

**TATA LETAK GUDANG DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *CLASS BASED STORAGE* PADA GUDANG PUPUK
LINI III JOMBANG-JATIPELEM**

TUGAS AKHIR



DISUSUN OLEH:

MOHAMMAD ALDI ANSYAH

2202010

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN LOGISTIK**

2025

**TATA LETAK GUDANG DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *CLASS BASED STORAGE* PADA GUDANG PUPUK
LINI III JOMBANG-JATIPELEM**

TUGAS AKHIR

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian
Program Studi Diploma III Manajemen Logistik
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Logistik



DISUSUN OLEH:

MOHAMMAD ALDI ANSYAH

2202010

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN LOGISTIK**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**TATA LETAK GUDANG DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *CLASS BASED STORAGE* PADA GUDANG PUPUK
LINI III JOMBANG-JATIPELEM**

Disusun Oleh :

MOHAMMAD ALDI ANSYAH

2202010

Disetujui untuk diajukan pada

Seminar Tugas Akhir

Program Studi Diploma III Manajemen Logistik

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Nengah Widiangga Gautama, S.T., M.T.

NIP. 19781209 200912 1 002

Tanggal :

Hendra Yuda Novianto, S.E., M.AP

NIP.19771105 201012 1 001

Tanggal :

Ditetapkan di : Tabanan

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
TATA LETAK GUDANG DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *CLASS BASED STORAGE* PADA GUDANG PUPUK
LINI III JOMBANG- JATIPELEM

Telah dipersiapkan dan disusun oleh :

MOHAMMAD ALDI ANSYAH
2202010

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 25 JUNI 2025
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Tim Penguji

Dosen Penguji I



Putu Diva Ariesthana Sadri, ST., M.Sc.
NIP. 19860401 201012 1 004

Dosen Pembimbing I



Nengah Widiangga Gautama, S.T, M.T.
NIP. 19781209 200912 1 002

Dosen Penguji II



Ni Luh Darmayanti, S.Kep., Ns., M.M.
NIP. 19870513 201902 2 001

Dosen Pembimbing II



Hendra Yuda Novianto, S.E., M.AP
NIP.19771105 201012 1 001

Mengetahui,
KETUA PROGRAM STUDI
MANAJEMEN LOGISTIK



Nengah Widiangga Gautama, S.T, M.T.
NIP. 19781209 200912 1 002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, Mohammad Aldi Ansyah, Notar 2202010, menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “**TATA LETAK GUDANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE *CLASS BASED STORAGE* PADA GUDANG LINI III JOMBANG-JATIEPELEM**” merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian yang saya susun sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya ataupun pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, tidak ada bagian dari Tugas Akhir ini yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau kesarjanaan maupun sertifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 18 Juni 2025
Penulis



MOHAMMAD ALDI ANSYAH
2202010

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita telah panjatkan kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul “TATA LETAK GUDANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE *CLASS BASED STORAGE* PADA GUDANG PUPUK LINI III JOMBANG-JATIPELEM” dapat diselesaikan. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan yang bahagia ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr sebagai Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali Kementerian Perhubungan.
2. Bapak Nengah Widiangga Gautama, S.T,M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Manajemen Logistik Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu demi terselesaikannya Tugas Akhir ini.
3. Bapak Hendra Yuda Novianto, S.E., M.AP selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu demi terselesaikannya Tugas Akhir ini.
4. Para Dosen dan Civitas Akademika Program Studi Diploma III Manajemen Logistik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama pendidikan.
5. Bapak Joko Mulyono selaku Kepala Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem (B3C3).
6. Bapak Sujono selaku Bagian *Cheker* Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem (B3C3).
7. Orang tua serta rekan-rekan penulis yang selalu memberikan dukungan serta motivasi kepada penulis.
8. Pihak-pihak lain yang telah memberi bantuan dari pelaksanaan penyusunan tugas akhir hingga tersusunnya tugas akhir ini.

Tabanan, 18 Juni 2025

Penulis



MOHAMMAD ALDI ANSYAH
2202010

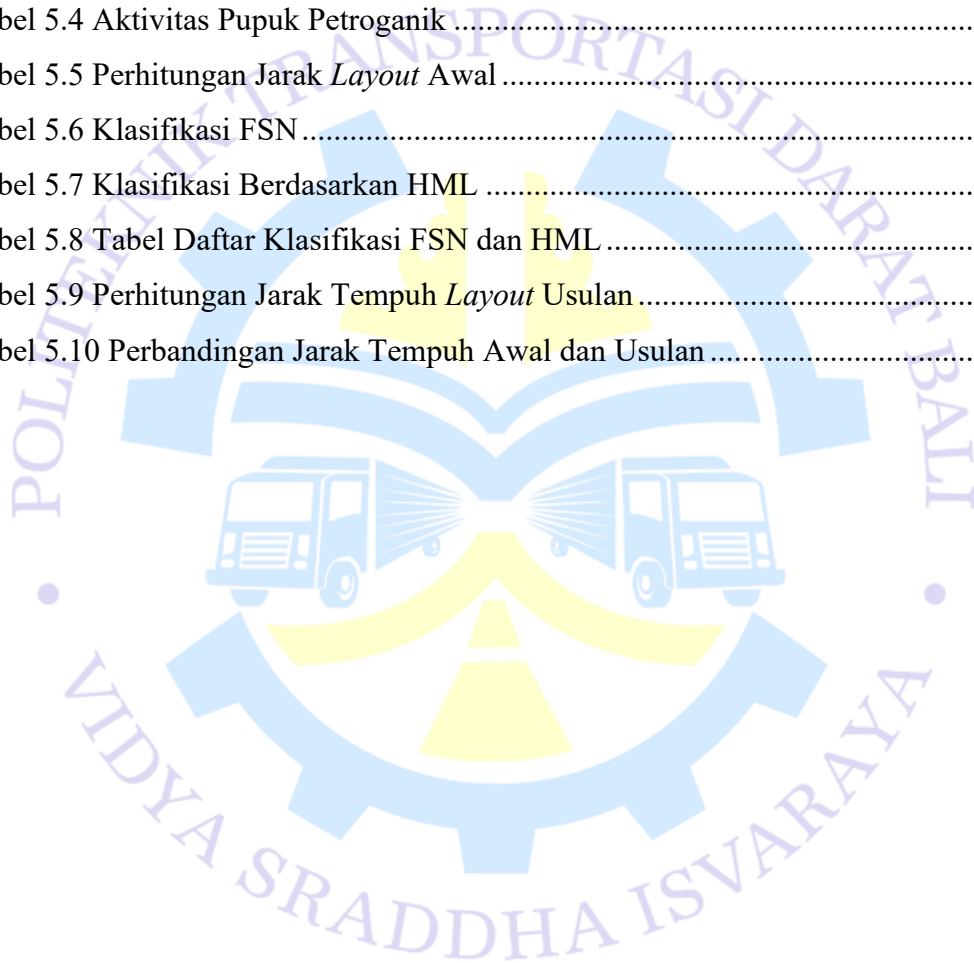
DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
INTISARI.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Lokasi Penelitian	5
BAB II GAMBARAN UMUM.....	7
2.1 Kondisi Wilayah.....	7
2.2 Kondisi Objek.....	8
2.3 Struktur Organisasi	9
2.4 Produk yang disimpan	11
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	12
3.1 Gudang	12
3.2 Tata Letak.....	15
3.3 Metode <i>Class Based Storage</i>	18

3.4 Metode Klasifikasi Barang	20
3.5 Perhitungan Jarak Tempuh Barang	22
3.6 Penelitian Terdahulu.....	24
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	27
4.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data	27
4.2 Metode Analisis Data	29
4.3 Bagan Alir	30
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
5.1 Kondisi Gudang Awal	33
5.2 Data Keluar Masuk Barang	36
5.3 Pengolahan Data	36
5.4 Perbandingan Jarak Tempuh Awal dan Usulan	45
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	47
6.1 Kesimpulan.....	47
6.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	51

