

**PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG PENYIMPANAN *MATERIAL*
MENGUNAKAN METODE *DEDICATED STORAGE***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Antrasena Terretriya Priyanda
No. Mahasiswa : 21522026

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 04 Mei 2025



Antrasena Terretriya Priyanda
21522026

SURAT BUKTI PENELITIAN



SURAT KETERANGAN

Nomor : 041/SINARSEMESTA/V/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Fadli Sofyan
NIK : 070040381
Alamat : Jl. Raya Solo – Yogya KM.26 Klepu Ceper Klaten
Jabatan : SDM

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

Nama : Antrasena Teretriya Priyanda
NIM : 21522026
Program Studi : Teknik Industri – S1
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Indonesia

Bahwa yang bersangkutan Telah Selesai melaksanakan penelitian dan pengambilan data dalam rangka Tugas Akhir

Dengan Judul “ PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG PENYIMPANAN MATERIAL MENGGUNAKAN METODE DEDICATED STORAGE ”dengan jangka waktu mulai Tanggal 1 Februari 2025 s/d 1 Maret 2025 dengan Baik.

Demikian Surat Keterangan Tugas Akhir ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana semestinya.

Klaten, 6 Mei 2025

PT. SINAR SEMESTA



MUHAMMAD FADLI SOFYAN
SDM

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG PENYIMPANAN *MATERIAL*
MENGUNAKAN METODE *DEDICATED STORAGE***



TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Antrasena Terretriya Priyanda

No. Mahasiswa : 21522026

Yogyakarta, 5 Mei 2025

Dosen Pembimbing



(Dr. Qurtubi S.T., M.T.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG PENYIMPANAN MATERIAL
MENGUNAKAN METODE *DEDICATED STORAGE*****TUGAS AKHIR****Disusun Oleh :****Nama : Antrasena Terretriya Priyanda**
No. Mahasiswa : 21522026

**Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**

Yogyakarta, 23 - Mei – 2025**Tim Penguji**Dr. Qurtubi, S.T., M.T.

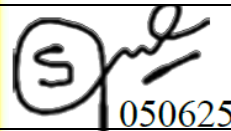
Ketua

Wahyudi Sutrisno, S.T., M.M., M.T.

Anggota I

Ir. Muchammad Sugarindra, S.T., M.T.I.,
IPM.

Anggota II


050625**Mengetahui,****Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia****Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM****015220101**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Proses penyusunan skripsi ini bukanlah hal yang mudah dan tentu tidak dapat diselesaikan dengan baik tanpa adanya dukungan, doa, serta bantuan dari keluarga, dosen, dan sahabat. Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini masih terdapat berbagai kekurangan dan ketidaksempurnaan yang perlu disempurnakan. Atas izin Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan nikmatnya sehingga memperkenankan penulis dengan memberikan kesempatan untuk mempersembahkan skripsi ini kepada kedua orang tua tercinta ibu Lindawati dan bapak Supriyanto atas doa, dukungan, dan kasih sayang yang tak pernah berhenti mengalir. Tanpa arahan serta dorongan dari Bapak dan Ibu, saya tidak akan mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Saya juga menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Qurtubi S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta kesabaran selama proses penyusunan tugas akhir ini. Setiap nasihat dan ilmu yang diberikan sangat berharga dan memberikan kontribusi besar dalam penyelesaian penelitian ini. Terima kasih juga saya ucapkan kepada seluruh teman-teman yang telah memberikan semangat, membantu dalam proses penelitian, serta saling mendukung.

MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."

(Q.S Al-Baqarah:286)

"Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah."

(HR. Turmudzi)

"Inovasi adalah jalan menuju masa depan yang lebih baik."

(Steve Jobs)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabaraakaatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "**Perbaikan Tata Letak Gudang Penyimpanan Material Menggunakan Metode Dedicated Storage**". sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu yang merupakan bagian dari kurikulum pendidikan pada jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Penulis berharap bahwa tugas akhir ini dapat memberikan gambaran tentang proses perbaikan tata letak gudang dalam lingkungan industri, khususnya dengan menggunakan metode *Dedicated Storage*.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Qurtubi S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta arahan, motivasi, dan ilmu yang telah beliau berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. PT. Sinar Semesta yang telah memberikan kesempatan berharga bagi penulis untuk melaksanakan Kerja Praktik di perusahaan ini.
6. Kedua orang tua dan keluarga, yang telah memberikan dukungan dan doa yang diberikan selama ini.
7. Sadzaliah yang senantiasa memberikan semangat, motivasi, serta dukungan moral yang sangat berarti dalam perjalanan ini.
8. El-Hafizh Abdillah selaku teman seperjuangan yang selalu saling memberikan semangat dan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
9. Nicky Amanda Putri selaku teman seperjuangan yang selalu saling memberikan semangat dan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
10. Semua pihak yang turut membantu dalam penulisan laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu selama pengerjaan Tugas Akhir.

Semoga kebaikan-kebaikan yang diberikan menjadi amal sholeh dan mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Aamiin.

Wabillahittaufiq wal hidayah

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 5 Mei 2025



Antrasena Terretriya Priyanda

NIM 21522026

ABSTRAK

Pada suatu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang pengecoran logam diketahui perusahaan tersebut belum memiliki pengaturan mengenai penempatan lokasi tiap jenis barang, yang mengakibatkan penempatan lokasi tersebut masih bersifat acak dan belum memperhatikan frekuensi pengambilan barang. Akibat dari masalah tersebut para pekerja kesulitan untuk mencari barang yang dibutuhkan dan perlu menempuh jarak yang jauh untuk melakukan proses pengambilan suatu barang. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka digunakanlah metode *dedicated storage*. Metode ini merupakan metode tata letak berdasarkan jarak tempuh lokasi barang terpendek terhadap titik I/O, frekuensi aktivitas pengambilan barang dan penempatan satu jenis barang pada satu lokasi penyimpanan yang tetap. Dengan memproses tiga data utama, yaitu *throughput*, *space requirement* dan *rectilinear distance*. Hasil dari penerapan metode tersebut didapatkan layout usulan dengan total jarak tempuh sebesar 5.914 meter dari yang sebelumnya sebesar 6.751 meter, atau terjadi peningkatan efisiensi sebesar 14%. Barang dengan tingkat frekuensi pengambilan yang tinggi ditempatkan pada satu lokasi penyimpanan yang tetap dan dekat dengan titik I/O sehingga dapat mempermudah proses pengambilan barang dan meningkatkan keteraturan gudang. Penelitian ini membuktikan bahwa metode *dedicated storage* dapat meningkatkan efisiensi operasional gudang dan dapat menjadi solusi perbaikan tata letak fasilitas penyimpanan pada industri manufaktur.

Kata kunci: *dedicated storage*, efisiensi operasional, dan tata letak penyimpanan.

DAFTAR ISI

SURAT BUKTI PENELITIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Literatur.....	6
2.2 Kajian Teori	23
2.2.1 Gudang.....	23
2.2.2 Perancangan Tata Letak Gudang	23
2.2.3 Tata Letak	24
2.2.4 Metode <i>Dedicated Storage</i>	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Objek Penelitian.....	27
3.2 Jenis Data.....	27
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	27
3.4 Alur Penelitian	29
3.4.1 Identifikasi Masalah.....	30
3.4.2 Kajian Literatur.....	30
3.4.3 Studi Pendahuluan dan Analisis Gudang.....	30
3.4.4 Pengumpulan Data	30
3.4.5 Pengolahan Data	30
3.4.6 Perancangan Tata Letak Gudang dengan <i>Dedicated Storage</i>	30
3.4.7 Analisis	31
3.4.8 Kesimpulan dan Rekomendasi.....	31
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	32
4.1 Pengumpulan Data	32
4.1.1 Profil Perusahaan	32
4.1.2 <i>Layout</i> Awalan Gudang	33
4.1.3 Data Pengeluaran dan Penerimaan Barang.....	35
4.2 Pengolahan Data	40
4.2.1 Menghitung Rata – rata Penerimaan Barang	41
4.2.2 Menghitung Rata – rata Pengeluaran Barang	44
4.2.3 Menghitung Nilai <i>Space Requirement</i>	48
4.2.4 Menghitung Nilai <i>Throughput</i>	50

4.2.5	Menghitung Nilai <i>Assignment</i>	54
4.2.6	Menghitung Nilai <i>Rectilinear Distance Layout</i> Awalan	57
4.2.7	Menghitung Total Jarak Tempuh <i>Layout</i> Awalan	59
4.2.8	Menghitung Lebar Gang	61
4.2.9	Menentukan <i>Layout</i> Usulan <i>Dedicated Storage</i>	62
4.2.10	Menghitung Nilai <i>Rectilinear Distance Layout</i> Usulan	63
4.2.11	Menghitung Total Jarak Tempuh <i>Layout</i> Usulan <i>Dedicated Storage</i> ..	65
BAB V	PEMBAHASAN.....	68
5.1	Analisis Kondisi <i>Layout</i> Awalan.....	68
5.2	Analisis Hasil Perhitungan Jarak Tempuh <i>Layout</i> Awalan.....	68
5.3	Analisis Kondisi <i>Layout</i> Usulan <i>Dedicated Storage</i>	68
5.4	Analisis Hasil Perhitungan Jarak Tempuh <i>Layout</i> Usulan.....	69
5.5	Perbandingan <i>Layout</i> Awalan dengan <i>Layout</i> Usulan.....	69
BAB VI	PENUTUP.....	70
6.1	Kesimpulan.....	70
6.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA		72
LAMPIRAN		A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengelompokkan Literatur	13
Tabel 2.2 Kajian Literatur	15
Tabel 4.1 Data Pengeluaran dan Penerimaan Barang Bulan Oktober	35
Tabel 4.2 Data Pengeluaran dan Penerimaan Barang Bulan November	37
Tabel 4.3 Data Pengeluaran dan Penerimaan Barang Bulan Desember.....	38
Tabel 4.4 Data Rata-rata Penerimaan Barang	41
Tabel 4.5 Data Rata-rata Pengeluaran Barang.....	44
Tabel 4.6 Nilai <i>Space Requirement</i>	48
Tabel 4.7 Nilai <i>Throughput</i>	51
Tabel 4.8 Nilai <i>Assignment</i>	55
Tabel 4.9 Nilai <i>Rectilinear Distance Layout</i> Awalan.....	57
Tabel 4.10 Total Jarak Tempuh <i>Layout</i> Awalan	59
Tabel 4.11 Nilai <i>Rectilinear Distance Layout</i> Usulan.....	63
Tabel 4.12 Jarak Tempuh <i>Layout</i> Usulan.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian	29
Gambar 4.1 <i>Layout</i> Awalan Gudang	34
Gambar 4.2 <i>Layout</i> Usulan <i>Dedicated Storage</i>	62

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era globalisasi dan persaingan bisnis yang semakin ketat, perusahaan dituntut untuk meningkatkan efisiensi operasional guna mempertahankan daya saing. Salah satu aspek yang berperan penting dalam keberhasilan operasional perusahaan adalah manajemen rantai pasokan, di mana sistem pergudangan menjadi salah satu elemen penting dalam menjaga kelancaran distribusi barang. Pergudangan yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan berbagai permasalahan, seperti keterlambatan pengiriman, kesalahan dalam pengambilan barang, serta meningkatnya biaya operasional. Oleh karena itu, optimalisasi tata letak gudang menjadi fokus utama dalam meningkatkan efisiensi logistik dan mendukung keberlanjutan operasional perusahaan.

Dalam industri modern, efisiensi sistem pergudangan menjadi aspek penting dalam mendukung kelancaran rantai pasokan dan meningkatkan daya saing perusahaan. Pergudangan tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan barang tetapi juga sebagai bagian dari sistem logistik yang berperan penting dalam distribusi dan manajemen persediaan (Muharni et al., 2019), (Septiani et al., 2020). Seiring dengan meningkatnya volume produksi dan kompleksitas barang yang disimpan, berbagai perusahaan menghadapi tantangan dalam mengoptimalkan tata letak gudang mereka. Penempatan barang yang tidak terstruktur menyebabkan peningkatan waktu pencarian, biaya *material handling* yang tinggi, serta ketidakefisienan dalam operasional pergudangan (Dianto et al., 2020), (Alfian & Pratama, 2022).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, berbagai metode telah dikembangkan guna meningkatkan efisiensi tata letak gudang, salah satunya adalah metode *dedicated storage*. Metode ini menempatkan barang pada lokasi tetap berdasarkan kategori tertentu sehingga memudahkan pengambilan dan penyimpanan barang (Arifin & Andesta, 2024), (Hasibuan et al., 2022). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa *dedicated storage* mampu mengurangi jarak tempuh *material handling* serta meningkatkan efisiensi pergudangan secara signifikan (Bramantiyo Eko Putro et al., 2022), (Rahayu & Suprayitno, 2023). Dalam penelitian yang dilakukan Syahron & Kusuma (2024) dan Hidayat & Putra (2019), penerapan metode *dedicated storage* terbukti mengurangi jarak perpindahan barang hingga lebih dari 40%. Selain itu, studi yang dilakukan Noneng Nurjanah & Muchamad Syarifudin

(2023) dalam industri farmasi menunjukkan bahwa metode ini meningkatkan keteraturan dalam penyimpanan obat, sehingga mempercepat proses pengambilan barang.

Pratama & Dahda (2024) menemukan bahwa penerapan metode ini dalam industri baja mampu menurunkan jarak tempuh dan waktu pencarian barang secara signifikan. Studi serupa oleh Ibanez & Wibowo (2022) di CV. Master Multi Jaya menunjukkan bahwa kondisi awal gudang yang tidak teratur dapat diperbaiki melalui metode *dedicated storage*, dengan analisis menggunakan *operation process chart* dan *flow process chart* sebagai dasar perancangan ulang tata letak. Selain itu, Islami & Vikaliana (2023) dalam penelitiannya di PT Krakatau Jasa Logistik membuktikan bahwa penggunaan metode ini mampu meningkatkan utilitas ruang gudang secara signifikan, dari hanya 36% menjadi 81%, menunjukkan bahwa *dedicated storage* mampu mengoptimalkan penggunaan ruang dan meningkatkan efektivitas operasional secara keseluruhan.

Metode *dedicated storage* juga telah diuji dalam berbagai sektor industri. Studi yang dilakukan Alfian & Pratama (2022) di industri FMCG menunjukkan bahwa penerapan *dedicated storage* dalam tata letak gudang produk jadi meningkatkan keteraturan penyimpanan dan mempercepat proses distribusi. Penelitian Hidayat & Yanto (2022) di industri otomotif menemukan bahwa metode ini mampu meningkatkan kapasitas penyimpanan hingga 32%. Selain itu, penelitian Prasetyo & Fudhla (2021) di industri makanan ringan menunjukkan bahwa *dedicated storage* mampu mengurangi waktu penerimaan barang hingga 30% dan waktu pengeluaran barang hingga 27,6%.

Penelitian dilakukan di PT Sinar Semesta, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur. Seiring dengan meningkatnya permintaan produk, perusahaan menghadapi tantangan dalam mengelola tata letak gudang yang efisien guna mendukung kelancaran operasional dan distribusi barang. Saat ini, sistem penyimpanan yang diterapkan masih konvensional, penempatan lokasi barang dilakukan secara acak yang menyebabkan terdapat lebih dari satu jenis barang yang disimpan dalam satu *pallet*, yang seharusnya sesuai dengan standar pada perusahaan, yaitu 1 *pallet* hanya menyimpan satu jenis barang sehingga mengakibatkan pekerja kesulitan mencari barang yang dibutuhkan serta tingginya tingkat perpindahan barang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *dedicated storage* dalam perancangan ulang tata letak gudang PT Sinar Semesta guna meningkatkan efisiensi perpindahan barang.

Melalui penelitian ini, diharapkan hasil yang diperoleh dapat memberikan rekomendasi dalam meningkatkan sistem penyimpanan di PT Sinar Semesta. Implementasi

metode *dedicated storage* akan diuji dengan pendekatan berbasis data. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi referensi bagi perusahaan dalam mengadopsi strategi penyimpanan yang lebih sistematis dan efisien, sehingga mendukung keberlanjutan operasional serta meningkatkan daya saing perusahaan dalam industri manufaktur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang, rumusan masalahnya adalah bagaimana perbaikan tata letak gudang penyimpanan *material* menggunakan metode *dedicated storage*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diperoleh, maka tujuan dari penelitian ini adalah membuat perancangan tata letak usulan fasilitas gudang *material* dengan metode *dedicated storage* untuk mengoptimalkan jarak tempuh *material*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pengetahuan terkait perbaikan tata letak fasilitas pergudangan.
2. Penelitian berguna dalam bidang keilmuan teknik industri.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian membantu peneliti menghindari pembahasan yang terlalu luas dan tidak terarah. Berikut merupakan batasan dalam penelitian ini:

1. Perbaikan tata letak gudang dilakukan di Gudang PT. Sinar Semesta.
2. Selama penelitian dilakukan tidak ada perubahan luas tata letak gudang.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian tugas akhir tersusun atas 6 bab bagian dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab pertama dalam penelitian ini berisi pengantar mengenai latar belakang permasalahan yang menjadi dasar dilakukannya penelitian. Dalam bagian ini dijelaskan secara mendalam mengenai kondisi umum yang melatarbelakangi penelitian, permasalahan yang dihadapi, serta urgensi dari penelitian yang dilakukan. Selain itu, bab ini juga memuat rumusan masalah yang menjadi fokus utama penelitian, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian baik bagi akademisi maupun praktisi, serta batasan penelitian agar penelitian ini memiliki cakupan yang jelas dan

terarah. Di akhir bab ini juga dijelaskan mengenai sistematika penulisan yang menggambarkan alur pembahasan dalam laporan tugas akhir ini.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan berbagai teori, konsep, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Kajian literatur yang disajikan bertujuan untuk memberikan pemahaman mengenai dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini. Selain itu, dalam bab ini juga dilakukan kajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan untuk membangun landasan yang kuat dalam menganalisis permasalahan yang diteliti. Semua teori yang dipaparkan akan dikaitkan dengan metode dan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini membahas secara rinci mengenai pendekatan dan metode yang digunakan dalam penelitian ini. Pada bagian ini dijelaskan mengenai objek penelitian yang menjadi fokus utama, sumber data yang dikumpulkan dari proses wawancara, observasi, dan studi literatur. Selain itu, bab ini juga menguraikan tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan secara sistematis, mulai dari proses awal hingga tahap akhir analisis data.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGELOLAAN DATA

Bab ini berisi hasil dari proses pengumpulan data yang diperoleh selama penelitian berlangsung. Data yang dikumpulkan berupa *layout* awalan dan data jenis *material* yang disimpan pada gudang. Setelah data diperoleh, langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut agar dapat dianalisis secara lebih mendalam. Dalam bab ini dijelaskan bagaimana data diproses agar sesuai dengan kebutuhan penelitian. Pengolahan data dilakukan menggunakan teknik atau metode yang sesuai dengan pendekatan penelitian yang digunakan.

