

**PERANCANGAN TATA LETAK RUANG PENYIMPANAN
MENGUNAKAN METODE *CLASS BASED STORAGE*
(Studi Kasus di PT Gasindo Cipta Jaya)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Serjana Strata-1

Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri



Disusun Oleh

Nama : Bagus Sutanto

No. Mahasiswa : 19522373

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

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Yogyakarta, 19 – 05 - 2025



Bagus Sutanto
19522373

SURAT BUKTI PENELITIAN



SURAT KETERANGAN PENELITIAN No. 09-SK/GCI/V/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Daddy Supardy
Jabatan : Direktur
Perusahaan : PT. Gasindo Cipta Jaya
Alamat : Jln. Rangka Gede No. 39 Karawang
Jawa Barat

Menerangkan bahwa :

Nama : Bagus Sutanto
N I M : 19522373
Jurusan : Teknik Industri
Universitas : Universitas Islam Indonesia

Telah selesai melaksanakan penelitian di PT. Gasindo Cipta Jaya dari tanggal 15 Juni 2024 sampai dengan selesai.

Demikian surat keterangan ini di buat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

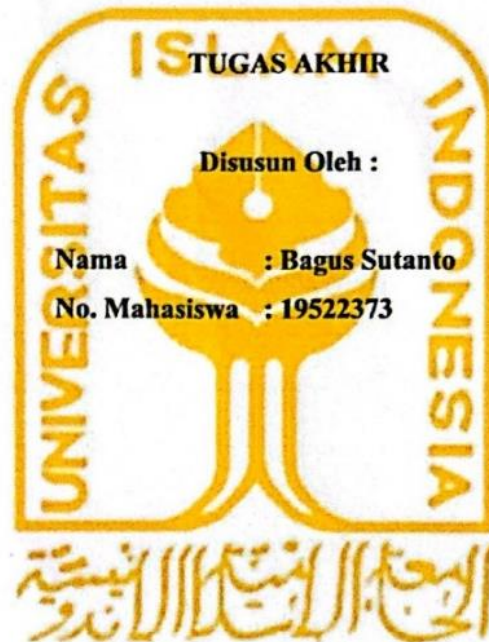
Karawang 20 juli 2024

Direktur

Daddy Supardy

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR



Yogyakarta, 19 - Mei - 2025

Dosen Pembimbing

Dr. Qurtubi, S.T., M.T

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI
ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN SIX SIGMA

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Bagus Sutanto

No. Mahasiswa : 19522373

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

Yogyakarta, 10 – Mei – 2025

Tim Penguji

Dr. Qurtubi, S.T., M.T.

Ketua

Nashrullah Setiawan, S.T., M.Sc., Ph.D.

Anggota I

Dian Janari, S.T., M.T.

Anggota II

Mengotahul

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
 Fakultas Teknologi Industri
 Universitas Islam Indonesia



Ir. Muhammad Ridwan Andri Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM,
NIK. 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan kebanggaan, saya mempersembahkan tugas akhir ini kepada orang tua tercinta. Terima kasih atas doa, dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti. Tanpa bimbingan dan dorongan dari Bapak dan Ibu, saya tidak akan mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Kepada Bapak Dr. Qurtubi S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir, saya mengucapkan terima kasih atas bimbingan, arahan, dan kesabaran yang diberikan selama proses penyusunan tugas akhir ini. Nasihat dan pengetahuan yang Bapak berikan sangat berharga dan sangat membantu. Untuk semua teman yang telah berbagi semangat, membantu dalam penelitian, dan saling memberikan motivasi. Dukungan dan kebersamaan kita sangat berarti dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

MOTTO

”...Dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati, semuanya itu akan dimintai pertanggungjawabannya.”

(QS. Al-Isra’: 36)

“Barangsiapa menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga. Sesungguhnya para malaikat meletakkan sayap-sayapnya karena ridha kepada penuntut ilmu. Dan sesungguhnya seorang alim (orang berilmu) itu dimintakan ampun oleh siapa saja yang berada di langit dan di bumi, bahkan oleh ikan-ikan di laut. Keutamaan orang berilmu atas ahli ibadah seperti keutamaan bulan atas seluruh bintang. Dan sesungguhnya para ulama itu adalah pewaris para nabi. Para nabi tidak mewariskan dinar dan dirham, namun mereka mewariskan ilmu. Maka barangsiapa mengambil warisan itu, sungguh ia telah mengambil bagian yang banyak.”

(HR. Abu Dawud no. 3641, Tirmidzi no. 2682; dinilai hasan oleh Al-Albani)

“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang yang berakal, yaitu orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi...”

(QS. Ali Imran: 190–191)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbilalamin

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir Program Studi S1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan Tata Letak Ruang Penimpanan Menggunakan Metode *Class Based Storage*”.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir perkuliahan dan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 di Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Selain itu, skripsi ini juga dibuat sebagai salah satu wujud implementasi dari ilmu yang didapatkan selama masa perkuliahan di Program Studi Teknik Industri.

Saya menyadari bahwa skripsi masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saya berharap dapat belajar lebih banyak lagi dalam mengimplementasikan ilmu yang didapatkan. Skripsi ini tentunya tidak lepas dari bimbingan, masukan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

Bapak Dr. Qurtubi, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu dan memberikan dukungan, bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.

Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Saya berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa mengaruniakan rahmat dan hidayah-Nya kepada mereka semua. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamiin. Wassalamu’alaikum Wr. Wb.

ABSTRAK

Dalam era persaingan industri yang semakin kompetitif PT. Gasindo Cipta Jaya menghadapi permasalahan keterlambatan pengiriman bahan baku ke lantai produksi dikarenakan adanya ketidakteraturan proses penyimpanan di gudang. Tujuan penelitian ini adalah merancang tata letak ruang penyimpanan PT. Gasindo Cipta Jaya menggunakan metode *Class Based Storage* (CBS). Adapun metode ini melakukan pengelompokan barang berdasarkan frekuensi pergerakan dan karakteristiknya untuk mempermudah pengambilan serta pengeluaran barang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi CBS mampu mengurangi jarak tempuh material handling dari 102 meter menjadi 90 meter. Desain tata letak baru yang meliputi penambahan rak bertingkat dan penyesuaian lebar gang terbukti memberikan peningkatan efisiensi, kecepatan dan keamanan dalam aktivitas gudang.

Kata Kunci: ruang penyimpanan, gudang, *Class Based Storage*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
1.6 Sistematika Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Tata Letak	11
2.2.1 Macam-macam Tata Letak	11
2.2.2 Prinsip Dasar Perancangan Tata Letak	12
2.2.3 Indikator Tata Letak	14
2.2.4 Tahapan Tata Letak	14
2.2.5 Desain Masalah	15
2.3 Layout	16
2.4 Gudang	17
2.4.1 Karakteristik Gudang	18
2.4.2 Metode Dalam Gudang	19
2.4.3 Misi Gudang	20
2.4.4 Hal Penting Dalam Gudang	20
2.5 <i>Class Based Storage</i>	21
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Objek Penelitian	24
3.2 Jenis Data	24
3.3 Metode Pengumpulan Data	24
3.4 Alur Penelitian	25
3.4.1 Identifikasi Masalah	25
3.4.2 Tinjauan Pustaka	26
3.4.3 Pengamatan Kondisi Awal dan Identifikasi Kebutuhan Sistem	26
3.4.4 Pengumpulan Data	26
3.4.5 Pengolahan Data berdasarkan <i>Class Based Storage</i>	26

