

# **USULAN PERBAIKAN TATA LETAK AREA PENYIMPANAN BARANG JADI PT DUTA MULIA**

## **SKRIPSI**

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

Disusun oleh:

**Nama : Nirwan Setiawan**

**NPM : 2014610020**



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

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG**



Nama : Nirwan Setiawan  
NPM : 2014610020  
Jurusan : Teknik Industri  
Judul Skripsi : USULAN PERBAIKAN TATA LETAK AREA PENYIMPANAN  
BARANG JADI PT DUTA MULIA

**TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI**

Bandung, Januari 2018

**Ketua Program Studi Teknik Industri**

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

**Pembimbing Pertama**

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

**Pembimbing Kedua**

( 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 : Nirwan Setiawan

NPM : 2014610020

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan judul :

**" USULAN PERBAIKAN TATA LETAK AREA PENYIMPANAN BARANG JADI PT  
DUTA MULIA "**

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, 4 Januari 2018

Nirwan Setiawan  
NPM : 2014610020

## ABSTRAK

Dalam suatu industri, gudang digunakan untuk menyimpan bahan baku, barang setengah jadi, dan barang jadi. Gudang merupakan salah satu fasilitas yang menunjang kegiatan bisnis yang terdapat di dalam perusahaan. PT Duta Mulia merupakan suatu perusahaan yang memproduksi produk yang terbuat dari seng seperti genteng, seng gelombang, spandex, hollow, dan nok. Permasalahan yang terdapat pada PT Duta Mulia adalah barang jadi yang diletakan secara acak dan tumpukan barang jadi terkadang terlalu tinggi dan terdapat tumpukan dua jenis produk yang berbeda sehingga membutuhkan waktu yang lebih dalam proses pengambilan produk tersebut. Akibatnya, waktu pencarian dan pengambilan produk membutuhkan waktu yang lama sehingga terkadang terjadi keterlambatan pengiriman kepada konsumen. Area penyimpanan barang jadi PT Duta Mulia memerlukan suatu perancangan tata letak yang baru agar dapat mengatasi permasalahan yang ada.

Usulan perbaikan tata letak area penyimpanan yang dirancang menggunakan metode *class-based storage*. Metode ini digunakan agar area penyimpanan yang dibutuhkan tercukupi dengan kapasitas area yang terbatas. Dalam merancang usulan perbaikan tata letak barang jadi, dirancang suatu rak untuk meningkatkan kapasitas area penyimpanan. Terdapat dua tipe rak yang dirancang untuk jenis produk tertentu. Rak tipe 1 yang dirancang terdiri dari 2 *level* dan digunakan untuk menyimpan genteng, dan nok. Rak tipe 2 yang dirancang terdiri dari 3 level dan digunakan untuk menyimpan seng gelombang dan spandex. Terdapat dua alternatif usulan perbaikan tata letak dengan pembagian kelas menggunakan analisis EIQ (*Enter Item Quantity*) berdasarkan IK (frekuensi pemesanan setiap jenis barang) dan IQ (jumlah barang yang dipesan setiap jenis barang). Usulan perbaikan tata letak area penyimpanan berdasarkan IK adalah usulan terpilih dengan total *expected distance* 321,3 m dan waktu pencarian dan pengambilan barang jadi menjadi 7,52 menit.

## **ABSTRACT**

*In an industry, warehouses are used to store raw material, work in process goods, and finished goods. Warehouse is one of facilities that support business activities in a company. PT Duta Mulia is a company that produces a product that have been made by zinc such as roof-tile, zinc wave, spandex, hollow and nok. The problems that exist in PT Duta Mulia were the finished goods which located randomly and sometimes the height of products stacked too high and there's two different product and stacked as one and as a result need more times to take that product. As an impact, the times to looking for and taking a product need more times and cause of the delay to a consumer. Storage finished goods area in PT Duta Mulia needs a new layout that can anticipates the problem.*

*The proposed improvement of the storage that have been designed using class-based storage method. This method is used to make the required storage area sufficient with available limited area. In designing proposed improvement of finished goods storage layout, a rack designed to increase the storage capacity. There are two types of shelves that are designed for some specific products. The first type of rack, consists of two levels and used to store roof-tile and nok. The second type, consists of three levels and used to store zinc waves and spandex. There are two alternatives proposed improvements layout by dividing the class use EIQ (Enter Item Quantity) analysis based on IK (frequency of order of each item) and IQ (order quantity of each item). The proposed improvement of the storage layout based on IK was choosen with a total expected distance 321.3 m and times to search and order picking finished goods became 7.52 minutes.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat-Nya dan karunia-Nya sehingga penyusunan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Penelitian tugas akhir dengan judul “Usulan Perbaikan Tata Letak Area Penyimpanan Barang Jadi PT Duta Mulia” yang disusun sebagai salah satu syarat guna mencapai gelar Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, terutama kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama menyusun tugas akhir. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Yani Herawati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Fran Setiawan, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktu, perhatian dan masukan selama melakukan kegiatan bimbingan.
2. Bapak Dr. Carles Sitompul selaku ketua jurusan teknik industri Universitas Katolik Parahyangan.
3. Bapak Kusnadi selaku pemilik PT Duta Mulia yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian skripsi.
4. Orang tua yang selalu senantiasa memberi semangat dan motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh tim dosen, tata usaha, dan pekarya Fakultas Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan banyak ilmu dan pembelajaran serta bantuan administratif selama masa perkuliahan.
6. Pak Denny yang telah meluangkan waktu dan menemani selama melakukan observasi dan wawancara di area pabrik.
7. Seluruh karyawan PT Duta Mulia yang telah meluangkan waktunya untuk membantu penulis dalam mengumpulkan data selama melakukan penelitian.
8. Evelin Surya dan Adrian Wahyudi yang telah memberikan masukan selama pembuatan tugas akhir ini.