BAB V : PEMBAHASAN

Bab ini merupakan bagian utama dalam penelitian yang berisi analisis dari data yang telah dikumpulkan dan diolah sebelumnya. Pembahasan dalam bab ini difokuskan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan pada bab pertama. Analisis yang dilakukan dalam bab ini akan menghubungkan hasil penelitian dengan teori yang telah dikaji pada bab

tinjauan pustaka, sehingga dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai fenomena yang diteliti.

BAB VI : PENUTUP

Bab terakhir dalam laporan penelitian ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan. Kesimpulan yang disampaikan merupakan jawaban dari rumusan masalah yang telah ditetapkan di awal penelitian. Selain itu, dalam bab ini juga disampaikan saran yang dapat dijadikan rekomendasi bagi penelitian selanjutnya atau bagi pihak perusahaan agar hasil penelitian ini dapat diterapkan dengan lebih baik. Saran yang diberikan dapat mencakup pengembangan penelitian lebih lanjut atau rekomendasi untuk perbaikan sistem yang telah ada.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur merupakan bagian dari *state of the art* dalam suatu penelitian, yang mencakup pengumpulan pengetahuan berdasarkan penelitian sebelumnya. *State of the art* merujuk pada tinjauan penelitian terdahulu, kesimpulan diambil dari hasil-hasil yang bersifat spesifik untuk dirumuskan menjadi konsep yang lebih umum atau general. Pendekatan ini digunakan sebagai dasar dalam kajian literatur untuk mengembangkan penelitian yang lebih inovatif. Penelitian terdahulu yang dianalisis memiliki relevansi dengan penelitian saat ini, baik dari segi metode yang digunakan maupun objek yang diteliti.

Penelitian dalam jurnal-jurnal yang dianalisis memiliki fokus pada berbagai jenis gudang di industri yang berbeda. Beberapa penelitian membahas perbaikan tata letak gudang dalam industri baja dan logam, seperti yang dilakukan Muharni & Khoirunnisa (2019) di perusahaan baja, Pratama & Dahda (2024) yang meneliti gudang penyimpanan baja di PT BSB, serta Hidayat & Putra (2019) yang mengkaji tata letak gudang *material* di industri konstruksi baja PT ABC. Selain itu, penelitian juga banyak dilakukan pada gudang barang jadi dan industri FMCG, seperti penelitian Septiani & Adisuwiryo (2020) mengenai tata letak gudang barang jadi pada perusahaan kabel, serta studi oleh Alfian & Pratama (2022) yang meneliti *warehouse* produk jadi di PT Nutrifood Indonesia. Penelitian lain dalam kategori ini dilakukan Prasetyo & Fudhla (2021) yang mengkaji perbaikan tata letak gudang distribusi industri makanan ringan.

Selain itu, beberapa penelitian berfokus pada gudang *spare parts* dan bahan baku yang mendukung operasional industri manufaktur. Dianto, & Sutopo (2020) melakukan penelitian pada gudang PT Solo Grafika Utama, sementara Arifin & Andesta (2024) meneliti tata letak gudang *spare parts* di PT XYZ, yang bergerak dalam produksi *Phthalic Anhydride*. Syarif, & Hasibuan (2022) juga membahas pengelolaan gudang *spare parts* di PT Indonesia Asahan Aluminium. Dalam industri farmasi dan produk medis, penelitian dilakukan Noneng Nurjanah & Muchamad Syarifudin (2023) di PT Kimia Farma Trading & Distribution serta Rahayu & Suprayitno (2023) yang mengkaji efektivitas metode *dedicated storage* di PT Puninar Anji NYK Logistics Indonesia.

Beberapa penelitian lainnya menyoroti gudang pangan dan pertanian, seperti yang dilakukan Putro & Nurjaman (2022) di PB Jembar Ati, yang bergerak dalam penggilingan padi dan pengolahan beras. Studi lain mengenai gudang pangan dilakukan Syahron & Kusuma (2024) di perusahaan pengolahan gula rafinasi. Selain itu, penelitian juga dilakukan pada gudang laboratorium dan penyimpanan sampel, seperti studi oleh Arif & Andesta (2024) di PT BIJ yang meneliti sistem penyimpanan sampel laboratorium. Terakhir, penelitian juga dilakukan pada gudang manufaktur umum, seperti yang diteliti Hidayat & Yanto (2022) di PT ATS Inti Sampoerna untuk mengoptimalkan kapasitas penyimpanan dan efisiensi operasional gudang.

Muharni & Khoirunnisa (2019) melakukan penelitian menggunakan metode *dedicated storage* dan *particle swarm optimization*. Penelitian ini dilakukan di Perusahaan XYZ yang bisnis utamanya adalah memproduksi baja. Dalam penelitian ini, *dedicated storage* dan *particle swarm optimization* akan digunakan dalam perancangan tata letak gudang bahan baku slab untuk mendapatkan tata letak yang terbaik untuk meminimasi ongkos *material handling*. Berdasarkan hasil penelitian, metode *particle swarm optimization* memberikan hasil tata letak yang terbaik dengan ongkos *material handling* yang paling kecil dibandingkan dengan tata letak eksisting dan tata letak menggunakan menggunakan metode *dedicated storage*.

Septiani & Adisuwiryo (2020) melakukan perbaikan tata letak gudang menggunakan pendekatan metode *dedicated storage*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi tata letak gudang barang jadi untuk jenis haspel agar dapat dikelompokkan dan meminimasi waktu perpindahan. Penelitian ini menggunakan desain simulasi yaitu mengimplementasikan sistem nyata dengan menggunakan simulasi *ProModel* dan memberikan perbaikan tata letak dengan pendekatan metode *dedicated storage*. Simulasi *ProModel* menghasilkan total waktu perpindahan sebesar 140,27 jam. Dari hasil perhitungan, terdapat dua skenario, yang pertama adalah penerapan pengelompokan haspel dari hasil perhitungan metode *dedicated storage* dengan waktu perpindahan 139,21 jam dan skenario kedua menambahkan *material handling* dari skenario pertama, waktu perpindahannya adalah 128,08 jam. Hasil dari skenario dua menghasilkan penurunan waktu perpindahan sebesar 8,69% dengan melakukan pengelompokan haspel dan penambahan *material handling*.

Penelitian lain yang menggunakan metode *dedicated storage* juga dilakukan Dianto & Sutopo (2020). Tata letak gudang di PT Solo Grafika Utama masih kurang dalam penerapan *material handling* di gudang sehingga sering menimbulkan permasalahan. Permasalahan tersebut adalah penataan produk di gudang yang belum optimal karena masih masih terdapat produk yang disimpan di tempat yang salah. Metode *dedicated storage* dipilih untuk memperbaiki penataan gudang dan meminimalkan jarak perpindahan produk. Setelah dilakukan usulan perbaikan, didapatkan tata letak gudang yang lebih baik. Dalam tata letak yang diusulkan juga dapat meminimasi jarak perpindahan produk sebesar 23% dari jarak awal. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tata letak usulan lebih baik dari tata letak awal dan dapat dibuktikan untuk dapat mempermudah penanganan *material* di gudang sehingga dapat membuat proses produksi koran menjadi lebih efektif dan efisien.

Islami & Vikaliana (2023) menerapkan metode *dedicated storage* untuk menganalisis dan merancang ulang tata letak gudang di PT Krakatau Jasa Logistik, khususnya di gudang D. Penelitian ini dilakukan sebagai respon terhadap permasalahan penataan barang yang tidak rapi, tidak adanya partisi antar muatan, serta banyaknya ruang kosong yang tidak termanfaatkan secara optimal. Melalui pendekatan *dedicated storage*, dilakukan perhitungan kebutuhan ruang penyimpanan berdasarkan kapasitas maksimum tiap jenis barang, serta perbandingan nilai *throughput* dan *space requirement* (T_j/S_j) untuk menentukan penempatan barang dari titik masuk dan keluar. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada nilai utilitas gudang, yaitu dari 36% pada tata letak awal menjadi 81% pada tata letak usulan. Dengan demikian, metode *dedicated storage* terbukti efektif dalam memaksimalkan pemanfaatan ruang, mempercepat proses penanganan barang, serta meningkatkan efisiensi keseluruhan operasional gudang.

Putro & Nurjaman (2022) juga melakukan penelitian dengan metode *dedicated storage* untuk mengatasi permasalahan tata letak yang tidak teratur dan selalu berubah-ubah. PB. Jembar Ati adalah perusahaan produksi dan jasa untuk penggilingan padi dan pengolahan produk sampingannya. PB. Jembar Ati memiliki gudang penyimpanan beras seluas 105 m². Namun, tata letaknya tidak teratur dan selalu berubah-ubah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meminimasi waktu kerja berdasarkan perancangan ulang tata letak fasilitas gudang PB. Jembar Ati. Metode yang digunakan untuk memperbaiki tata letak gudang saat ini adalah *dedicated storage* dan metode *association rule mining* untuk mencari korelasi antar kategori produk yang sering diangkut bersamaan. Hasil yang diperoleh dari rancangan tata letak yang

diusulkan adalah jarak perpindahan pada kondisi awal sebesar 59,75 m sedangkan pada tata letak usulan sebesar 75,6 m. Pada momen perpindahan, kondisi awal sebesar 600759 m/tahun sedangkan pada tata letak usulan sebesar 174714 m/tahun. Sedangkan utilisasi pada layout usulan lebih rendah dari kondisi saat ini yaitu kondisi awal sebesar 50% sedangkan pada layout usulan sebesar 49,7%.

Metode *dedicated storage* digunakan oleh Ibanez & Wibowo (2022) dalam upaya perancangan ulang tata letak gudang di CV. Master Multi Jaya. Penelitian ini berfokus pada perbaikan sistem penyimpanan material yang sebelumnya tidak teratur dan menyebabkan ketidakefisienan dalam proses *material handling*. Proses pengumpulan data dilakukan menggunakan *operation process chart* yang kemudian dikonversi menjadi *flow process chart* untuk menggambarkan alur aktivitas secara menyeluruh. Berdasarkan analisis yang dilakukan, metode *dedicated storage* digunakan untuk menghitung kebutuhan ruang penyimpanan setiap peralatan dan produk di gudang. Hasil dari penerapan metode ini menunjukkan peningkatan efisiensi operasional, di mana waktu produksi berkurang dari 838 menit menjadi 658 menit, dan jarak tempuh material handling menurun dari 71,6 meter menjadi 47,5 meter. Perbaikan tata letak ini memberikan rekomendasi penting bagi perusahaan dalam meningkatkan efektivitas proses penyimpanan dan pengambilan barang di area gudang.

Penelitian dengan metode *dedicated storage* juga dilakukan Rahayu & Suprayitno (2023). Penelitian ini dilakukan di PT Puninar Anji NYK Logistics Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil analisis data dari efektivitas metode *dedicated storage* pada tata letak gudang di PT Puninar Anji NYK Logistics Indonesia. Pada penelitian ini, peneliti menyebarkan 30 kuesioner kepada responden, dan responden tersebut berhubungan langsung dengan objek penelitian. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif, dengan jenis penelitian asosiatif kausal, yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui sebab akibat atau hubungan antara dua variabel atau lebih untuk mengontrol suatu fenomena. Dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa Metode *dedicated storage* dapat meningkatkan Efektivitas Tata Letak Gudang sebesar 61,1%.

Arifin & Andesta (2024) menerapkan metode *dedicated storage* dalam upaya optimalisasi tata letak gudang sparepart di PT XYZ, sebuah perusahaan yang memproduksi Phthalic

Anhydride (PA). Gudang perusahaan menyimpan berbagai jenis material, seperti *sparepart* mekanik, *sparepart* elektrik, bahan kimia, dan bahan habis pakai. Permasalahan utama yang dihadapi adalah desain penyimpanan yang tidak terorganisir dan penempatan material yang tidak rapi, sehingga menyulitkan dalam proses pencarian. Dengan penerapan metode *dedicated storage*, dilakukan perhitungan ulang terhadap kebutuhan ruang dan penempatan barang berdasarkan jenis material. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa usulan tata letak menggunakan metode ini menghasilkan total jarak tempuh sebesar 472,75 meter, lebih efisien dibandingkan kondisi awal. Selain itu, manfaat nyata dari penerapan metode ini adalah memperpendek jarak pengambilan material serta mempermudah karyawan dalam mencari bahan yang dibutuhkan, sehingga meningkatkan efisiensi operasional gudang secara keseluruhan.

Penelitian lainnya dilakukan Syahron & Kusuma (2024) yang membahas tentang ketidakefisienan aktivitas pergudangan. Pengaturan tata letak fasilitas gudang dapat berdampak positif terhadap kinerja perusahaan, seperti yang ditunjukkan oleh efisiensi aktivitas penanganan *material*. Perusahaan XYZ yang bergerak di bidang pengolahan gula rafinasi membutuhkan bantuan untuk tata letak area gudangnya yang berdampak pada ketidakefisienan aktivitas pergudangan. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode *dedicated storage* untuk mengusulkan tata letak gudang melalui dua skenario. Penelitian ini menemukan bahwa desain tata letak yang diusulkan untuk skenario satu mengurangi jarak tempuh sebesar 41,497%. Sementara itu, skenario dua mengurangi jarak tempuh sebesar 21,484% dibandingkan dengan tata letak eksisting.

Hidayat & Putra (2019) juga melakukan penelitian menggunakan metode *dedicated storage*. PT. ABC adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang kontruksi baja. Permasalahan yang dihadapi oleh PT. ABC di *warehouse* produk adalah perusahaan tidak memiliki pengaturan mengenai tata letak bahan baku, jadi saat ini untuk mengatur posisi penyimpanan dan penyusunan bahan baku tersebut, dilakukan dengan menaruh bahan pada posisi tidak beraturan dan secara acak bergantung pada posisi gudang yang kosong. Akibatnya waktu pengambilan bahan jadi lama dan proses produksi jadi terhambat. Dari hasil analisa didapatkan nilai jarak tempuh 8258,775 meter. Rekomendasi perbaikan yang diberikan yaitu membuat layout baru untuk penataan gudang *material* bahan baku di PT ABC.

Noneng Nurjanah & Muchamad Syarifudin (2023) membahas tentang pengaturan mengenai tata letak produk obat. PT Kimia Farma Trading & Distribution merupakan perusahaan yang bergerak dalam jasa layanan perdagangan dan distribusi. PT Kimia Farma Trading & Distribution Cabang Bandung tidak memiliki pengaturan mengenai tata letak produk obat saat ini untuk mengatur posisi penyimpanan dan penyusunan produk-produk tersebut, akibatnya pola penyimpanan dan penyusunan dilakukan secara acak bergantung pada posisi gudang yang kosong. Untuk memberikan solusi dari permasalahan tersebut, maka digunakanlah metode *dedicated storage*. Hasil perhitungan perhitungan dengan menggunakan metode *dedicated storage* di dapat jumlah kebutuhan slot adalah sebanyak 56 slot. Kemudian untuk total aktivitas penyimpanan/pengiriman di gudang per periode waktu adalah 121 aktivitas. Selanjutnya, setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode *dedicated storage* jumlah kebutuhan slot menjadi pasti jumlahnya. Penyimpanan produk kartonan tidak bergantung kepada slot kosong lagi, karena tiap produk kartonan mempunyai slot masing-masing.

Syarif & Hasibuan (2022) melakukan perbandingan antara metode *dedicated storage* dengan metode *shared storage* untuk mendapatkan rancangan perbaikan yang optimal. PT Indonesia Asahan Aluminium (Persero) merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dibidang peleburan aluminium dan merupakan satu-satunya perusahaan yang bergerak pada industri peleburan aluminium di Indonesia. Penelitian ini dilakukan di gudang *spareparts*, dimana permasalahannya adalah tata letak gudang yang masih acak dan kurang rapi sehingga menyebabkan terganggunya proses dan aktivitas di gudang. Hasil rancangan *shared storage* didapatkan minimisasi jarak tempuh sebesar 1.133,18 m. *Dedicated storage* dapat meminimisasi jarak tempuh sebesar adalah 394,59 m. Jarak ini mengalami penurunan dari jarak sebelumnya jarak tata letak awal adalah 5.639,00 m. Sehingga metode yang optimal digunakan adalah metode *shared storage* dengan penurunan jarak 4.505,82 m perjalanan *material handling* dari kondisi awal.

