REDESAIN TATA LETAK GUDANG PENYIMPANAN *MATERIAL* MENGGUNAKAN METODE *SHARED 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 : El-Hafizh Abdillah.S
No. Mahasiswa : 21522068

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

PERNYATAAN KEASLIAN

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



El-Hafizh Abdillah.S

21522068

SURAT BUKTI PENELITIAN

PT. SINAR SEMESTA

SURAT KETERANGAN

Nomor : 042/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	: El – Hafizh Abdillah S
NIM	: 21522068
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 **" REDESAIN TATA LETAK GUDANG PENYIMPANAN MATERIAL MENGGUNAKAN METODE SHARED 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

Scanned with CamScanner

Jl. Raya Solo - Yogya Km.26 Klepu Ceper Klaten Jawa Tengah 57465 telp.(0272) 554111 fax. (0272) 554511

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

REDESAIN TATA LETAK GUDANG PENYIMPANAN *MATERIAL* MENGGUNAKAN METODE *SHARED STORAGE*

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : El-Hafizh Abdillah.S
No. Mahasiswa : 21522068

Yogyakarta, 05 Mei 2025

Dosen Pembimbing



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

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

REDESAIN TATA LETAK GUDANG PENYIMPANAN *MATERIAL* MENGGUNAKAN METODE *SHARED STORAGE*

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : El-Hafizh Abdillah.S

No. Mahasiswa : 21522068

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

Yogyakarta, 23 - Mei – 2025

Tim Penguji

Dr. Qurtubi, S.T., M.T	
Ketua	
Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M	
Anggota I	
Ir. Muchamad Sugarindra, S.T., M.T.I., IPM	
Anggota II	

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.

015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmaanirrahiim

Alhamdulillahirabbilalamin, segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kesehatan, kenikmatan, kesempatan serta kekuatan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Saya persembahkan hasil tugas akhir ini kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan semangat, mendukung serta mendoakan saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Untuk pihak-pihak yang selalu memberikan bantuan selama penyusunan tugas akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk seluruh pembaca tugas akhir ini di masa yang akan datang, saya harap tugas akhir ini dapat bermanfaat dan selalu memberikan kesan yang baik serta berkah bagi pembaca. Terakhir, tugas akhir ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri yang selalu teliti, semangat, dan pantang menyerah sampai tugas akhir ini selesai dengan baik.

MOTTO

"Karena sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan"

(**Q.S Al-Insyirah: 5-6**)

"Sesungguhnya Allah mencintai apabila seseorang di antara kalian melakukan suatu pekerjaan, ia menyelesaikannya dengan sebaik-baiknya"

(**HR. Al-Baihaqi**)

KATA PENGANTAR

Assalammuaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil alamin, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang selalu melimpahkan nikmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "**Redesain Tata Letak Gudang Penyimpanan *Material* Menggunakan Metode *Shared Storage***" ini dengan baik. Shalawat serta salam tidak lupa pula penulis hadiahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang menuntun pengikutnya dari jalan yang gelap menuju jalan yang terang-benderang hingga saat ini.

Tugas akhir ini merupakan mata kuliah wajib yang harus ditempuh mahasiswa S1 sebaga salah satu syarat kelulusan dalam memperoleh gelar sarjana Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penulisan tugas akhir, diantaranya:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Qurtubi S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, masukan-masukan, semangat serta tenaga kepada penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir
4. PT. Sinar Semesta yang telah memberikan kesempatan berharga bagi peneliti untuk melaksanakan penelitian Tugas Akhir di perusahaan ini.
5. Bapak Muhammad Fadli Sofyan selaku pembimbing lapangan yang telah memberi arahan dan bimbingan serta telah meluangkan waktunya untuk konsultasi dan pengambilan data pada saat melakukan penelitian.
6. Kedua Orang Tua tercinta penulis beserta keluarga yang telah memberikan doa, semangat, motivasi, kasih sayang hingga fasilitas yang tiada henti selama melaksanakan pengerjaan Tugas Akhir.
7. Elora Putri Diolanda yang selalu memberikan dukungan, semangat, perhatian dan doa dalam setiap proses yang penulis jalani selama penyusunan Tugas Akhir.
8. Antrasena Terretriya Priyanda selaku *partner* penelitian yang selalu sabar dalam memberikan semangat, dukungan, dan menemani dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir dari awal hingga akhir.
9. Nicky Amanda Putri selaku *partner* penelitian yang selalu sabar dalam memberikan semangat, dukungan, dan menemani dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir dari awal hingga akhir.
10. Semua pihak yang turut membantu dalam penulisan laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu selama pengerjaan Tugas Akhir.

Yogyakarta, 04 Mei 2025



El-Hafizh Abdillah.S

21522068

ABSTRAK

Sebuah perusahaan yang bergerak pada industri pengecoran logam yang menghasilkan berbagai komponen seperti sarana dan prasarana kereta api, industri agro, pabrik gula dan pabrik kelapa sawit. Permasalahan utama yang dihadapi oleh perusahaan ialah adanya penempatan barang yang kurang teratur serta tidak mempertimbangkan jarak *material handling* sehingga menyebabkan kesulitan pencarian barang dan memperlama pengambilan barang. Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang tata letak gudang penyimpanan *material* menggunakan metode *shared storage* guna meningkatkan efisiensi operasional. metode *shared storage* dipilih karena memungkinkan fleksibilitas penyimpanan berdasarkan frekuensi penggunaan barang. pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara dan studi Pustaka. Data yang dikumpulkan meliputi *layout* awal gudang, data pemasukan dan pengeluaran barang selama tiga bulan serta dimensi area gudang. Analisis dilakukan dengan menghitung kebutuhan ruang, *troughput*, lebar *aisle* serta total jarak tempuh menggunakan rumus *rectilinear distance*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *layout* usulan mampu mengurangi total jarak tempuh *material handling* dibandingkan *layout* awal dengan nilai sebesar 6.751 meter menjadi 5.446 meter sehingga terjadi pengurangan jarak tempuh sebesar 1.305 meter atau penghematan sebesar 19,33%. Implementasi metode *shared storage* terbukti efektif dalam mengoptimalkan penggunaan ruang dan mempercepat proses pengambilan barang. rekomendasi *layout* usulan diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan efisiensi di perusahaan.

Kata Kunci: Efisiensi Operasional, *Material Handling, Shared Storage,* Tata Letak

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ..... **i**
SURAT BUKTI PENELITIAN ..... **ii**
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING ..... **iii**
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI ..... **iv**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **v**
MOTTO ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
ABSTRAK ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
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 **4**
1.6 Sistematika Penelitian **4**
BAB II **6**
TINJAUAN PUSTAKA **6**
2.1 Kajian Literatur **6**
2.2 Landasan Teori **14**
2.2.1 Gudang 14
2.2.1.1 Definisi Gudang 14
2.2.1.2 Manfaat gudang 15
2.2.1.3 Tipe-tipe gudang 15
2.2.1.4 Aktivitas Gudang 16
2.2.2 Tata Letak 17
2.2.2.1 Definisi Tata Letak 17
2.2.2.2 Tipe-tipe Tata Letak 18
2.2.3 Penyimpanan Barang 18
2.2.4 Metode *Shared Storage* 19
2.2.5 *Material Handling* 21
2.2.5.1 Definisi *Material Handling* 21
2.2.5.2 Ukuran Jarak 21
BAB III METODE PENELITIAN **23**
3.1 Objek Penelitian **23**
3.2 Metode Pengumpulan Data **23**
3.3 Sumber Data **23**
3.4 Alur Penelitian **25**
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA **28**
4.1 Pengumpulan Data **28**
4.1.1 Profil Perusahaan 28
4.1.2 Layout Awalan Gudang 29
4.1.3 Data Pemasukan dan Pengeluaran Barang Selama 3 Bulan 30
4.1.3.1 Data Pemasukan dan Pengeluaran Barang Bulan Oktober 2024 30

4.1.3.2 Data Pemasukan dan Pengeluaran Barang Bulan November 2024 ...32
4.1.3.3 Data Pemasukan dan Pengeluaran Barang Bulan Desember 2024 34
4.2 Pengolahan Data 36
4.2.1 Menghitung Jarak Total *Layout* dengan Rumus *Rectilinear Distance* ..36
4.2.2 Menentukan Jumlah Rata-rata Barang Masuk dan ke Luar Gudang 39
4.2.2.1 Rata-rata Barang Masuk ke Dalam Gudang 39
4.2.2.2 Rata-rata Barang Keluar Gudang 43
4.2.3 Menentukan Perhitungan *Space Requirement* 47
4.2.4 Menentukan Perhitungan *Throughput* 50
4.2.5 Menentukan Lebar *Aisle* 54
4.2.6 Menentukan Perhitungan *Assignment* 54
4.2.7 Menentukan Total Jarak Tempuh Awalan.....57
4.2.8 Pembuatan *Layout* Usulan 60
4.2.9 Perhitungan Total Jarak Usulan Menggunakan *Rectilinear Distance* ...61
4.2.10 Menentukan Total Jarak Tempuh Usulan.....63
4.2.11 Perbandingan Total Jarak Tempuh Awalan dan Usulan 66
BAB V PEMBAHASAN 67
5.1 Analisis *Layout* Awalan Gudang 67
5.2 Analisis Hasil Perhitungan Jarak Tempuh *Layout* Awalan Menggunakan Metode *Shared Storage*.....67
5.3 Analisis *Layout* Usulan Gudang 68
5.4 Analisis Hasil Perhitungan Jarak Tempuh *Layout* Usulan Menggunakan Metode *Shared Storage*.....69
5.5 Hasil Perbandingan Layout Awalan dan Usulan 69
BAB VI PENUTUP 71
6.1 Kesimpulan.....71
6.2 Kelemahan Penelitian.....71
6.3 Saran 72
DAFTAR PUSTAKA 73
LAMPIRAN A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 *Research Gap* 7
Tabel 2.2 Kajian Literatur 8
Tabel 4.1 Pemasukan dan Pengeluaran Barang Bulan Oktober 2024 30
Tabel 4.2 Pemasukan dan Pengeluaran Barang Bulan November 2024 32
Tabel 4.3 Pemasukan dan Pengeluaran Barang Bulan Desember 2024 34
Tabel 4.4 Perhitungan Jarak Total *Layout* Awalan 36
Tabel 4.5 Rata-rata Barang Masuk 39
Tabel 4.6 Rata-rata Barang Keluar 43
Tabel 4.7 Perhitungan *Space Requirement* 47
Tabel 4.8 Perhitungan *Throughput* 50
Tabel 4.9 Perhitungan *Assignment* 54
Tabel 4.10 Total Jarak Tempuh Awalan 57
Tabel 4.11 Jarak Usulan Dengan *Rectilinear distance* 61
Tabel 4.12 Total Jarak Tempuh Usulan 63
Tabel 4.13 Perbandingan Total Jarak Tempuh 66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian.....25
Gambar 4.1 *Layout* Awalan 29
Gambar 4.2 *Layout* Usulan.....60

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu elemen penting didalam sistem logistik yang berguna untuk tempat penyimpanan sementara sebelum didistribusikan ialah gudang penyimpanan. Pada proses rantai pasok, gudang penyimpanan ini memiliki peran yang sangat krusial dalam menjaga kelancaran aliran suatu barang dan juga memastikan ketersediaan barang yang berguna dalam pengoptimalan efisiensi waktu di dalam perusahaan. Namun, sistem pengelolaan didalam gudang yang kurang optimal menjadi suatu permasalahan yang sering terjadi pada operasional perusahaan. Permasalahan seperti tata letak yang tidak teratur, jarak pengambilan barang yang jauh, dan penyimpanan yang tidak efisien dapat berdampak langsung pada produktivitas dan biaya operasional perusahaan.

Salah satu tantangan dalam pengelolaan gudang ialah jarak pengambilan suatu barang yang terlalu jauh dari pintu masuk atau pintu keluar. Kondisi ini menyebabkan adanya peningkatan waktu pencarian serta pengambilan barang yang akan mengakibatkan terhambatnya produktivitas suatu perusahaan. Penelitian di PT. Mitra Sistama dan PT. Kilang Padi Mutiara Refinery menunjukkan bahwa jarak pengambilan suatu barang yang jauh akan mengakibatkan waktu bongkar muat barang menjadi lebih lama (Hernawan et al., 2022) (Irwansyah et al., 2022). Selain itu, tata letak yang kurang optimal di PT. XYZ juga mengakibatkan waktu pengambilan serta pencarian barang menjadi lebih lama yang berdampak pada kelancaran aliran suatu *material* dan efisiensi produksi (Ginting & Mulyaningtyas, 2024).

Permasalahan tata letak juga berkaitan dengan ketidakteraturan dalam penyimpanan suatu barang. Ketidakteraturan inilah yang mengakibatkan kesulitan dalam mengakses suatu barang serta menurunkan efisiensi operasional. Penelitian yang dilakukan di PT. NCS Logistik Link melaporkan bahwa jarak *material handling* menjadi salah satu penyebab yang mengakibatkan peningkatan waktu operasional suatu perusahaan (Shima & Akhmad Syakhroni, 2021). Masalah ini juga didapatkan di PT. Mawar Super Laundry yang membuat penyimpanan barang tidak sesuai dengan klasifikasi akan menyebabkan adanya pencarian barang yang membutuhkan waktu lebih lama sehingga efisiensi proses akan terhambat (Perdana et al., 2023).

Salah satu isu yang krusial dalam pengelolaan gudang ialah biaya *material handling*. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa biaya *material handling* yang tinggi dapat ditekan melalui sebuah perancangan tata letak seperti penelitian di gudang cat yang melaporkan bahwa perancangan ulang tata letak gudang mampu menghemat biaya *material handling* secara signifikan (Hidayatulloh & Cahyana, 2021). Selain itu, penelitian lainnya mendapatkan bahwa perancangan ulang tata letak gudang ini mampu mengurangi jarak tempuh *material handling* yang berdampak pada efisiensi waktu dan tenaga kerja sehingga mendukung peningkatan produktivitas perusahaan secara keseluruhan (Nurmutia & Syahreen, 2024).

Sebagai solusi untuk mengatasi berbagai permasalahan di atas, metode *shared storage* menjadi salah satu pendekatan yang banyak diusulkan di dalam penelitian. Metode ini memungkinkan barang dengan kebutuhan ruang yang berbeda untuk bebagi lokasi penyimpanan secara dinamis yang berdasarkan frekuensi penggunaan atau karakteristik suatu barang. Penelitian di PT. Mawar Super Laundry menunjukkan bahwa metode *shared storage* ini mampu mengurangi jarak tempuh *material handling* secara signifikan, sementara studi lain mencatat bahwa peningkatan efisiensi operasional perusahaan menjadi 11,4% (Perdana et al., 2023) (Laurent et al., 2022). Selain itu, penggunaan metode *shared storage* ini bersama dengan prinsip FIFO (*First in first out*) terbukti dapat menjaga kualitas barang, meningkatkan keteraturan penyimpanan serta dapat mempermudah akses suatu aliran *material* (Kharisma & Satoto, 2024) (Sofianty, et al., 2024).

Penggunaan metode *shared storage* ini memberikan manfaat berupa peningkatan kapasitas penyimpanan yang lebih besar, pengurangan waktu pengambilan dan pencarian barang serta dapat menghemat biaya operasional. Penelitian yang dilakukan oleh (Mubarak & Suseno, 2024) melaporkan bahwa penggunaan metode *shared storage* ini berhasil mengurangi jarak tempuh menjadi 2.361 meter serta biaya *material handling* menjadi Rp 81.893.093/bulan sehingga perusahaan mampu mengalokasikan biaya *material handling* lebih sedikit sebelum penggunaan metode tersebut. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh (Sukmono et al., 2022) (Nugroho & Pranata, 2021) mencatat pengurangan waktu pengambilan barang serta peningkatan *throughput* di gudang yang menjadikan metode *shared storage* ini dinilai sebagai solusi efektif untuk mengatasi permasalahan tata letak gudang.