3.4.6	Usulan Sistem Penyimpanan	26
3.4.7	Analisis.....	26
3.4.8	Kesimpulan dan Saran.....	26
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		27
4.1	Profil Gudang	27
4.2	Data Waktu Operasional Gudang.....	28
4.2.1	Analisis Waktu Proses Sebelum dan Sesudah Perubahan Layout	29
4.3	Mengidentifikasi Kondisi Tata Letak Gudang Menggunakan <i>Rectilinear Distance</i> .	30
4.3.1	Membuat Sketsa Tata Letak Gudang Dengan Kondisi Awalan.....	30
4.3.2	Menghitung Jarak Total Layout Awalan Distance.....	32
4.3.3	Layout perbaikan dengan Metode <i>Class Based Storage</i>	34
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		44
5.1	Analisis Kondisi Awalan Tata Letak Gudang	44
5.2	Analisis Tata Letak Gudang Menggunakan Metode <i>Class Based Storage</i>	44
5.3	Analisis Layout Usulan	46
5.4	Kekurangan Penelitian.....	47
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		48
6.1	Kesimpulan.....	48
6.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN		51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Literatur	8
Tabel 4. 1 Data Waktu Operasional Harian Gudang.....	28
Tabel 4. 2 Rata-rata Waktu Proses Per Aktivitas (Juni-Agustus 2024)	28
Tabel 4. 3 Analisis Waktu Proses Berdasarkan Jenis Barang (Dalam Menit)	29
Tabel 4. 4 Perbandingan Waktu Proses Layout Awal vs Layout Usulan	30
Tabel 4. 5 Perhitungan Jarak Pintu Masuk-Keluar Ke Area Penyimpanan	33
Tabel 4. 6 Data Jumlah Barang Keluar	34
Tabel 4. 7 Data Jumlah Barang Masuk	35
Tabel 4. 8 <i>Space Requirement</i>	36
Tabel 4. 9 <i>Throughput</i>	38
Tabel 4. 10 <i>Assignment</i>	39
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Jarak Material Handling	42
Tabel 4. 12 Perbandingan Jarak Material Handling	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	25
Gambar 4. 1 Layout Awalan	31
Gambar 4. 2 Layout Pengukuran.....	32
Gambar 4. 3 Layout Usulan Sebelum Penambahan Pallet.....	41
Gambar 4. 4 Layout Usulan Setelah Penambahan Pallet Dengan <i>Class Based Storage</i>	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era ekonomi saat ini dimana persaingan industri di Indonesia berkembang dengan cepat, perusahaan dihadapkan pada tuntutan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional mereka sebagai respons terhadap kompetisi yang sengit demi menjaga kelangsungan operasional perusahaan (Tiloly *et al.*, 2022). Setiap perusahaan yang berperan dalam ekonomi memiliki tujuan untuk mencapai profit maksimal dengan resiko yang minimal. Untuk mencapai tujuan tersebut, setiap perusahaan harus mengelola faktor-faktor yang memengaruhi kinerja dengan baik. Dalam bidang industri salah satu faktor yang berpengaruh dan berdampak cukup signifikan terhadap profitabilitas perusahaan adalah pengendalian tata letak penyimpanan sebagai penyimpanan produk jadi, barang setengah jadi dan bahan baku.

Ruang penyimpanan adalah tempat dimana barang-barang, baik barang mentah (*raw materials*) yang akan dilakukan proses ke tahapan berikutnya maupun bahan jadi (*finished goods*) yang dikirim kepada pelanggan, disimpan (Gozali *et al.*, 2020). Dalam perusahaan besar, ruang penyimpanan mempunyai peran begitu esensial dalam pengelolaan logistik operasi suatu korporasi. Mekanisme kegiatan penyimpanan barang di gudang terbagi menjadi *inbound* serta *outbound*, dimana dari dua mekanisme yang ada itu mempunyai peran yang wajib dikelola secara tepat supaya proses pergudangan berlangsung efisien (Kemklyano *et al.*, 2021).

PT. Gasindo Cipta Jaya adalah anak perusahaan dari PT. Karya Guna Gasindo yang merupakan Vendor Jasa Konstruksi dan Pembangunan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dan Stasiun Pengisian Bulk Elpiji (SPBE) untuk Pertamina di seluruh wilayah Indonesia. Perusahaan ini berlokasi Jl. Rangka Gede, RT.003/RW.004, Gempol, Tanjungpura, Kec. Karawang Bar., Karawang, Jawa Barat 41316, dan memiliki tiga lini bisnis utama yaitu Kontraktor Utama SPBU dan SPBE, layanan perencanaan dan konstruksi SPBU dan SPBE, *Fuel Engineering*, dan *Maintanance & Ritel Equipment Gas Station*. Saat ini perusahaan menghadapi permasalahan terkait pengelolaan tata letak gudang yang kurang efisien sehingga mengganggu kelancaran alur kerja perusahaan. Adapun alur pekerjaan perusahaan dimulai dari proses pembelian barang dari supplier kemudian barang masuk ke gudang sebagai tempat

penyimpanan sementara sebelum akhirnya didistribusikan ke lokasi proyek. Namun dikarenakan tata letak ruang penyimpanan saat ini tidak dirancang berdasarkan klasifikasi atau frekuensi penggunaan barang maka akhirnya menyebabkan kurang efisiennya proses pengambilan dan pengeluaran barang dari gudang. Adapun masalah kurangnya sistem klasifikasi barang telah menyebabkan penempatan menjadi acak dan tidak sesuai prioritas penggunaan sehingga waktu pengambilan dan pengeluaran barang semakin meningkat dan potensi kesalahan kerja semakin tinggi.

Selain itu saat ini tidak terdapat standar operasional prosedur (SOP) dan kurangnya fasilitas pendukung seperti peralatan material handling serta keterkaitan antar ruang yang tidak dirancang secara terstruktur sehingga menambah masalah keefisienan gudang. Terakhir perusahaan ini juga belum menerapkan metode perencanaan ruang berdasarkan rata-rata pengadaan dan pola pergerakan barang yang sistematis. Maka dari hal tersebut diperlukan solusi perancangan tata letak penyimpanan yang lebih efisien untuk membantu perusahaan mengoptimalkan ruang penyimpanan.

Dari latar belakang masalah tersebut, maka solusi yang dapat diterapkan salah satunya dengan implementasi *Class Based Storage* yaitu metode yang bisa dilakukan untuk pengaturan tata penyimpanan dengan prinsip pembagian barang menjadi beberapa klasifikasi berdasarkan varietas bahan dasar di dalam penyimpanan gudang (Septiani *et al.*, 2019). Adapun tata letak penyimpanan yang mengikuti metode *Class Based Storage* memiliki beberapa keuntungan, seperti memudahkan proses mencari barang yang diinginkan, meningkatkan efisiensi aktivitas operator dalam proses memasukkan dan mengeluarkan barang, serta meminimalkan jarak antara lokasi penyimpanan (Setyawan & Fauzi, 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang dijelaskan tersebut, permasalahan yang hendak diteliti yaitu bagaimana melakukan perancangan sistem dan tata letak penyimpanan yang ada di PT: Gasindo Cipta Jaya?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melakukan perancangan sistem dan tata letak penyimpanan yang ada di PT: Gasindo Cipta Jaya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan masukan yang berharga kepada PT. Gasindo Cipta Jaya dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi dalam sistem dan tata letak penyimpanan, yang dapat membantu perusahaan meningkatkan efisiensi dan kinerja operasionalnya.
2. Memperluas wawasan, referensi, pemahaman, dan motivasi dalam mengembangkan pengendalian tata letak penyimpanan, baik untuk peneliti dan pihak-pihak yang tertarik dalam bidang ini.
3. Membuat dasar referensi untuk penelitian selanjutnya dalam bidang pengendalian tata letak penyimpanan, yang dapat membantu mengembangkan pengetahuan dan pemahaman lebih lanjut tentang topik ini.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah yang telah dijelaskan dalam penelitian ini membantu mengarahkan fokus penelitian dan memastikan agar tercapainya tujuan penelitian dengan baik. Beberapa batasan permasalahan yang dianalisis di antaranya sebagai berikut.

1. Penelitian ini berfokus pada usulan sistem dan tata letak penyimpanan pada PT. Gasindo Cipta Jaya.
2. Menggunakan metode *Class Based Storage* dalam pengendalian tata letak penyimpanan.
3. Data yang dianalisis meliputi data primer (data yang diperoleh langsung dari PT. Gasindo Cipta Jaya) dan data sekunder (data yang diperoleh dari sumber-sumber lain, seperti literatur atau dokumen perusahaan).

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penelitian yang digunakan pada penelitian ini memuat enam bab untuk diulas. Uraian keseluruhan keenam bab yang ada dirumuskan pada sistematika penelitian berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang untuk menyampaikan konteks penelitian termasuk permasalahan yang diidentifikasi, rumusan masalah yang akan diteliti, menjelaskan tujuan penelitian, menyebutkan manfaat penelitian, menyusun batasan-batasan penelitian, dan memberikan gambaran mengenai sistematika penelitian.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Menyajikan studi literatur yang memuat teori dari materi-materi yang relevan dengan penelitian sebagai dasar penguat penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Menjelaskan apa yang menjadi fokus penelitian, menyebutkan tipe data yang dikumpulkan, menjelaskan cara data dikumpulkan, menyampaikan teknik yang digunakan, dan memberikan panduan mengenai langkah-langkah pelaksanaan penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Menjelaskan proses pengolahan data dengan mendeskripsikan proses pengumpulan dan pengolahan data dengan teknik khusus, serta menyajikan hasil penelitian termasuk gambar yang diperoleh.