Penelitian yang telah dilakukan dapat dikatakan jauh dari sempurna dan masih banyak hal-hal yang perlu diperbaiki. Akhir kata penulis memohon maaf jika terdapat kekurangan dalam penelitian yang dilakukan dan semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Bandung, Januari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
I.1 Latar Belakang Masalah .....	I-1
I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah.....	I-3
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian.....	I-10
I.4 Tujuan Penelitian .....	I-10
I.5 Manfaat Penelitian .....	I-10
I.6 Metodologi Penelitian .....	I-11
I.7 Sistematika Penulisan.....	I-13
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>II-1</b>
II.1 Gudang.....	II-1
II.2 Metode Pengaturan Tata Letak Gudang .....	II-2
II.3 Rak Penyimpanan .....	II-6
II.4 Klasifikasi ABC .....	II-7
II.5 Metode Perhitungan Jarak .....	II-8
<b>BAB III DATA DAN PENGOLAHAN DATA</b> .....	<b>III-1</b>
III.1 Data Dimensi Barang Jadi .....	III-1
III.2 Data Penyimpanan Harian Barang Jadi .....	III-2
III.3 Desain Rak Penyimpanan .....	III-5
III.4 Penentuan Pengelompokan Kelas .....	III-12
III.5 Penentuan Jumlah Kebutuhan Rak.....	III-17
III.6 Perancangan Usulan Tata Letak Area Penyimpanan Barang Jadi.....	III-22
III.7 Evaluasi Hasil Usulan Tata Letak Area Penyimpanan.....	III-31

<b>BAB IV ANALISIS .....</b>	<b>IV-1</b>
IV.1 Analisis Kondisi Area Penyimpanan Saat Ini .....	IV-1
IV.2 Analisis Pemilihan Metode Pengaturan Tata Letak Area Penyimpanan .....	IV-2
IV.3 Analisis Desain Rak Penyimpanan .....	IV-4
IV.4 Analisis Penentuan Klasifikasi Kelas ABC .....	IV-5
IV.5 Analisis Pemilihan Metode Perhitungan <i>Expected Distance</i> .....	IV-6
IV.6 Analisis Usulan Tata Letak Area Penyimpanan Terpilih.....	IV-7
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>V-1</b>
V.1 Kesimpulan .....	V-1
V.2 Saran .....	V-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

## DAFTAR TABEL

Tabel III.1 Dimensi Barang Jadi .....	III-1
Tabel III.2 Tinggi Tumpukan Barang Jadi .....	III-2
Tabel III.3 Cuplikan Data <i>Stock</i> Penyimpanan Hollow 2 x 4 .....	III-2
Tabel III.4 Jumlah Barang yang Diangkut Dalam Satu Kali Perpindahan .....	III-3
Tabel III.5 Cuplikan Data Frekuensi Perpindahan Barang Jadi Hollow 2 x 4 ....	III-3
Tabel III.6 Rata-rata Frekuensi Perpindahan Barang Jadi dan <i>Stock</i> Barang Jadi yang Tersedia .....	III-4
Tabel III.7 Tabel EIQ .....	III-13
Tabel III.8 Klasifikasi ABC Berdasarkan IK .....	III-14
Tabel III.9 Klasifikasi ABC Berdasarkan IQ .....	III-15
Tabel III.10 Jumlah Kebutuhan Rak Berdasarkan IK .....	III-17
Tabel III.11 Jumlah Kebutuhan Rak Berdasarkan IQ .....	III-19
Tabel III.12 Rekapitulasi Luas yang Dibutuhkan .....	III-22
Tabel III.13 Perhitungan <i>Expected Distance</i> Untuk Rak Usulan IK .....	III-23
Tabel III.14 Perhitungan <i>Expected Distance</i> Untuk Non-Rak .....	III-24
Tabel III.15 Total <i>Expected Distance</i> Usulan Tata Letak Area Penyimpanan Berdasarkan IK .....	III-24
Tabel III.16 Perhitungan <i>Expected Distance</i> Untuk Rak Usulan IQ .....	III-25
Tabel III.17 Perhitungan <i>Expected Distance</i> Untuk Non-Rak .....	III-26
Tabel III.18 Total <i>Expected Distance</i> Usulan Tata Letak Area Penyimpanan Berdasarkan IQ .....	III-26
Tabel III.19 Rekap Barang Jadi Pada Kelas A Berdasarkan Usulan Terpilih ..	III-27
Tabel III.20 Rekap Barang Jadi Pada Kelas B Berdasarkan Usulan Terpilih .....	III-27
Tabel III.21 Rekap Barang Jadi Pada Kelas C Berdasarkan Usulan Terpilih .....	III-28
Tabel III.22 Rekapitulasi Waktu yang Diperlukan Untuk Memindahkan Barang ke Dalam Truk Berdasarkan Usulan Tata Letak Terpilih .	III-29
Tabel III.23 Rekapitulasi Waktu yang Diperlukan Untuk Memindahkan Barang Pada Pesanan Kedua .....	III-30