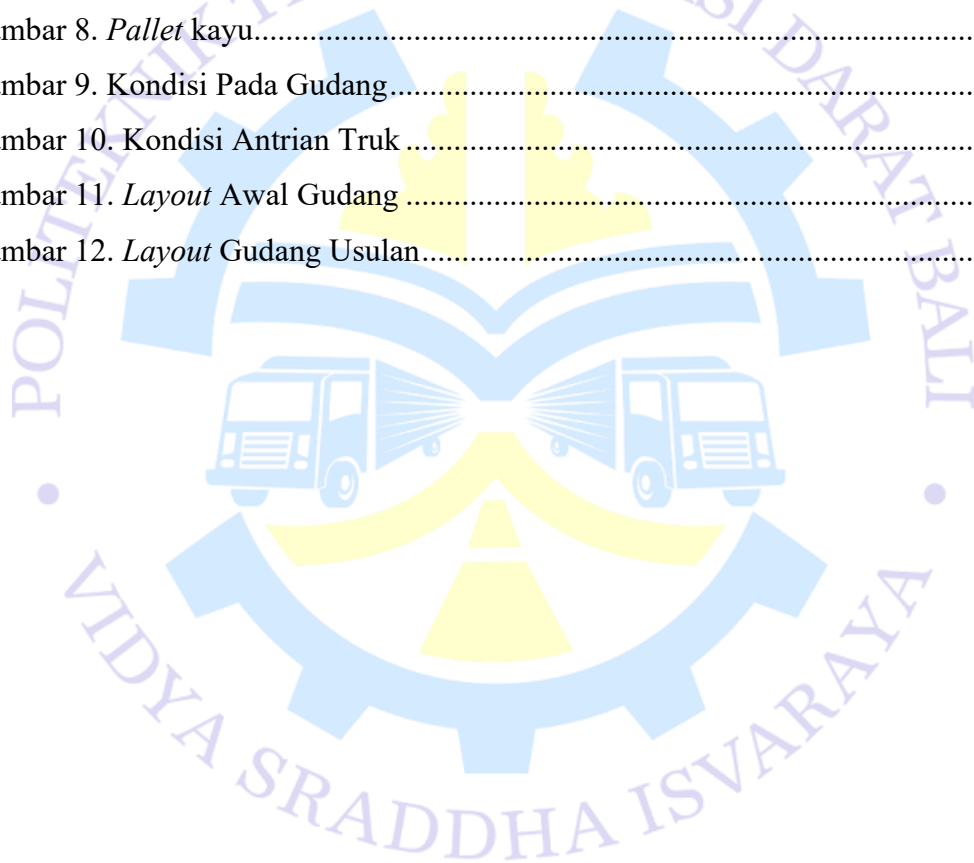
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Penelitian Terdahulu	24
Tabel 4.1 <i>Time Line</i> Kegiatan Penelitian	32
Tabel 5.1 Data Keluar Masuk Barang.....	36
Tabel 5.2 Aktivitas Pupuk Urea	37
Tabel 5.3 Aktivitas Pupuk Phonska	38
Tabel 5.4 Aktivitas Pupuk Petroganik	38
Tabel 5.5 Perhitungan Jarak <i>Layout</i> Awal	40
Tabel 5.6 Klasifikasi FSN.....	41
Tabel 5.7 Klasifikasi Berdasarkan HML	42
Tabel 5.8 Tabel Daftar Klasifikasi FSN dan HML	42
Tabel 5.9 Perhitungan Jarak Tempuh <i>Layout</i> Usulan.....	44
Tabel 5.10 Perbandingan Jarak Tempuh Awal dan Usulan	45



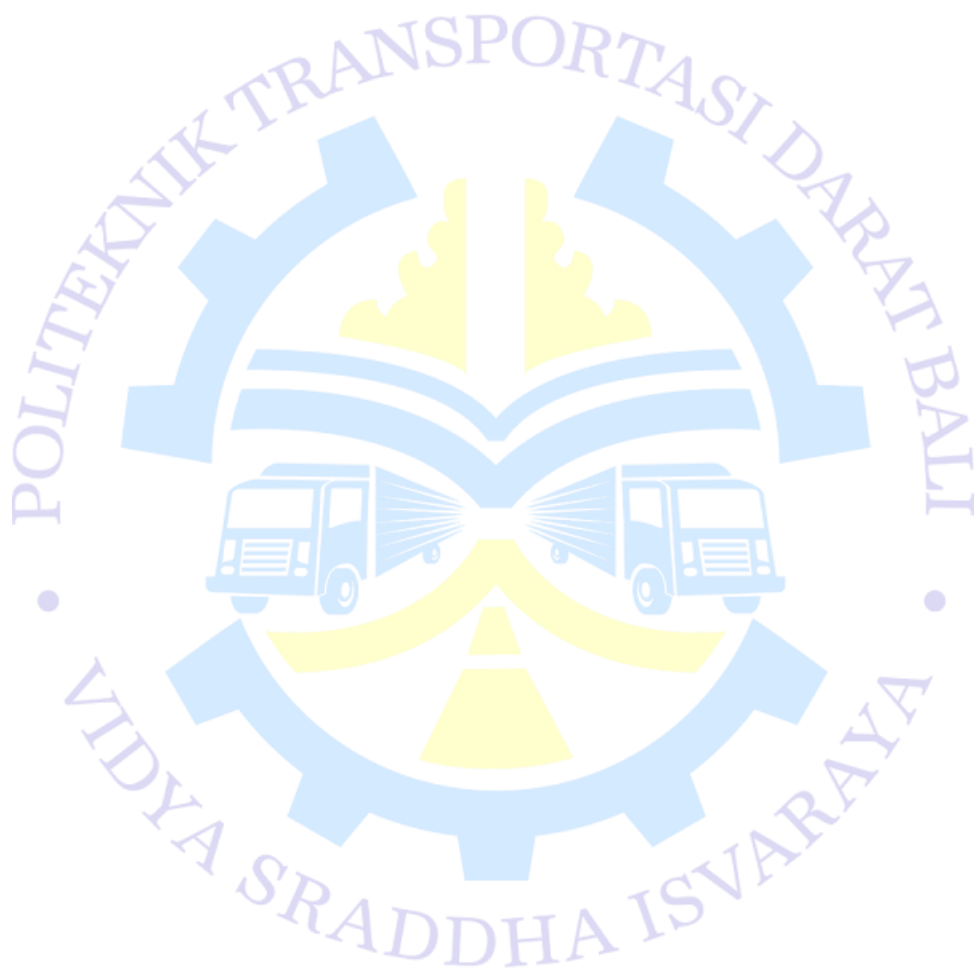
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Google Gudang Pupuk Lini III	6
Gambar 2. Peta Administrasi Kabupaten Jombang	7
Gambar 3. Profil Gudang Pupuk Lini III	8
Gambar 4. Struktur Organisasi.....	10
Gambar 5. Jenis pupuk yang disimpan	11
Gambar 6. <i>Layout</i> Gudang Pupuk Lini III	29
Gambar 7. Bagan Alir	31
Gambar 8. <i>Pallet</i> kayu.....	33
Gambar 9. Kondisi Pada Gudang.....	34
Gambar 10. Kondisi Antrian Truk	34
Gambar 11. <i>Layout</i> Awal Gudang	35
Gambar 12. <i>Layout</i> Gudang Usulan.....	43



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Kunjungan Pada Gudang.....	51
Lampiran 2 Data Keluar Masuk Barang per hari	52
Lampiran 3 Lembar Asistensi Tugas Akhir Dosen Pembimbing 1	55
Lampiran 4 Lembar Asistensi Tugas Akhir Dosen Pembimbing 2	59
Lampiran 5 Hasil Cek <i>Plagiarisme</i>	63



INTISARI

TATA LETAK GUDANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE *CLASS* *BASED STORAGE* PADA GUDANG PUPUK LINI III JOMBANG- JATIPELEM

Oleh

MOHAMMAD ALDI ANSYAH

2202010

Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem merupakan salah satu gudang pendukung tersedianya *stock* pupuk bersubsidi di wilayah Kabupaten Jombang. Gudang ini menyimpan Pupuk Urea, Phonska, Petroganik, dan Phonska Plus. Permasalahan yang ditemui di gudang ini adalah pengaturan tata letak gudang yang masih bersifat *random storage*, yang mengakibatkan antrian truk ketika melakukan bongkar muat pupuk pada gudang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tata letak gudang pupuk Lini III Jombang-Jatipelem dengan menggunakan metode *Class Based Storage* untuk mengoptimalkan jarak tempuh perpindahan barang dalam gudang, sehingga untuk mengurangi antrian truk ketika melakukan bongkar muat pupuk. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data barang masuk dan keluar dari gudang selama 90 hari, yaitu dari bulan November 2024 hingga Februari 2025. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan observasi secara langsung. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan metode *Class Based Storage* dapat memangkas total jarak tempuh perpindahan produk menjadi 3.312,9 meter selama 90 hari dengan selisih sebesar 1.182,3 meter dari jarak tempuh *layout* awal.