BAB V PEMBAHASAN

Menganalisis hasil penelitian secara mendalam, menyajikan usulan sistem berdasarkan temuan dalam penelitian, dan pemaparan potensi-potensi dan manfaat dari sistem yang diusulkan.

BAB VI PENUTUP

Menyajikan simpulan atas seluruh penjelasan yang diuraikan di dalam penelitian serta memberikan saran pengembangan yang diusulkan terhadap siapa saja yang hendak mengkaji lebih lanjut juga masukan terhadap perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Studi dan riset dari Nugraha *et al.*, (2022) mengenai konsep penataan letak penyimpanan beras menerapkan metode *Class Based Storage* memiliki fokus pada pengaturan dan pemanfaatan luas gudang dengan tujuan meminimalisir kerusakan pada beras. Pendekatan ini mencakup pengelompokan beras berdasarkan jenis kemasannya, penerapan standar menumpuk beras, serta optimalisasi perlakuan menumpuk dalam menyimpan stok beras. Dengan demikian, metode *Class Based Storage* digunakan untuk mengorganisir tempat menyimpan beras dalam gudang dengan lebih efektif dan efisien, mengurangi kerusakan, dan memaksimalkan pemanfaatan ruang penyimpanan.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Nursyanti & Rais, (2021) menunjukkan bahwa capaian hitungan dari rencana masukan penyusunan ulang yang memakai metode *Class Based Storage* mampu menghasilkan pemakaian ruangan yang semakin efisien dan menciptakan tata letak untuk menyimpan barang menjadi semakin terorganisir. Selain itu, usulan tempat yang jaraknya dekat mampu menghasilkan efisiensi dalam pemakaian *material handling* sekaligus memberikan keluwesan pada ruangan secara maksimal. Semakin dekatnya rute perjalanan juga berpotensi menghemat terpakainya durasi untuk melaksanakan pemeriksaan produk, yang berkontribusi dalam mengurangi keterlambatan. Dengan demikian, metode *Class Based Storage* dalam perencanaan tata letak penyimpanan dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi keterlambatan, dan memaksimalkan pemanfaatan tata letak penyimpanan.

Penelitian oleh Septiani *et al.*, (2019) dan Rauf & Radyanto (2022) menunjukkan manfaat penggunaan metode *Class Based Storage* dalam perancangan tata letak penyimpanan. Dalam penelitian Septiani *et al.*, (2019), permasalahan terlambatnya aktivitas mengirim bahan dasar menuju lantai produksi dimana hal tersebut terjadi diakibatkan oleh lamanya pemindahan bahan dasar dengan bentukan besar berhasil diatasi dengan memperbaiki penyusunan atau tatanan pada gudang. Melalui pertimbangan terhadap pengaturan kegiatan, pengadaan kelas, penggunaan rak untuk menyimpan, serta penyesuaian kapasitas gudang, penelitian ini berhasil mengurangi durasi yang dipakai dalam memindahkan bahan dasar sebesar 65,66 menit yaitu 10,06%. Penelitian oleh Rauf & Radyanto (2022) juga memanfaatkan metode *Class Based*

Storage untuk mengatasi permasalahan dalam kinerja tata letak penyimpanan. Dengan mengelompokkan material ke dalam tiga kelas dan memaksimalkan pemanfaatan ruang kosong, mereka berhasil menurunkan total jarak tempuh dalam gudang dari 767.368,7 m ke 615.761,1 m. Ini menunjukkan efisiensi yang signifikan dalam pengelolaan tata letak penyimpanan dan pergerakan material di dalamnya. Kedua penelitian ini menekankan bahwa metode *Class Based Storage* adalah pendekatan yang efektif untuk mengoptimalkan tata letak penyimpanan, mengurangi keterlambatan, meningkatkan efisiensi, dan mengurangi jarak tempuh yang diperlukan dalam kegiatan penyimpanan dan pengambilan material.

Penelitian yang dilakukan oleh Setyawan & Fauzi (2020) dan Muharni *et al.*, (2020) menunjukkan manfaat penggunaan metode *Class Based Storage* dalam perancangan tata letak penyimpanan serta pengoptimalan biaya *material handling*. Dalam penelitian Setyawan & Fauzi (2020), temuannya membuktikan penerapan metode *Class Based Storage* dengan klasifikasi ABC efektif dalam menekan tingkat kerusakan produk dan meningkatkan efektivitas penyimpanan. Mereka juga melakukan perhitungan ongkos *material handling*, yang memberikan gambaran biaya yang diperlukan untuk mengelola material di dalam penyimpanan. Ini adalah pendekatan yang penting untuk memahami aspek ekonomi dari perubahan tata letak penyimpanan. Penelitian oleh Muharni *et al.*, (2020) memanfaatkan kebijakan *Class Based Storage* Bersama dengan algoritma *Particle Swarm Optimization* untuk memperoleh tata letak penyimpanan yang optimal dengan total ongkos *material handling* yang minimal. Dengan menggunakan metode ini, mereka berhasil menurunkan perhitungan jarak *material handling* sebesar 1,59% dan 7,89% pada usulan *layout* yang dihasilkan. Hal tersebut membuktikan penerapan kombinasi metode *Class Based Storage* dan optimasi algoritma dapat menghasilkan solusi yang lebih efisien dalam pengelolaan tata letak penyimpanan dan *material handling*. Kedua penelitian ini menyoroti efektivitas metode *Class Based Storage* dalam meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, dan mengoptimalkan tata letak penyimpanan yang merupakan aspek penting dalam manajemen rantai pasok dan logistik.

Hasil analisis dari Kemklyano *et al.*, (2021) membuktikan terdapat korelasi positif dan signifikan antara pengaplikasian metode *Class Based Storage* dengan meningkatnya efektivitas penyimpanan. Studi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan metode *Class Based Storage* memiliki dampak positif untuk meningkatkan efektivitas penyimpanan. Koefisien senilai 0,592 dan signifikansi ditingkat 0,005 menunjukkan bahwa hubungan antara penerapan metode *Class Based Storage* dan peningkatan utilitas penyimpanan bertingkat korelasinya yang

cukup kuat. Tota nilai R^2 sebesar 35,04% menunjukkan bahwa 35,04% variabilitas dalam meningkatkan efektivitas penyimpanan mampu dijabarkan melalui penggunaan metode *Class Based Storage*. Sisanya, sekitar 64,96%, diuraikan dari berbagai aspek lainnya dan bukan cakupan penjelasan dalam penelitian. Hasil uji T juga membuktikan nilai t hitung melebihi t table ($3.701 > 2.048$). Hasil tersebut mengindikasikan mengenai hipotesis nol (H_0) tidak sesuai serta hipotesis alternatif (H_1) adalah benar, artinya adanya pengaruh yang signifikan di antara penggunaan metode *Class Based Storage* dengan meningkatnya utilitas penyimpanan. Temuan ini memberikan dukungan kuat untuk efektivitas penggunaan metode *Class Based Storage* dalam peningkatan utilitas penyimpanan, yang merupakan informasi penting dalam konteks manajemen tata letak penyimpanan dan logistik.

Tabel 2.1 Kajian Literatur

No	Peneliti	Objek Penelitian	<i>Class Based Storage</i>	<i>Dedicated Storage</i>	<i>Share Storage</i>	<i>Random Storage</i>	<i>Analytical Hierarchy Process</i>	<i>Automated Storage</i>	<i>Automated Storage</i>
1	Kris Adi Nugraha, Dewi Safitrian dan Claudia Angelina Puton Winnie Septiani,	Tata Letak Gudang	✓	-	-	-	-	-	-
2	Astrin Ega Dahana dan Sucipto Adisuwiryo	Area Pemeriksaan Inbound Gudang Logistik	✓	-	-	-	-	-	-
3	Yevita Nursyanti, Habib Rais	Tata Letak Gudang Bahan Baku	✓						

		Penataan Ulang	
4	Rauf, M., & Radyanto	Tata Letak Gudang Suku Cadang	✓
	Widy		
5	Setyawan, Fahmi Reza	Tata Letak Gudang	✓
	Fauzi		
	Yusraini		
	Muharni,	Tata Letak	
6	Ade Irman S	Gudang Barang	✓
	M,	Jadi	
	Yogi		
	Noviansyah		

7	Julio Kemklyano, Cundo Harimurti, I Nyoman Purnaya	Peningkatan Utilitas Gudang	✓
---	---	--------------------------------	---

2.2 Tata Letak

Tata letak atau tata ruang adalah keputusan penting dalam operasi suatu perusahaan yang memiliki dampak jangka panjang terhadap efisiensi. Terdapat beberapa dimensi yang digunakan dalam mengukur tata letak yang baik. Beberapa dimensi yang menjadi pengukur tata ruang di antaranya (Januarny & Harimurti, 2020).