Sebagai pembanding dari hasil penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian ini dilakukan di PT. Sinar Semesta, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur dengan sistem produksi *make to order*. Sistem produksi ini memungkinkan

perusahaan untuk memproduksi barang berdasarkan pesanan pelanggan sehingga fleksibilitas operasional menjadi salah satu aspek penting. Dalam mendukung aktivitas produksinya, PT. Sinar Semesta memiliki gudang penyimpanan yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan *material* dan produk sementara. Namun, kondisi gudang yang kurang teratur menyebabkan gangguan pada efisiensi operasional. Kondisi gudang yang tidak optimal ini ditandai dengan adanya penempatan barang yang masih berantakan seperti terdapat dua barang di dalam satu palet dan terdapat area atau ruang yang kosong sehingga jarak antar palet terlalu jauh.

Dengan mengacu pada hasil penelitian terdahulu, penelitian ini bertujuan untuk merancang tata letak gudang yang lebih optimal di PT. Sinar Semesta melalui penerapan metode *shared storage*. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional perusahaan dengan meminimalkan perpindahan barang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ditemukan, didapatkan rumusan masalah penelitian yang diangkat dalam penelitian kali ini yakni bagaimana redesain tata letak gudang penyimpanan *material* menggunakan metode *shared storage*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian menjawab rumusan masalah sehingga tujuan dari penelitian yang dilakukan ialah untuk mengoptimalkan pemanfaatan ruang penyimpanan *material* secara efisien dengan mempertimbangkan kebutuhan operasional dan ketersediaan ruang.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dilakukan kali ini ialah:

1. Bagi Perusahaan

   Manfaat yang bisa diambil bagi perusahaan ialah dapat memberikan rekomendasi tata letak gudang yang lebih efisien guna meminimalisir kegiatan pemindahan barang dan pengambilan barang serta memberikan peningkatkan efisiensi proses produksi. Penerapan metode *shared storage* ini mampu memberikan peningkatan pada *layout* tata letak gudang di perusahaan.
2. Bagi Peneliti

   Pada penelitian kali ini peneliti mengharapkan untuk mendapatkan ilmu pengetahuan, pengalaman serta wawasan terkait penggunaan metode *shared storage* pada perancangan

ulang tata letak gudang dan juga mengetahui bagaimana cara meminimalisir *material handling*.

1.5 Batasan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, dapat dijabarkan batasan masalah yang berguna untuk memfokuskan serta memberikan hasil yang tepat sasaran. Batasan masalah pada penelitian kali ini ialah:

1. Penelitian ini dilakukan pada PT. Sinar Semesta, yang berlokasikan di Jl Raya Solo - Jogja Km.26 Penggung, Jetis, Klepu, Kec. Ceper, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah.
2. Fokus utama adalah perancangan tata letak gudang material.
3. Penelitian ini hanya memberikan rekomendasi *layout* tanpa implementasi dan evaluasi.
4. Pendekatan yang digunakan hanya metode *shared storage* tanpa membandingkan metode tata letak lainnya.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penelitian ini disusun dengan tujuan untuk menguraikan penelitian yang dilakukan. Berikut ini merupakan susunan dari sistematika penelitian:

BAB I PENDAHULUAN

Bab satu ini berisikan latar belakang yang melandasi penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bab dua berisi kajian literatur dari penelitian terdahulu dan teori-teori yang relevan atau sesuai dengan metode yang akan digunakan didalam penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab tiga berisikan objek penelitian, metode pengumpulan data, sumber data yang digunakan didalam penelitian serta alur penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab empat ini menjelaskan mengenai pnegumpulan data berupa profil perusahaan dan berisikan data yang diperoleh dari penelitian dan cara mengolah data tersebut. Interpretasi data dapat berupa perhitungan pengolahan data yang dijadikan acuan pada bab selanjutnya.

BAB V PEMBAHASAN

Bab lima ini berisi pemaparan hasil pengolahan data yang dijabarkan berbagai permasalahan yang terdapat pada PT. Sinar Semesta yang disesuaikan dengan rumusan masalah serta tujuan penelitian untuk mendapatkan kesimpulan dan rekomendasi yang dapat dijadikan sebagai solusi dari permasalahan yang didapat.

BAB VI PENUTUP

Bab enam ini berisikan kesimpulan dari hasil analisis dan pengolahan data yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya serta memberikan rekomendasi yang tepat kepada perusahaan dan juga saran terhadap perusahaan atau peneliti selanjutnya sebagai referensi.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Penelitian mengenai penerapan metode *shared storage* menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi jarak *material handling* di berbagai jenis gudang, baik gudang barang jadi maupun gudang bahan mentah.

Pada gudang barang jadi seperti di PT. Mitra Sistama (Hernawan et al., 2022), PT. Kilang Padi Refinery (Irwansyah et al., 2022), PT. NCS Logistic Link (Shima & Akhmad Syakhroni, 2021), Fakultas Teknik Universitas Mulawarman (Sukmono et al., 2022), (Nugroho & Pranata, 2021), (Hidayatulloh & Cahyana, 2021), (Kharisma & Satoto, 2024), dan distributor mawar super laundry (Perdana et al., 2023) ditemukan berbagai permasalahan terkait efisiensi operasional seperti jarak pengambilan barang yang terlalu jauh, tata letak yang tidak optimal serta penumpukan barang yang menghambat proses distribusi.

Sementara itu, gudang bahan mentah berfungsi sebagai tempat penyimpanan bahan baku sebelum digunakan dalam proses produksi. Penelitian di PT. XYZ (Ginting & Mulyaningtyas, 2024), perusahaan jasa reparasi kapal (Sofianty, et al., 2024), PT. Indonesia Plafon Semesta (Mubarak & Suseno, 2024) serta penelitian oleh (Shafira et al., 2024) dan (Nurmutia & Syahreen, 2024) menunjukkan tantangan serupa seperti penyimpanan yang tidak efisien, waktu pengambilan bahan baku yang lama serta penataan barang yang kurang terstruktur.

Dalam seluruh penelitian tersebut, metode *shared storage* diterapkan sebagai pendekatan utama untuk mengatasi permasalahan yang ada. Metode ini memungkinkan pemanfaatan ruang yang lebih fleksibel dan efisien dikarenakan area penyimpanan tidak dikhususkan untuk satu jenis barang saja (Dmytrów, 2022). Hasil dari penerapan metode ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi operasional seperti yang terjadi di PT. Mitra Sistama (Hernawan et al., 2022) dan PT. Kilang Padi Refinery (Irwansyah et al., 2022) terdapat peningkatan kecepatan proses pengambilan barang dan penurunan waktu distribusi. Penelitian oleh (Laurent et al., 2022) juga menunjukkan peningkatan efisiensi operasional sebesar 11,4% setelah penerapan metode ini di gudang otomatis.

Selain peningkatan efisiensi operasional, penerapan metode *shared storage* juga berdampak signifikan terhadap pengurangan jarak *material handling*. Penelitian di PT. NCS Logistic Link (Shima & Akhmad Syakhroni, 2021) menunjukkan pengurangan jarak yang cukup berdampak bagi perusahaan sehingga mampu meminimalisir *material handling* yang besar bagi

perusahaan. Pengurangan jarak ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional kerja tetapi juga mampu mengurangi beban kerja karyawan.

Tabel 2.1 *Research Gap*

Opportunity		***Reference***
Objek	Bahan Mentah	Ginting & Mulyaningtyas (2024); Sofianty, et al. (2024); Shafira et al., (2024); Nurmutia & Syahreen (2024); Mubarak & Suseno (2024)
	Barang Jadi	Hernawan et al (2022); Irwansyah et al. (2022); Shima & Akhmad Syakhroni, (2021); Sukmono et al., (2022); Hidayatulloh & Cahyana (2021); Kharisma & Satoto (2024); Perdana et al. (2022); Nugroho & Pranata (2021)
Metode	*Shared storage*	Ginting & Mulyaningtyas (2024); Sofianty, et al. (2024); Shafira et al., (2024); Nurmutia & Syahreen (2024); Mubarak & Suseno (2024); Hernawan et al (2022); Irwansyah et al. (2022); Shima & Akhmad Syakhroni, 2021) (2021); Sukmono et al., (2022); Hidayatulloh & Cahyana (2021); Kharisma & Satoto (2024); Perdana et al (2022); Nugroho & Pranata (2021); Dmytrów (2022); Laurent et al (2022)
Hasil Penelitian	Peningkatan Efisiensi Operasional	Hernawan et al (2022); Irwansyah et al (2022); Laurent et al (2022)
	Pengurangan Jarak *Material handling*	Shima & Akhmad Syakhroni (2021); Sukmono et al., (2022); Mubarak & Suseno (2024)

Tabel 2.2 Kajian Literatur

No	Penulis	Tahun	Judul	Objek	Metode	Kesimpulan
1	Moch Arif Hernawan	2022	*Design of Item Layout with Shared storage Method at PT. Sistama Partner*	*Warehouse finished goods*	*Shared storage*	Penggunaan metode ini memungkinkan pengambilan barang lebih cepat serta meningkatkan hasil jumlah produksi.
2	Defi Irwansyah	2022	*Measurement of Warehouse Layout at Rice Refinery Using Shared storage Method*	*Warehouse finished goods*	*Shared storage* dan *Material handling*	Perusahaan mampu mengoptimalkan kebutuhan ruang serta mengurangi jarak dari 719,56 meter di persingkat menjadi 593,33 meter dengan 13 area baru sehingga perusahaan mampu meningkatkan produktivitas dan efektivitas bongkar muat.
3	Nadia Andalini Br Ginting	2024	*Analysis of Material Storage in The Raw Material Warehouse Using the Shared storage Method at PT.XYZ*	*Warehouse raw material*	*Shared storage*	Dengan menerapkan metode ini, perusahaan perlu menambah atau meningkatkan jumlah kapasitas rak penyimpanan dari 9.000 menjadi 10.800 box serta menempatkan barang dengan berdasarkan frekuensi permintaan agar ditempatkan di dekat pintu masuk.
4	James Laurent	2022	*Production Layout Replanning Using Systematical Layout Planning with Shared storage Method Analysis and Flexsim*	Gudang otomatis	*Shared storage*	Dengan adanya data-data yang diperlukan, penelitian ini mampu menghasilkan *throughput* yang tinggi serta peningkatan efisiensi sebesar

No	Penulis	Tahun	Judul	Objek	Metode	Kesimpulan
			Simulation in Garment and Textile Company			11,4% sehingga perusahaan mampu mengatasi permasalahan yang ada.
5	Putri Shima	2021	*Analysis of the Layout of the Finished Goods Warehouse Using the Shared storage Method to Increase Storage Effectiveness in PT. NCS Logistic Link*	*Warehouse finishes goods*	*Shared storage* dan *Material handling*	Penggunaan metode ini menunjukkan bahwa tata letak awal memiliki jarak sejauh 1.900 meter dibandingkan dengan tata letak usulan yang memiliki jarak sejauh 1.386 meter. Hal ini menunjukkan bahwa tata letak usulan dapat mempersingkat jarak tempuh yang dilaui sehingga meningkatkan efisiensi operasional di dalam gudang.
6	Yudi Sukmono	2022	*Shared-storage layout for redesigning the damaged-goods warehouse*	*Warehouse finished goods*	*Shared storage*	Dengan menempatkan barang yang sering diambil atau barang yang sering bergerak di dekat pintu masuk dan keluar serta mengelompokkan barang berdasarkan klasifikasi sehingga memudahkan pengambilan barang.
7	Dian Maulidia Sofianty	2024	*Optimization of Daily Warehouse Storage PT. XYZ with Shared storage Method*	*Warehouse raw material*	*Shared storage*	Penggunaan metode ini ditandai dengan adanya penghematan jarak rata-rata pengambilan bahan baku hingga 4 meter sehingga mampu

No	Penulis	Tahun	Judul	Objek	Metode	Kesimpulan
						meningkatkan keteraturan barang, kelancaran arus barang serta meningkatkan kualitas barang.
8	Dmytrów	2022	*Analytical and simulation determination of order picking time in a low storage warehouse for shared storage systems*	Gudang otomatis	*Shared storage*	Dengan menggunakan metode ini dapat dibuktikan dengan strategi penyesuaian jumlah yang seringkali memberikan hasil lebih baik dibandingkan metode *dedicated storage* dengan perbedaan relatif mencapai 5%.
9	Adisti Shafira	2024	*Redesign of Facility Layout and Material handling in A Cake Production Factory Using Systematic Layout Planning*	*Warehouse raw material*	*Material handling*	Permasalahan ini perlu diperbaiki guna meningkatkan produktivitas pada perusahaan dengan cara mengusulkan tata letak dan *material handling* yang baik dan efisien yang dapat mengurangi jarak aliran *material*, mengurangi biaya *material handling* dan mampu meningkatkan produktivitas.
10	Nurmutia	2024	*Warehouse material handling layout planning using the activity relationship chart method and blocplan 90*	*Warehouse raw material*	*Material handling*	Rekomendasi tata letak ulang gudang serta penanganan *material* yang baik mampu menekan ongkos *material handling* (OMH) sebesar 52% dari IDR 49,085/hari menjadi IDR 23,748/hari.

No	Penulis	Tahun	Judul	Objek	Metode	Kesimpulan
						Hal ini menunjukkan bahwa terjadinya peningkatkan efisiensi pada operasional gudang.
11	Yohanes Anton Nugroho	2021	*Penataan Layout Gudang Penyimpanan Consumer Goods Menggunakan Metode Shared storage*	*Warehouse finished goods*	*Shared storage*	Penerapan metode ini dapat dibuktikan dengan tata letak awalan jarak *material handling* mencapai 176 meter dengan waktu 528 detik menjadi 126 meter dengan waktu 378 detik pada tata letak usulan sehingga efisiensi perusahaan dalam pengiriman barang akan lebih cepat serta meningkatkan produktivitas perusahaan.
12	Riqi Hidayatulloh	2022	Re-*Layout* Gudang Cat Jadi Menggunakan Metode Slp dan *Shared storage* Untuk Meminimalkan Ongkos *Material handling*	*Warehouse finished goods*	*Shared storage* dan *Material handling*	Dengan penerapan metode ini dapat dibuktikan dengan peningkatan efisiensi sebesar 59, 74% dengan pengurangan jarak *material handling* dari 25.967 meter menjadi 10.452 meter serta pengehematan biaya *material handling* bulanan juga turun dari Rp 5.959.999 menjadi Rp 2.817.056 sehingga menghasilkan penghematan sebesar 52,27%.

No	Penulis	Tahun	Judul	Objek	Metode	Kesimpulan
13	Bella Kharisma	2024	Re*layout* Gudang Fitting Pipa Dengan Metode *Shared storage* di PT. Tjakrindo Mas	*Warehouse finished goods*	*Shared storage* dan *Material handling*	Peneliti mengusulkan perubahan ulang tata letak gudang menggunakan metode *shared storage* serta dengan prinsip FIFO (*first in first out*) yang mampu mengurangi waktu pengambilan barang serta memaksimalkan penggunaan ruang sehingga perusahaan mampu meningkatkan produktivitas.
14	Farhan Kamil Mubarak	2024	Analisis Perancangan Tata Letak Gudang Bahan Baku Menggunakan Metode *Shared storage* Pada PT. Indonesia Plafon Semesta	*Warehouse raw material*	*Shared storage* dan *Material handling*	Penerapan metode ini dapat dibuktikan setelah adanya pengusulan perubahan ulang tata letak yang mengurangi jarak tempuh menjadi 2.361 meter serta biaya *material handling* menjadi Rp 81.893.093/bulan.
15	Surya Perdana	2022	Perbaikan Tata Letak Gudang Dengan Metode *Shared storage* Pada Distributor Mawar Super Laundry	*Warehouse finished goods*	*Shared storage*	Diperlukan melakukan desain tata ulang dengan menempatkan produk berdasarkan klasifikasi yang sesuai serta menempatkan produk yang sering digunakan di dekat pintu masuk dan keluar gudang.