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Tata Letak PT Duta Mulia.....	I-4
Gambar I.2 Kondisi Tumpukan Barang Jadi.....	I-6
Gambar I.3 Kondisi Tumpukan Barang yang Berbeda Jenis.....	I-7
Gambar I.4 Tata Letak Antar Palet .....	I-8
Gambar I.5 Kondisi Tumpukan Hollow .....	I-8
Gambar I.6 Metodologi Penelitian.....	I-12
Gambar II.1 <i>Dedicated Storage Layout</i> .....	II-4
Gambar II.2 <i>Randomized Storage Layout</i> .....	II-4
Gambar II.3 <i>Class-based Storage Layout</i> .....	II-5
Gambar III.1 Desain Rak Tipe 1.....	III-5
Gambar III.2 Spesifikasi Ukuran Rak Tipe 1 .....	III-6
Gambar III.3 Uji Tingkat Defleksi <i>Level</i> 2 Rak Tipe 1 .....	III-7
Gambar III.4 Desain Rak Tipe 2.....	III-8
Gambar III.5 Spesifikasi Ukuran Rak Tipe 2 .....	III-8
Gambar III.6 Uji Tingkat Defleksi Rak Tipe 2 <i>Level</i> 1 .....	III-9
Gambar III.7 Uji Tingkat Defleksi Rak Tipe 2 <i>Level</i> 2 .....	III-10
Gambar III.8 Uji Tingkat Defleksi Rak Tipe 2 <i>Level</i> 3 .....	III-10
Gambar III.9 Hasil Penggabungan Rak Tipe 2.....	III-11
Gambar III.10 Hasil Penggabungan Rak Tipe 2 ke Samping .....	III-11
Gambar III.11 Usulan Tata Letak Area Penyimpanan Barang Jadi Berdasarkan IK .....	III-23
Gambar III.12 Usulan Tata Letak Area Penyimpanan Barang Jadi Berdasarkan IQ .....	III-25

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Data <i>Stock</i> Penyimpanan Barang Jadi.....	A-1
Lampiran B : Data Frekuensi Perpindahan Barang Jadi .....	B-1
Lampiran C : Usulan Tata Letak Area Penyimpanan Barang Jadi yang Terpilih .....	C-1

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah yang menjadi dasar dilakukannya penelitian. Selain latar belakang masalah, akan dibahas mengenai identifikasi dan rumusan masalah, batasan dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan. Berikut pembahasan dari bab ini.

### **I.1 Latar Belakang Masalah**

Perancangan tata letak fasilitas sangat berperan penting agar proses produksi di suatu pabrik atau perusahaan dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Menurut Tompkins, James, White, Bozer, dan Tanchoco (2010) terdapat beberapa tujuan dilakukannya perancangan fasilitas. Tujuannya adalah meningkatkan kepuasan pelanggan dengan kemudahan berbisnis, menepati janji pelanggan, dan menjawab kebutuhan konsumen, memaksimalkan kecepatan dalam menanggapi pelanggan dengan cepat, mengurangi biaya dan meningkatkan keuntungan rantai pasok, menggunakan sumber daya dengan efektif dan lain-lain.

Gudang merupakan salah satu fasilitas yang digunakan perusahaan untuk menunjang proses bisnis yang terdapat di dalamnya. Definisi gudang menurut Stephens dan Meyers (2010) adalah tempat penyimpanan produk jadi, di mana kebutuhan area disesuaikan dengan kebijakan manajemen. Gudang dapat digunakan untuk menyimpan bahan baku, barang setengah jadi, ataupun barang jadi. Dengan demikian, perancangan fasilitas (gudang) dapat berpengaruh langsung terhadap kegiatan yang terdapat di dalam perusahaan dan dapat menjadi tolak ukur performansi perusahaan. Menurut Tompkins et al. (2010) perancangan tata letak gudang bertujuan untuk menggunakan ruang dengan efisien, membuat kegiatan penanganan material dengan efisien, mengurangi kerusakan pada material, meningkatkan fleksibilitas dalam perubahan penyimpanan dan kebutuhan penanganan, dan membuat gudang tetap terjaga kelengkapan serta kondisi di dalamnya. Tata letak gudang pun harus mengikuti

prinsip-prinsip dalam penentuan lokasi penyimpanan yaitu berdasarkan *popularity*, kesamaan produk, ukuran, karakteristik, dan utilisasi ruang (Tompkins et al, 2010).

Terdapat beberapa permasalahan yang sering ditemukan di dalam gudang, seperti pekerja mengalami kesulitan dalam pencarian barang, kesulitan dalam perpindahan barang, dan tidak adanya gang sehingga membuat pekerja harus memutar untuk mencapai area yang dituju. Menurut Sule (1994) dibutuhkan kebijakan penyimpanan yang dapat berpengaruh pada tata letak gudang. Kebijakan ini diperlukan untuk menghindari keterlambatan pengiriman dan kesulitan dalam *material handling*. Beberapa masalah yang timbul ini pun, terjadi pada PT Duta Mulia.

PT Duta Mulia merupakan pabrik yang menghasilkan produk-produk yang terbuat dari bahan baku seng yang terletak di Jl. Tanjung Api-Api, Pergudangan Prima Star Blok B3, Palembang. Pada era pembangunan ini, penggunaan seng dalam pembangunan ruko-ruko atau rumah-rumah dengan ukuran minimalis banyak digunakan. Produk yang terbuat dari seng seperti genteng, talang, nok, dan hollow banyak digunakan dalam membangun sebuah bangunan. Genteng, spandex, atau seng gelombang dapat digunakan sebagai atap bangunan, lalu hollow digunakan sebagai kerangka untuk gipsum, dan talang dan nok digunakan untuk mengaliri air pada bangunan saat terjadi hujan. PT Duta Mulia mendistribusikan produk-produk yang mereka produksi ke beberapa toko bangunan di kota Palembang dan Jambi. Tata letak area penyimpanan barang jadi pada PT Duta Mulia memiliki penempatan yang acak untuk setiap barang yang diproduksi. Hal ini menimbulkan beberapa masalah seperti, pekerja mengalami kesulitan dalam mencari barang dengan spesifikasi tertentu, tidak adanya jarak antar palet sehingga pekerja mengalami kesulitan untuk mengakses barang yang akan diambil dan harus memutar untuk mencapai area yang ingin dituju, dan tumpukan hollow yang terlalu tinggi membuat pekerja harus mengambil alat bantu seperti kursi untuk meraih produk hollow. Perancangan tata letak barang jadi dibutuhkan untuk meminimasi waktu pencarian, mempermudah proses *order picking*, dan menghindari keterlambatan dalam proses pengiriman.