1. Peralatan dan penanganan bahan atau material.
2. Kebutuhan kapasitas dan ruang.
3. Lingkungan dan keindahan.
4. Aliran informasi

2.1.1 Macam-macam Tata Letak

Tata letak adalah elemen penting dalam desain dan pengelolaan operasi perusahaan. Berdasarkan penjelasan dari Audrey *et al.*, (2019), beberapa macam tata letak penyimpanan yang umum digunakan adalah sebagai berikut.

1. Tata Letak Lurus Sederhana, adalah tatanan peletakan barang yang disusun sedemikian rupa sehingga barang yang tersusun membentuk pola lurus mirip garis. Alur mengeluarkan serta memasukkan barang tanpa melewati jalur lorong atau gang dengan bentuk berkelok atau berliku, yang menyebabkan tahapan yang dilalui untuk menyimpan maupun mengeluarkan barang cenderung lebih sedikit memakan waktu. Penentuan posisi penyimpanan barang diatur berdasarkan sifat barang yaitu barang bersifat *fastmoving* atau barang yang *slowmoving*.
2. Tata Letak Arus “U”, adalah tatanan peletakan barang yang disusun sedemikian rupa sehingga barang yang tersusun membentuk huruf “U”. Alur yang dilalui ketika mengeluarkan maupun memasukkan barang melewati jalur lorong atau gang dengan bentuk yang sangat berkelok atau berliku yang menyebabkan tahapan yang dilalui untuk menyimpan maupun mengeluarkan barang cenderung lebih banyak memakan waktu. Penentuan posisi penyimpanan barang diatur berdasarkan sifat barang yaitu barang bersifat *fastmoving* atau barang yang *slowmoving*.
3. Tata Letak Arus “L”, adalah tatanan peletakan barang yang disusun sedemikian rupa sehingga barang yang tersusun membentuk huruf “L”. Alur yang dilalui ketika mengeluarkan maupun memasukkan barang melewati jalur lorong atau

gang dengan bentuk yang tidak terlalu berkelok yang menyebabkan tahapan yang untuk menyimpan maupun mengeluarkan barang cenderung lebih hemat waktu. Posisi penyimpanan barang diatur berdasarkan barang bersifat *fastmoving* atau barang yang *slowmoving*.

4. Throughput, merupakan penghitungan kegiatan ataupun proses menyimpan dengan sifat berubah, menggambarkan pola menyimpan barang. Penggunaan sebutan throughput dipakai untuk pengukuran total keseluruhan operasi penyimpanan beserta penarikan yang dialami dalam rentang waktu tertentu.

2.1.2 Prinsip Dasar Perancangan Tata Letak

Dalam perancangan tata letak penyimpanan, ada sejumlah prinsip dasar yang perlu dipertimbangkan untuk memastikan efisiensi, produktivitas, dan kinerja yang optimal. Prinsip-prinsip dasar ini dapat membantu mengorganisir dan mengelola penyimpanan serta pengambilan barang dengan baik. Adapun beberapa prinsip yang mendasar pada perencanaan penataan posisi peletakan gudang memperhatikan beberapa hal dibawah ini (Johan & Suhada, 2018).

1. Popularitas, biasanya 85% atas total seluruh prosedur pengeluaran dan pemasukan barang ke luar ataupun ke dalam gudang diakibatkan dari 15% atas seluruh barang pada penyimpanan. Dalam mengoptimalkan prosedur pengeluaran dan pemasukan barang, 15% dari barang tersebut yakni barang yang dikategorikan populer itu wajib disusun pada penyimpanan supaya rentang berpindahannya didekatkan dengan pintu pengeluaran dan pemasukan barang. Istilah lainnya, jika suatu barang masuk kategori populer, barang tersebut haruslah memiliki interval berpindah yang minim sehingga memudahkan saat dikeluarkan atau dimasukkan. Cara meminimalkan interval berpindah adalah melalui peletakan posisi penyimpanan barang yang diatur dekat pada akses pengeluaran dan pemasukan barang.
2. Kesamaan, seluruh barang yang dimasukkan kedalam gudang maupun yang akan dikeluarkan untuk dikirim dengan waktu yang samaan sebaiknya diletakkan pada posisi penyimpanan yang serupa. Sebagai hasilnya, banyaknya proses pemindahan pada kegiatan pemasukan dan pengeluaran barang bisa diatur seminim mungkin.

3. Ukuran, tiap-tiap barang sebaiknya ditempatkan untuk penyimpanannya menyesuaikan dengan ukuran dari benda tersebut. Agar dapat melakukan pengaturan yang demikian, harus dilakukan pengelompokan barang berdasarkan ukurannya dan menyesuaikan lokasi untuk menyimpannya. Biasanya, ukuran barang yang besar memiliki masa yang berat pula, hal tersebut menjadikan barang tersebut susah dalam penanganan untuk dipindah-pindahkan, sehingga sebaiknya posisi penyimpanan diletakkan tepat di akses pengeluaran dan pemasukan barang. Selain itu, posisi peletakan barang pada ruangan pun harus diatur dengan menyesuaikan supaya mudah ditangani juga menyesuaikan tingkat popular barang bersangkutan.
4. Karakteristik, teknik menyimpan barang berdasarkan karakternya tidak jarang berlawanan pada cara penyimpanan yang berdasarkan jenis pengelompokan barang sejenis yang populer, barang dengan jenis yang sama satu dengan lainnya, serta barang yg seukuran. Adapun berbagai karakter barang yang harus dicermati diantaranya umur barang, struktur barang yang tidak biasa serta gampang rusak, barang yang jenisnya berbahaya, standar keselamatan dalam menyimpan barang, serta memperhatikan keselarasan barang.
5. Utilisasi Ruang, perencanaan tatanan peletakan terhadap benda yang disusun di gudang wajib diatur supaya bisa memberikan utilitasi ruangan secara serta menghasilkan standar penanganan yang juga maksimal. Beberapa indikator yang harus dipikirkan ketika membuat perencanaan penataan letak terhadap barang ialah:
 - a. Konservasi ruang, yaitu memaksimalkan pemusatan beserta utilisasi ruang dan meminimalkan honeycombing.
 - b. Keterbatasan ruang, mungkin dialami karena terdapat rangka bangunan, misalnya terdapat tiang seperti pemadam kebakaran yang menjulang tinggi dari atas, terdapat pembatas pada muatan lantai, tingginya penyangga yang ada di bangunan serta batas yang tinggi pada tumpukan material yang aman.
 - c. Kemudahan akses, untuk meraih ini dapat dilakukan melalui perancangan gang yang memiliki kelebaran yang mencukupi ketika dipakai saat pengeluaran ataupun memasukkan barang agar lebih efisien serta posisi gang yang dibuat harus benar-benar diperhatikan sehingga seluruh area untuk

menyimpan dapat mengakses gang yang dipersiapkan.

- d. *Orderliness*, yaitu pemberian tanda di gang secara jelas bisa dibuat dengan memakai aisle tape maupun cat. Ruang kosong yang berada pada area gudang wajib dihindari serta wajib dibenahi karena hal tersebut kerap terjadi.

2.1.3 Indikator Tata Letak

Tata letak yang baik wajib diatur rancangannya sebagaimana baiknya supaya tahapan yang dilalui selama menangani keluar-masuk barang mampu dilalui menggunakan metode yang sangat efektif. Berbagai indikator yang harus dipertimbangkan dalam perancangan tata letak penyimpanan di antaranya sebagai berikut (Nugraha *et al.*, 2022).