Kata Kunci : Tata Letak Gudang, *Class based storage*, Efektifitas Operasional, Jarak Tempuh Perpindahan.

ABSTRACT

WAREHOUSE LAYOUT USING THE CLASS BASED STORAGE METHOD IN FERTILIZER WAREHOUSE LINE III JOMBANG-JATIPELEM

By

MOHAMMAD ALDI ANSYAH

2202010

Jombang-Jatipelem Line III Fertilizer Warehouse is one of the supporting warehouses for the availability of subsidized fertilizer stocks in the Jombang Regency area. The problem encountered in this warehouse is the arrangement of the warehouse layout which is still random storage, which results in a queue of trucks when loading and unloading fertilizer in the warehouse. This study aims to analyze the layout of the Jombang-Jatipelem Line III fertilizer warehouse using the Class Based Storage method to optimize the distance of moving goods in the warehouse, so as to reduce the queue of trucks when loading and unloading fertilizers. The data used in this study is data on goods entering and leaving the warehouse for 90 days, namely from November 2024 to February 2025. Data collection was carried out through interviews and direct observation. The results of the analysis show that the application of the Class Based Storage method can cut the total distance of product movement to 3,312.9 meters for 90 days with a difference of 1,182.3 meters from the initial layout mileage .

Keywords: Warehouse Layout, Class based storage, Operational Effectiveness, Moving Distance.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gudang mempunyai peran yang sangat penting dalam manajemen logistik, terutama dalam menyimpan dan mendistribusikan barang (Susanto dan Hasibuan, 2018). Peran gudang dalam rantai pasokan sangatlah signifikan, terutama dalam industri yang bergerak di bidang pertanian, seperti distribusi pupuk. Pupuk merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan hasil pertanian, sehingga ketersediaannya sangat penting untuk mendukung keberlanjutan produksi pangan. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan pupuk, manajemen gudang yang efisien menjadi semakin penting untuk memastikan bahwa produk dapat disimpan dan didistribusikan sampai ke tangan konsumen dengan waktu yang tepat dan dalam kondisi tidak rusak.

Dalam konteks ini, tata letak gudang memainkan peranan yang krusial. Tata letak yang baik dapat mempengaruhi kecepatan dan efektivitas pengambilan barang, mengurangi waktu yang diperlukan untuk mencari produk, dan meminimalkan risiko kerusakan atau kehilangan (Ravindo, 2024). Pada sistem pergudangan, tata letak yang tidak optimal dapat menyebabkan berbagai masalah, seperti meningkatnya biaya operasional, waktu pemindahan barang yang lebih lama, serta risiko kerusakan produk selama proses penyimpanan dan pengangkutan. Selain itu, pengelolaan barang di gudang sering kali menghadapi kendala dalam mengimplementasikan metode penyimpanan yang sesuai dengan kebutuhan aliran barang. Tantangan yang sering dihadapi meliputi variasi jenis dan ukuran pupuk, serta frekuensi pergerakan yang berbeda-beda dari setiap jenis pupuk. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan yang tepat dalam merancang tata letak gudang.

Dengan adanya hal tersebut maka para pemilik perusahaan distribusi pupuk harus berpikir keras dalam melakukan pengaturan tata letak pada gudang yang dikelola supaya pupuk yang disimpan tidak terlalu lama mengendap dalam gudang. Dalam menghadapi tantangan tersebut perusahaan harus melakukan berbagai cara salah satunya dengan melakukan penyimpanan secara efektif dan efisien.

Penyimpanan yang efektif dan efisien dapat dilihat melalui tata letak barang yang baik dan benar dalam gudang perusahaan (Meldra.,dkk 2018)

Salah satu perusahaan distribusi pupuk di Indonesia adalah PT Graha Sarana Gresik yang dimana telah menjadi pihak ketiga dalam bekerja sama dengan PT Pupuk Indonesia yang telah mengelola Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem (B3C3). Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem ini telah menganut sistem FIFO dalam melakukan distribusi barang jadi sering terjadi proses keluar masuk yang secara kurang teratur yang menyebabkan tata letak barang dalam gudang kurang sesuai dengan peletakan yang optimal maka dapat menyebabkan gangguan terhadap aktivitas operasional gudang seperti kurang efisiennya jarak dan waktu ketika melakukan kegiatan *loading/unloading* barang. Pada Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem (B3C3) masih menggunakan metode penyimpanan berupa metode *random storage*, serta adanya penempatan barang yang kurang sesuai dengan prioritas sebuah barang.

Kekurangsesuaian tersebut dapat menyebabkan pergerakan pupuk yang dilakukan oleh TKBM menjadi kurang efektif dan membutuhkan waktu ekstra untuk melakukan *material handling* sehingga mengakibatkan antrian panjang ketika *customer* akan melakukan pengambilan pupuk pada gudang. Penulis mengamati bahwa gudang pupuk ini mengalami masalah lokasi peletakan yang kurang optimal, sehingga menyebabkan *overstock* dan kurangnya efisiensi waktu ketika bongkar muat serta jarak dalam proses keluar masuk barang. Maka dari itu, penulis melakukan penelitian dengan menggunakan jenis metode yakni metode *Class Based Storage* untuk memecahkan masalah yang terjadi pada Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem. Metode *Class Based Storage* dipilih karena kemampuannya dalam mengoptimalkan alokasi penyimpanan berdasarkan klasifikasi produk, sehingga dapat mengurangi jarak pergerakan *material handling* (Aryansah dan Murnawan, 2024).

Dalam konteks Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem, metode ini dapat mengatasi masalah tata letak yang tidak teratur dengan mengelompokkan pupuk berdasarkan frekuensi pergerakan (FSN) dan nilai ekonomis (HML). Dengan demikian, pupuk yang sering dikeluarkan (*Fast-moving*) atau bernilai tinggi (*High-*

value) dapat ditempatkan di lokasi yang mudah dijangkau, sementara pupuk dengan pergerakan lambat (*slow-moving*) atau bernilai rendah disimpan di area yang lebih jauh. Pendekatan ini selaras dengan sistem FIFO yang sudah diterapkan, karena memastikan alur distribusi lebih terstruktur dan efisien.

Klasifikasi FSN (*Fast-moving, Slow-moving, Non-moving*) membantu dalam mengidentifikasi prioritas penyimpanan berdasarkan frekuensi pergerakan barang, sehingga meminimalkan waktu pencarian dan pengambilan pupuk. Sementara itu, klasifikasi HML (*High, Medium, Low*) berdasarkan nilai ekonomis pupuk memastikan bahwa barang bernilai tinggi mendapatkan perlindungan dan akses yang lebih optimal, mengurangi risiko kerusakan atau penumpukan stok. Kombinasi kedua sistem ini dengan *Metode Class Based Storage* akan memperbaiki masalah *overstock*, antrian panjang, dan ketidakefisienan jarak tempuh selama proses bongkar muat (Setyawan dan Fauzi, 2020).