Penelitian lain yang menggunakan metode *dedicated storage* dilakukan Alfian & Pratama (2022). PT. Nutrifood Indonesia merupakan perusahaan FMCG yang memproduksi produk makanan dan minuman, seperti Nutri Sari, HiLo, Tropicana Slim, dan L-Men. Masalah yang dihadapi perusahaan adalah belum adanya tata letak produk jadi yang jelas pada *warehouse*, sehingga mempersulit *staff warehouse* untuk bekerja. Penerapan metode dilakukan dengan memproses tiga data utama, yaitu *space requirement*, *throughput*, dan jarak tiap slot dari

titik I/O. Setelah mengolah ketiga data tersebut, didapat hasil yang ingin dicapai pada metode *dedicated storage*, yaitu mendapat *assignment* atau penempatan produk pada slot, dan SOP setelah menggunakan metode *dedicated storage*. Hasil menunjukkan bahwa dari total 240 slot tersedia akan terpakai 183 slot untuk memenuhi kebutuhan ruang 12 kategori produk utama PT. Nutrifood Indonesia, dan menghasilkan empat poin perubahan SOP setelah menggunakan metode *dedicated storage*.

Hidayat & Yanto (2022) juga melakukan penelitian dengan menggunakan metode *dedicated storage* untuk mengoptimalkan kapasitas gudang untuk mencapai operasional yang efektif dan efisien. Dalam penelitian ini didasari dari fenomena masalah gudang penyimpanan pada PT. ATS Inti Sampoerna. Penempatan dilakukan secara acak, tercampur bahkan barang bertumpuk satu dengan yang lainnya. Penelitian ini mengkaji penerapan metode pengelolaan gudang dalam hal peningkatan kapasitas gudang dengan cara kombinasi beberapa metode pengelolaan gudang. Data yang dikumpulkan dilakukan secara observasi. Hasil penelitian menunjukkan *layout* yang ada saat ini dapat dilakukan perubahan dan sekaligus diterapkan beberapa metode pengelolaan gudang secara kombinasi bersama. Perbandingan hasil perhitungan menunjukkan terjadi peningkatan kapasitas penyimpanan sebesar 32%. Selain itu terdapat perluasan area sebagai mobilitas kegiatan, yang sebelumnya hanya untuk mobilitas orang, dengan usulan perubahan terdapat perluasan area hingga dapat dijadikan area mobilitas *forklift* sampai lokasi penyimpanan gudang paling belakang.

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Prasetyo & Fudhla (2021). Gudang distribusi pada studi kasus ini memiliki kapasitas penyimpanan sebesar 11.600 palet posisi. Pengaturan penyimpanan menggunakan metode *randomized storage* dimana produk yang sama ditempatkan di lokasi yang berbeda secara acak. Metode penempatan ini menyebabkan tingginya waktu proses baik dalam mekanisme penerimaan maupun pengeluaran barang dan mempersulit pekerja dalam proses pencarian suatu barang sehingga dapat meningkatkan waktu pencarian dari suatu barang. Metode *dedicated storage* digunakan untuk memperbaiki permasalahan ini dengan mengatur lokasi dari tiap jenis barang pada lokasi yang tetap sehingga diharapkan dapat mempercepat waktu pencarian. Klasifikasi produk dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik produk, jenis dan berat produk. Setelah dilakukan perbaikan, waktu proses dapat dikurangi hingga 30.0% untuk mekanisme penerimaan dan 27.6% untuk mekanisme pengeluaran barang. Presentase klasifikasi produk yang di

dapatkan kategori A(*superpareto*) 78,72%, kategori B (*fast moving*) 16,27%, kategori C (*medium moving*) 4,49% dan kategori D (*slow moving*) 0,52%.

Pengelompokkan literatur berdasarkan objek dan metode penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Pengelompokkan Literatur

	Kelompok	Referensi
Objek	Gudang <i>Material</i>	Muharni & Khoirunnisa (2019), Pratama & Dahda (2024), Hidayat & Putra (2019), Hidayat & Yanto (2022).
	Gudang Barang Jadi	Septiani & Adisuwiryo (2020), Alfian & Pratama (2022), Prasetyo & Fudhla (2021).
	Gudang <i>Spare Parts</i>	Dianto & Sutopo (2020), Arifin & Andesta (2024), Syarif & Hasibuan (2022).
	Gudang Farmasi	Noneng Nurjanah & Muchamad Syarifudin (2023), Rahayu & Suprayitno (2023), Arif & Andesta (2024).
	Gudang Pangan	Putro & Nurjaman (2022), Syahron & Kusuma (2024).
Metode	<i>Dedicated Storage</i>	Muharni & Khoirunnisa (2019), Septiani & Adisuwiryo (2020), Putro & Nurjaman (2022), Rahayu & Suprayitno (2023), Syahron & Kusuma (2024), Hidayat & Putra (2019), Noneng Nurjanah & Muchamad Syarifudin (2023), Syarif & Hasibuan (2022), Alfian & Pratama (2022), Hidayat & Yanto (2022), Prasetyo & Fudhla (2021).
	<i>Dedicated & Class Based Storage</i>	Pratama & Dahda (2024), Arif & Andesta (2024), Arifin & Andesta (2024).

Tabel 2.2 Kajian Literatur

No	Judul	Peneliti	Objek	Metode	Hasil
1	<i>Warehouse Layout Designing of Slab Using Dedicated Storage and Particle Swarm Optimization</i>	(Muharni et al., 2019)	Gudang <i>Material</i>	<i>Dedicated Storage, Particle Swarm Optimization</i>	Metode <i>particle swarm optimization</i> memberikan hasil tata letak yang terbaik dengan ongkos <i>material handling</i> yang paling kecil dibandingkan dengan tata letak eksisting dan tata letak menggunakan menggunakan metode <i>dedicated storage</i> .
2	<i>Warehouse Layout Designing of Cable Manufacturing Company using Dedicated Storage and Simulation Promodel</i>	(Septiani et al., 2020)	Gudang Barang Jadi	<i>Dedicated Storage</i>	Terdapat dua skenario, yang pertama adalah penerapan pengelompokan haspel dari hasil perhitungan metode <i>dedicated storage</i> dengan waktu perpindahan 139,21 jam dan skenario kedua menambahkan <i>material handling</i> dari skenario pertama, waktu perpindahannya adalah 128,08 jam. Hasil dari skenario dua menghasilkan penurunan waktu perpindahan sebesar 8,69% dengan melakukan pengelompokan haspel dan penambahan <i>material handling</i> .

No	Judul	Peneliti	Objek	Metode	Hasil
3	<i>Redesign Production Layout Using Dedicated Storage Method: Case Study of PT.Solo Grafika Utama</i>	(Dianto et al., 2020)	Gudang <i>Spare Parts</i>	<i>Dedicated Storage</i>	Dalam tata letak yang diusulkan juga dapat meminimasi jarak perpindahan produk sebesar 23% dari jarak awal. Perpindahan produk sebesar 23% dari jarak awal. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tata letak usulan lebih baik dari tata letak awal dan dapat dibuktikan untuk dapat mempermudah penanganan material di gudang sehingga dapat membuat proses produksi koran menjadi lebih efektif dan efisien.
4	<i>Designing Steel Warehouse Layouts: A Comparative Study of Dedicated Storage and Class-Based Storage Methods at PT. BSB</i>	(Pratama & Dahda, 2024)	Gudang <i>Material</i>	<i>Dedicated Storage, Class Based Storage</i>	Diperoleh bahwa jarak tempuh dengan menggunakan metode <i>dedicated storage</i> adalah sebesar 7790,85 meter dengan waktu <i>material handling</i> 15581,7 menit, sedangkan dengan menggunakan metode <i>class based storage</i> dapat diperoleh jarak tempuh sebesar 8382,05 meter dengan waktu <i>material handling</i> 16764,1 menit dari hasil perancangan tata letak terpilih adalah dengan menggunakan metode <i>dedicated storage</i> dapat mengurangi jarak tempuh dan waktu di gudang PT. BSB gudang menjadi lebih praktis dan efisien.

No	Judul	Peneliti	Objek	Metode	Hasil
5	<i>Rice Factory Warehouse Layout Design with A Combination of Association Rule and Dedicated Storage Methods</i>	(Bramantiyo Eko Putro et al., 2022)	Gudang Pangan	<i>Dedicated Storage, Association Rule</i>	Diperoleh dari rancangan tata letak yang diusulkan adalah jarak perpindahan pada kondisi awal sebesar 59,75 m sedangkan pada tata letak usulan sebesar 75,6 m. Pada momen perpindahan, kondisi awal sebesar 600759 m/tahun sedangkan pada tata letak usulan sebesar 174714 m/tahun. Utilisasi pada layout usulan lebih rendah dari kondisi saat ini yaitu kondisi awal sebesar 50% sedangkan pada layout usulan sebesar 49,7%.
6	<i>Optimizing Sample Warehouse Layout at PT BIJ: Comparative Study of Dedicated and Class-Based Storage</i>	(Arif & Andesta., 2024)	Gudang Farmasi	<i>Dedicated Storage, Class Based Storage</i>	Diperoleh bahwa jarak tempuh awal sebesar 262,98 meter, sedangkan jarak tempuh usulan <i>dedicated storage</i> sebesar 163,19 meter dan jarak tempuh usulan <i>class based storage</i> sebesar 149,95 meter, sehingga terdapat selisih presentase terbesar yaitu sebesar 42,89%. Dengan menggunakan metode <i>class based storage</i> lebih baik dibandingkan dengan metode <i>dedicated storage</i> .
7	<i>The Effectiveness of The Dedicated Storage Method</i>	(Rahayu & Suprayitno, 2023)	Gudang Farmasi	<i>Dedicated Storage</i>	Hasil pengujian menunjukkan nilai thitung sebesar 11,708 > ttabel sebesar 2,048, dengan hasil signifikansi 0,000 < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel metode

No	Judul	Peneliti	Objek	Metode	Hasil
	<i>on Building Layout at PT Puninar Anji Kyk Logistik Indonesia</i>				<i>dedicated storage</i> (X) berpengaruh signifikan terhadap variabel tata letak gudang (Y) bahwa H0 ditolak dan H1 diterima, metode <i>dedicated storage</i> mampu meningkatkan efektivitas tata letak gudang di PT PANLI.
8	<i>Layout Design by Comparing Dedicated Storage Method and Class Based Storage Method of Spare Parts Warehouse at Phthalic Anhydride (PA) Company</i>	(Arifin & Andesta, 2024)	Gudang Spare Parts	<i>Dedicated Storage, Class Based Storage</i>	Perhitungan <i>dedicated storage</i> adalah sebesar 472,75m. Sebagai perbandingan, hasil perhitungan <i>class-based storage</i> menunjukkan total toples sebesar 498,1m dengan jarak tata letak awal sebesar 529,75m. Maka, usulan tata letak yang paling optimal menggunakan usulan tata letak <i>dedicated storage</i> .
9	<i>Redesign of Warehouse Layout Using Dedicated Storage Method</i>	(Syahron, Perdana, Kusuma, 2024)	Gudang Pangan	<i>Dedicated Storage</i>	Penelitian ini menemukan bahwa desain tata letak yang diusulkan untuk skenario satu mengurangi jarak tempuh sebesar 41,497%. Sementara itu, skenario dua mengurangi jarak tempuh sebesar 21,484% dibandingkan dengan tata letak eksisting.

No	Judul	Peneliti	Objek	Metode	Hasil
10	<i>Re-Layout Layout of Material Warehouse Using Dedicated Storage Method at PT. ABC</i>	(Hidayat & Putra, 2019)	Gudang <i>Material</i>	<i>Dedicated Storage</i>	Didapatkan nilai jarak tempuh 8258,775 meter. Rekomendasi perbaikan yang diberikan yaitu membuat layout baru untuk penataan gudang <i>material</i> bahan baku di PT ABC.
11	Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Kartonan Dengan Menggunakan Metode <i>Dedicated Storage</i> di PT Kimia Farma Trading & Cabang Bandung	(Noneng Nurjanah & Muchamad Syarifudin, 2023)	Gudang Farmasi	<i>Dedicated Storage</i>	Hasil perhitungan dengan menggunakan metode <i>dedicated storage</i> di dapat jumlah kebutuhan slot adalah sebanyak 56 slot. Kemudian untuk total aktivitas penyimpanan/pengiriman di gudang per periode waktu adalah 121 aktivitas. Selanjutnya, setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode <i>dedicated storage</i> jumlah kebutuhan slot menjadi pasti jumlahnya. Penyimpanan produk kartonan tidak bergantung kepada slot kosong lagi, karena tiap produk kartonan mempunyai slot masing-masing.
12	Perbandingan Metode <i>Shared Storage</i> dan	(Hasibuan et al., 2022)	Gudang <i>Spare Parts</i>	<i>Dedicated Storage</i> ,	Rancangan <i>shared storage</i> didapatkan minimisasi jarak tempuh sebesar 1.133,18 m. <i>Dedicated storage</i> dapat meminimisasi jarak tempuh sebesar adalah 394,59 m.

No	Judul	Peneliti	Objek	Metode	Hasil
	Metode <i>Dedicated Storage</i> pada Penempatan Barang dan Penyusunan Barang di Gudang <i>Spareparts</i> PT Indonesia Asahan Alumunium			<i>Shared Storage</i>	Jarak ini mengalami penurunan dari jarak sebelumnya jarak tata letak awal adalah 5.639,00 m. Sehingga metode yang optimal digunakan adalah metode <i>shared storage</i> dengan penurunan jarak 4.505,82 m perjalanan <i>material handling</i> dari kondisi awal. Dengan adanya penelitian ini diharapkan gudang <i>spareparts</i> menjadi lebih rapi dan teratur sehingga memudahkan aktivitas dalam penyimpanan dan pengambilan barang, serta dapat menghemat blok yang terpakai.
13	Perancangan Tata Letak Warehouse Produk Menggunakan Metode <i>Dedicated Storage</i> di PT. Nutrifood Indonesia	(Alfian & Pratama, 2022)	Gudang Barang Jadi	<i>Dedicated Storage</i>	Pada metode <i>dedicated storage</i> , yaitu mendapat <i>assignment</i> atau penempatan produk pada slot, dan SOP setelah menggunakan metode <i>dedicated storage</i> . Hasil menunjukkan bahwa dari total 240 slot tersedia akan terpakai 183 slot untuk memenuhi kebutuhan ruang 12 kategori produk utama PT. Nutrifood Indonesia, dan menghasilkan empat poin perubahan SOP setelah menggunakan metode <i>dedicated storage</i>
14	<i>Dedicated Storage</i> pada Gudang Penyimpanan PT.	(Hidayat & Yanto, 2022)	Gudang <i>Material</i>	<i>Dedicated Storage</i>	Perbandingan hasil perhitungan menunjukkan terjadi peningkatan kapasitas penyimpanan sebesar 32%. Selain itu terdapat perluasan area sebagai mobilitas kegiatan,

No	Judul		Peneliti	Objek	Metode	Hasil
	ATS	Inti				yang sebelumnya hanya untuk mobilitas orang, dengan usulan perubahan terdapat perluasan area hingga dapat dijadikan area mobilitas <i>forklift</i> sampai lokasi penyimpanan gudang paling belakang.
	Sampoerna					
15	Perbaikan Letak Gudang Pendekatan Pada Distribusi Jadi Makanan Ringan	Tata Fasilitas Dengan Gudang Barang Industri	(Prasetyo & Fudhla, 2021)	Gudang Barang Jadi	<i>Dedicated Storage</i>	Setelah di lakukan perbaikan, waktu proses dapat dikurangi hingga 30.0% untuk mekanisme penerimaan dan 27.6% untuk mekanisme pengeluaran barang. Presentase klasifikasi produk yang di dapatkan kategori A(<i>superpareto</i>) 78,72%, kategori B (<i>fast moving</i>) 16,27%, kategori C (<i>medium moving</i>) 4,49% dan kategori D (<i>slow moving</i>) 0,52%.

No	Judul	Peneliti	Objek	Metode	Hasil
16	Perbaikan Tata Letak Gudang Penyimpanan <i>Material</i> Menggunakan Metode <i>Dedicated Storage</i>	(Antrasena Terretriya Priyanda, 2025)	Gudang <i>Material</i>	<i>Dedicated Storage</i>	Hasil dari perancangan ini menunjukkan adanya pengurangan total jarak tempuh dari 6.751 meter menjadi 5.914 meter, atau mengalami peningkatan efisiensi sebesar 14%. Perubahan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi perpindahan <i>material</i> , tetapi juga memperbaiki keteraturan penyimpanan dan memudahkan proses pencarian barang. Oleh karena itu, metode <i>dedicated storage</i> terbukti dapat meningkatkan efisiensi operasional gudang dan dapat dijadikan solusi untuk perbaikan tata letak fasilitas penyimpanan di perusahaan.

2.2 Kajian Teori

2.2.1 Gudang

Gudang adalah bangunan yang dirancang khusus untuk menyimpan barang, baik berupa bahan baku, barang setengah jadi, maupun barang jadi. Dalam konteks yang lebih luas, gudang juga berfungsi sebagai titik penghubung dalam rantai pasokan, mendukung proses distribusi dan pengelolaan persediaan. Menurut Prasidi (2019), gudang tidak hanya berfungsi untuk menyimpan barang, tetapi juga terlibat dalam pemindahan dan penanganan bahan serta informasi mengenai status persediaan yang disimpan. Dengan demikian, gudang memainkan peran penting dalam sistem logistik modern, memastikan bahwa produk tersedia dan siap untuk didistribusikan sesuai kebutuhan.