1. Aman, seluruh barang pada penyimpanan gudang wajib aman atas kejadian hilang atau rusak.
2. Mudah dicari, ketika menyimpan barang secara tak beraturan akan berdampak memberikan kesulitan saat barang yang dimaksud hendak di keluarkan atau ketika ingin mendistribusikan barang tersebut, menyebabkan terpakainya banyak waktu untuk menemukan dimana posisi benda yang dimaksud. Oleh sebab itu, sangat penting untuk mempertimbangkan aspek mudah dicari terhadap penyimpanan suatu barang.
3. Mudah dijangkau, ketika menyimpan maupun mengeluarkan barang dari posisi rak tempat barang tersebut disimpan haruslah memperhatikan aspek bahwa barang lainnya yang penyimpanannya berada disekitar barang yang ingin kita jangkau tidak terganggu dengan aktivitas yang ada, berbagai barang yang posisinya berdekatan ataupun gampang untuk dilalui menggunakan sarana yang dipakai ataupun tanpa menggunakan sarana, serta perlu juga untuk memikirkan tingkat penjangkauan yang mudah untuk mengeluarkan dan memasukkan barang.
4. Mudah diambil, saat menyimpan barang pada gudang harus dipertimbangkan bahwa untuk dapat mengambil lagi barang tersebut dapat dilakukan dengan mudah.

2.1.4 Tahapan Tata Letak

Menetapkan tata letak yang tepat saat penyimpanan adalah proses yang kompleks dan perlu dilakukan dengan hati-hati. Menurut (Kemklyano *et al.*, 2021) menetapkan penataan letak yang tepat pada gudang sebaiknya memperhatikan 5 hal sebagai berikut.

1. Menetapkan seluruh ruang yang diperlukan ketika kegiatan pergudangan

2. Menetapkan flow material pada area di dalam gudang.
3. Menetapkan lokasi semua fungsi gudang sesuai jarak dekatnya barang satu dengan barang lainnya mengikuti ketentuan yang dimiliki perusahaan.
4. Menetapkan penyimpanan berdasarkan nilai permintaan barang, dimana barang dengan minat besar diposisikan supaya gampang didapatkan dan sebaliknya barang dengan peminat sedikit bisa diposisikan menyesuaikan kebutuhannya.
5. Melaksanakan perluasan proses gudang. Ketika melaksanakan hal ini serta menetapkan tatanan peletakan barang di dalam gudang akan tersa seperti menyusun *puzzle*, hal tersebut memiliki tingkat kesulitan yang cukup rumit untuk dilaksanakan sampai hasil akhirnya terlihat. Ketika merancang tatanan untuk peletakan barang di gudang ada berbagai aturan yang pada umumnya dipakai untuk pertimbangan, yakni: *Popularity*, *Similarity*, *Size*, *Characteristics* dan *Space utilization*. Ada pula karakter dari barang-barang yang disimpan yang juga harus diperhatikan, diantaranya: *compatibility* (kecocokan/kesesuaian), *security items* (komponen dengan pengamanan khusus), *oddly shaped and crushable items* (komponen bentuk khusus dan mudah rusak), *hazardous materials* (komponen berbahaya), dan *perishable materials* (komponen yang mudah rusak).

2.1.5 Desain Masalah

Menurut Rauf & Radyanto (2022), desain masalah menyimpan barang secara menyeluruh bisa dibagi ke dalam beberapa kelompok, diantaranya:

1. Penerimaan barang, tahapan menerima barang, barang yang belum didistribusikan.
2. Penyimpanan stok barang, bahan dasar serta barang jadi yang dibeli hingga produksi diperlukan.
3. Peralatan, semua barang yang tidak termasuk barang produksi yang dipakai pada keperluan fungsi produksi.
4. Produk setengah jadi yaitu setengah proses dan masih menanti proses berikutnya.
5. Komponen selesai yang masih lanjut untuk tahap perakitan (juga bisa diatur penyimpanannya ketika proses atau area perakitan).
6. Limbah, berupa bahan, suku cadang, produk, dan yang lainnya yang memerlukan daur ulang dan menghasilkan bentuk yang bermanfaat.
7. Pembuangan yakni proses menimbun, memilah, serta mendistribusikan barang yang

tidak lagi dipakai.

8. Semua peralatan, perlengkapan, yang tidak sesuai dipakai lagi keesokan harinya.
9. Produk jadi yaitu produk yang bisa diproduksi maupun disimpan untuk jangka panjang.

2.3 Layout

Layout atau penempatan dalam konteks manajemen operasi dan penyimpanan bisa didefinisikan berupa sebuah usaha dalam memposisikan seluruh alat yang dimiliki, bisa berupa bahan atau alat, pada pabrik atau penyimpanan dengan susunan yang sesuai dengan kebutuhan produksi atau penyimpanan. Tujuan utama dari perancangan *layout* adalah untuk mengoptimalkan biaya produksi, meningkatkan efisiensi operasional, dan mencapai kinerja yang maksimal. Saat mengukur kapasitas penyimpanan, terdapat sejumlah aspek untuk diperhatikan ketika melakukan pengukuran terhadap muatan penyimpanan adalah sebagai berikut (Rauf & Radyanto, 2022).

1. Ukuran dari tiap-tiap item yang hendak diatur pada penyimpanan. Ukuran item akan mempengaruhi luas ruangan yang dipakai.
2. *Lead Time* yaitu ketika memesan produk.
3. Keseluruhan totalan barang yang hendak diatur pada penyimpanan beserta tingkat keseringan datangnya barang masuk dan keluar untuk dikirim. Banyaknya total barang pada penyimpanan akan menggunakan semakin banyak pula ruang terpakai di tempat penyimpanan. Demikian pula jika kegiatan mengeluarkan barang dari gudang untuk dikirim jarang dilakukan akan menjadikan gudang dipenuhi dengan barang yang ada.
4. Diantara sejumlah aspek yang harus dipikirkan ketika hendak melakukan pengelolaan yang baik terhadap penyimpanan gudang, ada pula satu aspek lain yaitu aspek kurangnya produk dan aspek kekurangan lahan menyimpan barang ketika barang sampai pada gudang.

Tata letak yang optimal memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan potensi persaingan usaha melalui beragam faktor, diantaranya faktor daya tampung, tahapan, kemudahan dalam memindahkan barang, efisiensi kerja hingga menghasilkan keefektifan juga keefesienan terhadap waktu juga biaya. Pengoptimalan tatanan peletakan secara jelas mampu memudahkan badan usaha untuk dapat berkembang dengan *strategy differentiation*, *cost leadership* serta *response* pada minat pasar (Jacobus & Sumarauw, 2018).

Layout atau tata letak memiliki dampak strategis yang signifikan pada operasi perusahaan dalam rentang waktu yang lama. Melalui hasil ketetapan akan tata letak, mencakup daya tampung penyimpanan, tahapan, kemudahan akses, pembiayaan, standar lingkungan kerja, hubungan dengan konsumen serta reputasi perusahaan memberikan banyak dampak strategis yang dialami perusahaan. Tata letak yang disusun dengan tepat memudahkan suatu usaha dalam mendapatkan suatu metode untuk mendukung rencana bisnis yang sudah diatur mencakup pembeda usaha dengan usaha lainnya, pengeluaran yang dirancang agar efisien serta kecepatan dalam menanggapi customer. Kusuma *et al.*, (2017) membagi macam-macam *layout* atau tata letak kedalam beberapa kategori sebagai berikut.

1. Layout Proses, yakni tahapan dalam mengatur dan menempatkan seluruh prasarana pabrik diantaranya yaitu permesinan dan alat-alat dengan karakter penggunaan yang serupa beserta kegunaannya juga serupa pula sebaiknya diatur penempatannya di sebuah departemen atau bagian yang sesuai karakternya tersebut, contohnya mesin bor, mesin las, mesin sekrup dan yang lainnya.
2. Layout Produk, yakni mengatur tatanan peletakan terhadap prasarana yang ada di pabrik diatur atas dasar penyaluran dari produk yang dimaksud. Kegunaannya supaya dapat meminimalkan tahapan yang dilalui ketika memindahkan bahan juga mempermudah saat melakukan pemantauan selama aktivitas produksi. Melalui pengaturan terhadap layout produk, terdapat sebuah permasalahan yang belum bisa diuraikan yaitu kesulitan yang dialami pada saat pemindahan lokasi operasi antara pekerja agar disesuaikan antara diri dengan perubahan minat yang terjadi.

2.4 Gudang

Gudang sebagai fasilitas khusus yang dibangun secara permanen dan dirancang untuk mencapai tingkat pelayanan yang diinginkan dengan total biaya yang minimal. Manajemen pergudangan bertujuan untuk mengawasi operasi gudang dengan harapan mengurangi biaya-biaya yang terjadi di dalam gudang, menjalankan pengambilan dan penyimpanan barang secara efektif dan efisien, serta memastikan informasi mengenai stok barang di gudang mudah diakses dan akurat (Rahardjo, 2017).