Dengan demikian, integrasi *Class based storage*, FSN, dan HML diharapkan dapat memberikan solusi komprehensif bagi permasalahan tata letak gudang yang dihadapi PT Graha Sarana Gresik, sekaligus meningkatkan produktivitas operasional gudang. Dari permasalahan yang ada, maka peneliti membuat sebuah penelitian dengan judul "**Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Metode *Class Based Storage* Pada Gudang Pupuk Lini Iii Jombang-Jatipelem**". Penelitian dengan metode ini bertujuan untuk memperpendek jarak tempuh produk dari tata letak barang pada gudang awal dengan tata letak gudang usulan sehingga dapat menciptakan kegiatan bongkar muat yang lebih efektif dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, berikut merupakan rumusan masalah yang ditentukan, antara lain:

1. Bagaimana kondisi sebelum dan sesudah penerapan metode *Class Based Storage* pada Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem?
2. Bagaimana kinerja gudang setelah menerapkan Metode *Class Based Storage* berdasarkan jarak tempuh barang?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka dapat diambil tujuan penulisan dari tugas akhir ini, sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui tata letak gudang sebelum dan sesudah penerapan metode *Class Based Storage* oleh Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem (B3C3).
2. Untuk *mengetahui* kinerja gudang berdasarkan jarak tempuh produk setelah penerapan metode *Class Based Storage*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, sebagai berikut :

1. Bagi Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem (B3C3)
Penelitian ini dapat membantu memberikan masukan berupa ide atau pemikiran sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan di lapangan yaitu membuat perencanaan *layout* tata letak gudang yang lebih efektif dan efisien. Sehingga mampu membantu perusahaan dalam menetapkan posisi barang dan memperpendek jarak tempuh dalam proses bongkar muat pupuk dalam gudang.
2. Bagi Politeknik Transportasi Darat Bali
Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bahan ajar dalam proses pembelajaran khususnya bagi Mahasiswa program studi D-III Manajemen Logistik.
3. Bagi Mahasiswa
Penelitian ini dapat memberikan informasi terkait metode yang digunakan untuk melakukan penelitian terhadap pembuatan usulan tata letak pada gudang sehingga nantinya dapat dijadikan acuan pembuatan tata letak gudang di lokasi penelitian yang berbeda.
4. Bagi Penulis
Harapan penulis dengan membandingkan kondisi awal pada gudang dengan dapat digunakan untuk mencari metode yang cocok dalam memperpendek jarak *material handling* produk yang terdapat di gudang tersebut agar tercipta

kegiatan operasional yang lebih efisien.

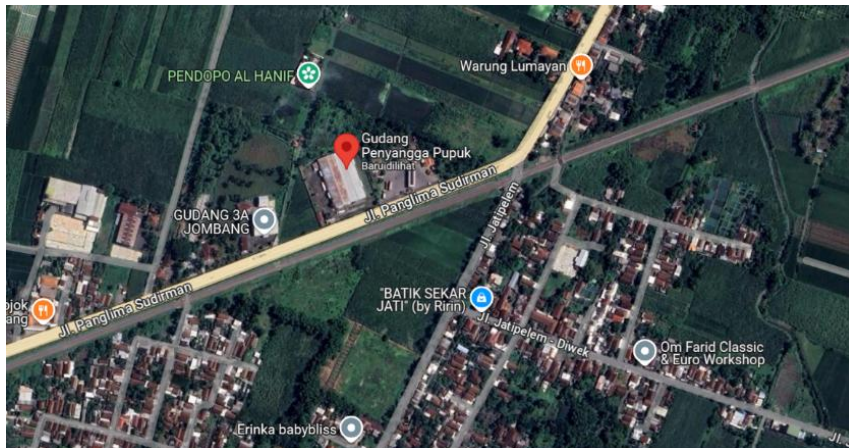
1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini agar dapat berjalan sesuai dengan tujuan sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem (B3C3).
2. Penelitian dilakukan tanpa adanya penambahan fasilitas gudang yang sudah ada sebelumnya.
3. Data throughput yang digunakan merupakan data barang keluar dan data barang masuk di gudang pada periode waktu bulan November 2024 s.d. Februari 2025.
4. Tidak melakukan perhitungan biaya perencanaan tata letak gudang.
5. Jenis produk pupuk yang dilakukan perhitungan ada 3 jenis yaitu Urea, Phonska, dan Petroganik.
6. Pемindahan produk dihitung berdasarkan jarak tempuh terpendek dari pintu keluar/masuk pada Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem (B3C3).
7. Setiap barang yang masuk sendiri-sendiri tidak bersamaan dengan jenis barang yang lain.

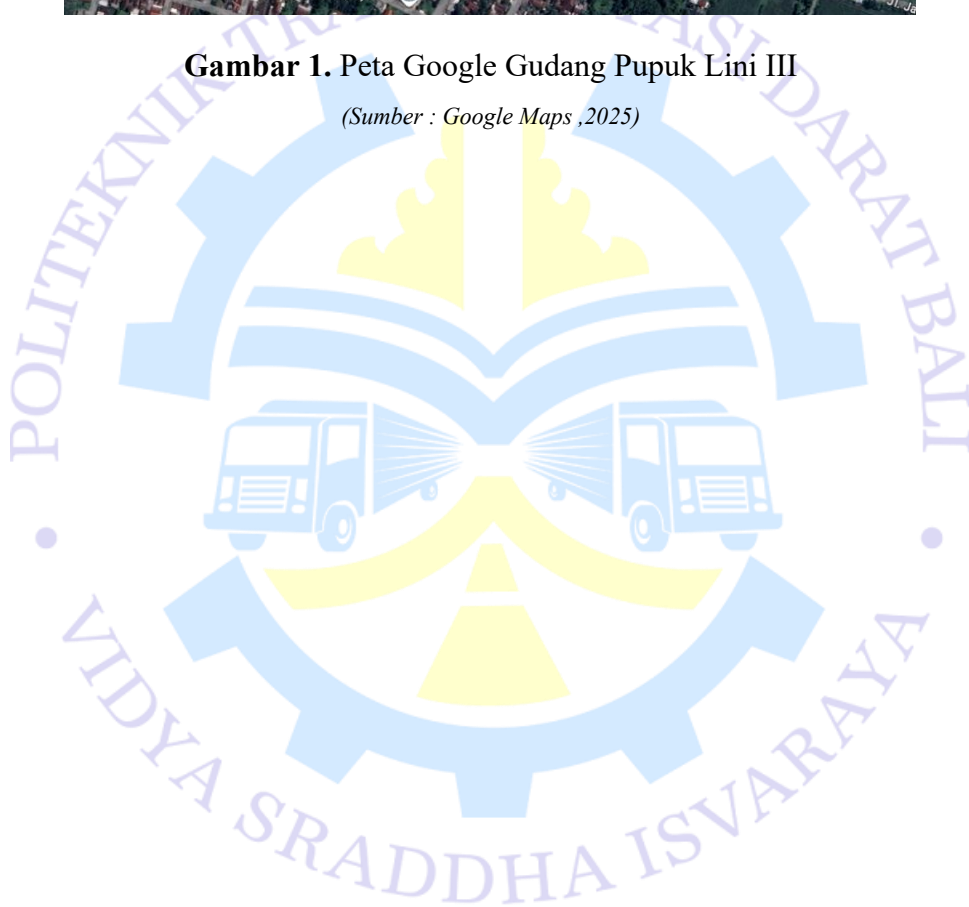
1.6 Lokasi Penelitian

Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem yang berlokasi di Jalan Panglima Sudirman, Desa Diwek, Kecamatan Jatipelem, Kabupaten Jombang, Provinsi Jawa Timur. Seperti pada Gambar 1 terdapat peta lokasi gudang yang berlokasi strategis di kawasan jalan nasional hal ini dapat mempermudah proses distribusi pupuk serta agar truk-truk besar dapat dengan mudah mengakses keberadaan gudang.



Gambar 1. Peta Google Gudang Pupuk Lini III

(Sumber : Google Maps ,2025)



yang besar menjadikan daerah ini sebagai daerah swasembada beras di Jawa Timur. Dengan kondisi tersebut, keberadaan gudang pupuk di daerah Jombang menjadi sangat penting sebagai pusat penyimpanan dan distribusi pupuk yang memadai dan tepat waktu. Gudang pupuk yang efektif akan memastikan ketersediaan pupuk yang cukup dan berkualitas bagi para petani, sehingga mendukung produktivitas pertanian dan menjaga ketahanan pangan di wilayah ini. Selain itu, gudang pupuk yang terorganisir dengan baik juga dapat mengoptimalkan pengelolaan stok, meminimalkan kerusakan pupuk, serta mempercepat proses distribusi ke berbagai kecamatan.