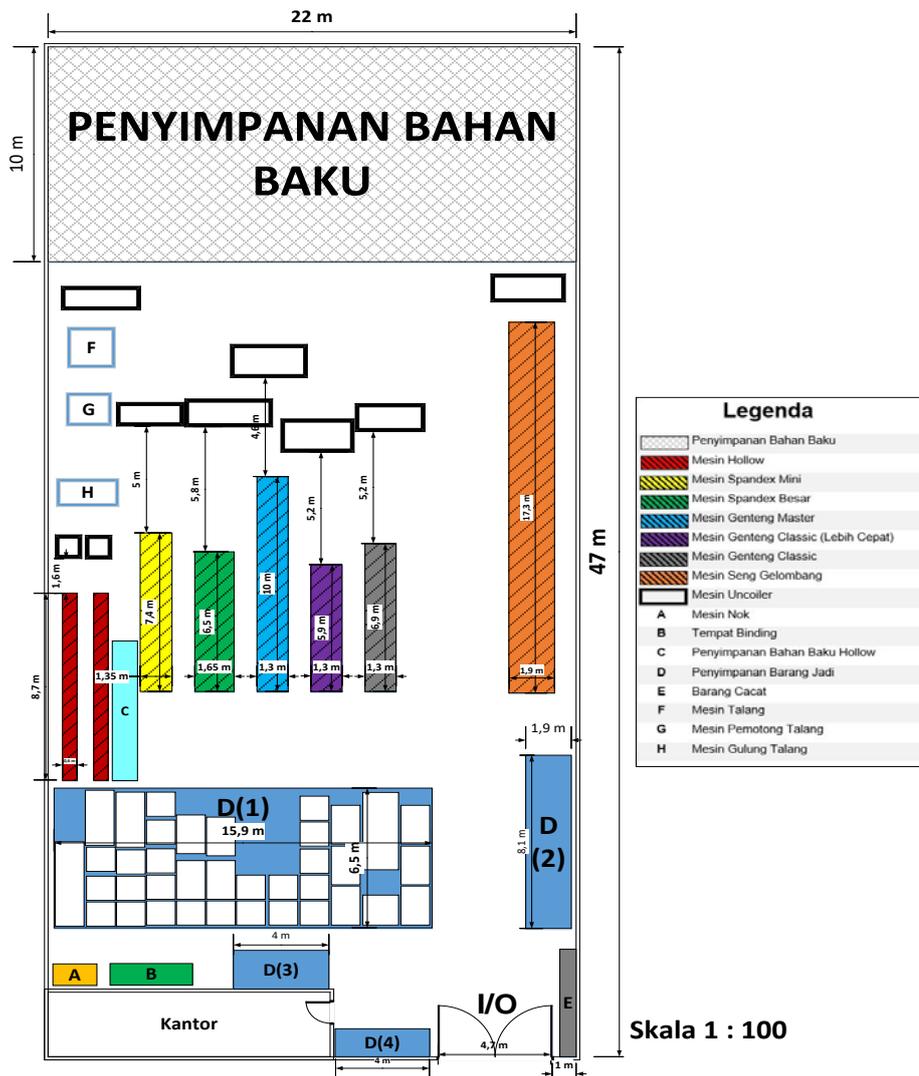
Penelitian ini ditujukan untuk memberikan usulan perancangan tata letak barang jadi di area penyimpanan yang terdapat di PT Duta Mulia berdasarkan kapasitas yang tersedia. Perancangan tata letak barang jadi ini diharapkan dapat

mengatasi masalah yang sering terjadi pada area penyimpanan barang jadi PT Duta Mulia.

## I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

PT Duta Mulia merupakan pabrik yang memproses bahan baku seng menjadi beberapa jenis produk dengan mesin-mesin yang dimiliki. Sebagian produk diproduksi berdasarkan *make to stock* dan sebagian kecil produk diproduksi berdasarkan *make to order*. Barang-barang yang diproduksi berdasarkan *make to stock* adalah genteng klasik, genteng master, nok a, nok b, hollow dan spandex. Spandex dengan spesifikasi panjang 1,7 m, 1,8 m, dan 2,1 m diproduksi berdasarkan *make to stock*, sedangkan untuk spandex dengan panjang 2,4 m, 2,7 m dan 3 m diproduksi berdasarkan *make to order*. Produk yang diproduksi oleh PT Duta Mulia memiliki beberapa pilihan warna, yaitu merah carita, silver, merah merapi, biru, hijau, dan coklat. Tidak terbatas hanya di varian warna, akan tetapi setiap produk juga memiliki tingkat ketebalannya masing-masing. Untuk semua produk, memiliki tingkat ketebalan 0,25 mm dan 0,3 mm, kecuali untuk produk spandex yang memiliki tingkat ketebalan yang lebih bervariasi. Terdapat sebanyak 51 jenis produk yang selalu tersedia *stock*-nya. Tingkat ketebalan spandex mulai dari 0,25 mm, 0,3 mm, 0,35 mm, dan 0,4 mm. Barang jadi yang selesai diproduksi, diikat dan dihitung lalu dipindahkan menggunakan *hoist* ke area penyimpanan. Untuk produk genteng master, genteng klasik, nok a, nok s, dan nok ratu disimpan dengan menggunakan palet. Satu palet terdiri dari 1000 keping untuk produk seperti genteng master dan genteng klasik. Untuk produk seng gelombang, spandex diikat per 500 keping menggunakan balok kayu sebagai alas. Untuk produk hollow, diikat per 20 batang, lalu untuk produk nok diikat per 1500 keping.