Fungsi utama gudang mencakup penyimpanan barang untuk mencegah kerusakan dan menjaga kualitas produk selama periode penyimpanan. Selain itu, gudang juga memfasilitasi pengelolaan stok dan distribusi barang ke konsumen atau lokasi lain. Simatupang (2023) menekankan bahwa gudang harus dikelola dengan baik agar dapat berfungsi secara efektif dan efisien dalam mendukung operasi bisnis. Oleh karena itu, keberadaan gudang sangat penting bagi perusahaan yang ingin memastikan kelancaran aliran barang dari produsen ke konsumen akhir.

2.2.2 Perancangan Tata Letak Gudang

Perancangan tata letak gudang berfokus pada pengaturan ruang penyimpanan dan proses *material handling* untuk mencapai efisiensi operasional yang optimal. Dalam perancangan tata letak gudang, penting untuk mempertimbangkan berbagai faktor seperti jarak pemindahan barang, kemudahan akses, dan penggunaan ruang yang maksimal. Menurut Rosihin (2021), tata letak gudang yang baik dapat meminimalkan jarak pemindahan barang, sehingga meningkatkan efisiensi waktu dan mengurangi biaya operasional. Selain itu, pengaturan yang sistematis dalam gudang juga berkontribusi terhadap keteraturan dan kenyamanan area kerja, yang pada gilirannya dapat meningkatkan produktivitas karyawan.

Metode penyimpanan yang tepat juga menjadi aspek penting dalam perancangan tata letak gudang. Metode seperti *dedicated storage*, *random storage*, dan *class-based storage* dapat digunakan untuk mengoptimalkan penempatan barang berdasarkan frekuensi permintaan dan karakteristik produk. Penelitian Kulsum (2020) menunjukkan bahwa penerapan metode *dedicated storage* dapat menghindari kekeliruan dalam pengambilan dan penempatan produk, sehingga meningkatkan efektivitas *material handling*. Dengan demikian,

perancangan tata letak gudang yang baik tidak hanya berfokus pada aspek fisik ruang tetapi juga pada strategi penyimpanan yang sesuai untuk mencapai tujuan operasional perusahaan secara keseluruhan.

2.2.3 Tata Letak

Tata letak ruang merupakan salah satu aspek penting dalam perencanaan dan desain yang bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang efisien, nyaman, dan fungsional. Tata letak ruang dapat diartikan sebagai pengaturan elemen-elemen fisik dalam suatu area untuk memenuhi kebutuhan tertentu, baik itu kebutuhan operasional, estetika, maupun keamanan. Menurut Birchfield (2008), tata letak adalah pengaturan peralatan untuk menciptakan area kerja yang efisien, aman, dan ergonomis. Dalam konteks ini, tata letak ruang tidak hanya mencakup penempatan furnitur atau peralatan, tetapi juga bagaimana elemen-elemen tersebut mendukung aliran kerja dan aktivitas pengguna. Tujuan utama dari tata letak ruang adalah meningkatkan efisiensi penggunaan ruang, menciptakan kenyamanan bagi pengguna, menjamin keamanan, serta menambah nilai estetika. Misalnya, tata letak yang dirancang dengan baik dapat mengoptimalkan sirkulasi udara dan pencahayaan alami sehingga menciptakan suasana yang nyaman sekaligus hemat energi.

Prinsip-prinsip dasar dalam tata letak ruang meliputi fungsionalitas, kenyamanan, keamanan, dan estetika. Fungsionalitas memastikan bahwa setiap elemen dalam ruang mendukung tujuan penggunaan ruang tersebut. Kenyamanan berfokus pada aspek ergonomis yang mempermudah aktivitas pengguna sehari-hari. Keamanan menjadi prioritas utama dalam desain tata letak dengan memastikan akses mudah ke jalur evakuasi atau mencegah potensi bahaya. Selain itu, estetika juga memainkan peran penting dalam menciptakan suasana yang menarik secara visual. Dengan menerapkan prinsip-prinsip ini, tata letak ruang dapat dirancang untuk memenuhi kebutuhan pengguna secara optimal. Oleh karena itu, pemahaman tentang tata letak ruang sangat penting bagi perencana dan desainer untuk menciptakan lingkungan yang tidak hanya fungsional tetapi juga menyenangkan bagi penggunanya (Ni Made Sri Indrayati, 2024).

2.2.4 Metode *Dedicated Storage*

Metode *dedicated storage* adalah salah satu pendekatan dalam perancangan tata letak gudang yang menekankan pada penempatan setiap jenis produk di lokasi penyimpanan yang tetap dan spesifik. Dalam metode ini, setiap produk memiliki slot penyimpanan yang ditentukan, sehingga memudahkan *operator* untuk mengingat lokasi penyimpanan dan

mempercepat proses pengambilan barang (Dianto et al., 2020). Metode ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional dengan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk mencari dan mengambil produk, serta meminimalkan kesalahan dalam pengambilan barang.

Salah satu keuntungan utama dari metode ini adalah kemudahan dalam pengelolaan inventaris. Dengan lokasi penyimpanan yang tetap, *operator* dapat dengan cepat menemukan produk yang dibutuhkan tanpa harus mencari di berbagai tempat. Hal ini sangat penting dalam lingkungan gudang yang sibuk di mana kecepatan dan akurasi sangat diperlukan. Meskipun memiliki banyak keuntungan, metode ini juga memiliki beberapa kekurangan. Salah satunya adalah kurangnya fleksibilitas dalam penempatan barang, terutama jika ada perubahan dalam jenis atau jumlah produk yang disimpan. Jika kapasitas penyimpanan tidak cukup untuk menampung semua produk, hal ini dapat menyebabkan masalah dalam alokasi ruang (Pratama & Dahda, 2024).

Berikut ini merupakan langkah – langkah menggunakan metode *dedicated storage*:

1. Menghitung Rata – rata Penerimaan dan Pengeluaran Barang

Langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung jumlah rata – rata yang dikeluarkan dan diterima dalam periode tertentu menggunakan rumus 1.1 (Pratama & Dahda, 2024).

$$\begin{array}{l} \text{Masuk/keluar} \\ \text{barang} \end{array} = \sum \frac{\text{keluar masuk barang perbulan } 1, 2, 3, n}{n} \quad (1.1)$$

2. Menghitung kebutuhan ruang penyimpanan (*space requirement*)

Kebutuhan ruang penyimpanan digunakan untuk menentukan jumlah *slot* yang diperlukan untuk menyimpan barang dihitung menggunakan rumus 1.2 (Pratama & Dahda, 2024).

$$\begin{array}{l} \text{Space} \\ \text{requirement} \end{array} = \frac{\text{rata – rata penerimaan barang}}{\text{kapasitas maksimal blok}} \quad (1.2)$$

3. Menghitung *throughput* barang

Throughput mengukur aktivitas penerimaan dan pengeluaran barang dihitung menggunakan rumus 1.3 (Pratama & Dahda, 2024).

$$T \equiv \frac{\text{rata – rata penerimaan}}{\text{jumlah sekali pengangkutan}} + \frac{\text{rata – rata pengeluaran}}{\text{jumlah sekali pengangkutan}} \quad (1.3)$$

4. Menghitung nilai *assignment*

Nilai ini digunakan untuk menentukan prioritas penempatan barang dalam gudang menggunakan rumus 1.4 (Pratama & Dahda, 2024).

$$\text{Assignment} = \frac{\text{throughput}}{\text{space requirement}} \quad (1.4)$$

5. Menghitung Lebar Gang

Nilai ini digunakan untuk menentukan lebar gang yang dilalui pekerja dalam pengambilan *material* menggunakan alat *handling* dihitung menggunakan rumus 1.5 (Pratama & Dahda, 2024).

$$\text{Lebar Gang} = \sqrt{(\text{panjang})^2 + (\text{Lebar})^2} \quad (1.5)$$

6. Melakukan perangkaian nilai *assignment*

Setelah menghitung nilai *assignment*, langkah selanjutnya adalah merangking barang berdasarkan nilai *assignment* dari yang terbesar hingga terkecil. Barang dengan nilai terbesar ditempatkan pada lokasi yang dekat dengan titik *in/out* (Pratama & Dahda, 2024).

7. Menghitung jarak dari titik *I/O* ke lokasi penyimpanan barang

Jarak tiap lokasi barang dihitung menggunakan rumus 1.6 (Pratama & Dahda, 2024).

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad (1.6)$$

Keterangan:

D_{ij} = Jarak antara lokasi i ke lokasi j

X_i = Jarak titik tengah lokasi i terhadap sumbu X

X_j = Jarak titik tengah lokasi j terhadap sumbu X

Y_i = Jarak titik tengah lokasi i terhadap sumbu Y

Y_j = Jarak titik tengah lokasi j terhadap sumbu Y

8. Menghitung total jarak tempuh

Total jarak tempuh dihitung untuk mengevaluasi efisiensi tata letak gudang menggunakan rumus 1.7 (Pratama & Dahda, 2024).

$$\begin{aligned} \text{Total jarak} \\ \text{tempuh} \end{aligned} = \text{assignment} \times \text{reticlinear distance} \quad (1.7)$$

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Sinar Semesta, sebuah perusahaan yang beralamat di Jl. Raya Solo - Yogya Km. 26, Penggung, Klepu, Ceper, Klaten, Jawa Tengah 57465. Perusahaan ini bergerak di bidang pengecoran logam dan memiliki peran penting dalam industri tersebut. Fokus utama penelitian adalah pada area gudang *material* yang terdapat di pabrik ini. Area gudang tersebut memiliki fungsi strategis dalam mendukung operasional perusahaan, khususnya terkait dengan pengelolaan *material* yang diperlukan dalam proses produksi. Dalam penelitian ini, data yang diamati mencakup berbagai aspek, seperti aktivitas keluar masuk *material* yang terjadi di gudang, yang merupakan bagian penting dari manajemen inventaris perusahaan. Selain itu, penelitian ini juga mengkaji luas area gudang untuk memastikan kecukupan ruang dalam mendukung penyimpanan *material*.

3.2 Jenis Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung melalui observasi lapangan, sementara data sekunder dikumpulkan dari arsip atau dokumen perusahaan. Data primer mencakup informasi mengenai kondisi tata letak gudang *material* milik perusahaan, luas dan bentuk gudang yang digunakan, jenis produk yang disimpan, serta data aktivitas keluar masuk produk. Sementara itu, data sekunder meliputi data yang mendukung penelitian, yaitu hasil studi literatur dan profil perusahaan.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Terdapat 3 metode dalam pengumpulan data yaitu sebagai berikut:

1. Wawancara

Metode pengumpulan data melalui wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi secara mendalam dari pekerja pada perusahaan di bidang pengelolaan gudang penyimpanan *material*. Narasumber utama dalam wawancara ini meliputi kepala bagian pergudangan dan pekerja yang bertugas di area gudang.

2. Observasi

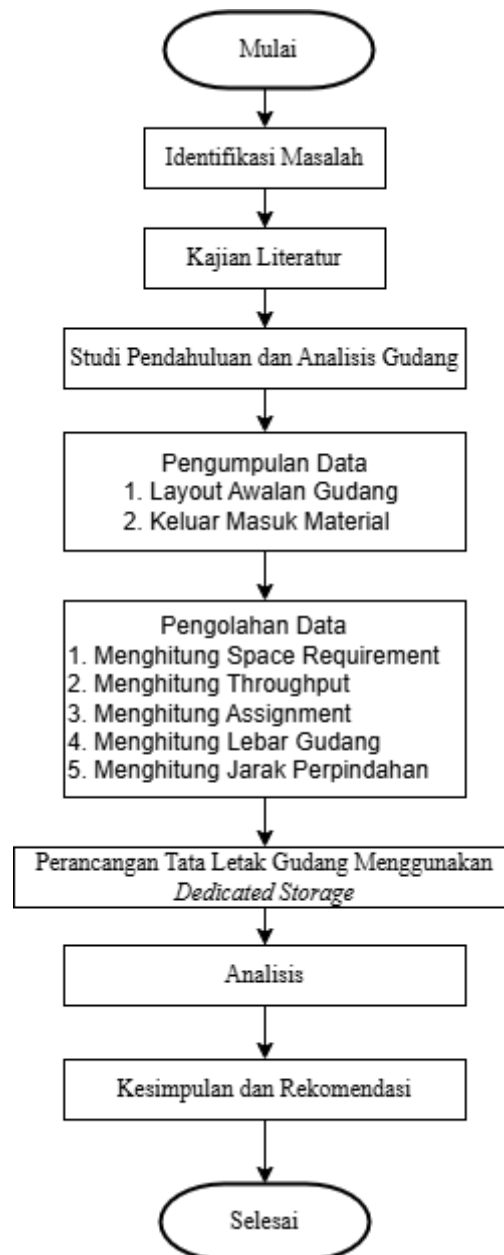
Pengumpulan data melalui observasi dilakukan dengan mengamati berbagai aktivitas dalam sistem pengelolaan gudang *material* di PT. Sinar Semesta. Observasi mencakup proses mulai dari penerimaan *material* dari pemasok hingga distribusinya ke tempat penyimpanannya masing masing. Selain itu, dilakukan juga pencatatan data terkait spesifikasi tempat penyimpanan di gudang, serta informasi mengenai luas gudang, jumlah barang dan jenis barang.

3. Studi Pustaka

Untuk mendukung data-data yang dikumpulkan, diperlukan studi pustaka atau literatur guna memperkuat proses pengumpulan data sehingga menghasilkan penelitian yang valid dan berkualitas. Studi pustaka ini melibatkan penggunaan literatur atau penelitian terdahulu yang relevan, serta jurnal-jurnal terkait, dengan tujuan memberikan masukan dan saran apabila terdapat kekurangan dalam penelitian ini.

3.4 Alur Penelitian

Gambar 3.1 merupakan alur dari penelitian ini.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.4.1 Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, peneliti fokus pada penentuan masalah utama yang ada dalam tata letak gudang saat ini. Misalnya, apakah ada kesulitan dalam proses penyimpanan, pengambilan barang, atau pemborosan ruang yang berpengaruh pada produktivitas. Dampak dari inefisiensi tersebut juga perlu dijelaskan, seperti waktu yang terbuang, biaya operasional yang tinggi, atau kesalahan dalam pengambilan barang.

3.4.2 Kajian Literatur

Peneliti melakukan tinjauan pustaka dengan mempelajari teori-teori yang berkaitan dengan tata letak gudang dan metode penyimpanan khusus (*dedicated storage*). Penelitian sebelumnya yang relevan juga dikaji untuk mendapatkan wawasan dan referensi terkait solusi tata letak yang lebih efisien.

3.4.3 Studi Pendahuluan dan Analisis Gudang

Peneliti melakukan observasi langsung terhadap kondisi fisik gudang untuk mendapatkan data tentang bagaimana aktivitas penyimpanan dan pengambilan barang berlangsung. Selain itu, peneliti mengidentifikasi kebutuhan spesifik seperti jenis *material* yang disimpan dan data penerimaan barang yang dapat mempengaruhi desain tata letak yang lebih efisien.

3.4.4 Pengumpulan Data

Pada tahap ini, data yang diperlukan dikumpulkan, seperti *layout* awalan gudang, luas area gudang, serta data keluar masuk *material*.

3.4.5 Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan diolah dan dianalisis untuk mendapatkan informasi yang mendukung perancangan tata letak gudang yang lebih optimal.

1. Menentukan kebutuhan ruang penyimpanan berdasarkan jumlah rata rata barang masuk dan kapasitas penyimpanan maksimal.
2. Mengukur nilai aktivitas berdasarkan jumlah barang yang diproses dalam periode tertentu.
3. Menentukan lokasi penempatan barang berdasarkan kebutuhan ruang dan nilai aktivitas.
4. Menentukan lebar gang yang ideal berdasarkan alat *material handling*.
5. Menganalisis jarak tempuh *material* untuk mengoptimalkan alur perpindahan *material*.

3.4.6 Perancangan Tata Letak Gudang dengan *Dedicated Storage*

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, peneliti merancang tata letak gudang yang baru menggunakan metode *dedicated storage*, yaitu mengalokasikan lokasi penyimpanan tetap

untuk setiap barang berdasarkan karakteristik barang tersebut. Desain ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penyimpanan dan pengambilan barang.

3.4.7 Analisis

Kinerja tata letak baru dianalisis lebih mendalam. Evaluasi dilakukan dari beberapa aspek, seperti efisiensi ruang penyimpanan, dan fleksibilitas dalam penanganan barang. Hasil evaluasi ini digunakan untuk menentukan apakah tata letak yang baru memberikan peningkatan yang diinginkan.