2.2 Kondisi Objek

Gudang Lini III Jombang-Jatipelem (B3C3) atau Gudang Penyangga Pupuk Indonesia Jombang-Jatipelem merupakan salah satu gudang pendukung tersedianya *stock* pupuk bersubsidi di wilayah Kabupaten Jombang yang berguna untuk memenuhi dan mengawasi kebutuhan produk pupuk bersubsidi milik pemerintah supaya nantinya bisa sampai ke tangan para petani dan tepat sasaran di wilayah Jombang. Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem (B3C3) dikelola langsung oleh PT Graha Sarana Gresik yang telah berkerja sama dengan PT Pupuk Indonesia selaku pemilik wewenang pendistribusian pupuk bersubsidi milik pemerintah yang berusaha memenuhi segala permintaan akan kebutuhan pupuk para distributor kios pupuk bersubsidi di area Jombang dan sekitarnya. Seperti pada Gambar 3 merupakan profil bangunan gudang Pupuk Lini III Jombang Jatipelem



Gambar 3. Profil Gudang Pupuk Lini III

(Sumber : Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem,2025)

Gudang tersebut memiliki pintu besar sebagai akses untuk keluar masuk barang beserta kendaraan berukuran besar. Pada depan pintu gudang terdapat area *loading dock*, yang digunakan untuk proses bongkar muat barang dari kendaraan. Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem (B3C3) selalu memperhatikan persediaan atau *stock* pupuk dalam gudang sangat bergantung kepada kondisi tata letak barang serta proses keluar masuk pupuk yang dipengaruhi oleh *delivery order* (DO) and *sales order* (SO) dengan menunggu penerbitan surat dari PT. Pupuk Indonesia. Pada Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem (B3C3) telah menganut sistem *First In First Out* (FIFO) jadi pupuk yang pertama datang maka itulah yang akan keluar terlebih dahulu. Perusahaan menerapkan metode FIFO untuk memecahkan masalah pada area gudang yaitu produk yang disimpan paling awal akan didistribusikan terlebih dahulu, tujuan hal tersebut untuk menjaga kualitas dari pupuk agar tetap baik ketika pupuk sampai ke petani (Yanyuni dan Widjajati, 2022) Gudang pupuk lini III Jombang-Jatipelem ini dikelola oleh pihak ketiga yaitu PT Graha Sarana Gresik yang menjadi *stockholder* pupuk bersubsidi seperti jenis Urea, Phonska Plus, Phonska dan Petrogranik Granul yang diproduksi oleh PT.Petrokimia Gresik. Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem (B3C3) memiliki dua area gudang yakni area A dan area B. Gudang pupuk lini III Jombang-Jatipelem melayani *customer* sebanyak 5 distributor dengan total kios berjumlah 218 kios di seluruh wilayah kerja di Kabupaten Jombang.

2.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi atau *design* organisasi merupakan kerangka formal yang mengatur tata kelola suatu organisasi. Struktur ini menjelaskan susunan serta hubungan tetap antar divisi, yang mencerminkan posisi serta tanggung jawab setiap unit bagian. Struktur tersebut mencakup elemen-elemen seperti spesialisasi kerja, standarisasi, koordinasi, sentralisasi atau desentralisasi dalam pengambilan keputusan, serta ukuran unit kerja. Gambar 4 memperlihatkan struktur organisasi pada Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem (B3C3) yaitu sebagai berikut:

STRUKTUR PERSONIL/KARYAWAN GPP.JOMBANG JATIPELEM



Gambar 4. Struktur Organisasi

(Sumber: Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem,2024)

Pelaksanaan kegiatan dalam gudang, adapun pihak-pihak yang bertanggung jawab atas kegiatan yang berkaitan dengan pergudangan, antara lain sebagai berikut:

1. Kepala Gudang (*Warehouse Supervisor/Manager*)

Kepala Gudang merupakan seseorang yang bertanggung jawab atas seluruh operasional gudang, termasuk pengelolaan stok, koordinasi tim, dan kepatuhan terhadap prosedur gudang.

2. Administrasi Gudang

Bagian Administrasi Gudang memegang peran penting dalam mengelola dan mencatat dokumen, data, dan proses administrasi yang mendukung kelancaran operasional gudang.

3. Cheker Gudang

Checker Gudang (Pemeriksa Gudang) bertanggung jawab untuk memastikan keakuratan fisik barang yang masuk, keluar atau berada di gudang. Posisi ini krusial dalam menghindari kesalahan stok, kerusakan barang, ketidaksesuaian pada dokumen.

2.4 Produk yang disimpan

Pada Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem memiliki beberapa produk pupuk yang di produksi PT. Pupuk Indonesia antara lain sebagai berikut Pupuk Urea, Pupuk Phonska, Pupuk Petroganik, dan Phonska. Bobot masing-masing pupuk sendiri berbeda-beda untuk Urea dan Phonska memiliki berat 50kg, Petroganik 40kg sedangkan phonska plus memiliki berat paling ringan yaitu 25 kg. Gambar 5 merupakan macam-macam kemasan pupuk yang disimpan pada Gudang Pupuk Lini III Jombang-Jatipelem.



Gambar 5. Jenis pupuk yang disimpan

(Sumber: Google, 2025)

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Gudang

3.1.1 Pengertian Gudang

Gudang merupakan sebuah tempat penyimpanan produk yang memiliki fungsi utama sebagai pengambilan pesanan pelanggan dan mempersiapkan pesanan barang untuk dikirim (Semnasti dkk., 2023). Gudang merupakan sebuah fasilitas yang berguna sebagai lokasi menyimpan persediaan, baik itu persediaan bahan utama maupun pendukung (Sriwana dan Ashari, 2013). Keberadaan gudang penting di semua perusahaan, baik di perusahaan manufaktur maupun perkebunan. Barang yang disimpan di gudang termasuk bahan baku, peralatan, produk semi, ataupun produk jadi. Gudang sangat diperlukan dalam kegiatan distribusi dikarenakan terdapat ketidakseimbangan antara *supply and demand* yang menyebabkan ketersediaan barang menjadi terganggu. Aktivitas gudang memiliki fungsi utama dalam memelihara serta melindungi suatu produk sampai produk tersebut digunakan atau dipindahkan ke tempat lain.

3.1.2 Fungsi Gudang

Gudang memiliki fungsi untuk mengakomodasi beberapa permintaan dari pelanggan yang sangat beragam (Fadhilah dkk., 2022). Gudang memiliki peran yang telah dikelompokkan menjadi tiga fungsi :

1. Fungsi penyimpanan

Fungsi utama gudang adalah sebagai lokasi penyimpanan barang, yang mencakup bahan mentah, produk setengah jadi, dan barang jadi. Tujuan dari manajemen gudang adalah untuk memaksimalkan penggunaan ruang dalam menyimpan produk dengan mempertimbangkan biaya tertentu.

2. Fungsi melayani permintaan pelanggan

Aktivitas penerimaan barang dari manufaktur atau pemasok, serta pemenuhan permintaan dari cabang atau pelanggan, menjadikan gudang sebagai pusat dari aktivitas logistik. Gudang memiliki peran penting dalam menyediakan layanan dengan memastikan ketersediaan produk dan menjaga

siklus pemesanan yang efisien. Sistem ini dapat mengurangi *cost* karena pengiriman dari manufaktur dapat dilakukan secara bertahap, disesuaikan dengan kapasitas truk atau mobil *pick up* yang tersedia. Dengan demikian, penyimpanan stok dalam jumlah yang random menjadi lebih teratur dan efisien.

3. Fungsi distribusi dan konsolidasi

Fungsi distribusi berperan penting dalam aktivitas gudang sebagai perpanjangan tangan penjualan dan pemasaran, yang bertugas memastikan produk dan informasi sampai kepada konsumen. Fungsi ini muncul sebagai respon terhadap karakteristik biaya transportasi, pengiriman dalam jumlah besar ternyata lebih ekonomis dibandingkan dengan pengiriman dalam skala kecil.