PT Duta Mulia memiliki dimensi lantai produksi 47 m x 22 m. Sebagian area pada lantai produksi digunakan sebagai penyimpanan bahan baku (131,14 m<sup>2</sup>) dan penyimpanan barang jadi pada kondisi sekarang (220 m<sup>2</sup>). Sebagian area lantai produksi memiliki 12 mesin yang digunakan oleh PT Duta Mulia dalam memproduksi setiap jenis produk yang ada. Gambar I.1 merupakan denah tata letak keseluruhan PT Duta Mulia.



Gambar I.1 Tata Letak PT Duta Mulia

Pada area penyimpanan bahan baku tidak ditemukan masalah dalam proses pencarian bahan baku karena bahan baku telah dikelompokkan berdasarkan warna dan tingkat ketebalan pada seng. *Receiving* bahan baku tidak mengalami masalah karena terdapat *space* yang cukup untuk meletakkan bahan baku yang datang. Proses *order picking* pun tidak membutuhkan waktu yang relatif lama karena pekerja dapat langsung mengidentifikasi bahan baku dengan spesifikasi tertentu.

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan *supervisor* dan beberapa pekerja pabrik, terdapat permasalahan dalam area penyimpanan barang jadi yang dimiliki oleh PT Duta Mulia karena barang jadi langsung diletakan

di area yang kosong. Berikut ini adalah salah satu contoh pesanan konsumen, yang terdiri dari 1000 unit genteng klasik merah carita 0,25, 1000 unit genteng klasik *silver* 0,25 dan 200 unit spandex mini 1,8 biru 0,25. Terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan dalam proses pengiriman. langkah-langkah serta waktu yang diperlukan dalam proses pengiriman yang dilakukan antara lain :

1. Mempersiapkan nota dan *list* pesanan. Waktu yang diperlukan 1 menit.
2. Mencari lokasi barang yang dipesan. Waktu yang diperlukan 473 detik atau 7,88 menit.
3. Memindahkan barang pesanan ke dalam truk. Waktu yang diperlukan 1061 detik atau 17,66 menit.
4. Mengecek kembali barang yang dipesan dan menutup bagian belakang truk. Waktu yang diperlukan 1 menit.
5. Proses pengiriman. Waktu yang diperlukan untuk proses pengiriman barang adalah 18 menit.

Lamanya waktu pencarian untuk barang genteng dan spandex karena terhalang dengan genteng yang berada di depan atau belakang produk yang ingin dicari. Waktu pemindahannya pun menjadi lama karena harus memindahkan barang yang ada di depannya terlebih dahulu dan kejadian tersebut cukup sering terjadi pada area penyimpanan. Konsumen memesan pada pukul 14:10. Barang dijanjikan datang pada pukul 14:45, namun tiba di toko pemesan sekitar pukul 14:56. Terjadi keterlambatan sekitar 11 menit dari waktu kedatangan pengiriman yang dijanjikan. Contoh kedua dari pesanan konsumen adalah 500 unit seng gelombang 1,8 merah carita 0,25 dan 500 unit seng gelombang 1,8 *silver* 0,25. Konsumen memesan pada pukul 14:30 dan dijanjikan akan sampai pukul 14:50. Berikut ini waktu yang diperlukan dalam langkah-langkah proses pengiriman.

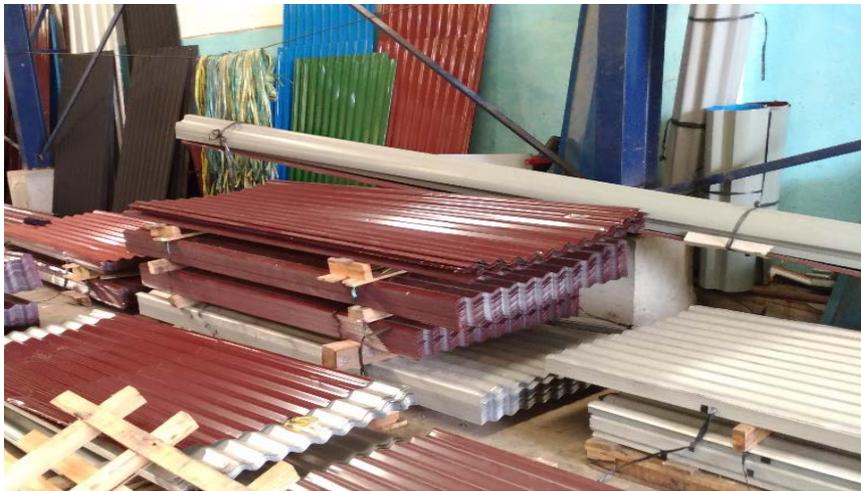
1. Mempersiapkan nota dan *list* pesanan. Waktu yang diperlukan 1 menit.
2. Mencari lokasi barang yang dipesan. Waktu yang diperlukan 87 detik atau 1,45 menit.
3. Memindahkan barang pesanan ke dalam truk. Waktu yang diperlukan 550 detik atau 9,16 menit.
4. Mengecek kembali barang yang dipesan dan menutup bagian belakang truk. Waktu yang diperlukan 1 menit.
5. Proses pengiriman. Waktu yang diperlukan untuk proses pengiriman barang adalah 10 menit.