Menurut Muharni *et al.*, (2020), gudang atau fasilitas penyimpanan secara umum mempunyai peran sangat penting dalam memelihara kelancaran proses produksi di pabrik. Salah satu fungsi utama gudang produksi yaitu sebagai penyimpanan produk jadi, produk setengah jadi dan bahan baku. Dengan demikian, gudang produksi berperan sebagai tempat

penyimpanan strategis yang mendukung aliran bahan dan produk dalam proses produksi. Hal ini memastikan ketersediaan bahan yang diperlukan, membantu mengatur proses produksi, dan menyimpan produk jadi sebelum mereka dikirim ke pelanggan atau distributor.

Definisi gudang yang diberikan oleh Mulcahy dan David (1994) menunjukkan bahwa gudang merupakan sebuah fasilitas untuk menyimpan yang berfungsi untuk menyimpan berbagai jenis produk dalam jumlah besar maupun kecil, baik ketika barang diproduksi dari pabrik (penjual) maupun ketika barang diperlukan pembeli pengguna. Pada saat mengakomodasi tahapan beserta kegiatan pengolahan barang, adapun yang menjadi kegunaan utama dari gudang ialah:

1. Penerimaan (*receiving*), merupakan tahapan dimana dilakukannya penerimaan terhadap barang yang dipesan perusahaan, melalui penjaminan terhadap banyaknya keseluruhan produk kiriman dari pemasok, sampai tahapan menyalurkan produk tersebut menuju rantai produksi.
2. Penyediaan, merupakan aktivitas yang bertujuan memberikan kepastian akan terpenuhinya seluruh permintaan menyesuaikan terhadap tujuan yang dimiliki perusahaan yaitu memberikan rasa puas bagi pembeli.
3. Penyisihan (*put away*), merupakan usaha untuk memposisikan seluruh barang pada posisi penyimpanan.
4. Penyimpanan (*storage*), merupakan bentuk nyata dari semua barang yang disiapkan sebelum adanya pesanan.

Gudang adalah lokasi dengan tanggung jawab untuk menampung seluruh barang yang nantinya dipergunakan selama produksi hingga saat seluruh barang itu dipesan menyesuaikan dengan penjadwalan produksi yang telah ditetapkan. Gudang bisa dianggap menjadi bagian dari sebuah sistem logistik pada suatu usaha dengan peranannya dalam penyimpanan barang serta peralatan produksi yang lain. Selain itu, gudang juga menyediakan informasi mengenai terkait status dan kondisi material atau produk yang disimpan di dalamnya, sehingga informasi ini mudah diakses oleh pihak-pihak yang memiliki kepentingan (Audrey *et al.*, 2019). Gudang digunakan sebagai tempat penyimpanan untuk berbagai jenis barang, termasuk bahan mentah, produk dalam proses produksi, maupun produk jadi (Kusuma *et al.*, 2017).

2.4.1 Karakteristik Gudang

Menurut Nursyanti & Rais (2021), gudang bisa dikelompokkan menyesuaikan karakter dari jenis produknya yang diletakkan pada penyimpanan diantaranya:

1. *Raw material storage*, yaitu gudang yang dipakai untuk wadah penyimpanan dari bahan dasar yang nantinya dipakai saat tahapan produksi.
2. *Work in process storage*, yaitu gudang yang dipakai sebagai tempat penyimpanan dari barang atau bahan setengah jadi yang nantinya akan dipakai kembali dan dilanjutkan dengan tahapan pengolahan yang selanjutnya.
3. *Finished goods storage*, yaitu gudang yang dipakai untuk tempat menyimpan barang jadi hasil produksi yang telah siap di jual ke pasaran juga dikirim ke pembeli.
4. *Storage for supplies*, yaitu gudang yang dipakai sebagai tempat penyimpanan dari barang pendukung yang menunjang tahapan produksi serta memberikan bantu sehingga memperlancar tahapan produksi.
5. *Finished part storage*, yaitu gudang yang dipakai sebagai tempat penyimpanan dari bagian-bagian yang siap untuk dilakukan perakitan.
6. *Salvage storage*, yaitu gudang yang dipakai sebagai tempat penyimpanan dari barang yang telah melalui tahapan produksi tetapi masih terdapat kesalahan ketika tahap pengerjaan barang tersebut.
7. *Scrap & waste storage*, yaitu gudang yang dipakai sebagai tempat penyimpanan dari barang barang yang tidak lagi dapat diperbaiki ataupun komponen tersisa yang tak lagi terpakai.

2.4.2 Metode Dalam Gudang

Menurut Jacobus & Sumarauw (2018), metode gudang dapat dibagi menjadi berbagai jenis berdasarkan pendekatannya sebagai berikut:

1. *FIFO (First In First Out)*. Pendekatan yang diterapkan pada metode fifo yaitu bahwa setiap barang yang masuk pertama, maka barang tersebut juga harus lebih dahulu keluar dibanding yang lain. Contohnya, penjual tepung terigu, akan lebih mengutamakan menjual tepung yang paling awal masuk di tokonya, tepung yang belakangan masuk dijual belakangan pula. Jika menjual tepung yang belakangan masuk dan tidak mendahulukan yang duluan masuk, akan mengakibatkan tepung terigu yang awal mengalami kerusakan. Pendekatan ini juga digunakan saat menjual produk lainn seperti shampoo, susu maupun sabun.

2. LIFO (*Last In First Out*). Pendekatan yang diterapkan pada metode lifo yaitu bahwa setiap barang yang masuk terakhir, maka barang tersebut lah yang harus lebih dahulu dikeluarkan dibanding yang lain. Contohnya adalah toko baju, biasanya toko baju selalu memajang baju keluaran terbaru mereka untuk dipamerkan di tokonya. Model terbaru menandakan bahwa baju pajangan tersebut baru saja sampai ditoko atau barang terakhir yang dimasukkan di toko. Apabila mendulukan untuk menjual barang pertama yang dimasukkan ke toko, akan mengakibatkan tampilan dari pajangan barang pada toko tida *up to date* atau ketinggalan trend, sehingga adapun barang yang baru saja masuk pada toko tersebut menjadi lama untuk laku. Maka pada usaha seperti ini, barang yang terakhir dimasukkan ke toko wajib dijual pertama agar segera keluar dari toko.
3. FEFO (*First Expired First Out*). Pendekatan yang diterapkan pada metode fefo yaitu setiap barang yang memiliki tanggal expired terdekat, maka barang tersebut lah yang harus lebih dahulu dikeluarkan dibanding yang lain. Pendekatan ini umumnya dipakai oleh apotek maupun took ritel yang menawarkan makanan serta minuman (berbentuk kemasan) yang terdapat tenggat expirednya. Dengan begitu, tanpa memandang bahwa barang tersebut merupakan barang pertama yang dimasukkan ke toko atau sebaliknya, tenggat kadaluarsalah yang menentukan barang mana yang semestinya dijualkan duluan. Adapun barang yang memiliki tenggat expired singkat diposisikan di depan supaya dapat secara langsung pembeli mengambilnya, begitu pula sebaliknya.

2.4.3 Misi Gudang

Menurut Meldra & Purba (2018), gudang memiliki beberapa misi penting sebagai berikut.

1. Menjaga persediaan untuk menyeimbangkan dalam jadwal produksi dan permintaan .
2. Gudang sebagai penyalur dalam daerah pesanan dengan jarak tempuh paling pendek dan untuk memberikan jawaban cepat akan permintaan.
3. Gudang digunakan sebagai tempat akumulasi dalam kegiatan pendistribusian.

2.4.4 Hal Penting Dalam Gudang

Berbagai unsur-unsur krusial pada manajemen gudang, ialah (Pitoy *et al.*, 2020):

1. Pemeriksaan keluar masuk barang, kegiatan mengeluarkan serta memasukan barang dari dan keluar gudang wajib harus dicek lebih dulu oleh pihak gudang sehingga

terhindar dari kejadian retur pembelian serta retur penjualan. Pengecekan demikian juga bermaksud supaya melakukan pengujian terhadap layak tidaknya suatu barang dimasukkan ke gudang.