No	Penulis	Tahun	Judul	Objek	Metode	Kesimpulan
16	El-Hafizh Abdillah.S	2025	Redesain Tata Letak Gudang Penyimpanan *Material* Menggunakan Metode *Shared Storage*	*Warehouse raw material*	*Shared storage*	Penggunaan metode ini menunjukkan adanya peningkatan efisiensi, dengan pengurangan jarak *material handling* dari 6,751 meter menjadi 5,446 meter atau setara dengan penghematan sebesar 19,33%. Selain itu, *layout* usulan juga mencakup pelebaran gang dari 1 meter menjadi 1,5 meter untuk mempermudah akses *trolley* ke area penyimpanan. Ruang kosong yang sebelumnya tidak dimanfaatkan juga dioptimalkan sesuai prinsip metode *shared storage*, sehingga proses pengambilan barang menjadi lebih efisien dan sistem penyimpanan menjadi lebih teratur.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Gudang

2.2.1.1 Definisi Gudang

Menurut Hidayat et al., (2023) Gudang merupakan tempat penyimpanan bahan baku yang akan menuju ke dalam proses manufaktur dan tempat penyimpanan barang jadi yang akan dijual atau dipasarkan. Basuki (2016) juga mengatakan bahwa gudang merupakan tempat yang digunakan untuk menyimpan barang mentah, barang dalam proses pengerjaan serta barang jadi.

Menurut Purnama (2014) ada beberapa faktor yang mampu mempengaruhi penyimpanan *material* sebagai berikut:

1. Pengawasan

   Pengawasan merupakan faktor yang penting dalam penyimpanan *material* dikarenakan faktor ini mencakup pemantauan terhadap kondisi *material*, prosedur yang digunakan serta pencegahan kerusakan *material*. Hal ini memastikan bahwa *material* harus selalu siap digunakan untuk meminimalkan risiko kerugian.
2. Petugas

   Keterampilan serta tanggung jawab petugas gudang sangat berpengaruh terhadap efisiensi penyimpanan *material*. Untuk itu perlu menerapkan dan menjalankan prosedur yang baik guna memastikan pengelolaan *material* di dalam gudang agar meminimalisir kesalahan yang akan terjadi.
3. Penumpukan

   Penumpukan merupakan faktor yang memiliki dampak besar terhadap efisiensi ruang penyimpanan serta kondisi *material*. Penumpukan ini perlu dihindari guna memanfaatkan jumlah ruang yang tersedia serta menjaga kondisi *material* dari kerusakan.

Menurut Juliana & Handayani (2016) Adapun 3 tujuan dari aktivitas penyimpanan *material* di dalam gudang sebagai berikut:

1. Untuk menjaga keseimbangan antara aktivitas produksi dengan permintaan dari konsumen sehingga mampu memaksimalkan sumber daya yang dimiliki serta menghindari adanya ketidakseimbangan akibat kekurangan produksi dan kelebihan produksi.
2. Untuk memberikan layanan konsumen sesuai kebutuhan guna meningkatkan kepuasan pelanggan serta membangun hubungan jangka panjang dengan pelayanan yang diberikan.

3. Untuk memaksimalkan nilai tambah produk yang ditawarkan sehingga produk mampu memberikan manfaat yang berarti kepada konsumen serta mampu meningkatkan daya saing pasar.

2.2.1.2 Manfaat gudang

Menurut Novira et al., (2023) terdapat beberapa manfaat gudang sebagai berikut:

1. *Manufacturing Support* (Pendukung Proses Produksi)

   Gudang merupakan tempat penyedia bahan baku dan komponen-komponen pendukung selama proses produksi. Dengan adanya gudang, proses produksi berjalan dengan lancar serta dapat meningkatkan efisiensi selama proses produksi berlangsung.
2. *Production Mixing*

   Gudang merupakan tempat dalam mengkombinasikan berbagai produk sebelum melakukan proses distribusi. Dengan adanya gudang memungkinkan fleksibilitas barang dalam memenuhi permintaan dari konsumen serta mampu menyesuaikan tingkat produksi.
3. Memberikan Perlindungan Terhadap Barang

   Gudang merupakan tempat melindungi barang dari kerusakan yang diakibatkan oleh berbagai kondisi, cuaca serta pencurian yang tidak diinginkan. Gudang memberikan tempat penyimpanan guna menjaga kualitas barang tetap dalam kondisi yang baik sebelum didistribusikan kepada pelanggan.
4. Sebagai Persediaan

   Gudang merupakan tempat untuk menyimpan berbagai persediaan barang pada proses produksi maupun proses penjualan. Persediaan di gudang ini berguna untuk memastikan adanya barang pada saat diperlukan serta berguna untuk melihat adanya kekurangan stok dan meminimalisir gangguan pada rantai pasok.

2.2.1.3 Tipe-tipe gudang

Menurut Fadhilah et al., (2022) terdapat beberapa tipe-tipe gudang berdasarkan jenis barangnya sebagai berikut:

1. Gudang Bahan Baku

   Tempat untuk menyimpan bahan baku untuk proses produksi yang akan dilakukan serta produksi yang telah selesai. Letak gudang ini tidak jauh dari proses produksi yang dilakukan karena barang-barang tersebut akan dipindahkan ke gudang bahan baku.

2. Gudang Barang Jadi

   Tempat untuk menyimpan barang jadi hasil dari produksi yang sudah dilakukan. Barang-barang hasil produksi ini dipindahkan ke gudang barang jadi untuk didistribusikan kepada calon pelanggan.
3. Gudang *Transit*

   Tempat untuk menyimpan barang yang diperoleh dari pusat untuk disimpan sementara sebelum barang tersebut akan diteruskan kepada pelanggan.
4. Gudang *Transhipment*

   Tempat untuk menyimpan barang yang berukuran besar guna melakukan pembagian atau penyortiran kedalam jumlah yang lebih kecil.

2.2.1.4 Aktivitas Gudang

Menurut Susanto & Hasibuan (2018) terdapat 7 aktivitas di dalam gudang, yaitu:

1. Tempat Penerimaan Barang (*Receiving*)

   Aktivitas ini merupakan proses penerimaan barang yang akan masuk ke gudang penyimpanan. Aktivitas ini mencakup pengecekan kuantitas dan kualitas barang.
2. Perubahan Kemasan (*Repacking*)

   Aktivitas ini merupakan perubahan kemasan barang atas permintaan dari pelanggan yang meliputi pemisahan barang ke dalam kemasan yang lebih menarik, lebih aman atau penyesuaian regulasi.
3. Penempatan Barang di Tempat Penyimpanan (*Putaway*)

   Aktivitas ini merupakan proses penataan barang dari tempat penerimaan ke lokasi penyimpanan guna memudahkan akses pengambilan barang.
4. Penyimpanan Barang (*Storage*)

   Aktivitas ini merupakan proses kegiatan menyimpan barang yang sudah ditentukan di dalam gudang. Aktivitas ini perlu memperhatikan efisiensi dari ruang serta faktor keamanan barang.
5. Pengambilan Barang (*Order Picking*)

   Aktivitas ini merupakan pengambilan barang dari lokasi penyimpanan dengan memperhatikan jumlah pesananan yang diterima agar terhindar dari kesalahan pengambilan barang.
6. Pengemasan (*Packaging*)

Aktivitas ini merupakan proses pengemasan barang sesuai dengan permintaan barang dipesan oleh pelanggan serta memperhatikan jalannya pengemasan agar barang aman selama proses pengiriman.

7. Pengiriman Barang (*Shipping*)

   Aktivitas ini merupakan proses pengiriman barang yang ditujukan kepada pelanggan dengan memperhatikan efisiensi jarak, biaya dan waktu yang dikeluarkan.

2.2.2 Tata Letak

2.2.2.1 Definisi Tata Letak

Tata letak atau pengaturan letak fasilitas merupakan faktor yang utama didalam dunia industri (Purnomo et al., 2013). Tata letak merupakan tata cara dengan memanfaatkan daerah atau area untuk menempatkan fasilitas-fasilitas atau mesin-mesin produksi guna meningkatkan produktivitas, penyimpanan barang dan sebagainya (Aziz & Kurnia, 2023).

Menurut Rauan et al., (2019) tata letak meliputi perencanaan serta berbagai macam pengaturan dari fasilitas, mesin, alat-alat serta pekerja. Dengan melakukan pengaturan tata letak yang baik, maka proses-proses dalam pekerjaan menjadi lebih efisien dan efektif. Dengan adanya tata letak fasilitas ataupun mesin-mesin produksi yang baik, sebuah pabrik juga dapat meningkatkan jumlah produksi yang maksimal dalam berbagai kondisi dan aktivitas produksi.

Menurut Asdi et al., (2019) terdapat beberapa manfaat dalam penggunaan tata letak sebagai berikut:

1. Meningkatkan Jumlah Produksi

   Manfaat dalam melakukan tata letak yang baik akan memberikan produktivitas di dalam proses produksi serta memberikan hasil yang optimal.

2. Mengurangi Waktu Tunggu

   Manfaat dalam melakukan tata letak yang baik akan mengurangi waktu pengerjaan antara mesin satu dengan mesin yang lainnya sehingga mampu meningkatkan produksi barang.

3. Penghematan Dalam Penggunaan Ruang

   Manfaat dalam melakukan tata letak yang baik akan mengurangi jumlah barang yang menumpuk di suatu ruangan sehingga mampu memingkatkan ruang yang ada tanpa adanya penumpukan barang.

4. Mempersingkat Waktu Proses Produksi

Manfaat dalam melakukan tata letak yang baik akan mempersingkat jarak antar mesin satu dengan mesin lainnya sehingga mampu mempersingkat waktu proses produksi dan meningkatkan produktivitas.

2.2.2.2 Tipe-tipe Tata Letak

Menurut Rauan et al., (2019) terdapat beberapa tipe-tipe tata letak yang digunakan pada pabrik-pabrik sebagai berikut:

1. Tata Letak Berorientasi Pada Proses

   Tipe tata letak ini merupakan tipe dengan menggerakkan produk dari satu mesin ke mesin yang lainnya berdasarkan urutan proses produksi.
2. Tata Letak Posisi Tetap

   Tipe tata letak ini merupakan tipe dengan mempertahankan posisi mesin atau alat serta mengharuskan pekerja tetap pada posisinya.
3. Tata Letak Gudang

   Tipe tata letak ini merupakan tipe dengan menyesuaikan sistem persediaan barang berdasarkan prinsip FIFO (*first in first out*) sehingga tata letak harus diatur untuk memudahkan pengambilan serta peletakan barang.
4. Tata Letak Kantor

   Tipe tata letak ini merupakan tipe dengan menentukan posisi pekerja serta peralatan guna memudahkan menyampaikan informasi dan komunikasi antar pekerja.
5. Tata Letak Ritel

   Tipe tata letak ini merupakan tipe dengan memperhitungkan kebutuhan pelanggan serta pengambilan barang yang sering dibeli.

2.2.3 Penyimpanan Barang

Menurut Widowati & Ningtiyas (2022) terdapat empat kebijakan atau metode penempatan barang sebagai berikut:

1. *Dedicated Storage*

   Metode *dedicated storage* ini merupakan metode penyimpanan barang dengan mekanisme yang sudah ditetapkan dikarenakan lokasi untuk menyimpan barang sudah ditentukan berdasarkan produk-produk tertentu. Hal ini menentukan bahwa penyimpanan barang berdasarkan lokasi yang sudah ditentukan pada satu produk yang spesifik.
2. *Randomized Storage*

Metode *randomized storage* ini merupakan metode penyimpanan barang dengan menempatkan suatu produk secara acak dan berubah-ubah yang membuat lokasi penyimpanan barang menjadi tidak menentu arah letaknya.

3. *Class Based Storage*

   Metode *class-based storage* ini merupakan metode penyimpanan barang dengan mengelompokkkan barang berdasarkan kelas tertentu. Hal ini memungkinkan penyimpanan serta pengambilan barang menjadi lebih mudah dikarenakan barang yang ada di gudang sudah dikelompokkan.

4. *Shared storage*

   Metode *shared storage* ini merupakan metode penyimpanan barang dengan penyusunan barang berdasarkan barang pertama kali masuk serta pertama kali keluar ditempatkan berada dekat dengan pintu dan juga barang dengan masa kadaluarsa terdekat akan ditempatkan dekat dengan pintu. Hal ini menjadikan metode *shared storage* bersifat *flexible* sehingga mampu memanfaatkan ruang penyimpanan.

2.2.4 Metode *Shared storage*

Adapun langkah-langkah menggunakan metode *shared storage* menurut Mulyati et al., (2020) sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data Berdasarkan Jumlah Rata-rata Barang Keluar Gudang

   Langkah pertama yang dilakukan ialah menghitung jumlah rata-rata barang keluar gudang guna mengetahui barang mana saja yang sering keluar gudang. Perhitungan ini menggunakan rumus (2.1):

$$\text{Pengeluaran barang perbulan} = \sum \frac{\text{Pengeluaran barang perbulan } 1, 2, 3, \ldots}{\text{n}} \quad (2.1)$$

2. Pengumpulan Data Berdasarkan Jumlah Rata-rata Barang Masuk Gudang

   Langkah kedua yang dilakukan ialah menghitung jumlah rata-rata barang masuk gudang guna mengetahui barang mana saja yang sering masuk gudang. Perhitungan ini menggunakan rumus (2.2):

$$\text{Pemasukan barang perbulan} = \sum \frac{\text{Pemasukan barang perbulan } 1, 2, 3, \ldots}{\text{n}} \quad (2.2)$$

3. Kebutuhan Ruang (*Space Requirement*)

Langkah ketiga yang dilakukan ialah menghitung kebutuhan dalam penempatan ruang guna mengetahui seberapa besar area penyimpanan untuk menampung barang di dalam gudang. Perhitungan ini menggunakan rumus (2.3):

$$Space\ Requirement = \frac{\text{Rata} - \text{rata Pemasukan}}{\text{Kapasitas Maksimal}} \quad (2.3)$$

4. Penentuan Lebar *Aisle*

   Langkah keempat yang dilakukan ialah menghitung lebar *aisle* guna mengetahui jalur pergerakan barang menggunakan *material handling* yaitu *trolley*. Penentuan lebar *aisle* ini diperlukan berdasarkan dimensi terpanjang yakni diagonal yang ada pada *trolley* saat membawa barang. Perhitungan ini menggunakan rumus (2.4):

$$\text{Diagonal} = \sqrt{(\text{Panjang})^2 + (\text{Lebar})^2} \quad (2.4)$$

5. Perhitungan *Throughput*

   Langkah kelima yang dilakukan ialah pengukuran kegiatan penyimpanan yang bersifat dinamis. Kegiatan ini menunjukkan banyaknya pergerakan barang masuk ataupun keluar dari gudang. Perhitungan ini menggunakan rumus (2.5):

$$\text{T} = \frac{\text{Rata} - \text{rata barang masuk}}{\text{Jumlah sekali pengangkutan}} + \frac{\text{Rata} - \text{rata barang keluar}}{\text{jumlah sekali pengangkutan}} \quad (2.5)$$

6. Perhitungan *Assignment*

   Langkah keenam yang dilakukan ialah melakukan perhitungan penempatan produk guna mengetahui prioritas penempatan barang sesuai dengan area. Perhitungan ini dilihat berdasarkan banyaknya kegiatan yang ada serta dibandingkan dengan kebutuhan ruang. Perhitungan ini menggunakan rumus (2.6):

$$Assignment = \frac{Throughput}{Space\ Requirement} \quad (2.6)$$

7. Perhitungan Jarak dari Pintu Masuk ke Area Penyimpanan

   Langkah ketujuh yang dilakukan ialah melakukan perhitungan berdasarkan penentuan jarak tempuh barang dimulai dari pintu masuk. Perhitungan ini menggunakan rumus jarak *rectilinear*.