Waktu pencarian untuk produk seng gelombang tidak terlalu lama karena produk ini terletak di depan area mesin seng gelombang sendiri. Waktu pemindahan barang membutuhkan waktu yang lama karena seng gelombang tertumpuk dengan jenis yang berbeda sehingga harus memindahkan tumpukan yang atas terlebih dahulu. Dari uraian waktu di atas, hanya terjadi keterlambatan sekitar 3 menit dari waktu yang telah dijanjikan. Keterlambatan ini terjadi akibat dari waktu pencarian dan proses pemindahan barang yang lama. Walaupun terkadang terjadi keterlambatan dengan batas waktu yang tidak terlalu lama, perusahaan ingin menghindari keterlambatan pengiriman ini agar konsumen menjadi lebih puas terhadap layanan yang diberikan. Terdapat beberapa keluhan dari konsumen akibat dari keterlambatan pengiriman pada pemesannya sebelumnya. Keluhan konsumen ini terjadi karena terdapat pihak yang ingin membeli barang tersebut kepada mereka namun barang yang dipesan belum datang. Menurut Engel, Miniard, dan Blackwell (1993) kepuasan konsumen adalah evaluasi setelah menggunakan atau mengkonsumsi produk atau jasa untuk memilih beberapa alternatif dalam rangka memenuhi harapan. Kepuasan konsumen tercapai ketika kualitas memenuhi bahkan melebihi harapan, keinginan dan kebutuhan konsumen. Jika kepuasan ini tidak tercapai, konsumen akan cenderung mencari perusahaan lain untuk memenuhi kebutuhannya. Oleh karena itu, jika perusahaan selalu mendapatkan keluhan dari konsumen, dalam jangka pendek atau panjang dapat mengakibatkan konsumen mencari perusahaan lain untuk memenuhi kebutuhannya. Gambar 1.2 menunjukkan kondisi tumpukan barang jadi yang terdapat pada area penyimpanan.



Gambar 1.2 Kondisi Tumpukan Barang Jadi

Pada Gambar 1.2, produk genteng ditumpuk per 1000 unit karena pesanan konsumen yang cenderung memesan kelipatan 1000 untuk produk genteng. Namun, jika konsumen hanya ingin memesan 500 unit saja, terdapat tali yang menunjukkan pembatas jumlah unit pada produk tersebut. Terdapat 4 *layer* pada Gambar 1.2. Setiap *layer* berjumlah 250 unit sehingga pekerja dapat mengambil langsung dua tumpukan *layer* saja jika terdapat konsumen yang memesan 500 unit. Gambar 1.3 menunjukkan kondisi tumpukan barang yang berbeda jenis.



Gambar 1.3 Kondisi Tumpukan Barang yang Berbeda Jenis

Pada kondisi tumpukan barang yang berbeda jenis, akan membuat waktu proses pengambilan barang menjadi lebih lama. Hal ini dikarenakan operator harus memindahkan terlebih dahulu barang yang terletak di atasnya, kemudian operator baru dapat mengambil barang yang berada pada tumpukan bawahnya. Permasalahan lain yang terjadi pada area penyimpanan PT Duta Mulia adalah tidak adanya jarak antar barang jadi sehingga menimbulkan masalah penanganan material bagi pekerja. Terkadang operator dapat melewati gang yang sangat sempit, namun membutuhkan waktu yang lebih lama bagi operator untuk melewati gang yang sempit di antara tumpukan barang jadi. Pekerja juga harus memutar terlebih dahulu agar kondisi barang jadi tidak rusak akibat operator yang menginjak barang jadi tersebut. Oleh karena itu proses pencarian dan pengambilan barang memerlukan waktu yang lebih lama. Gambar 1.4 menunjukkan kondisi peletakan antar palet barang jadi.



Gambar I.4 Tata Letak Antar Palet

Pada area penyimpanan D3 dan D4, biasanya dialokasikan untuk menyimpan produk hollow ukuran 2 x 4 cm dan 4 x 4 cm. Ketinggian tumpukan hollow yang diletakan dapat mencapai 2,3 meter. Hal tersebut menyulitkan pekerja untuk mengambil tumpukan paling atas sehingga memerlukan alat bantu kursi yang terkadang harus diambil terlebih dahulu dari kantor. Proses pengambilan produk tersebut pun menjadi lebih lama. Waktu yang dibutuhkan untuk pengambilan produk yang lama ini pun menjadi salah satu masalah yang terjadi dalam proses pengiriman. Berikut ini Gambar I.5 yang menggambarkan tumpukan hollow pada PT Duta Mulia.



Gambar I.5 Kondisi Tumpukan Hollow

Berdasarkan proses identifikasi masalah, dapat disimpulkan bahwa PT Duta Mulia memiliki permasalahan terkait tumpukan barang jadi yang terlalu tinggi, proses pencarian barang dan penanganan material yang mengakibatkan lamanya waktu pengambilan barang yang menyebabkan keterlambatan pengiriman. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan pengaturan tata letak area penyimpanan barang jadi yang baru dengan kapasitas area yang tersedia.

Menurut Tompkins et al. (2010) terdapat dua metode yang dapat digunakan dalam pengaturan tata letak gudang, yaitu *randomized storage* dan *dedicated storage*. Pada metode *randomized storage*, barang diletakan di area yang kosong, tidak ada tempat pasti untuk meletakkan setiap jenis barang yang ada. Kelemahan dari metode tersebut, pekerja membutuhkan waktu yang lebih lama dalam proses pencarian dan pengambilan barang. Metode *dedicated storage*, meletakkan barang pada posisi yang telah ditentukan. Metode ini sulit untuk diterapkan pada area penyimpanan barang jadi PT Duta Mulia, karena menurut Tompkins, et al (2010) dalam metode *dedicated storage* data yang digunakan adalah data maksimum setiap jenis barang sedangkan kondisi area penyimpanan sekarang dengan jumlah *stock* yang tidak maksimum, hampir seluruh area penyimpanan terpakai. Jika perusahaan men-*stock* setiap jenis data dengan jumlah *inventory* maksimum yang disimpan, maka area yang tersedia tidak dapat mencukupi kebutuhan area penyimpanan.