3.4.8 Kesimpulan dan Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis, peneliti menarik kesimpulan mengenai keberhasilan metode tata letak yang diusulkan. Jika metode yang digunakan terbukti efektif, peneliti memberikan rekomendasi tentang penerapan metode ini secara lebih luas atau pengembangan lebih lanjut yang bisa dilakukan untuk meningkatkan efisiensi gudang di masa depan.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

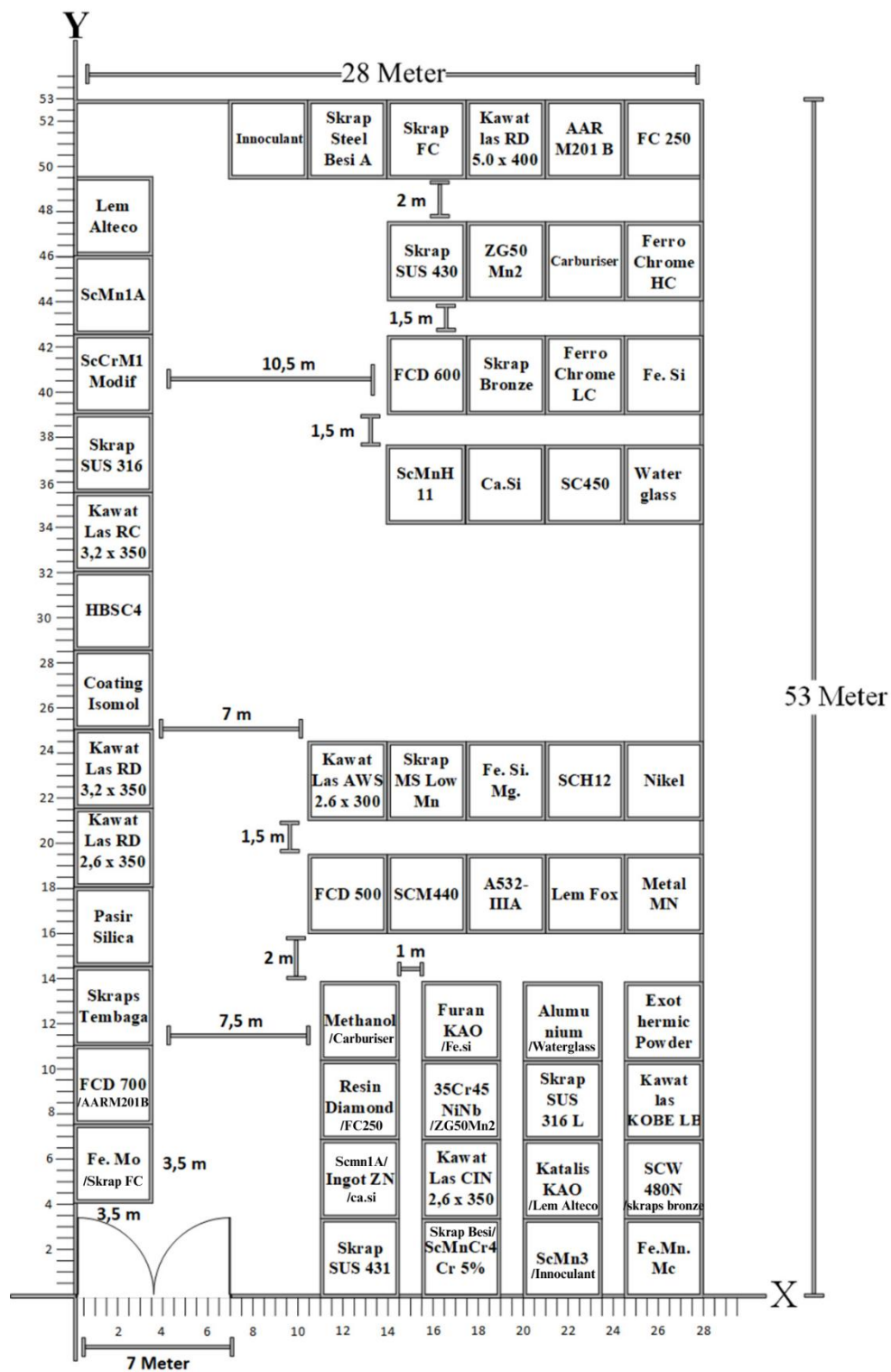
4.1.1 Profil Perusahaan

PT. Sinar Semesta adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri pengecoran loga yang berdiri pada tahun 2002 di Ceper, Klaten, Jawa Tengah. Dalam pelaksanaan produksi industri cor logam, PT. Sinar Semesta didukung oleh tenaga ahli yang profesional dan berpengalaman di bidang pengecoran logam, didukung juga dengan peralatan dan perlengkapan kerja yang modern. PT. Sinar Semesta adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengecoran (*foundry*) dan permesinan, dengan kapasitas dapur pengecoran mencapai 1.500 ton/tahun. Perusahaan ini memproduksi berbagai komponen unggulan, seperti komponen untuk sarana dan prasarana kereta api, serta komponen untuk industri agro, termasuk pabrik gula dan pabrik kelapa sawit. Selain itu, PT. Sinar Semesta juga memproduksi komponen untuk industri semen, pertambangan, alat berat, minyak dan gas, galangan kapal, serta pelabuhan. Dengan pengalaman dan teknologi yang dimilikinya, perusahaan ini terus berinovasi untuk memenuhi kebutuhan berbagai sektor industri di dalam maupun luar negeri, berkomitmen memberikan produk berkualitas tinggi dan layanan terbaik kepada pelanggan.

PT. Sinar Semesta merupakan perusahaan yang berlokasi di Jl. Raya Solo-Yogya KM. 26, Klepu, Ceper, Klaten, Jawa Tengah. Perusahaan ini berdiri secara legal pada tanggal 12 November 2002 berdasarkan Akta Pendirian oleh Notaris Triniken Tiyas Tirlin, S.H., No. 16, yang disahkan oleh Menteri Kehakiman dan Hak Asasi Manusia pada tanggal 13 Februari. Sejak pendiriannya, PT. Sinar Semesta telah mengalami beberapa perubahan akta. Akta Perubahan I dibuat oleh Notaris Susanrto, S.H., No. 32 tanggal 15 Desember 2003 dan disahkan oleh Menteri Kehakiman dan Hak Asasi Manusia pada tanggal 16 Juni 2004. Selanjutnya, Akta Perubahan II disusun oleh Notaris Budi Yojanti Ningrum, S.H., No. 01 tanggal 17 September 2005 dan disahkan pada tanggal 16 Januari 2006. Perubahan terakhir, yaitu Akta Perubahan III, juga oleh Notaris Budi Yojanti Ningrum, S.H., No. 02 tanggal 2 Desember 2008, disahkan oleh Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia pada tanggal 30 Desember 2008.

4.1.2 *Layout* Awalan Gudang

Gambar 4.1 merupakan *layout* awalan dari gudang *material* pada perusahaan dengan ukuran Panjang = 53 m, Lebar = 28 m, Jumlah *pallet* = 57 *pallet*, Lebar *pallet* = 3,5 m, Panjang *pallet* = 3,5 m yang menyimpan berbagai macam *material*.



Gambar 4.1 Layout awalan gudang

4.1.3 Data Pengeluaran dan Penerimaan Barang

Untuk menentukan penempatan barang yang disimpan dalam gudang *material* diperlukan data pengeluaran dan juga penerimaan barang. Data yang digunakan dimulai dari periode bulan Oktober hingga November 2024 yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Pengeluaran dan Penerimaan Barang Bulan Oktober

No	Part Name	In (kg)	Out (kg)
1	Skrap Steel/ Besi A	1.497	1.242
2	Skarp Ms. Low Mn	0	1.325
3	Aluminium	0	291
4	Fe. Si	200	138,4
5	Fe. Si. Mg.	200	209
6	Inoculant	70	134,7
7	FC 250	1.772,5	1.238
8	FCD 500	150	655
9	SC 450	1.296	1.008
10	Skarp FC	1.328	1.311
11	Scraps Tembaga	288	116
12	Mn. Steel/ ScMnH11	112	168
13	Ca. Si	203	200,7
14	Fe. Mn. Mc	301	117,2
15	Fe. Mo	203	189
16	Exothermic Powder	205	199,3
17	Carburiser CPC	300	192
18	Ferro Chrome Lc	201	154
19	Nikel	198	186
20	Skrap SUS 430	823	263
21	Ferro Chrome Hc	187	200
22	FCD 700	140	182
23	35Cr45NiNb	300	192,9
24	Pasir Silica	1.439	1.762
25	Waterglass	1.320,8	1.211
26	Methanol	400	363

No	Part Name	In (kg)	Out (kg)
27	Resin Diamond	207	176
28	Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 2.6 X 350 mm	357	180
29	Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 3.2 X 350 mm	1.421	1.292
30	Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 5.0 X 400 mm	885	680
31	Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm	0	75
32	Kawat Las Nikko Steel RC-52U / 3.2 X 350 mm	316	200
33	ScMn1A	8,8	1.399
34	Skrap Sus 316 L	327	440
35	Skrap Sus 316	1.000	556
36	SCW 480N	0	0
37	A532-IIIA	251	397
38	FCD 600	391	150
39	ScCrM1 Modif	247	495
40	SCM440	677	605
41	SCH 12	110	1.026
42	SUS 431	196	231
43	Furan KAO STEP S-654T	240	215,1
44	Katalis KAO STPE QX-125	100	82,2
45	ScMn3	0	0
46	Lem Fox	372	294
47	Lem Alteco	300	274
48	ScMnCr4 Cr 5%	264	350
49	Kawat Las Kobe LB-52U 4 mm	973	0
50	Kawat Las Nikko Steel Cin 1 2.6 x 350 mm	250	284
51	AAR M201 B	149	295
52	ZG50Mn2	207	374,5
53	Coating Isomol 185	300	265
54	Scraps Bronze	301	371
55	Metal Mn	299,3	387
56	Ingot Zn	390,8	33,8
57	HBSC4	89,7	220,5

Tabel 4.2 Data Pengeluaran dan Penerimaan Barang Bulan November

No	Part Name	In	Out
1	Skrap Steel/ Besi A	1.450	1.737
2	Skarp Ms. Low Mn	139	1.200
3	Aluminium	458	96,3
4	Fe. Si	500	164,4
5	Fe. Si. Mg.	459	100
6	Inoculant	232	189
7	FC 250	1.379	792
8	FCD 500	693	906
9	SC 450	1.392	1.292
10	Skarp FC	0	1.148
11	Scraps Tembaga	199,9	266
12	Mn. Steel/ ScMnH11	198	200
13	Ca. Si	242	163,4
14	Fe. Mn. Mc	286	131,6
15	Fe. Mo	104	174
16	Exothermic Powder	350	185,9
17	Carburiser CPC	0	101,5
18	Ferro Chrome Lc	242	173
19	Nikel	176,5	193
20	Skrap SUS 430	337	710
21	Ferro Chrome Hc	200	194
22	FCD 700	209	194
23	35Cr45NiNb	276	154,7
24	Pasir Silica	1.543,6	1.329
25	Waterglass	900,5	1.362
26	Methanol	0	379
27	Resin Diamond	187,4	192
28	Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 2.6 X 350 mm	218	225
29	Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 3.2 X 350 mm	989,9	1.385
30	Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 5.0 X 400 mm	1.475	1.205

No	Part Name	In	Out
31	Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm	0	390
32	Kawat Las Nikko Steel RC-52U / 3.2 X 350 mm	137	100
33	ScMn1A	1.287	1.145
34	Skrap Sus 316 L	411	521
35	Skrap Sus 316	585	68
36	SCW 480N	1.093	333
37	A532-IIIA	243	0
38	FCD 600	392	298
39	ScCrM1 Modif	459	0
40	SCM440	197	406
41	SCH 12	741	451
42	SUS 431	387	238
43	Furan KAO STEP S-654T	240	234,5
44	Katalis KAO STPE QX-125	300	249
45	ScMn3	302	308
46	Lem Fox	495	385
47	Lem Altec	487,4	143
48	ScMnCr4 Cr 5%	304	166
49	Kawat Las Kobe LB-52U 4 mm	0	0
50	Kawat Las Nikko Steel Cin 1 2.6 x 350 mm	351	272,7
51	AAR M201 B	237	90
52	ZG50Mn2	300,7	204
53	Coating Isomol 185	90	315
54	Scraps Bronze	0	0
55	Metal Mn	200	118,3
56	Ingot Zn	281	192,4
57	HBSC4	272	278

Tabel 4.3 Data Pengeluaran dan Penerimaan Barang Bulan Desember

No	Part Name	In (kg)	Out (kg)
1	Skrap Steel/ Besi A	1.459	1.550
2	Skrap Ms. Low Mn	853	1.006

No	Part Name	In (kg)	Out (kg)
3	Aluminium	783	113,7
4	Fe. Si	300	165,8
5	Fe. Si. Mg.	0	287
6	Inoculant	211	100
7	FC 250	369	202
8	FCD 500	1.453	1.390
9	SC 450	1.467	1.117
10	Skarp FC	0	258
11	Scraps Tembaga	300	198,6
12	Mn. Steel/ ScMnH11	237	211
13	Ca. Si	288	100,9
14	Fe. Mn. Mc	231	277,1
15	Fe. Mo	186	201
16	Exothermic Powder	199	231
17	Carburiser CPC	300	210,7
18	Ferro Chrome Lc	259	159
19	Nikel	187	172
20	Skrap SUS 430	31	66
21	Ferro Chrome Hc	237,8	152
22	FCD 700	287	117
23	35Cr45NiNb	26	204,5
24	Pasir Silica	1.449,8	1.498
25	Waterglass	1.198	1.381
26	Methanol	400	400
27	Resin Diamond	231,2	203
28	Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 2.6 X 350 mm	119	310
29	Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 3.2 X 350 mm	1.286,2	1.327
30	Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 5.0 X 400 mm	1.329	1.000,8
31	Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm	1.119	1.392
32	Kawat Las Nikko Steel RC-52U / 3.2 X 350 mm	283	250
33	ScMn1A	0	143
34	Skrap Sus 316 L	304	50

No	Part Name	In (kg)	Out (kg)
35	Skrup Sus 316	610	0
36	SCW 480N	1.276	1.228
37	A532-IIIA	121	185
38	FCD 600	0	104
39	ScCrM1 Modif	0	483
40	SCM440	9	27
41	SCH 12	303	30
42	SUS 431	21	151
43	Furan KAO STEP S-654T	240	163
44	Katalis KAO STPE QX-125	200	299,7
45	ScMn3	321	321
46	Lem Fox	48	37
47	Lem Altec	200	116
48	ScMnCr4 Cr 5%	100	220
49	Kawat Las Kobe LB-52U 4 mm	0	1.080
50	Kawat Las Nikko Steel Cin 1 2.6 x 350 mm	300	200
51	AAR M201 B	241	302
52	ZG50Mn2	0	177
53	Coating Isomol 185	300	90
54	Scraps Bronze	221,1	842,1
55	Metal Mn	0	103
56	Ingot Zn	0	339,6
57	HBSC4	298	10,2

4.2 Pengolahan Data

Selanjutnya adalah proses pengolahan data berdasarkan pada data yang diperoleh sebelumnya yang digunakan untuk menentukan *layout* awalan menggunakan metode *dedicated storage*.

4.2.1 Menghitung Rata – rata Penerimaan Barang

Tabel 4.4 merupakan nilai rata-rata penerimaan barang yang selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai *space requirement*.

Tabel 4.4 Data Rata-rata Penerimaan Barang

Nama Barang	Bulan Oktober (kg)	Bulan November (kg)	Bulan Desember (kg)	Total (kg)	Rata-rata Perbulan (kg)
Skrap Steel/ Besi A	1.497	1.450	1.459	4.406	1.469
Skrap Ms. Low Mn	0	139	853	992	331
Aluminium	0	458	783	1.241	414
Fe. Si	200	500	300	1.000	333
Fe. Si. Mg.	200	459	0	659	220
Inoculant	70	232	211	513	171
FC 250	1.772,5	1.379	369	3.520,5	1.174
FCD 500	150	693	1.453	2.296	765
SC 450	1.296	1.392	1.467	4.155	1.385
Skrap FC	1.328	0	0	1.328	443
Scraps Tembaga	288	199,9	300	787,9	263
Mn. Steel/ ScMnH11	112	198	237	547	182
Ca. Si	203	242	288	733	244
Fe. Mn. Mc	301	286	231	818	273
Fe. Mo	203	104	186	493	164

Nama Barang	Bulan	Bulan	Bulan	Total	Rata-rata
	Oktober (kg)	November (kg)	Desember (kg)	(kg)	Perbulan (kg)
Exothermic Powder	205	350	199	754	251
Carburiser CPC	300	0	300	600	200
Ferro Chrome Lc	201	242	259	702	234
Nikel	198	176,5	187	561,5	187
Skrap SUS 430	823	337	31	1.191	397
Ferro Chrome Hc	187	200	237,8	624,8	208
FCD 700	140	209	287	636	212
35Cr45NiNb	300	276	26	602	201
Pasir Silica	1.439	1.543,6	1.449,8	4.432,4	1.477
Waterglass	1.320,8	900,5	1.198	3.419,3	1.140
Methanol	400	0	400	800	267
Resin Diamond	207	187,4	231,2	625,6	209
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 2.6 X 350 mm	357	218	119	694	231
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 3.2 X 350 mm	1.421	989,9	1.286,2	3.697,1	1.232
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 5.0 X 400 mm	885	1.475	1.329	3.689	1.230
Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm	0	0	1.119	1.119	373
Kawat Las Nikko Steel RC-52U / 3.2 X 350 mm	316	137	283	736	245
ScMn1A	8,8	1.287	0	1.295,8	432
Skrap Sus 316 L	327	411	304	1.042	347

Nama Barang	Bulan Oktober (kg)	Bulan November (kg)	Bulan Desember (kg)	Total (kg)	Rata-rata Perbulan (kg)
Skrup Sus 316	1.000	585	610	2.195	732
SCW 480N	0	1.093	1.276	2.369	790
A532-IIIA	251	243	121	615	205
FCD 600	391	392	0	783	261
ScCrM1 Modif	247	459	0	706	235
SCM440	677	197	9	883	294
SCH 12	110	741	303	1.154	385
SUS 431	196	387	21	604	201
Furan KAO STEP S-654T	240	240	240	720	240
Katalis KAO STPE QX-125	100	300	200	600	200
ScMn3	0	302	321	623	208
Lem Fox	372	495	48	915	305
Lem Altec	300	487,4	200	987,4	329
ScMnCr4 Cr 5%	264	304	100	668	223
Kawat Las Kobe LB-52U 4 mm	973	0	0	973	324
Kawat Las Nikko Steel Cin 1 2.6 x 350 mm	250	351	300	901	300
AAR M201 B	149	237	241	627	209
ZG50Mn2	207	300,7	0	507,7	169
Coating Isomol 185	300	90	300	690	230

Nama Barang	Bulan Oktober (kg)	Bulan November (kg)	Bulan Desember (kg)	Total (kg)	Rata-rata Perbulan (kg)
Scraps Bronze	301	0	221,1	522,1	174
Metal Mn	299,3	200	0	499,3	166
Ingot Zn	390,8	281	0	671,8	224
HBSC4	89,7	272	298	659,7	220

4.2.2 Menghitung Rata – rata Pengeluaran Barang

Tabel 4.5 merupakan nilai rata-rata pengeluaran barang yang selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai *space requirement*.