8. Perhitungan Total Jarak Tempuh

   Langkah kedelapan yang dilakukan ialah melakukan perhitungan berdasarkan hasil *assignment* dengan *rectilinear distance*. Perhitungan ini menggunakan rumus (2.7):

$$\text{Total Jarak Tempuh} = Assignment * Rectilinear\ Distance \quad (2.7)$$

2.2.5 *Material Handling*

2.2.5.1 Definisi *Material Handling*

Material handling mencakup serangkaian proses yang melibatkan kegiatan utama seperti perlindungan, penyimpanan, pergerakan, serta pengendalian bahan dan produk. Proses ini dilakukan sepanjang tahapan pergudangan, manufaktur, konsumsi, distribusi dan pembuangan (Muthia, Asnawi, & Firah, 2023). Sedangkan menurut Mashabai et al., (2021) *material handling* merupakan sebuah kegiatan perpindahan barang yang meliputi penanganan, pemindahan, pengepakan, pengendalian serta penyimpanan barang dengan segala macam bentuk yang biasa juga disebut sebagai seni dan ilmu pengetahuan.

Menurut Kurniawan & Pramesti (2019) terdapat beberapa tujuan dilaksanakannya *material handling* yakni sebagai berikut:

1. Mengurangi biaya-biaya yang muncul akibat dari proses penanganan *material*
2. Menghindari gangguan serta penundaan dengan cara memastikan ketersediaan bahan pada jumlah yang sesuai.
3. Mengoptimalkan kapasitas ruang produksi dengan melalui pemanfaatan yang efektif.
4. Menjamin keselamatan dalam proses penanganan *material* dengan melalui perbaikan metode pekerjaan.
5. Mencegah kerusakan *material* selama proses penanganan.
6. Meminimalisir biaya-biaya terkait dengan pengelolaan persediaan.

2.2.5.2 Ukuran Jarak

Menurut Noor (2018) *material* atau barang dapat dipindahkan secara manual ataupun dengan cara metode otomatis. Terdapat beberapa metode perhitungan jarak yakni sebagai berikut:

1. *Rectilinear distance*

   Perhitungan ini merupakan perhitungan jarak yang diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus satu dengan yang lainnya. Perhitungan ini sering digunakan dikarenakan mudah dimengerti serta mudah dihitung. Perhitungan ini menggunakan rumus (2.8):

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad (2.8)$$

Keterangan:

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

X_i = Jarak titik tengah fasilitas i terhadap sumbu x (horizontal)

X_j = Jarak titik tengah fasilitas j terhadap sumbu x

Y_i = Jarak titik tengah fasilitas i terhadap sumbu y (vertikal)

Y_j = Jarak titik tengah fasilitas j terhadap sumbu y

2. *Euclidean Distance*

   Perhitungan ini merupakan perhitungan jarak yang diukur ssepanjang lintasan garis lurus antara dua buah titik. Perhitungan ini menggunakan rumus (2.9):

$$d_{ij} = \sqrt{\left[(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2\right]} \quad (2.9)$$

3. *Squared Euclidean Distance*

   Perhitungan ini merupakan perhitungan jarak yang diukur sepanjang lintasan sebenarnya yang melintas diantara dua buah titik. Perhitungan ini menggunakan rumus (2.10):

$$d_{ij} = \left[(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2\right] \quad (2.10)$$

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian yang dilakukan kali ini ialah gudang pada PT. Sinar Semesta dengan menggunakan metode *shared storage* yang berfokus pada perancangan ulang tata letak gudang guna memperbaiki dan mengurangi pemindahan barang.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut ini:

1. Observasi

   Metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung, melihat, mencatat serta menganalisis suatu data yang dibuthkan ataupun permasalahan yang ada di perusahaan.
2. Wawancara

   Pada penelitian kali ini, dilakukan wawancara dari departemen *warehouse* untuk mendapatkan data-data yang mampu mendukung penelitian ini. Data-data yang diperoleh seperti jumlah keluar dan masuk barang, luas gudang, serta menanyakan hal-hal yang terkait pada gudang.
3. Studi Pustaka

   Studi Pustaka diperoleh melalui dari berbagai sumber seperti jurnal dan artikel yang berguna untuk memperluas data-data serta metode yang digunakan.

3.3 Sumber Data

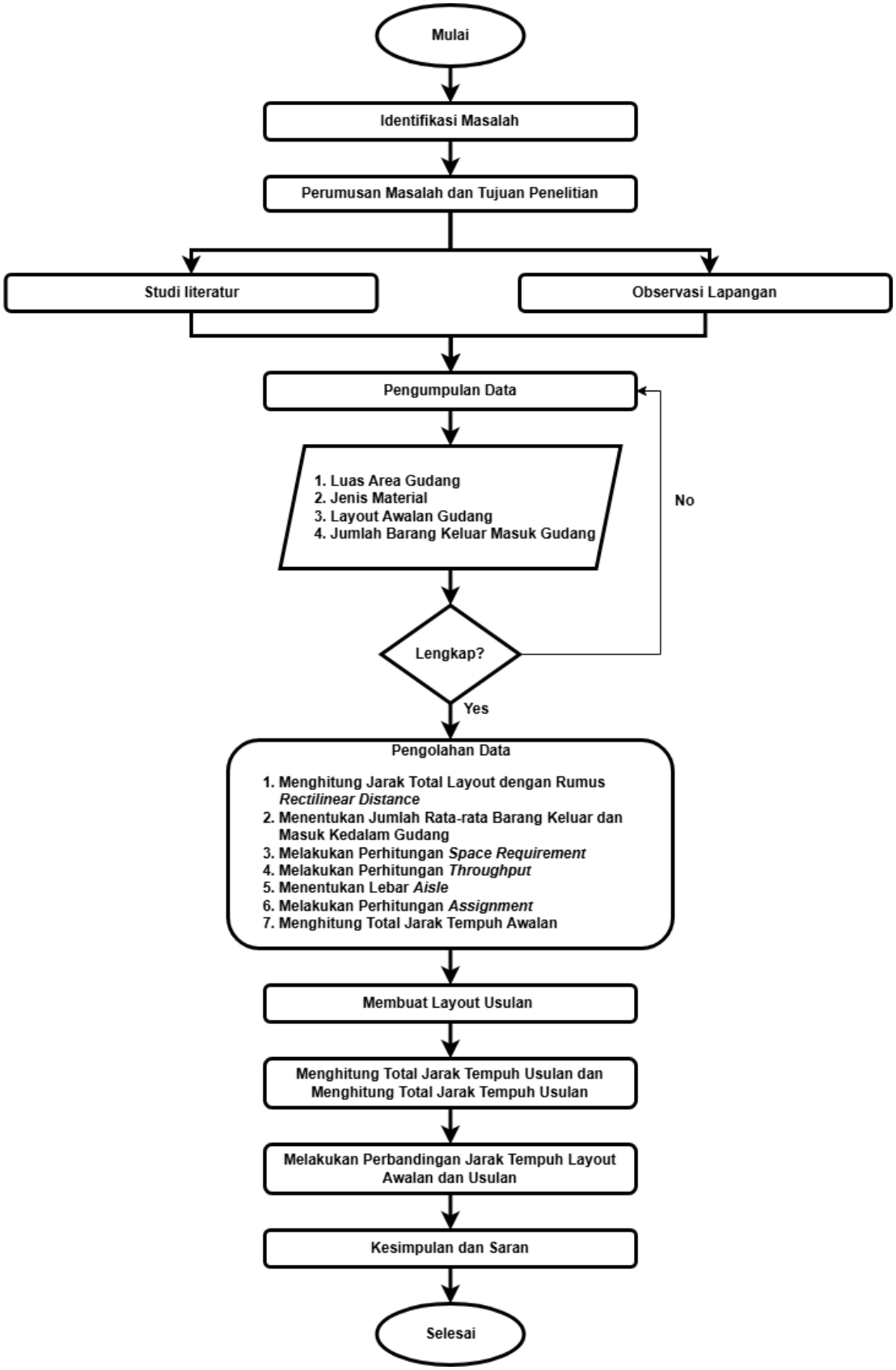
Data yang digunakan pada penelitian kali ini ialah menggunakan data primer dan data sekunder. Berikut ini merupakan sumber data yang digunakan:

a. Data Primer

   Data primer yang diperoleh berasal dari wawancara langsung kepada departemen *warehouse* yang ada di gudang serta melakukan observasi langsung untuk mengetahui keadaan dan kondisi yang ada di dalam gudang.
b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari gudang secara langsung, jurnal, artikel dan juga untuk referensi rumus-rumus perhitungan yang digunakan serta informasi-informasi yang terkait pada penelitian yang ingin diteliti.

3.4 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1 dapat disimpulkan bahwa:

1. Identifikasi Masalah

   Identifikasi masalah dilakukan untuk mengenali permasalahan utama yang terjadi pada gudang PT. Sinar Semesta.
2. Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

   Setelah masalah diidentifikasi, selanjutnya merumuskan masalah utama yang diangkat dan menentukan tujuan penelitian untuk memberikan arah penelitian yang jelas.
3. Studi Literatur dan Observasi Lapangan
   a. Studi Literatur

      Menganalisis teori, konsep serta penelitian terdahulu yang berkaitan dengan *layout* gudang serta metode perhitungan.
   b. Observasi Lapangan

      Pengumpulan data langsung di lokasi penelitian dengan melakukan wawancara dan observasi untuk memahami kondisi aktual.
4. Pengumpulan Data

   Data yang dikumpulkan berdasarkan hasil dari observasi langsung dilapangan serta melakukan wawancara yang meliputi:
   a. Luas area gudang.
   b. Jenis *material* yang disimpan.
   c. *Layout* awal gudang.
   d. Jumlah barang keluar dan masuk ke dalam gudang.
5. Pengolahan Data

   Setelah didapatkan informasi dan juga data-data yang diperlukan, selanjutnya melakukan pengolahan data yaitu dengan melakukan beberapa perhitungan sebagai berikut:
   a. Menghitung total jarak *layout* awal dengan rumus *Rectilinear distance*.
   b. Menentukan rata-rata barang yang keluar dan masuk ke dalam gudang.
   c. Menghitung *Space Requirement* untuk mengetahui kebutuhan ruang.
   d. Menghitung *Throughput* sebagai ukuran efisiensi aliran barang.
   e. Menentukan lebar *Aisle*.
   f. Melakukan perhitungan *Assignment*.
   g. Melakukan perhitungan total jarak tempuh.
6. Pembuatan *Layout* Usulan

Setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan metode *shared storage*, langkah selanjutnya melakukan pembuatan *layout* usulan yang lebih optimal daripada sebelumnya.

7. Menghitung Total Jarak Tempuh Usulan dan Menghitung Total Jarak Tempuh Usulan

   Setelah melakukan pembuatan *layout* usulan, langkah selanjutnya yaitu menghitung total jarak tempuh usulan dengan menggunakan rumus *rectilinear distance* dan menghitung total jarak tempuh usulan dengan rumus (2.7).

8. Melakukan Perbandingan Jarak Tempuh *Layout* Awalan dan Usulan

   Langkah selanjutnya melakukan perbandingan jarak tempuh *layout* awalan dan usulan guna mengetahui *layout* mana yang lebih efisien dan baik.

9. Kesimpulan dan Saran

   Pada tahap ini menyusun kesimpulan dari hasil analisis dan memberikan rekomendasi dan juga saran terhadap perusahan maupun peneliti selanjutnya sebagai referensi.

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

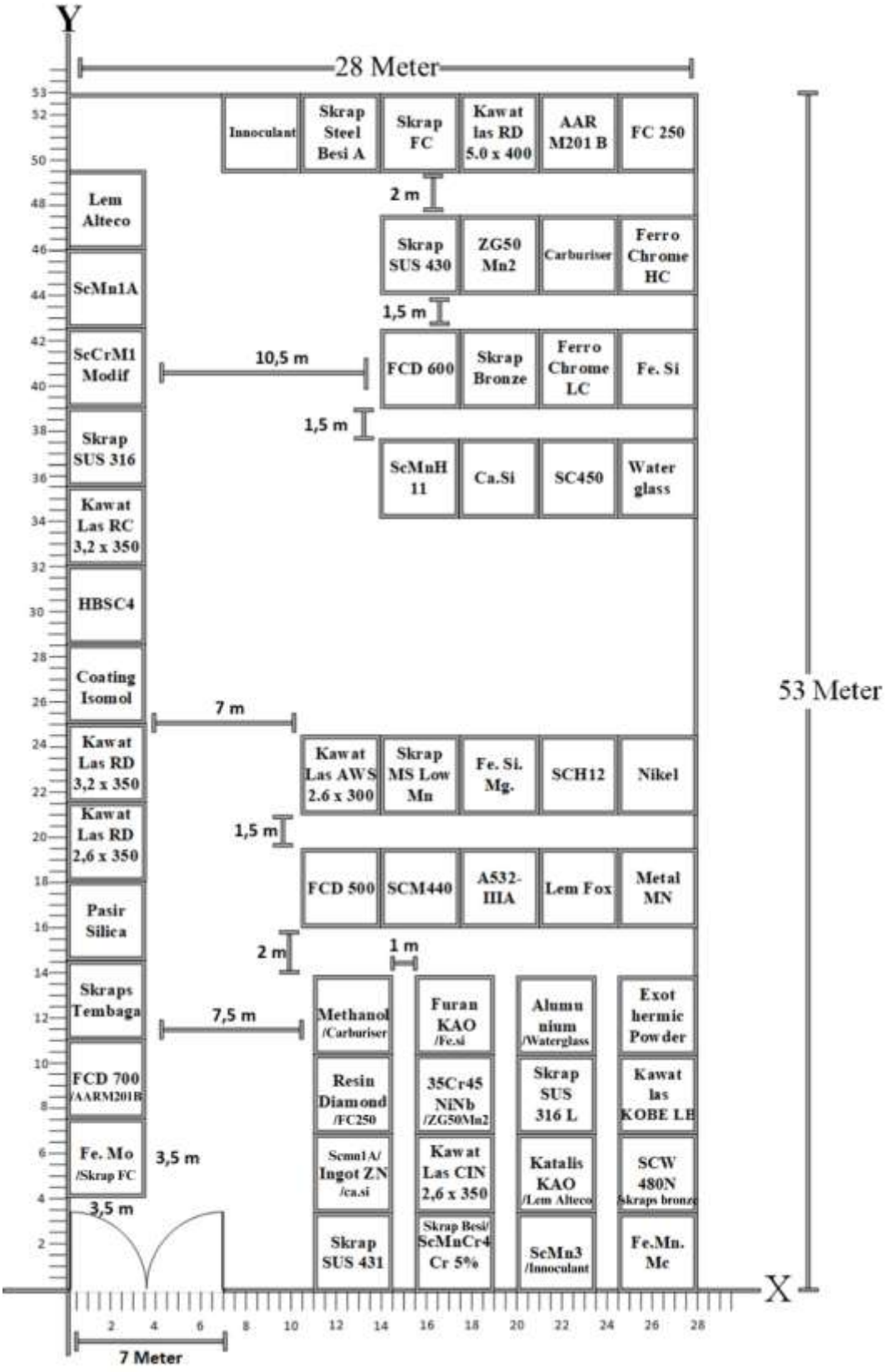
4.1.1 Profil Perusahaan

PT. Sinar Semesta merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pengecoran logam, didirikan pada tahun 2002 di Ceper, Klaten, Jawa Tengah. Pada sistem operasional produksinya, PT. Sinar Semesta didukung oleh tenaga profesional berpengalaman di bidang pengecoran logam serta dilengkapi dengan peralatan kerja modern. Dalam memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat, perusahaan ini terus berinovasi dan mengembangkan produk dengan menggunakan mesin berteknologi tinggi yang mampu meningkatkan kecepatan produksi dan tingkat presisinya sehingga mampu memenuhi ekspektasi pelanggan.