Menurut Francis, McGinnis, dan White (1992) terdapat dua metode lainnya dalam merancang gudang, yaitu *class-based storage* dan *shared storage*. Untuk metode *class-based storage*, merupakan gabungan antara metode *randomized* dan *dedicated storage*. Metode ini membagi produk menjadi kelas-kelas berdasarkan variasi produk yang ada. Metode *shared storage*, memanfaatkan perbedaan lama waktu penyimpanan setiap barang. Pada metode *shared storage* ini sulit untuk diaplikasikan pada area penyimpanan barang jadi PT Duta Mulia, karena barang jadi diproduksi berdasarkan *make-to-stock* sehingga tidak adanya data kapan barang akan masuk dan keluar. Dikarenakan barang dibuat berdasarkan *make-to-stock*, maka tidak adanya perbedaan waktu pengisian barang yang signifikan. Selain itu barang yang diproduksi bukan barang yang bersifat *seasonal* sehingga jenis barang yang ada tidak mengalami kenaikan pada waktu tertentu. Keempat metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Berdasarkan definisi dari keempat jenis metode, penelitian yang dilakukan akan menggunakan metode *class-based storage* untuk mengatasi permasalahan yang ada. Metode *class-based storage* ini dipilih karena produk yang terdapat di PT Duta Mulia memiliki variasi yang cukup banyak sehingga dapat dibagi menjadi kelas-kelas berdasarkan pengklasifikasian yang dilakukan. Pada metode *class-based storage* ini memanfaatkan kelebihan pada metode *randomized storage*, yaitu barang yang disimpan pada kelasnya diletakan secara

acak selama barang tersebut masih berada pada kelas yang sama. Jika menggunakan metode *dedicated storage*, kapasitas ruang yang tersedia di perusahaan tidak mencukupi sehingga dengan metode *class-based storage* dalam satu *bay* dapat dialokasikan untuk beberapa jenis item yang berbeda agar dapat mencukupi area yang tersedia. Pembagian kelas-kelas dalam metode *class-based storage* ini pun menurut Chan dan Chan (2011) dapat dikelompokkan berdasarkan jumlah pesanan dari setiap barang dan jumlah pesanan dari setiap pelanggan. Sebagai ukuran performansi, menurut Chan dan Chan (2011) jarak perpindahan yang kecil dapat meminimasi waktu yang dibutuhkan dalam proses pengambilan barang. Pengukuran performansi akan dilakukan dengan menghitung jarak perpindahan barang kemudian dikalikan dengan kecepatan perpindahan *material handling* yang digunakan.

Dari identifikasi masalah yang telah dilakukan, dapat dirumuskan masalahnya, yaitu :

1. Bagaimana usulan rancangan tata letak area penyimpanan di PT Duta Mulia ?
2. Bagaimana evaluasi usulan rancangan tata letak area penyimpanan di PT Duta Mulia ?

### **I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian**

Dalam penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa faktor yang menjadi batasan masalah dan asumsi penelitian. Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian hanya dilakukan pada area penyimpanan barang jadi.
2. Data yang digunakan dari bulan Januari sampai Mei tahun 2017.
3. Usulan yang diberikan tidak memperhitungkan biaya *relayout*.

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tidak adanya penambahan variasi jenis produk, warna produk, dan tingkat ketebalan produk yang baru selama penelitian berlangsung.

### **I.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian yang ingin dicapai berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat adalah :

1. Memberikan usulan rancangan tata letak area penyimpanan barang jadi dengan metode yang tepat yang dapat diterapkan oleh PT Duta Mulia.
2. Mengetahui hasil evaluasi usulan rancangan tata letak area penyimpanan di PT Duta Mulia.

### **I.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

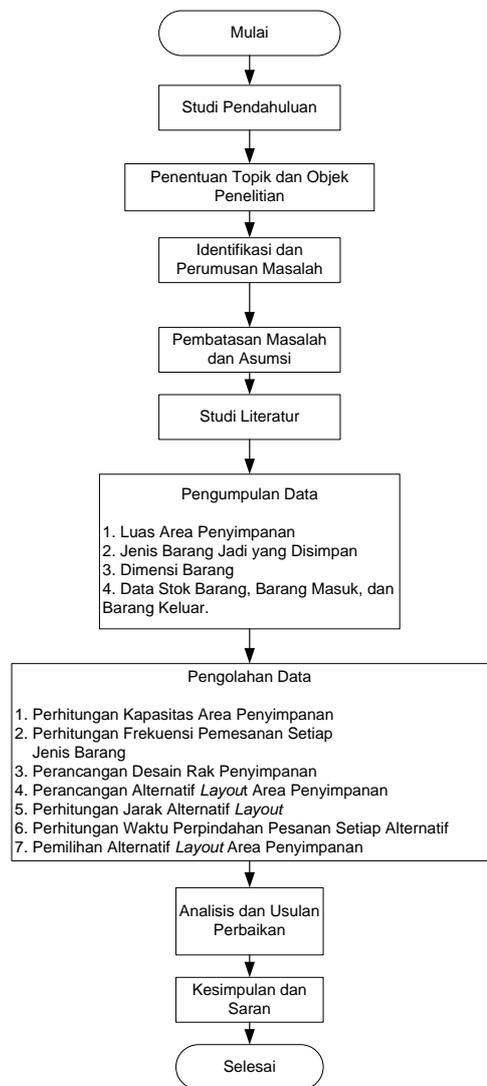
1. Dapat membantu perusahaan dalam merancang tata letak area penyimpanan dan menerapkannya untuk mengatasi masalah yang terjadi.
2. Peneliti mampu mengembangkan kemampuan mengidentifikasi masalah, menganalisis, memecahkan masalah dengan menggunakan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan.