Tabel 4.5 Data Rata-rata Pengeluaran Barang

Nama Barang	Bulan Oktober (kg)	Bulan November (kg)	Bulan Desember (kg)	Total (kg)	Rata-rata Perbulan (kg)
Skrap Steel/ Besi A	1.242	1.737	1.550	4.529	1.510
Skarp Ms. Low Mn	1.325	1.200	1.006	3.531	1.177
Aluminium	291	96,3	113,7	501	167
Fe. Si	138,4	164,4	165,8	468,6	156
Fe. Si. Mg.	209	100	287	596	199
Inoculant	134,7	189	100	423,7	141
FC 250	1.238	792	202	2.232	744
FCD 500	655	906	1.390	2.951	984

Nama Barang	Bulan Oktober (kg)	Bulan November (kg)	Bulan Desember (kg)	Total (kg)	Rata-rata Perbulan (kg)
SC 450	1.008	1.292	1.117	3.417	1.139
Skarp FC	1.311	1.148	258	2.717	906
Scraps Tembaga	116	266	198,6	580,6	194
Mn. Steel/ ScMnH11	168	200	211	579	193
Ca. Si	200,7	163,4	100,9	465	155
Fe. Mn. Mc	117,2	131,6	277,1	525,9	175
Fe. Mo	189	174	201	564	188
Exothermic Powder	199,3	185,9	231	616,2	205
Carburiser CPC	192	101,5	210,7	504,2	168
Ferro Chrome Lc	154	173	159	486	162
Nikel	186	193	172	551	184
Skrup SUS 430	263	710	66	1.039	346
Ferro Chrome Hc	200	194	152	546	182
FCD 700	182	194	117	493	164
35Cr45NiNb	192,9	154,7	204,5	552,1	184
Pasir Silica	1.762	1.329	1.498	4.589	1.530
Waterglass	1.211	1.362	1.381	3.954	1.318
Methanol	363	379	400	1.142	381
Resin Diamond	176	192	203	571	190

Nama Barang	Bulan	Bulan	Bulan	Total	Rata-rata
	Oktober (kg)	November (kg)	Desember (kg)	(kg)	Perbulan (kg)
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 2.6 X 350 mm	180	225	310	715	238
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 3.2 X 350 mm	1.292	1.385	1.327	4.004	1.335
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 5.0 X 400 mm	680	1.205	1.000,8	2.885,8	962
Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm	75	390	1.392	1.857	619
Kawat Las Nikko Steel RC-52U / 3.2 X 350 mm	200	100	250	550	183
ScMn1A	1.399	1.145	143	2.687	896
Skrup Sus 316 L	440	521	50	1.011	337
Skrup Sus 316	556	68	0	624	208
SCW 480N	0	333	1.228	1.561	520
A532-IIIA	397	0	185	582	194
FCD 600	150	298	104	552	184
ScCrM1 Modif	495	0	483	978	326
SCM440	605	406	27	1.038	346
SCH 12	1.026	451	30	1.507	502
SUS 431	231	238	151	620	207
Furan KAO STEP S-654T	215,1	234,5	163	612,6	204
Katalis KAO STPE QX-125	82,2	249	299,7	630,9	210
ScMn3	0	308	321	629	210
Lem Fox	294	385	37	716	239

Nama Barang	Bulan	Bulan	Bulan	Total	Rata-rata
	Oktober (kg)	November (kg)	Desember (kg)	(kg)	Perbulan (kg)
Lem Alteco	274	143	116	533	178
ScMnCr4 Cr 5%	350	166	220	736	245
Kawat Las Kobe LB-52U 4 mm	0	0	1.080	1.080	360
Kawat Las Nikko Steel Cin 1 2.6 x 350 mm	284	272,7	200	756,7	252
AAR M201 B	295	90	302	687	229
ZG50Mn2	374,5	204	177	755,5	252
Coating Isomol 185	265	315	90	670	223
Scraps Bronze	371	0	842,1	1.213,1	404
Metal Mn	387	118,3	103	608,3	203
Ingot Zn	33,8	192,4	339,6	565,516	189
HBSC4	220,5	278	10,2	508,7	170

4.2.3 Menghitung Nilai *Space Requirement*

Space Requirement digunakan untuk menentukan pembagian ruang penyimpanan untuk satu jenis barang di dalam gudang yang selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai *assignment* dengan rumus 4.1.

$$\text{Space requirement} = \frac{\text{rata - rata penerimaan barang}}{\text{kapasitas maksimal blok}} = \frac{1.469}{1.500} = 0,98 \quad (4.1)$$

Tabel 4.6 Nilai *Space Requirement*

Nama Barang	Rata-rata Penerimaan Perbulan (kg)	Kapasitas Pallet Max (kg)	Space Requirement Teoritis	Space Requirement
Skrap Steel/ Besi A	1.469	1.500	0,98	1
Skarp Ms. Low Mn	331	1.500	0,22	1
Aluminium	414	1.500	0,28	1
Fe. Si	333	1.500	0,22	1
Fe. Si. Mg.	220	1.500	0,15	1
Inoculant	171	1.500	0,11	1
FC 250	1.174	1.500	0,78	1
FCD 500	765	1.500	0,51	1
SC 450	1.385	1.500	0,92	1
Skrap FC	443	1.500	0,30	1
Scraps Tembaga	263	1.500	0,18	1
Mn. Steel/ ScMnH11	182	1.500	0,12	1
Ca. Si	244	1.500	0,16	1
Fe. Mn. Mc	273	1.500	0,18	1
Fe. Mo	164	1.500	0,11	1
Exothermic Powder	251	1.500	0,17	1
Carburiser CPC	200	1.500	0,13	1
Ferro Chrome Lc	234	1.500	0,16	1
Nikel	187	1.500	0,12	1
Skrap SUS 430	397	1.500	0,26	1
Ferro Chrome Hc	208	1.500	0,14	1
FCD 700	212	1.500	0,14	1

Nama Barang	Rata-rata Penerimaan Perbulan (kg)	Kapasitas Pallet Max (kg)	Space Requirement Teoritis	Space Requirement
35Cr45NiNb	201	1.500	0,13	1
Pasir Silica	1.477	1.500	0.98	1
Waterglass	1.140	1.500	0,76	1
Methanol	267	1.500	0,18	1
Resin Diamond	209	1.500	0,14	1
Kawat Las Nikko		1.500	0,15	1
Steel RD-260 / 2.6 X 350 mm	231			
Kawat Las Nikko		1.500	0,82	1
Steel RD-260 / 3.2 X 350 mm	1.232			
Kawat Las Nikko		1.500	0,82	1
Steel RD-260 / 5.0 X 400 mm	1.230			
Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm	373	1.500	0,25	1
Kawat Las Nikko		1.500	0,16	1
Steel RC-52U / 3.2 X 350 mm	245			
ScMn1A	432	1.500	0,29	1
Skrup Sus 316 L	347	1.500	0,23	1
Skrup Sus 316	732	1.500	0,49	1
SCW 480N	790	1.500	0,53	1
A532-IIIA	205	1.500	0,14	1
FCD 600	261	1.500	0,17	1
ScCrM1 Modif	235	1.500	0,16	1
SCM440	294	1.500	0,20	1
SCH 12	385	1.500	0,26	1
SUS 431	201	1.500	0,13	1

Nama Barang	Rata-rata Penerimaan Perbulan (kg)	Kapasitas Pallet Max (kg)	Space Requirement Teoritis	Space Requirement
Furan KAO STEP S-654T	240	1.500	0,16	1
Katalis KAO STPE QX-125	200	1.500	0,13	1
ScMn3	208	1.500	0,14	1
Lem Fox	305	1.500	0,20	1
Lem Altec	329	1.500	0,22	1
ScMnCr4 Cr 5%	223	1.500	0,15	1
Kawat Las Kobe LB-52U 4 mm	324	1.500	0,22	1
Kawat Las Nikko		1.500	0,20	1
Steel Cin 1 2.6 x 350 mm	300			
AAR M201 B	209	1.500	0,14	1
ZG50Mn2	169	1.500	0,11	1
Coating Isomol 185	230	1.500	0,15	1
Scraps Bronze	174	1.500	0,12	1
Metal Mn	166	1.500	0,11	1
Ingot Zn	224	1.500	0,15	1
HBSC4	220	1.500	0,15	1

4.2.4 Menghitung Nilai *Throughput*

Perhitungan *throughput* digunakan untuk mengetahui aktivitas keluar masuknya barang pada satu waktu dengan menggunakan nilai rata – rata pengeluaran dan penerimaan dari periode waktu tiga bulan. Dimana terdapat dua alat *material handling* yang digunakan, yaitu *crane* yang dapat menampung beban 1.000 kg dan troli yang dapat menampung beban 150 kg menggunakan rumus 4.2.

$$T = \frac{\text{rata} - \text{rata penerimaan}}{\text{jumlah sekali pengangkutan}} + \frac{\text{rata} - \text{rata pengeluaran}}{\text{jumlah sekali pengangkutan}} \quad (4.2)$$

$$= \frac{1.469}{1.000} + \frac{1.510}{1.000} = 3,0$$

Tabel 4.7 Nilai *Throughput*

Nama Barang	Rata- rata Input (kg)	Jumlah Sekali Pengangkutan (kg)	Rata- rata Output (kg)	Jumlah Sekali Pengangkutan (kg)	Perhitungan Throughput
Skrap Steel/ Besi A	1.469	1.000	1.510	1.000	3,0
Skarp Ms. Low Mn	331	1.000	1.177	1.000	1,5
Aluminium	414	150	167	150	3,9
Fe. Si	333	150	156	150	3,3
Fe. Si. Mg.	220	150	199	150	2,8
Inoculant	171	150	141	150	2,1
FC 250	1.174	1.000	744	1.000	1,9
FCD 500	765	150	984	1.000	6,1
SC 450	1.385	1.000	1.139	1.000	2,5
Skarp FC	443	1.000	906	1.000	1,3
Scraps Tembaga	263	150	194	150	3,0
Mn. Steel/ ScMnH11	182	150	193	150	2,5
Ca. Si	244	150	155	150	2,7
Fe. Mn. Mc	273	150	175	150	3,0
Fe. Mo	164	150	188	150	2,3
Exothermic Powder	251	150	205	150	3,0
Carburiser CPC	200	150	168	150	2,5

Nama Barang	Rata- rata Input (kg)	Jumlah Sekali Pengangkutan (kg)	Rata- rata Output (kg)	Jumlah Sekali Pengangkutan (kg)	Perhitungan Throughput
Ferro Chrome Lc	234	150	162	150	2,6
Nikel	187	150	184	150	2,5
Skrap SUS 430	397	150	346	150	5,0
Ferro Chrome Hc	208	150	182	150	2,6
FCD 700	212	150	164	150	2,5
35Cr45NiNb	201	150	184	150	2,6
Pasir Silica	1.477	1.000	1.530	1.000	3,0
Waterglass	1.140	1.000	1.318	1.000	2,5
Methanol	267	150	381	150	4,3
Resin	209	150	190	150	2,7
Diamond					
Kawat Las Nikko Steel					
RD-260 / 2.6 X 350 mm	231	150	238	150	3,1
Kawat Las Nikko Steel					
RD-260 / 3.2 X 350 mm	1.232	1.000	1.335	1.000	2,6
Kawat Las Nikko Steel					
RD-260 / 5.0 X 400 mm	1.230	1.000	962	1.000	2,2

Nama Barang	Rata- rata Input (kg)	Jumlah Sekali Pengangkutan (kg)	Rata- rata Output (kg)	Jumlah Sekali Pengangkutan (kg)	Perhitungan Throughput
Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm	373	150	619	150	6,6
Kawat Las Nikko Steel RC-52U / 3.2 X 350 mm	245	150	183	150	2,9
ScMn1A	432	150	896	1.000	3,8
Skrap Sus 316 L	347	150	337	150	4,6
Skrap Sus 316	732	150	208	150	6,3
SCW 480N	790	1.000	520	1.000	1,3
A532-IIIA	205	150	194	150	2,7
FCD 600	261	150	184	150	3,0
ScCrM1 Modif	235	150	326	150	3,7
SCM440	294	150	346	150	4,3
SCH 12	385	150	502	150	5,9
SUS 431	201	150	207	150	2,7
Furan KAO STEP S- 654T	240	150	204	150	3,0
Katalis KAO STPE QX-125	200	150	210	150	2,7

Nama Barang	Rata- rata Input (kg)	Jumlah Sekali Pengangkutan (kg)	Rata- rata Output (kg)	Jumlah Sekali Pengangkutan (kg)	Perhitungan Throughput
ScMn3	208	150	210	150	2,8
Lem Fox	305	150	239	150	3,6
Lem Alteco	329	150	178	150	3,4
ScMnCr4 Cr 5%	223	150	245	150	3,1
Kawat Las Kobe LB- 52U 4 mm	324	150	360	150	4,6
Kawat Las Nikko Steel Cin 1 2.6 x 350 mm	300	150	252	150	3,7
AAR M201 B	209	150	229	150	2,9
ZG50Mn2 Coating	169	150	252	150	2,8
Isomol 185	230	150	223	150	3,0
Scraps Bronze	174	150	404	150	3,9
Metal Mn	166	150	203	150	2,5
Ingot Zn	224	150	189	150	2,7
HBSC4	220	150	170	150	2,6

4.2.5 Menghitung Nilai Assignment

Setelah memperoleh nilai *throughput* dan *space requirement*, dilakukan penempatan lokasi barang berdasarkan nilai *assignment*, nilai yang terbesar ditempatkan pada jarak terdekat dengan titik I/O untuk mengoptimalkan jarak tempuh dari barang tersebut menggunakan rumus 4.3.

$$\text{Assignment} = \frac{\text{throughput}}{\text{space requirement}} = \frac{6,61}{1,00} = 6,61 \quad (4.3)$$

Tabel 4.8 Nilai Assignment

Nama Barang	Throughput	Space Requirement	Perhitungan Assignment	Urutan Barang
Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm	6,61	1,00	6,61	1
Skrap Sus 316	6,26	1,00	6,26	2
FCD 500	6,09	1,00	6,09	3
SCH 12	5,91	1,00	5,91	4
Skrap SUS 430	4,96	1,00	4,96	5
Kawat Las Kobe LB-52U 4 mm	4,56	1,00	4,56	6
Skrap Sus 316 L	4,56	1,00	4,56	7
Methanol	4,32	1,00	4,32	8
SCM440	4,27	1,00	4,27	9
Aluminium	3,87	1,00	3,87	10
Scraps Bronze	3,86	1,00	3,86	11
ScMn1A	3,78	1,00	3,78	12
ScCrM1 Modif	3,74	1,00	3,74	13
Kawat Las Nikko Steel Cin 1 2.6 x 350 mm	3,68	1,00	3,68	14
Lem Fox	3,62	1,00	3,62	15
Lem Altec	3,38	1,00	3,38	16
Fe. Si	3,26	1,00	3,26	17
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 2.6 X 350 mm	3,13	1,00	3,13	18
Skrap Steel/ Besi A	3,13	1,00	3,13	20
ScMnCr4 Cr 5%	3,12	1,00	3,12	22
Pasir Silica	3,09	1,00	3,09	23
Exothermic Powder	3,04	1,00	3,04	24
Scraps Tembaga	3,04	1,00	3,04	19
Coating Isomol 185	3,02	1,00	3,02	21

Nama Barang	Throughput	Space Requirement	Perhitungan Assignment	Urutan Barang
Fe. Mn. Mc	2,99	1,00	2,99	25
FCD 600	2,97	1,00	2,97	26
Furan KAO STEP S-654T	2,96	1,00	2,96	27
AAR M201 B	2,92	1,00	2,92	28
Kawat Las Nikko Steel RC-52U / 3.2 X 350 mm	2,86	1,00	2,86	29
ZG50Mn2	2,81	1,00	2,81	30
Fe. Si. Mg.	2,79	1,00	2,79	31
ScMn3	2,78	1,00	2,78	32
Ingot Zn	2,75	1,00	2,75	33
Katalis KAO STPE QX-125	2,74	1,00	2,74	34
SUS 431	2,72	1,00	2,72	35
Ca. Si	2,66	1,00	2,66	36
A532-IIIA	2,66	1,00	2,66	37
Resin Diamond	2,66	1,00	2,66	38
Ferro Chrome Lc	2,64	1,00	2,64	39
Ferro Chrome Hc	2,60	1,00	2,60	40
HBSC4	2,60	1,00	2,60	41
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 3.2 X 350 mm	2,57	1,00	2,57	42
35Cr45NiNb	2,56	1,00	2,56	43
SC 450	2,52	1,00	2,52	44
FCD 700	2,51	1,00	2,51	45
Mn. Steel/ ScMnH11	2,50	1,00	2,50	46
Nikel	2,47	1,00	2,47	47
Metal Mn	2,46	1,00	2,46	48
Waterglass	2,46	1,00	2,46	49
Carburiser CPC	2,45	1,00	2,45	50
Fe. Mo	2,35	1,00	2,35	51

Nama Barang	Throughput	Space Requirement	Perhitungan Assignment	Urutan Barang
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 5.0 X 400 mm	2,19	1,00	2,19	52
Inoculant	2,08	1,00	2,08	53
FC 250	1,92	1,00	1,92	54
Skarp Ms. Low Mn	1,51	1,00	1,51	55
Skarp FC	1,35	1,00	1,35	56
SCW 480N	1,31	1,00	1,31	57

4.2.6 Menghitung Nilai *Rectilinear Distance Layout* Awalan

Menghitung jarak tiap *pallet* terhadap titik I/O menggunakan rumus 4.4.