PT. Sinar Semesta berfokus pada bidang pengecoran dengan kapasitas dapur pengecoran sebesar 1.500 ton per tahunnya. Produk yang dihasilkan mencakup berbagai komponen unggulan, seperti komponen untuk sarana dan prasarana kereta api, serta komponen industri agro, termasuk pabrik gula dan pabrik kelapa sawit. Selain itu, perusahaan ini juga memproduksi komponen untuk sektor industri semen, pertambangan, alat berat, minyak dan gas, galangan kapal serta pelabuhan. Berbekal pengalaman dan teknologi yang mumpuni, PT. Sinar Semesta terus berinovasi guna memenuhi kebutuhan berbagai sektor industri, baik dalam negeri maupun luar negeri dengan komitmen memberikan produk berkualitas tinggi dan pelayanan yang baik.

Secara legal, PT. Sinar Semesta berdiri berdasarkan Akta Pendirian No.16 tanggal 12 November 2002 oleh Notaris Triniken Tiyas Tirlin, S.H., yang disahkan oleh Menteri Kehakiman dan Hak Asasi Manusia pada 13 Februari. Untuk mendukung perkembangan perusahaan, dilakukannya beberapa perubahan legal yaitu Akta Perubahan I No. 32 tanggal 15 Desember 2003 oleh Notaris Susanto, S.H., disahkan pada tanggal 16 Juni 2004, Akta Perubahan II No.01 tanggal 17 September 2005 oleh Notaris Budi Yojanti Ningrum, S.H., yang disahkan pada tanggal 16 Januari 2006 serta Akta Perubahan III No.02 tanggal 2 Desember 2008 oleh Notaris Budi Yojanti Ningrum, S.H., yang disahkan pada tanggal 30 Desember 2008.

4.1.2 *Layout* Awalan Gudang



Gambar 4.1 *Layout* Awalan

Berdasarkan Gambar 4.1 menunjukkan *layout* awalan gudang yang ada pada perusahaan dengan berbagai jenis *material*. Dimensi total area ini adalah 53 meter x 28 meter sehingga luas totalnya sebesar 1.484 meter persegi. Terdapat 57 pallet pada gudang ini dengan dimensi total sebesar 3,5 meter x 3,5 meter dan terdapat lebar gang yang berbeda-beda dengan ukuran antara lain sebesar 10,5 meter, 7,5 meter, 2 meter, 1,5 meter dan 1 meter serta memiliki satu pintu masuk dan keluar dengan dimensi total sebesar 7 meter.

4.1.3 Data Pemasukan dan Pengeluaran Barang Selama 3 Bulan

Berikut ini merupakan data-data pemasukan serta pengeluaran barang yang ada di gudang selama 3 bulan periode bulan Oktober hingga bulan Desember 2024. Data ini diperoleh dari PT. Sinar Semesta.

4.1.3.1 Data Pemasukan dan Pengeluaran Barang Bulan Oktober 2024

Tabel 4.1 Pemasukan dan Pengeluaran Barang Bulan Oktober 2024

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

No	*Part Name*	*In* (Kg)	*Out* (Kg)
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	1.429	1.762
25	Waterglass	1.320,8	1.211
26	Methanol	400	363
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

No	*Part Name*	*In* (Kg)	*Out* (Kg)
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	33,874
57	HBSC4	89,7	220,5

4.1.3.2 Data Pemasukan dan Pengeluaran Barang Bulan November 2024

Tabel 4.2 Pemasukan dan Pengeluaran Barang Bulan November 2024

No	*Part Name*	*In* (Kg)	*Out* (Kg)
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

No	*Part Name*	*In* (Kg)	*Out* (Kg)
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
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

No	*Part Name*	*In* (Kg)	*Out* (Kg)
46	Lem Fox	495	385
47	Lem Alteco	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	192,042
57	HBSC4	272	278

4.1.3.3 Data Pemasukan dan Pengeluaran Barang Bulan Desember 2024

Tabel 4.3 Pemasukan dan Pengeluaran Barang Bulan Desember 2024

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

No	*Part Name*	*In* (Kg)	*Out* (Kg)
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
35	Skrap 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

No	*Part Name*	*In* (Kg)	*Out* (Kg)
44	Katalis KAO STPE QX-125	200	299,7
45	ScMn3	321	321
46	Lem Fox	48	37
47	Lem Alteco	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

4.2.1 Menghitung Jarak Total *Layout* dengan Rumus *Rectilinear distance*

Langkah pertama dalam pengolahan data kali ini ialah menghitung jarak total *layout* menggunakan rumus *rectilinear distance* berdasarkan *layout* awalan pada Gambar 4.1. Namun sebelum menghitung jarak total *layout* awalan ini diperlukan proyeksi *layout* pada Gambar 4.1, sehingga memudahkan untuk menghitung *rectilinear distance* dengan adanya ukuran-ukuran yang pasti pada setiap pallet dan jarak antar pallet dengan menggunakan rumus (2.8):

Tabel 4.4 Perhitungan Jarak Total *Layout* Awalan

Nama Barang	Xi	Xj	Yi	Yj	Jarak (m)
Skrap Steel/ Besi A	3,5	12,25	0	51,25	60
Skarp Ms. Low Mn	3,5	15,75	0	22,75	35
Aluminium	3,5	21,75	0	12,25	30,5
Fe. Si	3,5	26,15	0	40,75	63,5
Fe. Si. Mg.	3,5	19,25	0	22,75	38,5
Inoculant	3,5	8,75	0	51,25	56,5

Nama Barang	Xi	Xj	Yi	Yj	Jarak (m)
FC 250	3,5	26,25	0	51,25	74
FCD 500	3,5	12,25	0	17,75	26,5
SC 450	3,5	20,75	0	35,75	55
Skarp FC	3,5	15,75	0	51,25	63
Scraps Tembaga	3,5	1,75	0	12,75	14,5
Mn. Steel/ ScMnH11	3,5	15,75	0	35,75	48
Ca. Si	3,5	19,25	0	35,75	51,5
Fe. Mn. Mc	3,5	26,25	0	1,75	24,5
Fe. Mo	3,5	1,75	0	5,75	7,5
Exothermic Powder	3,5	26,25	0	12,25	35
Carburiser CPC	3,5	22,75	0	45,75	65
Ferro Chrome Lc	3,5	22,75	0	40,75	60
Nikel	3,5	26,25	0	22,75	45,5
Skrap SUS 430	3,5	15,75	0	45,75	58
Ferro Chrome Hc	3,5	26,25	0	45,75	68,5
FCD 700	3,5	1,75	0	9,25	11
35Cr45NiNb	3,5	15,5	0	8,75	20,75
Pasir Silica	3,5	1,75	0	16,25	18
Waterglass	3,5	26,25	0	35,75	58,5
Methanol	3,5	12,75	0	12,25	21,5
Resin Diamond	3,5	12,75	0	8,75	18
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 2.6 X 350 mm	3,5	1,75	0	19,75	21,5
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 3.2 X 350 mm	3,5	1,75	0	23,25	25
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 5.0 X 400 mm	3,5	19,25	0	51,25	67
Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm	3,5	12,25	0	22,75	31,5
Kawat Las Nikko Steel RC-52U / 3.2 X 350 mm	3,5	1,75	0	33,75	35,5
ScMn1A	3,5	1,75	0	44,25	46
Skrap Sus 316 L	3,5	21,75	0	8,75	27
Skrap Sus 316	3,5	1,75	0	37,25	39
SCW 480N	3,5	26,25	0	5,25	28
A532-IIIA	3,5	19,25	0	17,75	33,5

Nama Barang	Xi	Xj	Yi	Yj	Jarak (m)
FCD 600	3,5	15,75	0	40,75	53
ScCrM1 Modif	3,5	1,75	0	40,75	42,5
SCM440	3,5	15,75	0	17,75	30
SCH 12	3,5	22,75	0	22,75	42
SUS 431	3,5	12,75	0	1,75	11
Furan KAO STEP S-654T	3,5	15,5	0	12,25	24,25
Katalis KAO STPE QX-125	3,5	21,75	0	5,25	23,5
ScMn3	3,5	21,75	0	1,75	20
Lem Fox	3,5	22,75	0	17,75	37
Lem Alteco	3,5	1,75	0	47,75	49,5
ScMnCr4 Cr 5%	3,5	15,5	0	1,75	13,75
Kawat Las Kobe LB-52U 4 mm	3,5	26,25	0	8,75	31,5
Kawat Las Nikko Steel Cin 1 2.6 x 350 mm	3,5	15,5	0	5,25	17,25
AAR M201 B	3,5	22,75	0	51,25	70,5
ZG50Mn2	3,5	19,25	0	45,75	61,5
Coating Isomol 185	3,5	1,75	0	26,75	28,5
Scraps Bronze	3,5	19,25	0	40,75	56,5
Metal Mn	3,5	26,25	0	17,75	40,5
Ingot Zn	3,5	12,75	0	5,25	14,5
HBSC4	3,5	1,75	0	30,25	32

Berdasarkan

Tabel 4.4 didapatkan hasil perhitungan jarak *rectilinear distance* yang terjauh dari pintu masuk ialah barang FC 250 sebesar 74 meter sedangkan barang yang terdekat dari pintu ialah barang Fe.Mo sebesar 7,5 meter dari pintu masuk. Berikut ini merupakan contoh perhitungan jarak dengan rumus (2.8):

$$\text{Besi A} = \left|x_i - x_j\right| + \left|y_i - y_j\right| = |3{,}5 - 12{,}25| + |0 - 51{,}25| = 60 \text{ meter}$$

4.2.2 Menentukan Jumlah Rata-rata Barang Masuk dan ke Luar Gudang

Berikut ini merupakan rata-rata barang masuk dan ke luar gudang periode bulan Oktober hingga bulan Desember 2024:

4.2.2.1 Rata-rata Barang Masuk ke Dalam Gudang

Untuk melakukan perhitungan rata-rata barang masuk di dalam gudang ini menggunakan rumus (2.2) pada periode bulan Oktober-Desember 2024. Perhitungan ini diperlukan guna mengetahui berapa rata-rata barang masuk ke dalam gudang sehingga peneliti mampu melihat kuantitas rata-rata barang masuk per bulan.

Tabel 4.5 Rata-rata Barang Masuk

Nama Barang	**Bulan Oktober (Kg)**	**Bulan November (Kg)**	**Bulan Desember (Kg)**	**Total (Kg)**	**Rata-rata Perbulan**
Skrap Steel/ Besi A	1.497	1.450	1.459	4.406	1.469
Skarp 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
Skarp FC	1.328	0	0	1.328	443

Nama Barang	Bulan Oktober (Kg)	Bulan November (Kg)	Bulan Desember (Kg)	Total (Kg)	Rata-rata Perbulan
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
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

Nama Barang	Bulan Oktober (Kg)	Bulan November (Kg)	Bulan Desember (Kg)	Total (Kg)	Rata-rata Perbulan
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
Skrap 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

Nama Barang	Bulan Oktober (Kg)	Bulan November (Kg)	Bulan Desember (Kg)	Total (Kg)	Rata-rata Perbulan
Lem Alteco	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
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
Total	23.763,9	24.628,9	22.192,1	70.584,9	

Berdasarkan Tabel 4.5 didapatkan total barang masuk ke dalam gudang pada periode Bulan Oktober-Desember 2024 sebesar 70.584,9 dari ke-57 barang yang ada pada gudang tersebut.

Barang masuk perbulan $= \frac{70.584,9}{3} = 23.528,3$ Kg dibulatkan menjadi 23.528 Kg/bulan.

4.2.2.2 Rata-rata Barang Keluar Gudang

Untuk melakukan perhitungan rata-rata barang keluar dari gudang menggunakan rumus (2.1) pada periode bulan Oktober-Desember 2024. Perhitungan ini diperlukan guna mengetahui berapa rata-rata barang keluar dari gudang sehingga peneliti mampu melihat kuantitas rata-rata barang keluar per bulan.

Tabel 4.6 Rata-rata Barang Keluar

Nama Barang	Bulan Oktober	Bulan November	Bulan Desember	Total	Rata-rata Perbulan
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
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

Nama Barang	Bulan Oktober	Bulan November	Bulan Desember	Total	Rata-rata Perbulan
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
Skrap 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
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

Nama Barang	Bulan Oktober	Bulan November	Bulan Desember	Total	Rata-rata Perbulan
Skrap Sus 316 L	440	521	50	1.011	337
Skrap 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
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

Nama Barang	Bulan Oktober	Bulan November	Bulan Desember	Total	Rata-rata Perbulan
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	33,874	192,042	339,6	565,516	189
HBSC4	220,5	278	10,2	508,7	170
Total	24.596,374	23.448,342	22.953,7	70.998,4	

Berdasarkan Tabel 4.6 didapatkan total barang keluar gudang pada periode Bulan Oktober-Desember 2024 sebesar 70.998,4 dari ke-57 barang yang ada pada gudang tersebut.

Barang keluar perbulan $= \frac{70,998,4}{3} = 23.666,1333$ Kg dibulatkan menjadi 23.666 Kg/bulan.

4.2.3 Menentukan Perhitungan *Space Requirement*

Berikut ini merupakan perhitungan *space requirement* yang dihitung berdasarkan rumus (2.3):

Tabel 4.7 Perhitungan *Space Requirement*

Nama Barang	**Rata-rata Perbulan**	**Kapasitas Palet Max**	**Perhitungan *Space Requirement* Teoritis**	**Perhitungan *Space Requirement***
Skrap Steel/ Besi A	1.469	1.500	0,98	1,0
Skarp Ms. Low Mn	331	1.500	0,22	1,0
Aluminium	414	1.500	0,28	1,0
Fe. Si	333	1.500	0,22	1,0
Fe. Si. Mg.	220	1.500	0,15	1,0
Inoculant	171	1.500	0,11	1,0
FC 250	1.174	1.500	0,78	1,0
FCD 500	765	1.500	0,51	1,0
SC 450	1.385	1.500	0,92	1,0
Skarp FC	443	1.500	0,30	1,0
Scraps Tembaga	263	1.500	0,18	1,0
Mn. Steel/ ScMnH11	182	1.500	0,12	1,0
Ca. Si	244	1.500	0,16	1,0
Fe. Mn. Mc	273	1.500	0,18	1,0
Fe. Mo	164	1.500	0,11	1,0
Exothermic Powder	251	1.500	0,17	1,0
Carburiser CPC	200	1.500	0,13	1,0
Ferro Chrome Lc	234	1.500	0,16	1,0
Nikel	187	1.500	0,12	1,0
Skrap SUS 430	397	1.500	0,26	1,0
Ferro Chrome Hc	208	1.500	0,14	1,0
FCD 700	212	1.500	0,14	1,0
35Cr45NiNb	201	1.500	0,13	1,0
Pasir Silica	1.477	1.500	0,98	1,0

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

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

Berdasarkan perhitungan *space requirement* dengan menggunakan rumus (2.3) dari rata-rata masuk barang perbulan dan kapasitas palet maksimal. Kapasitas palet maksimal ini didapatkan berdasarkan data yang diambil dari perusahaan yakni berjumlah 1.500. Berikut ini merupakan contoh perhitungan *space requirement*:

$$\text{Besi A} = \frac{\text{Rata} - \text{rata pemasukan}}{\text{kapasitas maksimal}} = \frac{1.469}{1.500} = 0{,}98 \text{ dibulatkan menjadi } 1$$

4.2.4 Menentukan Perhitungan *Throughput*

Berikut ini merupakan perhitungan *throughput* yang dihitung berdasarkan rumus (2.5):