3.1.3 Macam-Macam Jenis Gudang

Gudang memiliki peran yang sangat penting dalam manajemen rantai pasok dan berfungsi sebagai pusat pengalihan barang, baik yang diterima maupun yang akan dikirim, dengan selalu mempertimbangkan efisiensi waktu dan jarak. Jumlah ketersediaan barang jadi harus menentukan lokasi konsumen sebagai target utama guna mengurangi biaya transportasi dalam memenuhi kebutuhan pengiriman kepada pelanggan. Oleh karena itu, banyak gudang yang dikembangkan menjadi berbagai jenis sesuai dengan jenis barang yang disimpan. Gudang dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori berdasarkan jenisnya, yaitu:

1. Gudang Bahan Baku

Gudang bahan baku merupakan sebuah fasilitas yang digunakan untuk menyimpan bahan baku utama dan penunjang. Gudang ini sangat penting dalam suatu proses kegiatan pada pabrik pembuatan barang jadi maka dari itu jumlah ketersediaan bahan baku harus diperhatikan. Jumlah ketersediaan bahan baku dalam gudang dipengaruhi oleh dua faktor, yakni :

- a. Jumlah dan banyaknya jenis bahan baku yang digunakan dalam proses produksi
- b. Metode penyimpanan juga mempengaruhi jumlah bahan baku yang ada di gudang

2. Gudang Barang Setengah Jadi

Gudang barang dalam proses adalah ruang penyimpanan barang-barang yang sudah melalui sebagian proses tetapi belum siap untuk dipakai/setengah jadi yang membutuhkan *dwelling time* dalam antrian proses produksi selanjutnya, sehingga diperlukan lokasi penyimpanan digudang sendiri.

3. Gudang *Barang Jadi*

Gudang barang jadi yaitu tempat penyimpanan barang/ produk jadi yang siap untuk distribusikan kepada konsumen dengan memperhatikan penentuan berapa luas gudang yang akan digunakan.

4. Gudang Konsolidasi

Tempat penyimpanan ini digunakan untuk mengumpulkan beberapa jenis barang dari berdasarkan jenis lokasi asal atau pemasok. Bentuk seperti ini juga dapat digunakan dalam proses *assembling*, yang dimana komponen dikirim pemasok ke gudang.

5. Pusat Distribusi

Gudang Distribusi digunakan untuk mengumpulkan beberapa jenis produk dari hasil satu perusahaan manufaktur untuk kemudian didistribusikan ke beberapa tempat tujuan (konsumen).

6. *Break-bulk Operation*

Gudang ini digunakan untuk menyimpan barang dalam jumlah atau volume besar, kemudian barang tersebut dibagi dalam jumlah atau volume yang lebih kecil(ecer) dan selanjutnya didistribusikan ke beberapa lokasi tujuan atau pelanggan.

7. *Cross-Docking*

Gudang yang diperuntukan untuk menyimpan berbagai macam barang dari beberapa jenis pemasok yang selanjutnya akan diecer dan dilakukan penggabungan sesuai dengan banyaknya barang, macam-macam barang dari permintaan konsumen. Penerimaan dan pengiriman berlokasi dalam satu tempat yang sama dan dilakukan pada waktu yang bersamaan. Dengan demikian tidak ada barang yang menjadi stok atau persediaan, walaupun terdapat sisa barang tidak terdistribusi hanya bersifat sementara dan segera

terkirimkan (gudang ini disebut gudang ekspres).

8. Pergudangan Publik

Gudang sektor publik digunakan untuk menyimpan fasilitas pemerintah daerah seperti sekolah dan kantor. Produk mencakup ATK, seragam, *furniture*, *hardware* dan *software* komputer dan sebagainya. Seluruh kegiatan gudang tersebut dapat dimiliki, disewakan atau dioperasikan oleh perusahaan pihak ketiga atas nama pimpinan dinas terkait.

3.2 Tata Letak

3.2.1 Pengertian Tata Letak

Tata letak gudang mencakup perancangan area penyimpanan produk dan proses penanganan material. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan kapasitas ruang, produktivitas, waktu yang efisien serta mengurangi biaya. Hal ini dilakukan dengan meminimalkan jarak pergerakan barang saat proses penyimpanan dan pengambilan, sehingga dapat memperlancar alur kerja di gudang. Tata letak yang efektif dapat memberikan manfaat bagi suatu perusahaan dalam mencapai strategi yang mendukung diferensiasi, biaya rendah, atau respons cepat (Rauf dkk., 2022). Pengaturan tata letak gudang yang baik sangat berperan dalam menciptakan kenyamanan saat bekerja di area gudang, serta memberikan dampak positif bagi keteraturan barang. Dengan pengaturan yang tepat, proses pencarian, penyimpanan, dan pengeluaran barang akan menjadi lebih mudah. Kualitas pengaturan tata letak gudang bergantung pada desain yang baik, dengan mempertimbangkan area kerja serta fasilitas yang ada di dalam gudang. Hal ini akan meningkatkan kinerja gudang, karena waktu yang diperlukan untuk proses penyimpanan dan pengambilan barang menjadi lebih efisien. Tata letak gudang memiliki beberapa dampak strategis, seperti mengoptimalkan ruang, aktivitas, fleksibilitas, biaya, serta kualitas lingkungan dan citra gudang di mata pelanggan. Tata letak yang baik dapat membantu manajemen dalam mencapai misi guna mendukung pengurangan biaya atau respon yang cepat dalam melaksanakan tugas di gudang.

Dalam penyusunan tata letak harus memperhatikan prinsip-prinsip sebagai berikut :

Prinsip-prinsip yang digunakan untuk menyusun tata letak adalah

1. Popularitas (*popularity*)

Popularitas adalah prinsip yang digunakan untuk menempatkan item dengan aksesibilitas tertinggi dekat dengan titik *input* dan *output* tertentu. Konsep ini memanfaatkan rasio, di mana R merupakan *receiving* (penerimaan) dan S adalah *shipping* (pengiriman). Hukum Pareto menyebutkan bahwa 85% kekayaan dunia dimiliki oleh hanya 15% populasi. Prinsip Pareto ini sering diterapkan dalam konteks popularitas material yang disimpan. Biasanya, sekitar 85% perputaran material hanya berasal dari 15% item yang ada. Untuk memaksimalkan efisiensi pengambilan, sangat penting untuk menyimpan 15% material paling populer dengan jarak tempuh yang paling dekat.

2. Kesamaan

Prinsip kesamaan dalam penataan area penyimpanan berfokus pada pengelompokan material yang memiliki karakteristik serupa. Dengan menyimpan komponen-komponen yang sejenis, jarak yang perlu ditempuh untuk proses pengambilan atau penerimaan barang dapat diminimalisir.

3. Ukuran

Menyimpan komponen kecil dalam ruang yang dirancang untuk komponen besar merupakan praktik yang tidak efisien. Seringkali, kita menemui bahwa komponen besar tidak dapat disimpan berdekatan, baik karena popularitas maupun kesamaan, karena kekurangan ruang. Jika menghadapi kendala terkait ukuran material yang akan disimpan tidak selalu sama, penggunaan *Pallet* yang dapat disesuaikan akan sangat membantu. Secara umum, material yang berat dan dalam jumlah besar sebaiknya disimpan dekat dengan titik penggunaannya.

4. Karakteristik

Karakteristik dari barang yang disimpan dan dikelola sering bertentangan dengan metode yang telah diindikasikan oleh popularitas, kesamaan dan ukuran mereka.

3.2.2 Kebijakan Penempatan

Kebijakan penyimpanan produk merupakan aturan terkait pengaturan tata

letak area penempatan produk yang berada dalam gudang. Kebijakan penyimpanan produk ini terbagi menjadi empat jenis, yakni sebagai berikut:

1. *Random Storage Policy*

Kebijakan tentang penempatan barang di mana barang baru yang tiba di gudang akan disimpan di area kosong, menjamin bahwa semua bagian bebas tersebut memiliki kesempatan yang setara untuk dipilih. Meskipun strategi ini memberikan efisiensi tinggi dalam penggunaan ruang, namun juga memperpanjang jarak tempuh bagi order *picker*, karena mereka perlu menghabiskan waktu lebih lama untuk menemukan barang yang sesuai dengan pesanan. Penyimpanan barang yang tiba dilakukan di setiap lokasi yang tersedia, dengan masing-masing item memiliki tingkat probabilitas pengaturan pada setiap tempat.

2. *Dedicated Storage*

Terdapat kebijakan penyimpanan barang yang menetapkan setiap kategori barang memiliki tempat khusus di dalam gudang. Namun, kebijakan ini dinilai kurang memberikan banyak manfaat, sebab meskipun ada kategori produk yang kosong, ruang tersebut tetap tidak boleh dipakai untuk kategori lain. Meski demikian, salah satu keunggulan dari kebijakan ini adalah memudahkan petugas pengambil pesanan dalam menemukan barang yang dicari, karena mereka sudah familiar dengan letak barang di gudang.