2. Administrasi barang, pengelolaan pergudangan mencakup kepada tahapan administrasi barang yang dimasukkan dan dikeluarkan serta retur barang. Penting sekali melaksanakan tahapan administrasi barang secara sungguh-sungguh, alasannya ialah apabila administrasi yang dilakukan tak benar-benar baik akan berakibat pada tahapan produksi yang selanjutnya yang tentunya juga akan terpengaruh. Adapun administrasi barang mencakup barang yang diterima, barang yang disimpan dan barang yang dikembalikan.
3. *Inventory* aktia lancar. Di dalam gudang, barang yang disimpan termasuk pada aktiva lancar yang dapat dipergunakan sebagai penambah modal. *Inventory* ini dilaksanakan dengan manajemen pergudangan yang dapat dibuat laporannya di tiap bulanan pada neraca perusahaan.
4. *Stock opname*, stock opname dibutuhkan pada tiap penghujung bulan untuk bagian atas control terhadap barang yang disimpan pada gudang serta untuk mencari tahu apakah terdapat atau tidak selisih pada barang yang dimaksud.
5. Tindak lanjut sistem gudang secara adil, apabila merasakan perlu maka manajemen pergudangan dapat diatur untuk meninjau bagus atau tidaknya pengolahan dari suatu gudang. Bilamana merasakan timbulnya kerugian pada perusahaan, sebaiknya manajemen gudang segera diubah supaya lebih memberikan dampak baik dengan menerapkan metode lainnya.

2.5 *Class Based Storage*

Pendekatan *Class Based Storage* adalah pendekatan dalam menyimpan dengan mengklasifikasikan level menyimpan serta mencari pada tiga klasifikasi, yakni kelas A, kelas B, serta kelas C, sesuai prinsip hukum Pareto dan mempertimbangkan tingkat kegiatan penyimpanan serta pengembalian (S/R) di gudang persediaan (Rauf & Radyanto, 2022). Dengan pendekatan *Class Based Storage*, desain ruang penyimpanan diatur agar semakin terbuka menyesuaikan kepada pembagian posisi terhadap sejumlah sektor untuk perlengkapan (Muharni *et al.*, 2020). Secara sederhana, *Class Based Storage* adalah pengelompokkan bahan atau material serupa kedalam kelompok yang sama (Hidayat & Vadlya, 2018).

Ada beberapa metode untuk aturan menempatkan barang, di antaranya (Nursyanti & Rais, 2021).

1. Metode Penyimpanan Acak (*Random Storage*), metode kebijakan penempatan ini bermakna penyusunan barang untuk disimpan yang dilaksanakan dengan acak, dengan sekedar memperhatikan rentang paling dekat yang ada diantara posisi tempat menyimpan dengan tempat memasukkan barang.
2. Metode Penyimpanan tetap (*Fixed atau Dedicated Storage*), metode kebijakan penempatan ini mengelompokkan penyimpanan barang berdasarkan karakter barangnya. Posisi peletakan penyimpanan dengan metode ini tertata secara baik juga tersusun namun masih memiliki kekurangan terhadap efisiensi pemakaian ruangan gudang yang tersedia, penyebabnya ialah metode ini memakai banyak ruang dalam penyusunannya.
3. Metode *Class-Based Storage*, metode kebijakan penempatan ini menguraikan gudang menjadi kelas-kelas yang didasarkan atas sama tidaknya jenis bahan atau materianya. Penggolongan bisa disusun melalui cara-cara tertentu, seperti dengan cara analisis ABC serta konsep popularity.
4. Metode *Shared Storage*, metode kebijakan penempatan ini menguraikan gudang berdasarkan pertimbangan terhadap jangka waktu tertentu. Metode ini sesuai untuk barang yang disimpan bersama bermacam tipe serta mempunyai daya minat pembeli yang stabil.

Berdasarkan (Kemklyano *et al.*, 2021) ada empat buah cara dalam menyusun pengaturan untuk meletakkan barang pada gudang penyimpanan, diantaranya sebagai berikut.

1. *Dedicated Storage*, cara dalam menyusun pengaturan untuk meletakkan barang pada gudang penyimpanan yang dikenal pula melalui istilah *fixed slot storage* yang memperhitungkan lokasi yang khusus saat menyimpan keseluruhan barang. Hal ini berarti bahwa semua barang sudah memiliki ketentuan harus disimpan diposisi mana di dalam gudang penyimpanan. Pada metode *dedicated storage*, keseluruhan posisi yang tersedia untuk menyimpan barang wajib sebanding dengan total barang yang ada agar memenuhi keperluan penyimpanan barang secara maksimal.
2. *Randomized Storage*, cara dalam menyusun pengaturan untuk meletakkan barang pada gudang penyimpanan ini dikenal pula dengan istilah *floating slot storage*

yang membebaskan berubah-ubahnya posisi dari waktu tertentu untuk menyimpan suatu barang. Proses menyimpan disusun di slot kosong yang jaraknya dekat dan menganut pendekatan penyimpanan secara First In First Out (FIFO). Kegiatan menyimpan barang dengan metode ini menganggap bahwa setiap slot kosong yang tersedia merupakan sama sehingga bisa dipakai sebagai tempat menyimpan, begitu pula bahwa setiap barang juga serupa sehingga bisa secara bebas untuk diambil.

3. *Class-Based Dedicated Storage*, cara dalam menyusun pengaturan untuk meletakkan barang pada gudang penyimpanan ini adalah penggabungan dari *dedicated storage* dan *randomized storage*. Cara ini mengelompokkan barang ke tiga, empat, atau lima kelas menyesuaikan *throughput* (T) dan *storage ratios* (S). Pengelompokkan barang ke beberapa kelas didasarkan atas tingkat cepatnya ataupun keseringan berpindahnya barang tersebut. Tahapan *dedicate storage* dilaksanakan dalam menyusun penentuan akan pengelompokan kelas sesuai kebutuhan, dan tahapan *randomized storage* dilaksanakan ketika tahapan menyimpan barang ke dalam pengelompokan kelas yang telah ditentukan.
4. *Shared Storage Metode*, cara dalam menyusun pengaturan untuk meletakkan barang pada gudang penyimpanan ini adalah dengan mengatur tempat menyimpan barang yang serupa pada satu slot meskipun hanya satu barang yang ditempatkan pada slot yang telah diisi lebih dulu dengan jenis barang lainnya. Ruang penyimpanan yang diperlukan pada cara penyimpanan ini sama dengan sekitaran ruangan yang dibutuhkan dengan cara penyimpanan *randomized storage* dan *dedicated storage* yang disesuaikan berdasarkan keseluruhan informasi level ketersediaan dari tiap-tiap barang yang ada di rentang waktu yang ada. Cara *shared storage* sesuai dipakai pada saat menyimpan berbagai barang dengan jenis yang beda.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Dalam konteks penelitian ini objek penelitiannya yaitu variabel yang terkait dengan Gudang Penyimpanan yang diperoleh dari PT. Gasindo Cipta Jaya yang berlokasi di Jl. Lebar Jaya Pojoklaban, Labanjaya, Kec. Pedes, Karawang, Jawa Barat.

3.2 Jenis Data

Data yang dimanfaatkan untuk analisis yaitu data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan cara langsung di lapangan yaitu data kondisi susunan *layout* gudang termasuk di dalamnya luas area keseluruhan, kapasitas gudang, luas area tiap bagian, dan susunan penyimpanan. Sementara sumber data sekunder yang dianalisis yaitu data historis perusahaan yang meliputi data keluar masuk, informasi produk di gudang.

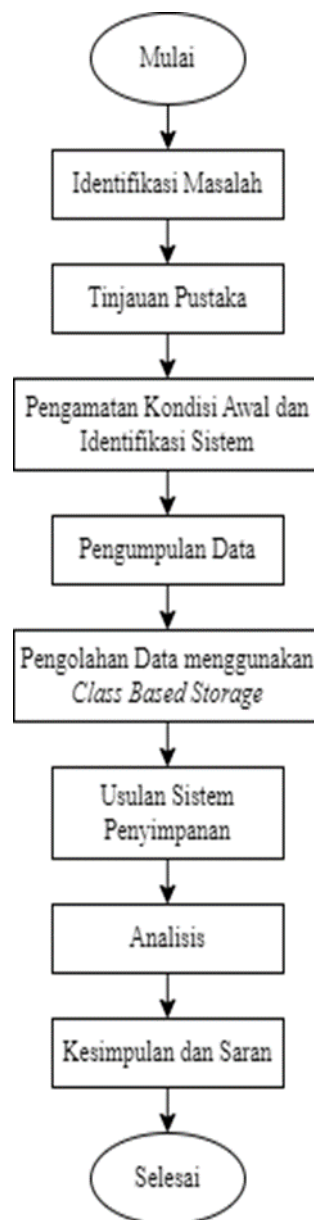
3.3 Metode Pengumpulan Data

Ada beberapa metode yang diterapkan dalam mengumpulkan data penelitian, di antaranya.

