diperoleh melalui simulasi *order picking* menggunakan *work order* yang sama seperti pada kondisi sebelumnya. Data berupa jarak tempuh kemudian dikonversi dalam satuan waktu dengan kecepatan jalan *order picker* sebagai acuan. Selain berdasarkan jarak tempuh, durasi *order picking* juga mencakup durasi lainnya, misalnya durasi untuk menggunakan alat *material handling*, memasang alat bantu, dan lain-lain yang harus diperhitungkan pula. Durasi *order picking* untuk masing-masing jumlah jenis barang kemudian dirata-rata lalu dibandingkan dengan kondisi sebelumnya dalam bentuk grafik dan dievaluasi.

h. Usulan penerapan *labeling* dan pencatatan *stock*

Labeling dilakukan terhadap tempat penyimpanan dan *bay* untuk memudahkan *order picker* menuju lokasi *bay* yang diinginkan. *Labeling* dilakukan dengan memberikan informasi mengenai nama barang yang disimpan di setiap *bay* pada bagian yang mudah terlihat. Pencatatan *stock* dilakukan dengan membuat tabel pada Microsoft Excel yang berisikan ketersediaan *stock* pada masing-masing *bay* secara berurutan sesuai abjad berdasarkan kelompok jenis barang yang telah dibentuk.

8. Analisis

Analisis dilakukan untuk mengetahui alasan pengambilan keputusan yang dilakukan peneliti dalam melakukan pengolahan data.

9. Kesimpulan dan saran

Kesimpulan berisikan jawaban dari rumusan masalah yang dijawab secara singkat, padat, dan jelas. Kesimpulan menggambarkan hasil akhir dari penelitian dilakukan. Selain itu, terdapat pula saran yang ditujukan untuk perusahaan dan penelitian selanjutnya agar menerapkan hasil penelitian dan penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien serta tidak mengulangi kesalahan pada penelitian sebelumnya.

I.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibedakan ke dalam 5 buah bab yaitu pendahuluan, tinjauan pustaka, pengumpulan dan pengolahan data, analisis, kesimpulan dan saran. Berikut merupakan penjelasan mengenai kelima bab dalam sistematika penulisan.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari 8 buah subbab yaitu latar belakang masalah, tinjauan perusahaan, identifikasi dan perumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan. Latar belakang permasalahan berisikan hal-hal yang mendorong dilakukannya penelitian ini. Tinjauan perusahaan berisikan deskripsi singkat tentang perusahaan beserta penjelasan mengenai bagaimana proses pemenuhan kebutuhan konsumen dilakukan. Identifikasi dan perumusan masalah berisikan masalah yang dijadikan fokus penelitian, dimana dilakukan proses identifikasi untuk mengetahui penyebab dari masalah tersebut dan dibuatlah rumusan masalah untuk mengatasi penyebabnya. Pembatasan masalah dan asumsi berisikan batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian untuk membatasi agar penelitian lebih difokuskan. Tujuan penelitian berisikan tujuan dilakukannya penelitian untuk menjawab rumusan masalah guna mengatasi penyebab dari masalah yang ada. Manfaat penelitian berisikan manfaat dari dilakukannya penelitian bagi perusahaan, peneliti, dan pembaca. Metodologi penelitian berisikan langkah-langkah dilakukan penelitian hingga memperoleh jawaban akhir dari masalah yang ada. Sistematika penulisan berisikan langkah-langkah yang dilakukan dalam proses penulisan laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan teori-teori mengenai topik penelitian yang dipilih. Teori ini dijadikan referensi untuk melakukan pengumpulan dan pengolahan data. Selain itu, teori ini juga dapat memudahkan peneliti dalam menemukan solusi yang tepat untuk mengatasi masalah yang ada. Teori yang digunakan, dibedakan ke dalam 8 buah subbab yaitu *warehouse operations*, *order picking*, *storage operations*, *warehouse layout models*, metode perhitungan jarak, *industrial vehicles*, *storage and retrieval equipment*, dan penentuan ukuran gang.

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisikan pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan untuk mengatasi masalah yang ada. Data yang digunakan berasal dari data historis perusahaan beserta dengan pengukuran pada kondisi sekarang. Data tersebut kemudian diolah sedemikian rupa menurut teori yang diperoleh pada bab sebelumnya, sehingga memunculkan alternatif *layout* yang memungkinkan untuk mengatasi masalah yang ada. Kemudian dilakukan simulasi *order picking* menggunakan pada alternatif tersebut. Estimasi rata-rata durasi *order picking* pada kondisi perbaikan lalu dibandingkan dengan kondisi sebelumnya dan dievaluasi. Bab ini terdiri dari 10 buah subbab yaitu perhitungan jumlah *inventory* maksimum, perhitungan prioritas peletakan barang, perhitungan prioritas tempat penyimpanan, pembuatan alternatif *layout*, perhitungan jarak pada alternatif *layout* dan alokasi barang pada tempat penyimpanan, usulan perbaikan alokasi kelompok jenis barang, pemilihan alternatif *layout*, simulasi *order picking*, usulan penerapan *labeling*, dan usulan pencatatan *stock*.

BAB IV ANALISIS

Bab ini berisikan analisis berdasarkan pengolahan data yang dilakukan pada bab sebelumnya. Analisis ini bertujuan untuk memberikan penjelasan mengenai pengambilan keputusan yang dilakukan oleh peneliti dalam melakukan pengolahan data. Analisis dibedakan ke dalam 8 buah subbab yaitu analisis pemilihan metode penyimpanan dan metode alokasi, analisis penentuan ukuran *bay*, analisis pemilihan jenis dan ukuran tempat penyimpanan tempat penyimpanan, analisis pemilihan alat bantu *order picking*, analisis pembuatan

alternatif *layout*, analisis alokasi peletakan barang, analisis pemilihan alternatif *layout*, dan analisis hasil simulasi *order picking*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang merupakan jawaban dari rumusan masalah secara singkat, padat, dan jelas. Selain itu juga terdapat saran yang ditujukan untuk pihak perusahaan agar menerapkan hasil penelitian dan untuk penelitian selanjutnya agar memudahkan peneliti lain untuk melanjutkan atau mengadakan penelitian berikutnya.