### **I.6 Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian yang dilakukan pada PT Duta Mulia dapat dilihat pada Gambar I.6. Berikut ini penjelasan mengenai tahapan yang dilakukan pada penelitian ini.

1. Studi Pendahuluan  
Studi pendahuluan dilakukan dengan melakukan observasi langsung terhadap kondisi PT Duta Mulia. Selain melakukan observasi, dilakukan juga wawancara kepada penanggung jawab PT Duta Mulia dan beberapa pegawainya untuk mengetahui proses yang terdapat di dalam pabrik dan masalah-masalah yang terjadi pada objek penelitian.
2. Penentuan Topik dan Objek Penelitian  
Setelah melakukan studi pendahuluan, maka peneliti menentukan topik dan objek penelitian berdasarkan masalah yang ditemukan.
3. Identifikasi dan Perumusan Masalah  
Tahap berikutnya, melakukan identifikasi dan perumusan masalah berdasarkan masalah yang akan diteliti. Masalah yang teridentifikasi pun menjadi rumusan-rumusan masalah yang menjadi dasar tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian yang dilakukan.

4. Pembatasan Masalah dan Asumsi  
 Pembatasan masalah dan asumsi dilakukan oleh peneliti agar masalah penelitian tidak terlalu luas dan dapat fokus pada masalah yang telah dirumuskan sehingga menghasilkan solusi yang sesuai dengan kondisi area penyimpanan barang jadi.
5. Studi Literatur  
 Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi mengenai permasalahan yang diteliti dan menentukan metode yang digunakan dalam penelitian. Studi literatur dilakukan dengan mempelajari artikel, jurnal, dan buku yang berkaitan dengan perancangan tata letak gudang.



Gambar I.6 Metodologi Penelitian

6. **Pengumpulan Data**

Melakukan pengumpulan data-data yang terkait dengan metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah pada objek penelitian yang dilakukan. Data yang dikumpulkan berupa data luas area penyimpanan barang jadi, jenis barang yang disimpan, dimensi barang, data stok barang (jumlah yang disimpan untuk setiap *item*) yang akan digunakan untuk menentukan kebutuhan *bay* (area) setiap jenis barang, rekap data barang keluar dan barang masuk yang akan digunakan untuk menentukan probabilitas titik masuk dan titik keluar barang menuju lokasi tertentu.
7. **Pengolahan Data**

Setelah semua data diperoleh, maka pada tahap selanjutnya dapat dilakukan pengolahan data. Metode pengaturan tata letak yang akan digunakan adalah *class-based storage*. Pengklasifikasian kelas menggunakan analisis EIQ (*Enter Item Quantity*). Untuk menunjang usulan tata letak perbaikan, dirancang rak penyimpanan untuk meningkatkan kapasitas penyimpanan.
8. **Analisis dan Usulan Perbaikan**

Hasil pengolahan data yang telah dilakukan, akan dianalisis mengenai alasan peneliti menggunakan metode terkait permasalahan yang ada di perusahaan.
9. **Kesimpulan dan Saran**

Tahap akhir dari metodologi penelitian ini, dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil yang telah diperoleh dan memberikan saran yang bermanfaat bagi pengembangan penelitian selanjutnya.

## **I.7 Sistematika Penulisan**

Sistematik penulisan merupakan ringkasan singkat mengenai isi dari penulisan laporan penelitian. Terdapat lima bab, di antaranya Bab I adalah pendahuluan, Bab II tinjauan pustaka, Bab III data dan pengolahan data, Bab IV analisis, dan Bab V kesimpulan dan saran.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang permasalahan yang dijadikan objek penelitian, identifikasi dan rumusan masalah, batasan dan asumsi,

tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan dasar teori yang dipelajari dan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada objek penelitian. Teori yang digunakan adalah definisi gudang serta aktivitas di dalamnya, metode pengaturan tata letak, jenis rak, dan pengklasifikasian ABC dengan analisis EIQ.

## BAB III DATA DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini adalah langkah-langkah pengumpulan data berupa ukuran dimensi setiap produk, jenis produk, data barang keluar dan masuk. Data-data tersebut diolah dan digunakan untuk merancang usulan perbaikan tata letak area penyimpanan dan desain rak yang menunjang usulan perbaikan tata letak di dalamnya untuk mengatasi permasalahan yang ada.

## BAB IV ANALISIS

Pada bab ini berisikan analisis terkait kondisi area penyimpanan saat ini, metode yang dipilih, desain rak penyimpanan, penentuan persentase dalam pengklasifikasian, pemilihan metode perhitungan jarak dan hasil total *expected distance*, dan usulan tata letak area penyimpanan yang terpilih.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini terdapat kesimpulan dan saran yang didapatkan selama melakukan penelitian dan hasil pengolahan data yang diperoleh. Kesimpulan yang diperoleh adalah jawaban untuk tujuan penelitian yang ingin dicapai. Saran yang diberikan agar dapat membantu mengatasi masalah yang ada di dalam perusahaan dan dapat membantu kegiatan penelitian selanjutnya.