3. *Shared Storage*

Para pengelola gudang menerapkan berbagai cara dari metode penyimpanan khusus sebagai solusi untuk menekan kebutuhan ruang penyimpanan dengan memilih produk-produk dengan lebih teliti terhadap area yang digunakannya. Berbagai jenis produk menggunakan lokasi penyimpanan yang serupa, meskipun pada satu waktu hanya satu produk yang mengisi satu lokasi saat lokasi tersebut sudah penuh. Model penyimpanan seperti ini yang dinamakan *shared storage*. Kebutuhan ruang yang diperlukan untuk metode *shared storage* berkisar antara kebutuhan ruang untuk metode *randomized storage* dan *dedicated storage* tergantung dari banyaknya informasi yang ada mengenai tingkat persediaan dalam periode tertentu.

4. *Class Based Storage*

Class Based Storage merupakan metode penyimpanan barang berdasarkan kesamaan jenisnya ke dalam kelompok tertentu. Metode ini mengelompokkan produk berdasarkan tingkat popularitasnya menggunakan prinsip pareto, di mana hanya 20% dari produk yang disimpan memberi kontribusi sekitar 80% terhadap perputaran barang. Barang yang memiliki tingkat popularitas yang tinggi, yang bergerak dengan cepat, biasanya dikenal sebagai kelas A. Barang-barang kelas A ditempatkan dekat dengan titik masuk/keluar (I/O), sementara barang yang memiliki popularitas lebih rendah setelah kelas A dikategorikan sebagai kelas B, dan seterusnya. Umumnya, pembagian kelas ini dibuat menjadi tiga kategori, dengan masing-masing kelas diletakkan di area yang telah ditentukan.

3.3 Metode *Class Based Storage*

Metode *Class Based Storage* merupakan metode penyimpanan yang mengelompokkan menjadi berbagai kelas yang sesuai dengan jenis barang yang disimpan pada gudang (Septiani dkk., 2018). Perbaikan sistem tata letak gudang dilakukan dengan memanfaatkan area penyimpanan yang kosong serta dengan menggunakan metode *Class based storage*. Kelebihan metode ini antara lain pengelompokan barang menjadi akurat dan pendataan keluar masuk barang yang jelas akan mempermudah pencarian pupuk. Metode ini dirancang untuk meminimalkan jarak perpindahan barang serta menghemat waktu ketika proses aktivitas di dalam gudang. *Class Based Storage* adalah strategi kebijakan penyimpanan yang mengklasifikasikan barang ke dalam tiga kategori, yaitu kelas A, B, dan C, berdasarkan prinsip hukum Pareto (Novrianto dkk., 2024). Metode *Class Based Storage* dalam proses penyimpanannya hampir sama dengan metode *dedicated storage* (Nursyanti dkk., 2024).

Berikut ini langkah-langkah penentuan lokasi penyimpanan :

1. Menentukan kebutuhan ruang atau *Space Requirement*

Metode ini bertujuan untuk menentukan luas lokasi penyimpanan barang tertentu, dengan metode ini setiap lokasi hanya diperuntukkan bagi satu jenis

barang. Perhitungan luas kebutuhan ruang menggunakan rata-rata data penerimaan barang (jumlah barang yang masuk per periode) dan kapasitas penyimpanan. Berikut ini rumus perhitungan *Space Requirement*:

$$SR = \frac{\text{Rata-rata penerimaan}}{\text{Kapasitas penyimpanan/slot}} \quad (3.1)$$

2. Menentukan Throughput/Aktivitas

Metode ini bertujuan untuk menentukan frekuensi pergerakan barang ke lokasi penyimpanan/pengambilan berdasarkan berapa kali barang diambil dari blok tersebut. Pembagiannya berdasarkan frekuensi pergerakan penerimaan dan pengambilan barang .

$$T = \frac{\text{Rata-rata penerimaan(pallet)}}{\text{Pemindahan sekali angkut}} + \frac{\text{Rata-rata pengiriman (pallet)}}{\text{Pemindahan sekali angkut}} \quad (3.2)$$

3. Menentukan *Throughput/Space Requirement* (T/S)

Perhitungan T/S digunakan untuk mengetahui banyaknya jumlah aktivitas dalam setiap slotnya.

$$T/S = \frac{\text{Throughput}}{\text{Space Requirement}} \quad (3.3)$$

4. Pembentukan Kelas yang dihitung berdasarkan FSN (*Consumption rate* (CR)) dan Klasifikasi HML berdasarkan *value*. Uraian perhitungannya sebagai berikut:

a. Menggunakan Klasifikasi FSN *Consumption rate* (CR)

$$CR = \frac{\text{Total Issue Quantity}}{\text{Total Periode Duration}} \quad (3.4)$$

b. Menggunakan Klasifikasi HML berdasarkan *Value* menggunakan harga pokok.

$$\text{Value} = \text{Harga pokok} \times \text{Nilai Konsumsi} \quad (3.5)$$

5. Perhitungan Jarak Tempuh

Dalam proses penerimaan dan pengambilan barang pasti terdapat proses pemindahan antar satu kegiatan dengan kegiatan lainnya, adapun proses perpindahan dilakukan secara manual tanpa alat bantu. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan jarak. Salah satu metode perhitungan jarak adalah *euclidean distance*. Rumus jarak *euclidean distance* dapat diilustrasikan sebagai konveyor lurus yang memotong dua buah titik dari masing-masing area penyimpanan hingga pintu keluar dengan rumus:

$$d_{ij} = \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \quad (3.6)$$

keterangan:

d_{ij} = jarak slot ij ke titik I/O

x = titik awal perhitungan I/O pada sumbu x = (*horizontal*)

a = jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu x

y = titik awal perhitungan I/O pada sumbu y (*vertical*)

b = jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu y

3.4 Metode Klasifikasi Barang

Klasifikasi barang adalah proses pengelompokan barang berdasarkan kategori tertentu untuk mempermudah identifikasi, pengelolaan, dan pemantauan. Proses ini penting dalam berbagai sektor, termasuk perdagangan internasional, manufaktur, dan distribusi. Terdapat beberapa jenis klasifikasi barang yaitu sebagai berikut :

3.4.1 Klasifikasi ABC

Metode klasifikasi ABC merupakan pengelompokan barang pada gudang berdasarkan tingkat penggunaan barang (Chatisa dkk., 2019).

Metode ini menyatakan bahwa klasifikasi ABC memiliki peran penting dalam inventarisasi berdasarkan dari tingkat konsumsi barang yang tinggi, meskipun jumlah barangnya terbatas. Pengelompokan klasifikasi ABC terbagi menjadi tiga kategori:

1. Kategori A

Penyerapan biaya mencapai sekitar 70% hingga 80% dari total modal yang disediakan oleh inventori, sementara kuantitas barang hanya berkisar antara 10% hingga 20% dari seluruh barang yang ditangani.

2. Kategori B

Kategori B dilakukan apabila dana yang diserap hanya sekitar 15% dari seluruh modal yang disediakan (sesudah kategori A). Barang dengan kategori ini diletakan pada posisi setelah barang kategori A

3. Kategori C

Penyerapan dana mencapai sekitar 5% dari total modal yang tersedia (tidak termasuk kategori A dan B), dengan kuantitas barang yang dikelola sekitar 50%-60%. Barang yang termasuk dalam kategori C ditempatkan di posisi paling jauh dari pintu gudang.

3.4.2 Klasifikasi *Fast-Slow-Non Moving* (FSN)

(Meisufi dan Rochmoeldjati, 2025) menyebutkan bahwa Klasifikasi FSN merupakan pengelompokan material berdasarkan laju penggunaan suatu material. Pengolahan data digunakan berdasarkan frekuensi permintaan pupuk (Simatupang, 2022). Untuk memastikan keberhasilan dilaksanakannya analisis FSN maka diperlukan analisis terhadap seluruh produk dengan cara dibagi ke dalam kategori yang telah ditetapkan. Pengelompokan bahan persediaan menggunakan metode FSN dilakukan berdasarkan nilai *consumtion rate* (CR) dari masing-masing barang. Pada klasifikasi FSN ini dikelompokkan menjadi tiga kategori :

1. *Fast-Moving* (F)

Barang dalam kelompok *Fast-moving* merupakan jenis produk yang memiliki nilai *consumtion rate* (CR) 90%-100% ini menunjukkan tingkat pesanan yang tinggi, sehingga barang ini harus diutamakan dalam pengendalian persediaan agar tidak terdapat *problem* kekurangan stok.