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| = |3,5 - 1,75| + |0 - 5,75| = 7,5 \quad (4.4)$$

Tabel 4.9 Nilai *Rectilinear Distance Layout* Awalan

Nama Barang	Xi (m)	Xj (m)	Yi (m)	Yj (m)	Jarak (m)
Fe. Mo	3,5	1,75	0	5,75	7,5
FCD 700	3,5	1,75	0	9,25	11
SUS 431	3,5	11,25	0	1,75	9,5
ScMnCr4 Cr 5%	3,5	16,25	0	1,75	14,5
Scraps Tembaga	3,5	1,75	0	12,75	14,5
Ingot Zn	3,5	11,25	0	5,25	13
Kawat Las Nikko Steel Cin 1 2.6 x 350 mm	3,5	16,25	0	5,25	18
Pasir Silica	3,5	1,75	0	16,25	18
Resin Diamond	3,5	11,25	0	8,75	16,5
ScMn3	3,5	21,25	0	1,75	19,5
35Cr45NiNb	3,5	16,25	0	8,75	21,5
Methanol	3,5	11,25	0	12,25	20
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 2.6 X 350 mm	3,5	1,75	0	19,75	21,5
Katalis KAO STPE QX-125	3,5	21,25	0	5,25	23
Furan KAO STEP S-654T	3,5	16,25	0	12,25	25

Fe. Mn. Mc	3,5	26,25	0	1,75	24,5
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 3.2 X 350	3,5	1,75	0	23,25	25
mm					
FCD 500	3,5	12,25	0	17,25	26
Skrap Sus 316 L	3,5	21,25	0	8,75	26,5
SCW 480N	3,5	26,25	0	5,25	28
Coating Isomol 185	3,5	1,75	0	26,75	28,5
SCM440	3,5	15,75	0	17,25	29,5
Aluminium	3,5	21,25	0	12,25	30
Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300	3,5	12,25	0	22,25	31
mm					
Kawat Las Kobe LB-52U 4 mm	3,5	26,25	0	8,75	31,5
HBSC4	3,5	1,75	0	30,25	32
A532-III A	3,5	19,25	0	17,25	33
Skarp Ms. Low Mn	3,5	15,75	0	22,25	34,5
Exothermic Powder	3,5	26,25	0	12,25	35
Kawat Las Nikko Steel RC-52U / 3.2 X 350	3,5	1,75	0	33,75	35,5
mm					
Lem Fox	3,5	22,75	0	17,25	36,5
Fe. Si. Mg.	3,5	19,25	0	22,25	38
Skrap Sus 316	3,5	1,75	0	37,25	39
Metal Mn	3,5	26,25	0	17,25	40
SCH 12	3,5	22,75	0	22,25	41,5
ScCrM1 Modif	3,5	1,75	0	40,75	42,5
Nikel	3,5	26,25	0	22,25	45
ScMn1A	3,5	1,75	0	44,25	46
Mn. Steel/ ScMnH11	3,5	15,75	0	36,25	48,5
Lem Altec	3,5	1,75	0	47,75	49,5
Ca. Si	3,5	19,25	0	36,25	52
FCD 600	3,5	15,75	0	41,25	53,5
SC 450	3,5	20,75	0	36,25	53,5
Inoculant	3,5	8,75	0	51,25	56,5
Scraps Bronze	3,5	19,25	0	41,25	57

Skrup SUS 430	3,5	15,75	0	46,25	58,5
Waterglass	3,5	26,25	0	36,25	59
Skrup Steel/ Besi A	3,5	12,25	0	51,25	60
Ferro Chrome Lc	3,5	22,75	0	41,25	60,5
ZG50Mn2	3,5	19,25	0	46,25	62
Skrup FC	3,5	15,75	0	51,25	63,5
Fe. Si	3,5	26,15	0	41,25	63,9
Carburiser CPC	3,5	22,75	0	46,25	65,5
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 5.0 X 400 mm	3,5	19,25	0	51,25	67
Ferro Chrome Hc	3,5	26,25	0	46,25	69
AAR M201 B	3,5	22,75	0	51,25	70,5
FC 250	3,5	26,25	0	51,25	74

4.2.7 Menghitung Total Jarak Tempuh *Layout* Awalan

Setelah memperoleh nilai *assignment* dan *rectilinear distance*, dilakukan perhitungan jarak tempuh dari tiap barang untuk menentukan total jarak tempuh pada *layout* awalan.

Tabel 4.10 Total Jarak Tempuh *Layout* Awalan

Nama Barang	T/S	<i>Rectilinear Distance</i>	<i>T/S x Rectilinear</i>
Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm	6,6	31,5	208
Skrup Sus 316	6,3	39	244
FCD 500	6,1	26,5	161
SCH 12	5,9	42	248
Skrup SUS 430	5,0	58	287
Kawat Las Kobe LB-52U 4 mm	4,6	31,5	144
Skrup Sus 316 L	4,6	27	123
Methanol	4,3	21,5	93
SCM440	4,3	30	128
Aluminium	3,9	30,5	118
Scraps Bronze	3,9	56,5	218

Nama Barang	T/S	<i>Rectilinear Distance</i>	<i>T/S x Rectilinear</i>
ScMn1A	3,8	46	174
ScCrM1 Modif	3,7	42,5	159
Kawat Las Nikko Steel Cin 1 2.6 x 350 mm	3,7	17,25	64
Lem Fox	3,6	37	134
Lem Alteco	3,4	49,5	167
Fe. Si	3,3	63,5	207
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 2.6 X 350 mm	3,1	21,5	67
ScMnCr4 Cr 5%	3,1	13,75	43
Exothermic Powder	3,0	35	107
Scraps Tembaga	3,0	14,5	44
Coating Isomol 185	3,0	28,5	86
Skrup Steel/ Besi A	3,0	60	180
Pasir Silica	3,0	18	54
Fe. Mn. Mc	3,0	24,5	73
FCD 600	3,0	53	157
Furan KAO STEP S-654T	3,0	24,25	72
AAR M201 B	2,9	70,5	206
Kawat Las Nikko Steel RC-52U / 3.2 X 350 mm	2,9	35,5	101
ZG50Mn2	2,8	61,5	173
Fe. Si. Mg.	2,8	38,5	107
ScMn3	2,8	20	56
Ingot Zn	2,7	14,5	40
Katalis KAO STPE QX-125	2,7	23,5	64
SUS 431	2,7	11	30
Ca. Si	2,7	51,5	137
A532-IIIA	2,7	33,5	89
Resin Diamond	2,7	18	48
Ferro Chrome Lc	2,6	60	158
Ferro Chrome Hc	2,6	68,5	178

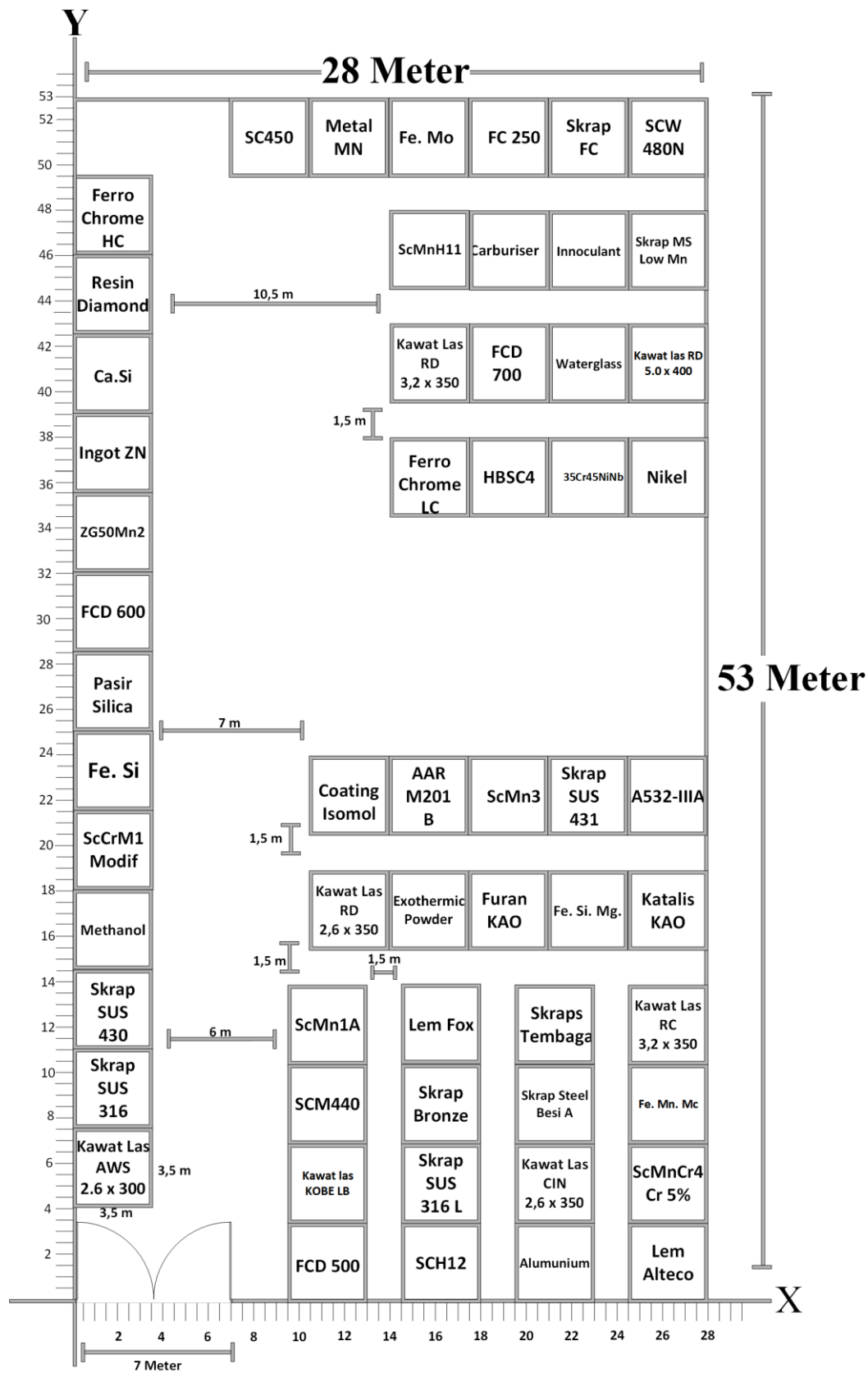
Nama Barang	T/S	<i>Rectilinear Distance</i>	<i>T/S x Rectilinear</i>
HBSC4	2,6	32	83
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 3.2 X 350 mm	2,6	25	64
35Cr45NiNb	2,6	20,75	53
SC 450	2,5	55	139
FCD 700	2,5	11	28
Mn. Steel/ ScMnH11	2,5	48	120
Nikel	2,5	45,5	112
Metal Mn	2,5	40,5	100
Waterglass	2,5	58,5	144
Carburiser CPC	2,5	65	159
Fe. Mo	2,3	7,5	18
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 5.0 X 400 mm	2,2	67	147
Inoculant	2,1	56,5	118
FC 250	1,9	74	142
Skarp Ms. Low Mn	1,5	35	53
Skarp FC	1,3	63,5	86
SCW 480N	1,3	28	37
Total			6.751 m

4.2.8 Menghitung Lebar Gang

Perhitungan ini digunakan untuk menentukan lebar gang yang dilalui pekerja dalam proses pengambilan *material* dengan menggunakan alat *handling* yaitu troli dengan panjang 90 cm dan lebar 60 cm menggunakan rumus 4.5.

$$\text{Lebar Gang} = \sqrt{(90)^2 + (60)^2} = 1,08 \text{ m} \quad (4.5)$$

4.2.9 Menentukan *Layout Usulan Dedicated Storage*



Gambar 4.2 *Layout Usulan Dedicated Storage*

4.2.10 Menghitung Nilai *Rectilinear Distance* Layout Usulan

Menghitung jarak tiap *pallet* terhadap titik I/O menggunakan rumus 4.6.

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| = |3,5 - 1,75| + |0 - 5,75| = 7,5 \quad (4.6)$$

Tabel 4.11 Nilai *Rectilinear Distance* Layout Usulan

Nama Barang	Xi (m)	Xj (m)	Yi (m)	Yj (m)	Jarak (m)
Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm	3,5	1,75	0	5,75	7,5
Skrap Sus 316	3,5	1,75	0	9,25	11
FCD 500	3,5	11,25	0	1,75	9,5
SCH 12	3,5	16,25	0	1,75	14,5
Skrap SUS 430	3,5	1,75	0	12,75	14,5
Kawat Las Kobe LB-52U 4 mm	3,5	11,25	0	5,25	13
Skrap Sus 316 L	3,5	16,25	0	5,25	18
Methanol	3,5	1,75	0	16,25	18
SCM440	3,5	11,25	0	8,75	16,5
Aluminium	3,5	21,25	0	1,75	19,5
Scraps Bronze	3,5	16,25	0	8,75	21,5
ScMn1A	3,5	11,25	0	12,25	20
ScCrM1 Modif	3,5	1,75	0	19,75	21,5
Kawat Las Nikko Steel Cin 1 2.6 x 350 mm	3,5	21,25	0	5,25	23
Lem Fox	3,5	16,25	0	12,25	25
Lem Alteco	3,5	26,25	0	1,75	24,5
Fe. Si	3,5	1,75	0	23,25	25
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 2.6 X 350 mm	3,5	12,25	0	17,25	26
Skrap Steel/ Besi A	3,5	21,25	0	8,75	26,5
ScMnCr4 Cr 5%	3,5	26,25	0	5,25	28
Pasir Silica	3,5	1,75	0	26,75	28,5
Exothermic Powder	3,5	15,75	0	17,25	29,5
Scraps Tembaga	3,5	21,25	0	12,25	30

Coating Isomol 185	3,5	12,25	0	22,25	31
Fe. Mn. Mc	3,5	26,25	0	8,75	31,5
FCD 600	3,5	1,75	0	30,25	32
Furan KAO STEP S-654T	3,5	19,25	0	17,25	33
AAR M201 B	3,5	15,75	0	22,25	34,5
Kawat Las Nikko Steel RC-52U / 3.2 X 350	3,5	26,25	0	12,25	35
mm					
ZG50Mn2	3,5	1,75	0	33,75	35,5
Fe. Si. Mg.	3,5	22,75	0	17,25	36,5
ScMn3	3,5	19,25	0	22,25	38
Ingot Zn	3,5	1,75	0	37,25	39
Katalis KAO STPE QX-125	3,5	26,25	0	17,25	40
SUS 431	3,5	22,75	0	22,25	41,5
Ca. Si	3,5	1,75	0	40,75	42,5
A532-IIIA	3,5	26,25	0	22,25	45
Resin Diamond	3,5	1,75	0	44,25	46
Ferro Chrome Lc	3,5	15,75	0	36,25	48,5
Ferro Chrome Hc	3,5	1,75	0	47,75	49,5
HBSC4	3,5	19,25	0	36,25	52
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 3.2 X 350	3,5	15,75	0	41,25	53,5
mm					
35Cr45NiNb	3,5	20,75	0	36,25	53,5
SC 450	3,5	8,75	0	51,25	56,5
FCD 700	3,5	19,25	0	41,25	57
Mn. Steel/ ScMnH11	3,5	15,75	0	46,25	58,5
Nikel	3,5	26,25	0	36,25	59
Metal Mn	3,5	12,25	0	51,25	60
Waterglass	3,5	22,75	0	41,25	60,5
Carburiser CPC	3,5	19,25	0	46,25	62
Fe. Mo	3,5	15,75	0	51,25	63,5
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 5.0 X 400	3,5	26,15	0	41,25	63,9
mm					
Inoculant	3,5	22,75	0	46,25	65,5

FC 250	3,5	19,25	0	51,25	67
Skarp Ms. Low Mn	3,5	26,25	0	46,25	69
Skarp FC	3,5	22,75	0	51,25	70,5
SCW 480N	3,5	26,25	0	51,25	74

4.2.11 Menghitung Total Jarak Tempuh *Layout Usulan Dedicated Storage*

Setelah memperoleh nilai *assignment* dan *rectilinear distance*, dilakukan perhitungan jarak tempuh dari tiap barang untuk menentukan total jarak tempuh pada *layout usulan dedicated storage*.