Tabel 4.8 Perhitungan *Throughput*

Nama Barang	**Rata-rata Perbulan**	**Jumlah Sekali Pengangutan**	**Rata-rata Perbulan**	**Jumlah Sekali Pengangutan**	**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	150	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
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 Diamond	209	150	190	150	2,7
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

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	150	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
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	169	150	252	150	2,8
Coating 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

Berdasarkan perhitungan *throughput* yang telah didapat dengan menggunakan rumus (2.5), data-data yang diperlukan untuk menghitung *throughput* ini ialah rata-rata barang masuk perbulan, rata-rata barang ke luar perbulan dan jumlah sekali pengangkutan. Jumlah sekali pengangkutan didapatkan dari daya tampung *trolley* dan *crane*. Berikut ini merupakan contoh dari perhitungan *throughput*:

$$\text{Besi A} = \frac{\text{Rata} - \text{rata barang masuk}}{\text{Jumlah sekali pengangkutan}} + \frac{\text{Rata} - \text{rata barang keluar}}{\text{Jumlah sekali pengangkutan}}$$

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

4.2.5 Menentukan Lebar Aisle

Penentuan lebar *aisle* ini berdasarkan dari dimensi *trolley* yang digunakan perusahaan untuk mengangkut *material*. Dimensi *trolley* yang digunakan yakni dengan panjang 0,9 meter dan lebar 0,6 meter. Untuk menentukan lebar *aisle* ini menggunakan rumus (2.4):

$$\text{Diagonal } Trolley = \sqrt{(\text{Panjang})^2 + (\text{Lebar})^2} = \sqrt{(0{,}9)^2 + (0{,}6)^2} = 1{,}08$$

4.2.6 Menentukan Perhitungan *Assignment*

Berikut ini merupakan perhitungan *assignment* yang dihitung berdasarkan rumus (2.6):

Tabel 4.9 Perhitungan *Assignment*

Nama Barang	***Throughput***	***Space Requirement***	**Perhitungan *Assignment***	**Urutan Barang**
Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm	6,6	1,0	6,61	1
Skrap Sus 316	6,3	1,0	6,26	2
FCD 500	6,1	1,0	6,09	3
SCH 12	5,9	1,0	5,91	4
Skrap SUS 430	5,0	1,0	4,96	5
Kawat Las Kobe LB-52U 4 mm	4,6	1,0	4,56	6
Skrap Sus 316 L	4,6	1,0	4,56	7
Methanol	4,3	1,0	4,32	8
SCM440	4,3	1,0	4,27	9

Nama Barang	*Throughput*	*Space Requirement*	Perhitungan *Assignment*	Urutan Barang
Aluminium	3,9	1,0	3,87	10
Scraps Bronze	3,9	1,0	3,86	11
ScMn1A	3,8	1,0	3,78	12
ScCrM1 Modif	3,7	1,0	3,74	13
Kawat Las Nikko Steel Cin 1 2.6 x 350 mm	3,7	1,0	3,68	14
Lem Fox	3,6	1,0	3,62	15
Lem Alteco	3,4	1,0	3,38	16
Fe. Si	3,3	1,0	3,26	17
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 2.6 X 350 mm	3,1	1,0	3,13	18
ScMnCr4 Cr 5%	3,1	1,0	3,12	19
Exothermic Powder	3,0	1,0	3,04	20
Scraps Tembaga	3,0	1,0	3,04	21
Coating Isomol 185	3,0	1,0	3,02	22
Skrap Steel/ Besi A	3,0	1,0	3,00	23
Pasir Silica	3,0	1,0	3,00	24
Fe. Mn. Mc	3,0	1,0	2,99	25
FCD 600	3,0	1,0	2,97	26
Furan KAO STEP S-654T	3,0	1,0	2,96	27
AAR M201 B	2,9	1,0	2,92	28
Kawat Las Nikko Steel RC-52U / 3.2 X 350 mm	2,9	1,0	2,86	29
ZG50Mn2	2,8	1,0	2,81	30
Fe. Si. Mg.	2,8	1,0	2,79	31
ScMn3	2,8	1,0	2,78	32
Ingot Zn	2,7	1,0	2,75	33
Katalis KAO STPE QX-125	2,7	1,0	2,74	34

Nama Barang	*Throughput*	*Space Requirement*	Perhitungan *Assignment*	Urutan Barang
SUS 431	2,7	1,0	2,72	35
Ca. Si	2,7	1,0	2,66	36
A532-IIIA	2,7	1,0	2,66	37
Resin Diamond	2,7	1,0	2,66	38
Ferro Chrome Lc	2,6	1,0	2,64	39
Ferro Chrome Hc	2,6	1,0	2,60	40
HBSC4	2,6	1,0	2,60	41
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 3.2 X 350 mm	2,6	1,0	2,57	42
35Cr45NiNb	2,6	1,0	2,56	43
SC 450	2,5	1,0	2,52	44
FCD 700	2,5	1,0	2,51	45
Mn. Steel/ ScMnH11	2,5	1,0	2,50	46
Nikel	2,5	1,0	2,47	47
Metal Mn	2,5	1,0	2,46	48
Waterglass	2,5	1,0	2,46	49
Carburiser CPC	2,5	1,0	2,45	50
Fe. Mo	2,3	1,0	2,35	51
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 5.0 X 400 mm	2,2	1,0	2,19	52
Inoculant	2,1	1,0	2,08	53
FC 250	1,9	1,0	1,92	54
Skarp Ms. Low Mn	1,5	1,0	1,51	55
Skarp FC	1,3	1,0	1,35	56
SCW 480N	1,3	1,0	1,31	57

Berdasarkan perhitungan *assignment* yang telah didapatkan, terdapat data-data yang diperlukan untuk menghitung *assignment* ini ialah hasil perhitungan *throughput* dan hasil perhitungan *space requirement* yang telah dihitung sebelumnya. Berikut ini merupakan contoh perhitungan *assignment*:

$$\text{Besi A} = \frac{Throughput}{Space\ Requirement} = \frac{3{,}0}{1{,}0} = 3$$

4.2.7 Menentukan Total Jarak Tempuh Awalan

Berikut ini merupakan perhitungan total jarak tempuh awalan dengan menggunakan rumus (2.7):

Tabel 4.10 Total Jarak Tempuh Awalan

Nama Barang	**T/S**	***Rectilinear distance***	**T/S x *Rectilinear***
Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm	6,6	31,5	208
Skrap Sus 316	6,3	39	244
FCD 500	6,1	26,5	161
SCH 12	5,9	42	248
Skrap SUS 430	5,0	58	287
Kawat Las Kobe LB-52U 4 mm	4,6	31,5	144
Skrap 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
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

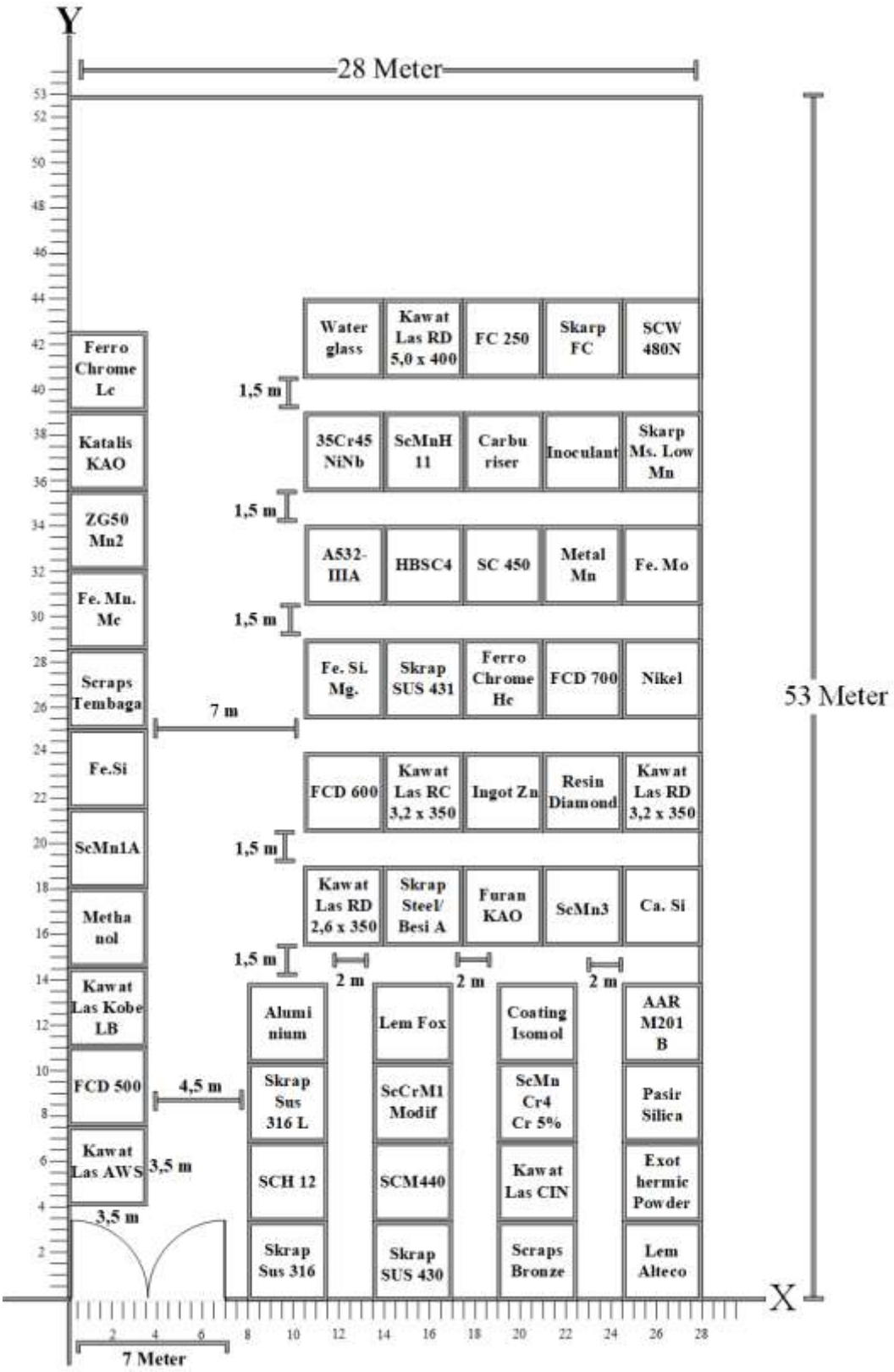
Nama Barang	T/S	*Rectilinear distance*	T/S x *Rectilinear*
Coating Isomol 185	3,0	28,5	86
Skrap Steel/ Besi A	3,0	60	180
Pasir Silica	3,0	18	54
Fe. Mn. Mc	3,0	24,5	73
FCD 600	3,0	53	157
Furan KAO STEP S-654T	3,0	24,25	72
AAR M201 B	2,9	70,5	206
Kawat Las Nikko Steel RC-52U / 3.2 X 350 mm	2,9	35,5	101
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
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

Nama Barang	T/S	*Rectilinear distance*	T/S x *Rectilinear*
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

Berdasarkan perhitungan total jarak tempuh awalan yang telah didapatkan, terdapat data-data yang diperlukan untuk menghitung total jarak tempuh ini ialah hasil perhitungan *Assignment* dan hasil perhitungan *rectilinear distance* yang telah dihitung sebelumnya. Berikut ini merupakan contoh perhitungan total jarak tempuh awalan dengan menggunakan rumus (2.7):

Total Jarak Tempuh Besi A $= Assignment * Rectilinear\ Distance = 3{,}0 * 60 = 160$

4.2.8 Pembuatan *Layout* Usulan



Gambar 4.2 *Layout* Usulan

Berdasarkan Gambar 4.2 menunjukkan *layout* usulan gudang yang ada pada perusahaan dengan berbagai jenis *material*. Dimensi total area ini sama dengan *layout* usulan yakni sebesar 53 meter x 28 meter sehingga luas totalnya sebesar 1.484 meter persegi. Terdapat 57 pallet pada gudang ini dengan dimensi total sebesar 3,5 meter x 3,5 meter dan terdapat lebar gang yang berbeda-beda dengan ukuran antara lain sebesar 1,5 meter, 2 meter, 4,5 meter dan 7 meter serta memiliki satu pintu masuk dan keluar dengan dimensi total sebesar 7 meter.

4.2.9 Perhitungan Total Jarak Usulan Menggunakan *Rectilinear distance*

Perhitungan selanjutnya yaitu menghitung total jarak usulan menggunakan rumus *rectilinear distance* (2.8):

Tabel 4.11 Jarak Usulan Dengan *Rectilinear distance*

Nama Barang	Xi	Xj	Yi	Yj	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	9,75	0	1,75	8
FCD 500	3,5	1,75	0	9,25	11
SCH 12	3,5	9,75	0	5,25	11,5
Skrap SUS 430	3,5	15,25	0	1,75	13,5
Kawat Las Kobe LB-52U 4 mm	3,5	1,75	0	12,75	14,5
Skrap Sus 316 L	3,5	9,75	0	9,25	15,5
Methanol	3,5	15,25	0	5,25	17
SCM440	3,5	1,75	0	16,25	18
Aluminium	3,5	9,75	0	12,75	18,5
Scraps Bronze	3,5	20,75	0	1,75	19
ScMn1A	3,5	15,25	0	9,25	21
ScCrM1 Modif	3,5	1,75	0	19,75	21,5
Kawat Las Nikko Steel Cin 1 2.6 x 350 mm	3,5	20,75	0	5,25	22,5
Lem Fox	3,5	15,25	0	12,25	24
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
ScMnCr4 Cr 5%	3,5	20,75	0	9,25	26,5
Exothermic Powder	3,5	26,25	0	5,25	28

Nama Barang	Xi	Xj	Yi	Yj	Jarak (m)
Scraps Tembaga	3,5	1,75	0	26,75	28,5
Coating Isomol 185	3,5	15,75	0	17,25	29,5
Skrap Steel/ Besi A	3,5	15,75	0	17,25	29,5
Pasir Silica	3,5	12,25	0	22,25	31
Fe. Mn. Mc	3,5	1,75	0	30,25	32
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 mm	3,5	26,25	0	12,25	35
ZG50Mn2	3,5	1,75	0	33,75	35,5
Fe. Si. Mg.	3,5	12,25	0	27,25	36
ScMn3	3,5	22,75	0	17,25	36,5
Ingot Zn	3,5	19,25	0	22,25	38
Katalis KAO STPE QX-125	3,5	1,75	0	37,25	39
SUS 431	3,5	15,75	0	27,25	39,5
Ca. Si	3,5	26,25	0	17,25	40
A532-IIIA	3,5	12,25	0	32,25	41
Resin Diamond	3,5	22,75	0	22,25	41,5
Ferro Chrome Lc	3,5	1,75	0	40,75	42,5
Ferro Chrome Hc	3,5	15,75	0	27,25	43
HBSC4	3,5	15,75	0	32,25	44,5
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 3.2 X 350 mm	3,5	26,25	0	22,25	45
35Cr45NiNb	3,5	12,25	0	37,25	46
SC 450	3,5	22,75	0	27,25	46,5
FCD 700	3,5	19,25	0	32,75	48
Mn. Steel/ ScMnH11	3,5	15,75	0	37,25	49,5
Nikel	3,5	26,25	0	27,25	50
Metal Mn	3,5	12,25	0	42,25	51
Waterglass	3,5	22,75	0	32,75	51,5
Carburiser CPC	3,5	19,25	0	37,25	53
Fe. Mo	3,5	15,75	0	42,25	54,5

Nama Barang	Xi	Xj	Yi	Yj	Jarak (m)
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 5.0 X 400 mm	3,5	26,25	0	32,75	55
Inoculant	3,5	22,75	0	37,25	56,5
FC 250	3,5	19,25	0	42,25	58
Skarp Ms. Low Mn	3,5	26,25	0	32,75	60
Skarp FC	3,5	22,75	0	42,25	61,5
SCW 480N	3,5	26,25	0	42,25	65