2. *Slow-Moving* (S)

Barang di kategori *slow-moving* adalah barang yang memiliki level perputaran yang lebih rendah, dengan nilai CR berkisar 70-90%. Meskipun permintaannya tidak sebesar kategori *Fast-moving*, persediaan ini tetap perlu

diperhatikan dan diprioritaskan.

3. *Non-moving (N)*

Barang dalam kategori *non-moving* adalah persediaan yang memiliki nilai *consumtion rate* <70%, dengan nilai *consumtion rate* yang mencerminkan sedikitnya permintaan.

3.4.3 Klasifikasi *High Medium Low* (HML)

Klasifikasi HML merupakan metode klasifikasi inventaris yang digunakan untuk mengelola persediaan (Atmaja dkk., 2024). Analisis klasifikasi ini hampir sama dengan analisis ABC tetapi, pada analisis ini yang menjadi kriteria adalah harga, bukan nilai penggunaan. Metode ini membagi barang menjadi tiga kategori berdasarkan nilai konsumsi tahunan. Cara menghitung nilai konsumsi tahunan dengan cara menghitung permintaan tahunan atau jumlah suatu barang yang keluar kemudian dikalikan dengan permintaan tahunan dengan biaya per unitnya. Klasifikasi ini didasarkan pada biaya pengadaan barang:

- a. *High-cost items*: Barang dengan harga tinggi yang memerlukan pengawasan ketat untuk mengontrol pengeluaran.
- b. *Medium-cost items*: Barang dengan harga sedang yang tetap perlu dikelola dengan baik agar tidak membebani anggaran.
- c. *Low-cost items*: Barang murah yang dapat disimpan dalam jumlah besar tanpa terlalu banyak risiko finansial.

3.5 Perhitungan Jarak Tempuh Barang

Material dapat dipindahkan menggunakan berbagai metode, baik secara manual maupun otomatis, dalam jumlah kecil maupun besar, dan dapat ditempatkan pada lokasi yang tetap atau acak, baik di lantai maupun di rak (Moengin dkk., 2022). Terdapat beberapa cara untuk menghitung jarak antara dua titik tersebut, seperti:

1. *Rectilinear Distance*

Rectilinear Distance merupakan metode untuk menghitung jarak antara dua titik dengan menggunakan garis tegak lurus atau ortogonal, sehingga jarak diukur sepanjang jalur yang membentuk sudut 90 derajat.

$$d_{ij} = (x - a) + (y - b)$$

(3.7)

dimana:

d_{ij} = jarak slot ij ke titik I/O

x = titik awal perhitungan I/O pada sumbu x (*horizontal*)

a = jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu x

y = titik awal perhitungan I/O pada sumbu y (*vertical*)

b = jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu y

2. *Euclidean distance*

Euclidean distance adalah metode untuk mengukur jarak antara dua titik dengan menghitung jarak sepanjang garis lurus yang menghubungkan keduanya (Arifin dkk., 2019). Contohnya adalah jarak pada konveyor lurus yang menghubungkan dua stasiun kerja, seperti yang dihitung dalam rumus.

$$d_{ij} = \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]}$$

(3.8)

dimana:

d_{ij} = jarak slot ij ke titik I/O

x = titik awal perhitungan I/O pada sumbu x (*horizontal*)

a = jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu x

y = titik awal perhitungan I/O pada sumbu y (*vertical*)

b = jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu y

3. *Squared Euclidean distance*

Squared Euclidean distance mengukur jarak antara dua titik berdasarkan lintasan sebenarnya yang dilalui di antara keduanya. Jarak yang dihitung menggunakan *Squared Euclidean distance* biasanya lebih panjang dibandingkan dengan *Rectilinear Distance* atau *Euclidean distance* karena harus mengikuti rute yang telah dirancang dalam sistem kendaraan terkendali tersebut, seperti yang dihitung dalam rumus.

$$d_{ij} = (x - a)^2 + (y - b)^2$$

(3.9)

dimana:

d_{ij} = jarak slot ij ke titik I/O

x = titik awal perhitungan I/O pada sumbu x (*horizontal*)

a = jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu x

y = titik awal perhitungan I/O pada sumbu y (*vertical*)

b = jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu y

3.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan studi kasus yang dijadikan bahan referensi oleh penulis dalam menjalankan proses penelitian. Dengan menelaah hasil dari penelitian sebelumnya, penulis dapat memperoleh pemahaman yang luas terkait ide-ide untuk pendekatan mengenai metode peletakan barang pada gudang yang lebih efektif dalam proses penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 3.1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Teori	Hasil Penelitian	Gap Analisis
1	Muhammad Rauf dan Mohammad Riza Radyanto (2022)	Perbaikan Kinerja Gudang Melalui Penataan Ulang Tata Letak Gudang Suku Cadang Menggunakan Metode <i>Class Based Storage</i> di PT Dn Semarang	<i>Metode Class based storage</i>	<i>Layout</i> gudang usulan terdapat penurunan total jarak tempuh dari jarak tempuh awal pada jarak tempuh gudang awal sejauh 767.368,7 m menjadi 615.761,1 m pada jarak tempuh gudang usulan.	Perbedaan: Penelitian tersebut melakukan klasifikasi barang secara ABC Persamaan: penelitian menggunakan <i>metode class based</i>

No	Nama Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Teori	Hasil Penelitian	Gap Analisis
2	Winnie Septiani, Astrin Ega Dahana dan Sucipto Adisuwiryo (2018)	Perancangan Model Tata Letak Gudang Bahan Baku Dengan Metode <i>Class Based Storage</i> Dan Simulasi Promodel	<i>Metode Class based storage</i>	Waktu perpindahan bahan baku berkurang sebanyak 65,66 menit atau persen penurunan sebesar 10,06%	Perbedaan : Penelitian menggunakan klasifikasi barang secara ABC melakukan perhitungan waktu <i>material handling</i> Persamaan: penelitian dengan menggunakan <i>metode class based</i>
3	Dwi Wahyuni dan Endang Widjajati (2022)	Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Penyimpanan Produk Jadi Menggunakan <i>Metode Dedicated Storage</i> Untuk Meminimalkan Jarak Perpindahan di PT Petrokimia Gresik	<i>Metode Dedicated Storage</i>	<i>Layout</i> awal memiliki jarak 14.388,1 meter mengalami perubahan setelah menerapkan metode <i>dedicated storage</i> menjadi lebih efektif yaitu sebesar 9.624,75 meter	Perbedaan: Metode <i>dedicated storage</i> dan melakukan klasifikasi barang secara ABC

No	Nama Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Teori	Hasil Penelitian	Gap Analisis
4	Noval Dwi Aryadipura, Rusindiyanto, dan Erlina Purnamawaty (2021)	Usulan Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Produk Jadi Dan Bahan Baku Dengan Metode Shared Storage Di PT Temprina Media Grafika Surabaya.	<i>Metode Share Storage</i>	kondisi peletakan awal produk didapatkan hasil sebesar 641m. Setelah penerapan <i>shared storage method</i> didapatkan hasil sebesar 254 meter	Perbedaan: Menggunakan metode tata letak dengan menggunakan <i>metode share storage</i> , perhitungan jarak tempuh menggunakan metode perhitungan jarak tempuh <i>rectinilier distance</i> .
5	Ni Made Inten Indrayani Timur (2024)	Analisis Tata Letak Gudang Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) di PT Maha Tirta Sejahtera	<i>Metode Class based storage</i>	Dapat memangkas jarak tempuh produk sebesar 40.431 meter selama 8 bulan	Perbedaan: Menggunakan metode perhitungan jarak tempuh dengan rumus <i>rectinilier distance</i> , Klasifikasi metode ABC persamaan: menggunakan metode <i>Class based storage</i> .