Tabel 4.12 Jarak Tempuh *Layout Usulan*

Nama Barang	T/S	<i>Rectilinear Distance</i>	<i>T/S x Rectilinear</i>
Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm	6,61	7,5	50
Skrap Sus 316	6,26	11	69
FCD 500	6,09	9,5	58
SCH 12	5,91	14,5	86
Skrap SUS 430	4,96	14,5	72
Kawat Las Kobe LB-52U 4 mm	4,56	13	59
Skrap Sus 316 L	4,56	18	82
Methanol	4,32	18	78
SCM440	4,27	16,5	70
Aluminium	3,87	19,5	75
Scraps Bronze	3,86	21,5	83
ScMn1A	3,78	20	76
ScCrM1 Modif	3,74	21,5	80
Kawat Las Nikko Steel Cin 1 2.6 x 350 mm	3,68	23	85
Lem Fox	3,62	25	91
Lem Alteco	3,38	24,5	83
Fe. Si	3,26	25	82
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 2.6 X 350 mm	3,13	26	81

Nama Barang	T/S	<i>Rectilinear Distance</i>	<i>T/S x Rectilinear</i>
Skrap Steel/ Besi A	3,13	26,5	83
ScMnCr4 Cr 5%	3,12	28	87
Pasir Silica	3,09	28,5	88
Exothermic Powder	3,04	29,5	90
Scraps Tembaga	3,04	30	91
Coating Isomol 185	3,02	31	94
Fe. Mn. Mc	2,99	31,5	94
FCD 600	2,97	32	95
Furan KAO STEP S-654T	2,96	33	98
AAR M201 B	2,92	34,5	101
Kawat Las Nikko Steel RC-52U / 3.2 X 350 mm	2,86	35	100
ZG50Mn2	2,81	35,5	100
Fe. Si. Mg.	2,79	36,5	102
ScMn3	2,78	38	106
Ingot Zn	2,75	39	107
Katalis KAO STPE QX-125	2,74	40	109
SUS 431	2,72	41,5	113
Ca. Si	2,66	42,5	113
A532-IIIA	2,66	45	120
Resin Diamond	2,66	46	122
Ferro Chrome Lc	2,64	48,5	128
Ferro Chrome Hc	2,60	49,5	129
HBSC4	2,60	52	135
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 3.2 X 350 mm	2,57	53,5	137
35Cr45NiNb	2,56	53,5	137
SC 450	2,52	56,5	143
FCD 700	2,51	57	143
Mn. Steel/ ScMnH11	2,50	58,5	146
Nikel	2,47	59	146

Nama Barang	T/S	<i>Rectilinear Distance</i>	<i>T/S x Rectilinear</i>
Metal Mn	2,46	60	148
Waterglass	2,46	60,5	149
Carburiser CPC	2,45	62	152
Fe. Mo	2,35	63,5	149
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 5.0 X 400 mm	2,19	63,9	140
Inoculant	2,08	65,5	136
FC 250	1,92	67	128
Skarp Ms. Low Mn	1,51	69	104
Skarp FC	1,35	70,5	95
SCW 480N	1,31	74	97
Total			5.914 m

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Kondisi *Layout* Awalan

Diketahui bahwa *layout* awal yang dapat dilihat pada gambar Gambar 3.1 terdapat 57 *pallet* yang berisikan masing – masing 1 jenis barang per *pallet*. Kondisi *layout* awal yang masih terbilang acak dikarenakan belum mempertimbangkan jarak tempuh *material handling* dan juga frekuensi pengambilan barang sehingga waktu yang diperlukan dalam proses pengambilan barang lebih lama dengan dibuktikan nilai *assignment* pada barang Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 dengan nilai tertinggi yang seharusnya diletakkan terdekat dengan titik I/O dan juga pada barang SCW 480N dengan nilai *assignment* terendah yang seharusnya diletakkan jauh dari titik I/O yang dapat dilihat pada tabel Tabel 4.8. Penempatan produk yang acak juga menyebabkan pekerja kesulitan untuk mencari barang yang dibutuhkan karena terdapat beberapa jenis barang yang tercampur dengan jenis barang lain dalam satu *pallet*.

5.2 Analisis Hasil Perhitungan Jarak Tempuh *Layout* Awalan

Dari kondisi *layout* awalan digunakan sebagai acuan untuk dilakukan perhitungan nilai *rectilinear distance* dengan rumus 1.6 untuk menentukan jarak tempuh dari tiap jenis *material* dengan nilai X_i yang diukur dari titik tengah I/O terhadap sumbu X dan Y_i yang diukur dari titik tengah I/O terhadap sumbu Y yang menyebabkan nilai dari tiap *material* bersifat konstan. Untuk nilai X_j diukur dari titik tengah *material* terhadap sumbu X dan nilai Y_j diukur dari titik tengah *material* terhadap sumbu Y yang menyebabkan nilainya bersifat variatif dikarenakan lokasi tiap *material* yang berbeda – beda yang dapat dilihat pada tabel Tabel 4.9. Dilakukan perhitungan total jarak tempuh menggunakan nilai *rectilinear distance* yang dikali dengan nilai *assignment* yang dapat dilihat pada tabel Tabel 4.10 sehingga didapatkan total jarak tempuh dari *layout* awalan yaitu 6.751 m.

5.3 Analisis Kondisi *Layout* Usulan *Dedicated Storage*

Dapat dilihat pada gambar Gambar 4.2 kondisi *layout* usulan yang sudah teratur dikarenakan penempatan tiap lokasi *material* menggunakan nilai *assignment* pada tabel Tabel 4.8 sebagai acuan untuk menentukan urutan tiap lokasi *material* dari yang terdekat dengan titik I/O sampai yang terjauh dengan titik I/O berdasarkan dari nilai *assignment* yang terbesar hingga yang terkecil seperti pada *material* Kawat Las AWS A5.4 E308-16 /2.6 X 300 dengan nilai tertinggi sudah diletakkan pada lokasi terdekat dengan titik I/O dan juga pada *material* SCW

480N dengan nilai terendah sudah diletakkan pada lokasi terjauh dari titik I/O sehingga dapat mengoptimalkan jarak tempuh yang diperlukan untuk proses pengambilan suatu *material* dan juga dikarenakan lokasi tiap *material* yang sudah tetap dapat mempermudah pekerja pada saat proses pencarian suatu *material*.

5.4 Analisis Hasil Perhitungan Jarak Tempuh *Layout* Usulan

Dari kondisi *layout* awalan digunakan sebagai acuan untuk dilakukan perhitungan nilai *rectilinear distance* dengan rumus 1.6 untuk menentukan jarak tempuh dari tiap jenis *material* dengan nilai X_i yang diukur dari titik tengah I/O terhadap sumbu X dan Y_i yang diukur dari titik tengah I/O terhadap sumbu Y yang menyebabkan nilai dari tiap *material* bersifat konstan. Untuk nilai X_j diukur dari titik tengah *material* terhadap sumbu X dan nilai Y_j diukur dari titik tengah *material* terhadap sumbu Y yang menyebabkan nilainya bersifat variatif dikarenakan lokasi tiap *material* yang berbeda – beda yang dapat dilihat pada tabel Tabel 4.9. Dilakukan perhitungan total jarak tempuh menggunakan nilai *rectilinear distance* yang dikali dengan nilai *assignment* yang dapat dilihat pada tabel Tabel 4.10 sehingga didapatkan total jarak tempuh dari *layout* awalan yaitu 5.914 m.

5.5 Perbandingan *Layout* Awalan dengan *Layout* Usulan

Berdasarkan pada hasil analisis *layout* awalan dan *layout* usulan diperoleh nilai *rectilinear distance* yang berbeda. Hasil dari perhitungan nilai total jarak tempuh pada *layout* awalan yaitu sebesar 6.751 m. Sedangkan pada *layout* usulan diperoleh nilai total jarak tempuh yaitu sebesar 5.914 m. Berdasarkan perbandingan kedua hasil tersebut *layout* usulan dapat mengoptimalkan total jarak tempuh yang diperlukan dalam aktivitas pergudangan dengan selisih sebesar 837 m atau dapat melakukan penghematan sebesar 14%. Hal ini dapat terjadi dikarenakan pada metode *dedicated storage material* yang memiliki nilai *assignment* yang besar diletakkan pada lokasi terdekat dengan titik I/O sedangkan untuk nilai *assignment* yang kecil diletakkan pada lokasi yang jauh dari titik I/O sehingga jarak tempuh yang diperlukan lebih rendah dibandingkan dengan *layout* awalan dan dengan membuat gambar *layout* usulan yang ditempel pada tembok dekat pintu masuk dapat mempercepat dan memudahkan pekerja untuk mencari barang yang dibutuhkan.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tata letak awal gudang PT. Sinar Semesta belum efisien karena penempatan barang yang masih acak dan tidak mempertimbangkan frekuensi keluar-masuk serta jarak tempuh dari titik I/O, sehingga menyebabkan tingginya jarak tempuh dan perpindahan *material*. Melalui penerapan metode *dedicated storage*, perancangan ulang tata letak dilakukan dengan menempatkan barang berdasarkan nilai *assignment*, barang dengan frekuensi tinggi didekatkan ke titik I/O. Hasil dari perancangan ini menunjukkan adanya pengurangan total jarak tempuh dari 6.751 meter menjadi 5.914 meter, atau mengalami peningkatan efisiensi sebesar 14%. Perubahan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi perpindahan *material*, tetapi juga memperbaiki keteraturan penyimpanan dan memudahkan proses pencarian barang. Oleh karena itu, metode *dedicated storage* terbukti dapat meningkatkan efisiensi operasional gudang dan dapat dijadikan solusi untuk perbaikan tata letak fasilitas penyimpanan di perusahaan.

6.2 Saran

Rekomendasi yang diberikan untuk mengatasi kekurangan dalam penelitian ini serta untuk pengembangan di tingkat perusahaan dapat disampaikan sebagai berikut:

1. Untuk Penelitian Selanjutnya

- a. Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal variabel yang dianalisis, di mana fokus hanya pada aspek tata letak gudang tanpa mempertimbangkan faktor-faktor lain yang berpotensi memengaruhi efisiensi operasional secara menyeluruh. Misalnya, waktu handling barang dan jumlah tenaga kerja yang terlibat belum dimasukkan dalam analisis, padahal kedua faktor tersebut dapat memberikan dampak signifikan terhadap efektivitas proses di gudang. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan variabel tambahan yang berpotensi memengaruhi efisiensi operasional gudang, seperti waktu *handling* serta jumlah tenaga kerja. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, penelitian dapat memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai elemen-elemen yang turut memengaruhi efektivitas dari berbagai metode tata letak yang diterapkan.
- b. Dari hasil akhir penelitian yang diperoleh, terdapat beberapa kelemahan seperti dalam hal fleksibilitas, terutama saat menghadapi perubahan permintaan dan volume

material. Karena setiap jenis *material* disimpan pada lokasi tetap, sistem ini menjadi tidak efisien ketika terjadi peningkatan atau penurunan jumlah *material*, sehingga banyak ruang yang tidak termanfaatkan secara optimal. Penelitian selanjutnya juga dapat mempertimbangkan untuk penggunaan simulasi seperti *FlexSim* yang dapat mensimulasikan berbagai skenario gudang yang lebih kompleks dan dinamis. Dengan simulasi, peneliti dapat mengevaluasi dampak perubahan tata letak terhadap waktu, jarak tempuh, dan efisiensi operasional. Penelitian selanjutnya juga sebaiknya memperluas fokus pada aspek biaya, waktu pengambilan barang, serta kemampuan sistem penyimpanan dalam menyesuaikan terhadap fluktuasi musiman dan perubahan permintaan, sehingga hasil penelitian relevan untuk kebutuhan industri.

2. Untuk Perusahaan

- a. PT. Sinar Semesta disarankan untuk menerapkan metode *Dedicated Storage* secara menyeluruh dalam pengaturan tata letak gudang *material*. Dengan mengurutkan barang berdasarkan rasio aktivitas, efisiensi proses *material handling* dapat ditingkatkan secara signifikan, sebagaimana yang telah dibuktikan melalui hasil analisis sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abi Prasidi, L. L. (2019). Ketepatan Waktu Pendistribusian Barang Pada Warehouse Management System di PT. CEVA Logistics Tahun 2019. *Jurnal Logistik Indonesia*, 68-78.
- Alfian, A., & Pratama, S. (2022). Perancangan Tata Letak Warehouse Produk Menggunakan Metode Dedicated Storage Di PT. Nutrifood Indonesia. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol 10, No 1, 77-85.
- Anggiat Robinson Simatupang, S. R. (2023). ANALISIS FASILITAS PERGUDANGAN DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI GUDANG PADA PT. KAWASAN INDUSTRI MEDAN. *Jurnal Bisnis Net*, 89-100.
- Arif, M. W., & Andesta., D. (2024). Optimizing Sample Warehouse Layout At PT BIJ: Comparative Study Of Dedicated And Class-Based Storage. *Advance Sustainable Science, Engineering and Technology (ASSET)*, Vol 6, No 2.
- Arifin, M. S., & Andesta, D. (2024). Layout Design by Comparing Dedicated Storage Method and ClassBased Storage Method of Spare Parts Warehouse at Phthalic. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, Vol 21, No 2, 282-292.
- Birchfield, J. C. (2008). Design and layout of foodservice facilities.
- Dianto, C., Widiandoko, F., Rahmanasari, D., Yuniaristanto, & Sutopo, W. (2020). Redesign Production Layout Using Dedicated Storage Method: Case Study of PT.Solo Grafika Utama. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
- Hasibuan, Y. M., Syarif, A. A., Walady, D., Pratama, R., & Hasibuan, H. A. (2022). Perbandingan Metode Shared Storage Dan Metode Dedicated Storage Pada Penempatan Dan Penyusunan Barang Di Gudang Spareparts PT Indonesia Asahan Alumunium (PERSERO). *JURNAL SIMETRI REKAYASA*, Vol 4, No 1, 279-281.
- Hidayat, R. E., & Putra, B. I. (2019). Re-Layout Layout of Material Warehouse Using Dedicated Storage Method at PT. ABC. *Productivity, Optimization, and Manufacturing System (Prozima)*, Vol 3, No 2, 55-61.
- Hidayat, Y. R., & Yanto, A. J. (2022). Dedicated Storage pada Gudang Penyimpanan PT. ATS Inti Sampoerna. *Jurnal Logistik Indonesia*, Vol 6, No 2, 178-184.
- Kulsum, N. S. (2020). Pengoptimalan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Dedicated Storage. *jurnal ilmiah*, 41-50.
- Muharni, Y., Kulsum, & Khoirunnisa, M. (2019). Warehouse Layout Designing of Slab Using Dedicated Storage and Particle Swarm Optimization. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
- Ni Made Sri Indrayati, T. E. (2024). Pengaruh Tata Ruang Terhadap Kenyamanan Penghuni: Daerah Babakan Jeruk dan Sukakarya Bandung. *Jurnal Pengetahuan & Perancangan Desain Interior*, 67-78.

- Noneng Nurjanah, S. M., & Muchamad Syarifudin, A. L. (2023). Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Kartonan Dengan Menggunakan Metode Dedicated Storage Di PT Kimia Farma Trading & Distribution Cabang Bandung. *Jurnal Logistik Bisnis*, Vol 13, No 1, 12-17.
- Prasetyo, Y. T., & Fudhla, A. F. (2021). Perbaikan Tata Letak Fasilitas Gudang Dengan Pendekatan Dedicated Storage Pada Gudang Distribusi Barang Jadi Industri Makanan Ringan. *Jurnal Teknik Industri*.
- Pratama, M. M., & Dahda, S. S. (2024). Designing Steel Warehouse Layouts: A Comparative Study of Dedicated Storage and Class-Based Storage Methods at PT. BSB. *Journal Advance Sustainable Science, Engineering and Technology*, Vol 6, No 3, 1-10. ISSN 2715-4211.
- Putro, B. E., Ramdany, M. R., Faisal, F. A., Legiawan, M. K., & Nurjaman, I. (2022). Rice Factory Warehouse Layout Design with A Combination of Association Rule and Dedicated Storage Methods. *International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE)*, 1-6.
- Rahayu, A. S., & Suprayitno, D. (2023). The Effectiveness Of The Dedicated Storage Method On Building Layout At PT Puninar Anji Kyk Logistik Indonesia. *Sinergi International Journal of Logistic*, Vol 1, No 1, 1-16. .
- Rosihin, M. J. (2021). Perancangan tata letak gudang dengan metode dedicated storage. *Jurnal Sebatik* , 754-762.
- Sentia. (2017). Storage Management in Warehousing. *Journal of Logistics Management*.
- Septiani, W., Divia, G. A., & Adisuwiryono, S. (2020). Warehouse Layout Designing of Cable Manufacturing Company using Dedicated Storage and Simulation Promodel. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
- Syahron, M. I., Perdana, Y. R., & Kusuma, T. Y. (2024). Redesign of Warehouse Layout Using Dedicated Storage Method. *5th Asia Pacific Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 504-514.

LAMPIRAN

Hasil wawancara dan observasi

No.

Date

Wawancara

Wawancara dengan bapak Muhammad Fadli Sofyan.

1. Luas gudang PT. Sinar Sentera memiliki dimensi total sebesar 53×28 meter sehingga luas totalnya sebesar 1.484 meter. Terdapat 57 Palet dengan dimensi total sebesar $3,5 \times 3,5$ meter dan terdapat lebar gang yang berbeda.

2. Untuk pengambilan barang menggunakan trolley dan crane dengan dimensi trolley sebesar $0,9 \times 0,6$ meter atau 90×60 cm.
Untuk daya tampung pengambilan barang menggunakan crane sebesar 1 ton sedangkan trolley 150 kg. Untuk daya tampung palet maksimal 1500 kg.

3. Untuk pengangkutan barang menggunakan crane antara lain:

1. Scrap steel

7. Water glass

2. Scrap Ms. low Mn

8. Kawat las Nikko ukuran $3,2 \times 350$

3. FC 250

9. Kawat las Nikko ukuran $5,0 \times 400$

4. SC 450

10. SCW 480 N.

5. Scrap FC

6. Pasir silica

Sisa dari 10 barang ini menggunakan trolley sebagai alat pengangkut

Layout

28 14