Berdasarkan Tabel 4.11 didapatkan hasil perhitungan jarak *rectilinear distance* yang terjauh dari pintu masuk ialah barang SCW 440N sebesar 65 meter sedangkan barang yang terdekat dari pintu ialah barang Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm sebesar 7,5 meter dari pintu masuk. Berikut ini merupakan contoh perhitungan jarak dengan rumus (2.8):

$$\text{Besi A} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| = |3{,}5 - 15{,}75| + |0 - 17{,}25| = 29{,}5 \text{ meter}$$

4.2.10 Menentukan Total Jarak Tempuh Usulan

Berikut ini merupakan total jarak tempuh usulan dengan menggunakan rumus (2.7):

Tabel 4.12 Total Jarak Tempuh Usulan

Nama Barang	T/S	*Rectilinear distance*	T/S x *Rectilinear*
Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm	6,6	7,5	50
Skrap Sus 316	6,3	8	50
FCD 500	6,1	11	67
SCH 12	5,9	11,5	68
Skrap SUS 430	5,0	13,5	67
Kawat Las Kobe LB-52U 4 mm	4,6	14,5	66
Skrap Sus 316 L	4,6	15,5	71
Methanol	4,3	17	73
SCM440	4,3	18	77
Aluminium	3,9	18,5	72
Scraps Bronze	3,9	19	73

Nama Barang	T/S	*Rectilinear distance*	T/S x *Rectilinear*
ScMn1A	3,8	21	79
ScCrM1 Modif	3,7	21,5	80
Kawat Las Nikko Steel Cin 1 2.6 x 350 mm	3,7	22,5	83
Lem Fox	3,6	24	87
Lem Alteco	3,4	24,5	83
Fe. Si	3,3	25	82
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 2.6 X 350 mm	3,1	26	81
ScMnCr4 Cr 5%	3,1	26,5	83
Exothermic Powder	3,0	28	85
Scraps Tembaga	3,0	28,5	87
Coating Isomol 185	3,0	29,5	89
Skrap Steel/ Besi A	3,0	29,5	89
Pasir Silica	3,0	31	93
Fe. Mn. Mc	3,0	32	96
FCD 600	3,0	32	95
Furan KAO STEP S-654T	3,0	33	98
AAR M201 B	2,9	34,5	101
Kawat Las Nikko Steel RC-52U / 3.2 X 350 mm	2,9	35	100
ZG50Mn2	2,8	35,5	100
Fe. Si. Mg.	2,8	36	100
ScMn3	2,8	36,5	102
Ingot Zn	2,7	38	104
Katalis KAO STPE QX-125	2,7	39	107
SUS 431	2,7	39,5	107
Ca. Si	2,7	40	106
A532-IIIA	2,7	41	109
Resin Diamond	2,7	41,5	110
Ferro Chrome Lc	2,6	42,5	112

Nama Barang	T/S	*Rectilinear distance*	T/S x *Rectilinear*
Ferro Chrome Hc	2,6	43	112
HBSC4	2,6	44,5	116
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 3.2 X 350 mm	2,6	45	116
35Cr45NiNb	2,6	46	118
SC 450	2,5	46,5	117
FCD 700	2,5	48	120
Mn. Steel/ ScMnH11	2,5	49,5	124
Nikel	2,5	50	124
Metal Mn	2,5	51	126
Waterglass	2,5	51,5	127
Carburiser CPC	2,5	53	130
Fe. Mo	2,3	54,5	128
Kawat Las Nikko Steel RD-260 / 5.0 X 400 mm	2,2	55	121
Inoculant	2,1	56,5	118
FC 250	1,9	58	111
Skarp Ms. Low Mn	1,5	60	90
Skarp FC	1,3	61,5	83
SCW 480N	1,3	65	85
Total			**5.446 m**

Berdasarkan perhitungan total jarak tempuh usulan yang telah didapatkan, terdapat data-data yang diperlukan untuk menghitung total jarak tempuh ini ialah hasil perhitungan *assignment* dan hasil perhitungan *rectilinear distance* yang telah dihitung sebelumnya. Berikut ini merupakan contoh perhitungan total jarak tempuh usulan dengan menggunakan rumus (2.7):

$$\text{Total Jarak Tempuh Besi A} = Assignment * Rectilinear\ Distance = 3{,}0 * 29{,}5 = 89$$

4.2.11 Perbandingan Total Jarak Tempuh Awalan dan Usulan

Berikut ini merupakan perbandingan total jarak tempuh awalan dan usulan yang telah dihitung sebelumnya:

Tabel 4.13 Perbandingan Total Jarak Tempuh

Perbandingan Total Jarak Tempuh	
Layout Awalan	*Layout* Usulan
6.751 meter	5.446 meter

Berdasarkan perbandingan antara *layout* awalan dan usulan terdapat selisih total jarak tempuh sebesar 1.305 meter sehingga *layout* usulan lebih kecil pergerakan *material handling* nya dibandingkan dengan *layout* awalan.

BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Analisis *Layout* Awalan Gudang

Berdasarkan Gambar 4.1 menunjukkan *layout* awalan gudang yang ada pada perusahaan dengan berbagai jenis *material*. Dimensi total area ini adalah 53 meter x 28 meter sehingga luas totalnya sebesar 1.484 meter persegi. Terdapat 57 pallet pada gudang ini dengan dimensi total sebesar 3,5 meter x 3,5 meter dan terdapat lebar gang yang berbeda-beda dengan ukuran antara lain sebesar 10,5 meter, 7,5 meter, 2 meter, 1,5 meter dan 1 meter serta memiliki satu pintu masuk dan keluar dengan dimensi total sebesar 7 meter. Namun, kondisi pada *layout* awalan ini masih terlihat acak dan terdapat area yang kosong sehingga proses pengambilan barang lebih lama. Hal tersebut menjadi sebuah masalah pada gudang tersebut serta berdampak pada proses *material handling* dengan dibuktikannya perhitungan *assignment* pada Tabel 4.9 bahwa nilai dari Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm sebesar 6,61 seharusnya diletakkan dekat dengan pintu masuk sehingga memudahkan proses pengambilan barang. Untuk itu diperlukannya perbaikan dan pemecahan masalah pada gudang tersebut dengan menggunakan metode *shared storage* sehingga proses pengambilan dapat dijalankan dengan baik dan efisien.

5.2 Analisis Hasil Perhitungan Jarak Tempuh *Layout* Awalan Menggunakan Metode *Shared Storage*

Berdasarkan

Tabel 4.4 telah didapatkan hasil perhitungan jarak total *layout* menggunakan *rectilinear distance* dengan rumus (2.8) yakni barang yang terjauh dari pintu masuk ialah barang FC 250 sebesar 74 meter sedangkan barang yang terdekat dari pintu ialah barang Fe.Mo sebesar 7,5 meter dari pintu masuk. Setelah mendapatkan hasil perhitungan jarak total *layout,* selanjutnya melakukan perhiutngan jumlah rata-rata barang masuk dan keluar gudang pada periode bulan Oktober-Desember 2024. Untuk rata-rata barang masuk ke dalam gudang perbulannya ialah sebesar 23.528 Kg/bulan dan rata-rata barang keluar gudang perbulannya ialah sebesar 23.666 Kg/bulan.

Setelah mendapatkan rata-rata barang masuk dan keluar gudang, selanjutnya melakukan perhitungan *space requirement* pada Tabel 4.7 dengan menggunakan rumus (2.3). Perhitungan ini didapatkan dari rata-rata masuk barang perbulan dan jumlah kapasitas palet maksimal.

Selanjutnya melakukan perhitungan *throughput* yang didapatkan dengan menggunakan rumus (2.5), data-data yang diperlukan untuk menghitung *throughput* ini ialah rata-rata barang masuk perbulan, rata-rata barang ke luar perbulan dan jumlah sekali pengangkutan. Jumlah sekali pengangkutan didapatkan dari daya tampung *trolley* dan *crane*. Hasil dari perhitungan *throughput* ini dapat dilihat pada Tabel 4.8 yang nantinya akan digunakan untuk menghitung *assignment* (penempatan produk).

Sebelum melakukan perhitungan *assignment*, terlebih dahulu untuk menentukan lebar *aisle* atau gang dikarenakan guna mengetahui jalur pergerakan barang menggunakan *material handling* yaitu *trolley*. Penentuan lebar *aisle* ini diperlukan berdasarkan dimensi terpanjang yakni diagonal yang ada pada *trolley* saat membawa barang. Dimensi *trolley* yang digunakan yakni dengan panjang 0,9 meter dan lebar 0,6 meter dengan hasil yang didapatkan sebesar 1,08 meter. Selanjutnya melakukan perhitungan *assignment* yang didapatkan dari hasil perhitungan *space requirement* dan *throughput* pada Tabel 4.9 dengan menggunakan rumus (2.6). Berdasarkan hasil perhitungan *assignment* ini guna mengetahui urutan barang sesuai kebutuhan area dan kebutuhan barang yang diambil serta menjadi prioritas penempatan barang dekat pintu masuk dan keluar. Barang yang memiliki nilai terbesar yaitu barang Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm sebesar 6,61 dan nilai terkecil yaitu barang SCW 440N sebesar 1,31. Setelah mendapatkan hasil perhitungan *assignment*, langkah terakhir yaitu menentukan total jarak tempuh awalan dengan menggunakan nilai *rectilinear distance* dan nilai *assignment* pada Tabel 4.10. Berdasarkan hasil dari total jarak tempuh awalan ini didapatkan hasil sebesar 6.751 meter.

5.3 Analisis *Layout* Usulan Gudang

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa *layout* usulan gudang yang ada pada perusahaan dengan dimensi total area ini sama dengan *layout* usulan yakni sebesar 53 meter x 28 meter sehingga luas totalnya sebesar 1.484 meter persegi. Terdapat 57 pallet pada gudang ini dengan dimensi total sebesar 3,5 meter x 3,5 meter dan terdapat lebar gang yang berbeda-beda dengan ukuran antara lain sebesar 1,5 meter, 2 meter, 4,5 meter dan 7 meter serta memiliki satu pintu masuk dan keluar dengan dimensi total sebesar 7 meter. Perubahan tata letak ini terlihat sudah teratur dibandingkan dengan *layout* awalan gudang, perubahan pertama ialah melakukan pengurutan barang sesuai hasil dari perhitungan *assignment* yang sudah dilakukan sebelumnya yakni menempatkan barang berdasarkan nilai *assignment* yang terbesar hingga terkecil sebagai contoh barang Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm dengan nilai

terbesar yaitu 6,61 telah ditempatkan dekat dengan pintu masuk dan keluar dan barang SCW 440N dengan nilai terkecil yaitu 1,31 ditempatkan jauh dari pintu masuk dan keluar sehingga mampu memudahkan proses pengambilan dan pencarian barang.

Perubahan kedua ialah melakukan perubahan peletakan palet yang berada jauh dari pintu masuk dan keluar untuk memaksimalkan ruang yang ada sehingga tidak terlalu kosong. Dapat dilihat pada Gambar 4.1 adanya ruang kosong antara barisan barang Kawat Las AWS dengan barisan barang ScMnH11. Untuk itu, diperlukannya perubahan pada palet yang jauh dari pintu masuk dan keluar dengan memanfaatkan ketersediaan ruang yang kosong sehingga barang-barang yang letaknya jauh dari pintu masuk dan keluar menjadi lebih dekat dari pintu masuk dan keluar seperti pada Gambar 4.2 yang sudah dirubah dengan memanfaatkan ruang yang kosong.

Perubahan ketiga ialah melakukan perubahan pada lebar gang yang sebelumnya terdapat lebar gang sebesar 1 meter yang dimana dimensi *trolley* yakni sebesar 1,08 meter tidak dapat masuk ke dalam gang tersebut sehingga diharuskannya mengambil barang menggunakan tenaga manusia pada Gambar 4.1. Untuk itu dilakukan perubahan pada lebar gang yakni memperbesar lebar gang dari 1 meter menjadi 1,5 meter sehingga *trolley* tersebut bisa masuk ke dalam gang dan mampu mengoptimalkan proses pengambilan barang menjadi lebih mudah.

5.4 Analisis Hasil Perhitungan Jarak Tempuh *Layout* Usulan Menggunakan Metode *Shared Storage*

Berdasarkan dari total jarak usulan menggunakan *rectilinear distance* dengan rumus (2.8) pada Tabel 4.11 didapatkan hasil perhitungan jarak *rectilinear distance* yang terjauh dari pintu masuk ialah barang SCW 440N sebesar 65 meter sedangkan barang yang terdekat dari pintu ialah barang Kawat Las AWS A5.4 E308-16 / 2.6 X 300 mm sebesar 7,5 meter dari pintu masuk. Hasil dari perhitungan jarak usulan telah diurutkan dari perhitungan sebelumnya yakni perhitungan *assignment*. Setelah melakukan perhitungan total jarak usulan, selanjutnya melakukan perhitungan jarak tempuh total *layout* usulan yakni dapat dilihat pada Tabel 4.12 dengan menggunakan rumus (2.7) didapatkan hasil total jarak tempuh sebesar 5.446 meter.

5.5 Hasil Perbandingan *Layout* Awalan dan Usulan

Berdasarkan hasil perbandingan *layout* awalan dan usulan pada Tabel 4.13, didapatkan hasil dari total jarak tempuh *layout* awalan sebesar 6.751 meter sedangkan total jarak tempuh *layout* usulan sebesar 5.446 meter. Berdasarkan hasil dari perbandingan jarak tempuh dari kedua

layout tersebut, terdapat perbedaan selisih sebesar 1.305 meter sehingga *layout* usulan dapat melakukan penghematan jarak *material handling* sebesar 19.33%. Dari perbandingan kedua *layout* tersebut, metode *shared storage* mampu menjadi solusi pemecahan masalah yang ada pada gudang yakni sulitnya pencarian barang serta membuat label nama barang pada setiap palet guna para pekerja mengetahui letak barang yang benar sehingga pencarian barang menjadi lebih mudah. Untuk itu, penggunaan metode *shared storage* dapat mempermudah dalam pencarian barang dan pengambilan barang di dalam gudang. Tidak hanya itu, pelebaran gang pada *layout* usulan yang awalnya terdapat lebar gang berukuran 1 meter dirubah menjadi 1.5 meter sehingga dapat memaksimalkan *trolley* untuk masuk ke dalam gang tersebut.

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang sudah dilakukan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa *layout* awalan gudang PT. Sinar Semesta belum dikatakan efisien dikarenakan terdapat penempatan barang yang kurang teratur serta tidak mempertimbangkan jarak *material handling* dari pintu masuk dan keluar sehingga menyebabkan kesulitan pencarian barang, memperlama pengambilan barang serta membuat total jarak tempuh menjadi tinggi. Dengan menggunakan metode *shared storage*, redesain tata letak gudang tersebut menjadi lebih efisien dengan menempatkan produk berdasarkan perhitungan *assignment* yang di mana nilai *assignment* yang terbesar ditempatkan dekat dengan pintu masuk dan keluar serta nilai *assignment* yang terkecil ditempatkan jauh dari pintu masuk dan keluar.

Hasil dari penggunaan metode ini ditunjukkan dengan adanya selisih pada *layout* awalan dan usulan yakni dari 6,751 meter menjadi 5.446 meter dengan adanya penghematan jarak *material handling* sebesar 19,33%. Tidak hanya itu, pelebaran gang pada *layout* usulan yang awalnya terdapat lebar gang berukuran 1 meter dirubah menjadi 1.5 meter sehingga dapat memaksimalkan *trolley* untuk masuk ke dalam gang tersebut serta adanya pemanfaatan ruang yang kosong untuk dimaksimalkan sehingga sesuai dengan prinsip metode *shared storage* tersebut serta penambahan label nama barang yang ada pada setiap palet sehingga memudahkan pekerja untuk melakukan pencarian barang. Oleh karena itu, dengan menggunakan metode *shared storage* ini, perusahaan dapat memaksimalkan efisiensi dari jarak *material handling* serta terbukti mampu meningkatkan efisiensi proses pengambilan barang.

6.2 Kelemahan Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah didapatkan sebelumnya, masih terdapat kelemahan atau kekurangan penelitian yang disebabkan oleh beberapa hal. Adapun kelemahan ataupun kekurangan yang terdapat pada penelitian yakni belum adanya Gambar 4.1, waktu pergerakan *material handling*, biaya pergerakan *material handling* serta jumlah tenaga kerja. Hal ini menyebabkan kurangnya kelengkapan dalam analisis yang dilakukan sehingga hasil penelitian belum sepenuhnya menggambarkan kondisi nyata di lapangan. Selain itu, keterbatasan dalam pengumpulan data juga menjadi faktor yang memengaruhi ketepatan hasil analisis. Misalnya,

tidak dilakukan pengukuran langsung terhadap waktu tempuh atau siklus kerja aktual dari proses *material handling* yang ada sehingga estimasi efisiensi yang telah didapatkan masih bersifat teoritis. Oleh karena itu, penelitian ini masih memiliki ruang untuk pengembangan dan perbaikan yang lebih baik agar dapat memberikan hasil yang menyeluruh dan aplikatif dalam implementasinya di perusahaan.

6.3 Saran

Saran serta rekomendasi yang dapat diberikan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk Perusahaan

   Perusahaan disarankan untuk menggunakan *layout* usulan dengan menggunakan metode *shared storage* sesuai dengan hasil penelitian guna mengatasi jarak total tempuh *material handling* pada *layout* awalan menjadi lebih efisien dan lebih baik.
2. Untuk Peneliti Selanjutnya
   a. Untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan variabel-variabel tambahan seperti waktu pergerakan *material handling*, biaya pergerakan *material handling* serta jumlah tenaga kerja. Dengan adanya pertimbangan dari variabel-variabel tersebut, hasil dari penelitian yang dilakukan diharapkan dapat lebih maksimal untuk redesain tata letak gudang pada PT. Sinar Semesta.
   b. Untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan perbaikan atau evaluasi ulang terhadap *layout* area kerja, terutama pemanfaatan ruang kosong yang belum optimal. Penambahan palet atau perubahan *layout* dapat disimulasikan untuk melihat dampaknya terhadap efisiensi kerja.

DAFTAR PUSTAKA

Asdi, Abdullah, I., & Pahira. (2019). Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Pada Proses Produksi Mie Telor UD Sumber Rezeki Di Kota Makassar. *Jurnal Bisnis dan Kewirausahaan*, Vol 8 No 4.

Aziz, F. N., & Kurnia, Y. (2023). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Metode ARC Guna Memaksimalkan Proses Produksi Pada Pembuatan Alas Karet Sandal (CV. Nugraha Rubber Ampera). *Jurnal Industrial Galuh* , Vol 5.

Basuki, M. H. (2016). Implementasi Penempatan dan Penyusunan Barang di Gudang Finished Goods Menggunakan Metode Class Based Storage. *Industrial Engineering Journal* , Vol.5 No.2 (2016) 11-16.

Dmytrów, K. (2022). Analytical and simulation determination of order picking time in a low storage warehouse for shared storage systems. *Operations Research and Decisions*, Vol. 32, No. 2.

Fadhilah, F., Suryawan, R. F., Suryaningsih, L., & Lestari, L. (2022). Teori Gudang Digunakan Dalam Proses Pergudangan (Tinjauan Empat Aspek). *Jurnal Transportasi, Logistik, dan Aviasi*.

Ginting, N. A., & Mulyaningtyas, D. (2024). Analysis of Material Storage in The Raw Material Warehouse Using the Shared Storage Method at PT.XYZ. *Proceedings of the Sixth International Conference on Applied Economics and Social Science*, https://doi.org/10.2991/978-94-6463-640-6_5.

Hernawan, M. A., Amonalisa, S., Liauw, J. K., & Kurniawan, I. (2022). DESIGN OF ITEM LAYOUT WITH SHARE STORAGE METHOD AT PT. SISTAMA PARTNER. *Journal of Economics, Management, Entrepreneur, and Business*, Vol 2, Issue 1 E-ISSN: 2797-1511.

Hidayat, M. R., Prasetyo, R. Y., Dillah, A. R., & Sahara, S. (2023). Mengelola Adminitrasi Pergudangan Di Dalam Pelabuhan Tanjung Priok. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9 (15), 430-438.

Hidayatulloh, R., & Cahyana, A. S. (2021). Re-Layout Gudang Cat Jadi Menggunakan Metode Slp dan Shared Storage Untuk Meminimalkan Ongkos Material Handling. *Procedia of Engineering and Life Science* , Vol. 1 No. 02.

Irwansyah, D., Erliana, C. I., Fahrudin, F. F., & Alfian, M. (2022). Measurement of Warehouse Layout at Rice Refinery Using Shared Storage Method. *International Journal of Engineering, Science & InformationTechnology*, Vol2, No 4 ISSN 2775-2674 https://doi.org/10.52088/ijesty.v1i4.307.

Juliana, H., & Handayani, N. U. (2016). Peningkatan Kapasitas Gudang Dengan Perancangan Layout Menggunakan Metode Class-Based Storage. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. XI, No. 2.

Kharisma, B., & Satoto, H. F. (2024). Relayout Gudang Fitting Pipa Dengan Metode Shared Storage Di PT. Tjakrindo Mas. *Journal of Engineering and Sustainable Technology*, Vol. 10 No. 02.

Kurniawan, M., & Pramesti, R. N. (2019). Analisis Penanganan Bahan (Material Handling) Produk Teh Di PT. Perkebunan Nusantara Xii Kebun Teh Wonosari Dengan Menggunakan Material Handling General Analysis Procedure. *Journal of Industrial Engineering and Management*, Vol. 14, No. 01.

Laurent, J., Gozali, L., Farrel, R., & Doaly, C. O. (2022). Production Layout Replanning Using Systematical Layout Planning with Shared Storage Method Analysis and Flexsim Simulation in Garment and Textile Company. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.

Mashabai, I., Adiasa, I., & Adiansyah, S. (2021). Analisi Material Handling Pada Pekerjaan Pembuatan Paving Blok Di Suryatama Beton. *Jurnal Industri & Teknologi Samawa*, Vol 2.

Mubarak, F. K., & Suseno. (2024). Analisis Perancangan Tata Letak Gudang Bahan Baku Menggunakan Metode Shared Storage Pada PT. Indonesia Plafon Semesta. *Jurnal Sains Student Research*, Vol.2, No.3 e-ISSN: 3025-9851; p-ISSN: 3025-986X, Hal 897-908 https://doi.org/10.61722/jssr.v2i3.1558.

Mulyati, E., Numang, I., & Nurdiansyah, M. A. (2020). Usulan Tata Letak Gudang Dengan Metode Shared Storage Di PT. Agility International Customer PT. Herbalife Indonesia. *Jurnal Logistik Bisnis*, Vol. 10, No.02.

Muthia, C., Asnawi, M., & Firah, A. (2023). Pengaruh Material Handling Dan Penataan Layout Terhadap Efisiensi Proses Produksi Pada PT. Charoen Pokphand Indonesia Cabang Medan. *Journal Economic Management and Business*, Vol. 2, No.2.

Noor, I. (2018). Peningkatan Kapasitas Gudang Dengan Redesign Layout Menggunakan Metode Shared Storage. *JURNAL JIEOM* , Vol. 1, No. 1.

Novira, D., Saputra, F. R., & Adi, Y. P. (2023). Peningkatan Kapasitas Gudang Menggunakan Metode Class Based Storage Di PT. Margo Mitro Joyo. *Seminar Nasional & Call For Paper & Call For Paper*.

Nugroho, Y. A., & Pranata, K. P. (2021). Penataan Layout Gudang Penyimpanan Consumer Goods Menggunakan Metode Shared Storage. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, Vol.1, No.4.

Nurmutia, & Syahreen. (2024). Warehouse material handling layout planning using the activity relationship chart method and blocplan 90. *Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, Vol. 11, No. 2 373-378, ISSN 2087-3336.

Perdana, S., Tiara, & Nugroho. (2022). Perbaikan Tata Letak Gudang Dengan Metode Shared Storage Pada Distributor Mawar Super Laundry. *Faktor Exacta*, Vol 15 eISSN: 2502-339X, pISSN: 1979-276 hal 252-258.

Purnama, D. J. (2014). Prosedur Penyimpanan Material di Gudang PT. Y Maintenance Facility. *INDEPT*, Vol 4, No 3.

Purnomo, B. H., Rusdianto, A. S., & Hamdani, M. (2013). Desain Tata Letak Fasilitas Produksi Pada Pengolahan Ribbed Smoked Sheet (Rss) Di Gunung Pasang Panti Kabupaten Jember. *Jurnal Agroteknologi*, Vol 7 No 2.

Rauan, C. M., Kindangen, P., & J.Pondaag, J. (2019). Analisis Efisiensi Tata Letak (Layout) Fasilitas Produksi PT. Tropica Cocoprima Lelema. *Jurnal EMBA*, Vol.7 No.4.

Shafira, A., Putri, D. M., Aisha, D. L., & Zattiiwani, S. G. (2024). Redesign of Facility Layout and Material Handling in A Cake Production Factory Using Systematic Layout Planning. *14thAnnual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Dubai United Arab Emirates (UAE)*, https://doi.org/10.46254/AN14.20240501.

Shima, P., & Akhmad Syakhroni, S. M. (2021). Analysis Of The Layout Of The Finished Goods Warehouse Using The Shared Storage Method To Increase Storage Effectiveness In PT. NCS Logistic Link. *Journal of Applied Science and Technology*, Vol. 1, No. 1.

Sofianty, D. M., Hakim, W. N., Indraswati, H. N., Zepanya, F., Alawiyah, T., Handayani, M., & Tsani, R. R. (2024). Optimization of Daily Warehouse Storage PT. XYZ with Shared Storage Method. *Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan*, Vol. 12 No.5 ISSN 2337 – 7860.

Sukmono, Y., Taufiqurrahman, & Sitania, F. D. (2022). Shared-storage layout for redesigning the damaged-goods warehouse. *Journal Industrial Servicess*, Vol. 8, No. 2 http://dx.doi.org/10.36055/jiss.v8i2.16726.

Susanto, K. A., & Hasibuan, S. (2018). Seleksi Gudang Disribusi Pada Rantai Pasok Pelumas Menggunakan Multi Criteria Decision Making. *Operation Excellence*, Vol. 10, No 2, 2018, 107-118.

Widowati, D., & Ningtiyas, L. M. (2022). Analisis Penyimpanan Dan Penempatan Barang Pada Pt Bintang Dagang Internasional (Haistar) Surabaya Dalam Mendukung Ketersediaan Barang Di Era Pandemi. *JIABI*, Vol. 6 No. 2.

LAMPIRAN

Hasil Wawancara dan Observasi

No.

Date

Wawancara

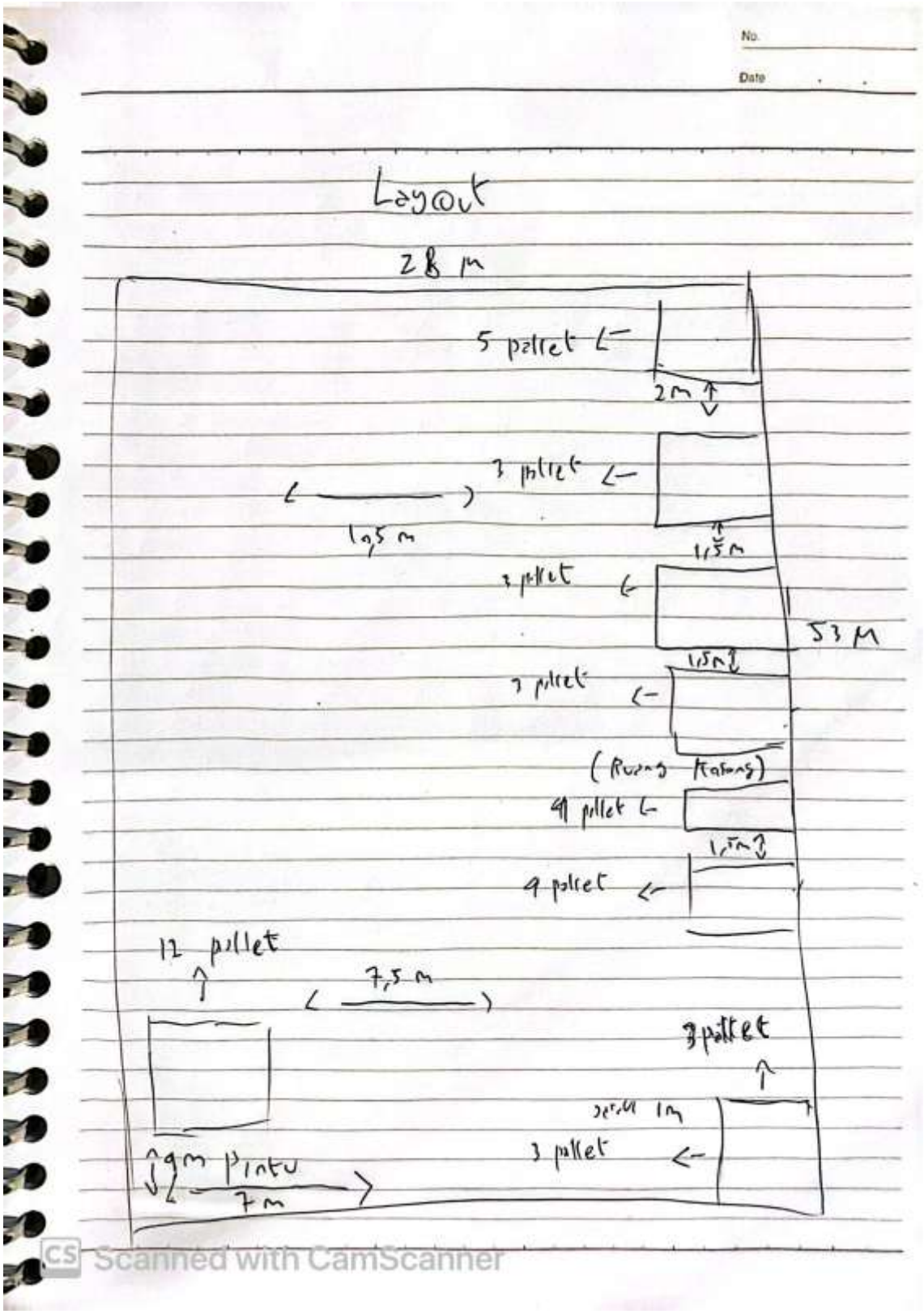
Wawancara dengan bapak Muhammad Fadli Sofyan.

1. Luas gudang PT. Sinar Sentosa Mandiri memiliki dimensi total sebesar 53 x 28 meter sehingga luas totalnya sebesar 1.484 meter. Terdapat 57 Palet dengan dimensi total sebesar 3,5 x 3,5 meter dan terdapat lebar gang yang berbeda.

2. Untuk pengambilan barang menggunakan trolley dan crane dengan dimensi trolley sebesar 0,9 x 0,6 meter atau 90 x 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. Skrap steel
   2. Skrap Ms. low Mn
   3. FC 250
   4. SC 450
   5. Skrap FC
   6. Pasir silica
   7. Water glass
   8. Kawat las Nikko Ukuran 3.2 x 350
   9. Kawat las Nikko ukuran 5.0 x 400
   10. SS0 SCW 480 N.

Sisa dari 10 barang ini menggunakan trolley sebagai alat pengangkut



Scanned with CamScanner

Dokumentasi




PT. SINAR SEMESTA