1. Wawancara
Wawancara dilaksanakan guna mendapatkan informasi secara detail dari pihak yang berkaitan dengan bahasan yang dilakukan penelitian.
2. Observasi
Observasi yaitu melakukan kegiatan pengamatan yang terjadi di Perusahaan. Mulai dari masuk hingga keluar (termasuk proses pengiriman). Selain itu juga melakukan pencatatan data dan mengenai karakteristik gudang penyimpanan.
3. Kajian Pustaka
Untuk menunjang 2 proses pengumpulan data di atas, diperlukan pendekatan melalui studi literatur dengan mendalami berbagai teori yang berhubungan dengan Manajemen Gudang, Penyimpanan, dan *Class Based Storage*. Dalam hal ini, tinjauan Pustaka menggunakan referensi yang bersumber dari buku dan berbagai jurnal yang memuat studi tentang materi terkait guna menghasilkan suatu penelitian yang baik.

3.4 Alur Penelitian

Berikut adalah alur dalam penelitian ini:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.4.1 Identifikasi Masalah

Pada langkah ini digambarkan alasan dilakukannya penelitian ini dimana didasari latar belakang dari sebuah masalah penyimpanan yang diperoleh dari objek penelitian yang kemudian dilakukan penyusunan rumusan masalah untuk mengetahui apa yang dibutuhkan oleh sistem dan menentukan tujuan penelitian ini.

3.4.2 Tinjauan Pustaka

Setelah mengidentifikasi masalah, yang kemudian dilakukan adalah mempelajari berbagai teori yang berhubungan dengan metode yang diterapkan untuk menganalisis guna menunjang kelancaran dalam penelitian, mendapatkan hasil yang memiliki kualitas baik, dan diharapkan memberikan solusi bagi permasalahan yang dihadapi perusahaan.

3.4.3 Pengamatan Kondisi Awal dan Identifikasi Kebutuhan Sistem

Setelah mengumpulkan dan mempelajari studi tentang teori terkait, selanjutnya peneliti melakukan pengamatan dan mengidentifikasi kebutuhan yang ada dalam sistem.

3.4.4 Pengumpulan Data

Langkah berikutnya dilakukan pengumpulan data-data primer maupun sekunder yang diperlukan guna kepentingan penelitian yang diperoleh langsung dari perusahaan.

3.4.5 Pengolahan Data berdasarkan *Class Based Storage*

Setelah memperoleh data-data terkait, maka selanjutnya data diolah melalui metode *Class Based Storage* untuk mengetahui pengelompokkan produk berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

3.4.6 Usulan Sistem Penyimpanan

Setelah data diolah, kemudian diusulkan sistem penyimpanan yang diharapkan dapat mengoptimalkan aktivitas dan kebijakan perusahaan.

3.4.7 Analisis

Usulan sistem penyimpanan yang diajukan kemudian dianalisis bagaimana perbedaan dengan sistem yang telah diterapkan perusahaan guna dapat diketahui perbaikan apa yang terjadi setelah diusulkan *layout* sistem penyimpanan yang baru.

3.4.8 Kesimpulan dan Saran

Langkah terakhir yang dilakukan yaitu menyusun simpulan dan saran. Kesimpulan yang disusun dan ditarik dari rumusan masalah terkait kemudian disesuaikan dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini dengan tujuan sebagai bahan pertimbangan perbaikan sistem penyimpanan baik untuk perusahaan maupun penelitian selanjutnya agar dapat memberikan peningkatan dari berbagai sisi.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Profil Gudang

Gudang PT. Gasindo Cipta Jaya yang berlokasi di Jl. Lebar Jaya Pojoklaban, Labanjaya, Kec. Pedes, Karawang, Jawa Barat, memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran operasional perusahaan, khususnya dalam proyek pembangunan Stasiun Pengisian Bahan Bakar untuk Umum (SPBU) dan Stasiun Pengisian Bulk Elpiji (SPBE). Dengan total luas area penyimpanan sebesar 500 m², gudang ini dibagi menjadi tiga bagian utama: area penerimaan dan pengiriman barang, area penyimpanan bahan baku, dan area penyimpanan produk jadi. Jam operasional gudang ini adalah dari pukul 09.00 hingga 15.00, dan dikelola oleh tiga orang pekerja yang masing-masing memiliki tugas penting: satu orang bertanggung jawab mengecek keluar masuk barang, satu pekerja memindahkan barang untuk dikirim, dan satu lagi mengoperasikan forklift.

Barang-barang yang disimpan di gudang meliputi beberapa jenis item yang digunakan dalam konstruksi dan instalasi. Barang-barang yang tersedia termasuk Mesin UFM (Unit Filling Mesin) sebanyak 12 unit, Valve Instalasi LPG sebanyak 32 unit, Gear Motor sebanyak 1 unit, Roller Gear Motor sebanyak 72 unit, Panel Mesin Pemadam Kebakaran sebanyak 3 unit, Rubber Sheet sebanyak 32 meter, satu set Roller Conveyor Manual sebanyak 72 pcs, Mesin Pompa Electric sebanyak 2 unit, dan Pompa Jockey untuk pemadam kebakaran sebanyak 1 unit. Selain itu, gudang juga menyimpan berbagai pipa yang digunakan dalam instalasi pemadam kebakaran, termasuk 46 batang Pipa 6 inci, 8 batang Pipa 4 inci, dan 22 batang Pipa 3 inci. Barang-barang ini disimpan dengan rapi sesuai dengan metode *Class Based Storage*, yang memudahkan pengelompokan barang berdasarkan jenis dan pergerakannya. Barang-barang yang memerlukan akses cepat ditempatkan di lokasi yang mudah dijangkau, sedangkan barang-barang yang jarang dipindahkan disimpan di bagian belakang gudang.

Sistem keluar masuk barang diatur sesuai dengan jadwal proyek yang sedang berjalan, memastikan bahwa pengiriman dan penerimaan barang sesuai dengan kebutuhan proyek. Beberapa barang seperti karpet alas lantai berbahan karet langsung dikirim ke lokasi proyek dan tidak disimpan di gudang. Dengan demikian, sistem penyimpanan di gudang PT. Gasindo

Cipta Jaya dirancang untuk memaksimalkan efisiensi dan mendukung kelancaran operasional proyek-proyek perusahaan, sekaligus mengatasi permasalahan terlambatnya proses mengirim bahan dasar menuju rantai produksi, dimana hal tersebut diakibatkan oleh berpindahnya bahan dasar secara tidak teratur.

4.2 Data Waktu Operasional Gudang

Gudang PT. Gasindo Cipta Jaya dioperasikan mulai pukul 09.00 hingga 15.00 (6 jam kerja per hari). Analisis waktu operasional sangat penting untuk memahami efisiensi pergerakan barang dan pemanfaatan sumber daya manusia. Berikut yaitu perincian data waktu operasional gudang:

Tabel 4. 1 Data Waktu Operasional Harian Gudang

Kegiatan	Waktu Mulai	Waktu Selesai	Durasi (Menit)
Persiapan dan pengecekan awal	09:00	09:30	30
Penerimaan barang masuk	09:30	11:30	120
Istirahat	11:30	12:30	60
Pengeluaran barang untuk pengiriman	12:30	14:30	120
Pengecekan akhir dan penutupan	14:30	15:00	30
Total Waktu Operasional			360

Tabel 4. 2 Rata-rata Waktu Proses Per Aktivitas (Juni-Agustus 2024)

Aktivitas	Rata-rata Waktu (Menit/Unit)
Bongkar barang masuk	2.5
Pemeriksaan kualitas	1.8
Pencatatan barang	1.2
Pemindahan ke lokasi penyimpanan	3.5
Pencarian barang	4.2
Pengambilan barang dari penyimpanan	2.8

Persiapan pengiriman	2.0
Total Waktu Per Unit	18.0

Tabel 4. 3 Analisis Waktu Proses Berdasarkan Jenis Barang (Dalam Menit)

Barang	Waktu Bongkar	Waktu Periksa	Waktu Catat	Waktu Simpan	Waktu Cari	Waktu Ambil	Waktu Persiapan	Total
Mesin UFM	5.3	3.2	1.5	6.2	7.4	5.8	3.2	32.6
Valve Instalasi LPG	2.1	1.8	1.1	3.4	3.8	2.6	1.9	16.7
Gear Motor Roller	3.6	2.5	1.4	4.5	5.2	4.3	2.8	24.3
Gear Motor Panel	2.2	1.6	1.0	3.0	3.5	2.3	1.7	15.3
Mesin Pemadam	4.8	3.0	1.5	5.8	6.7	5.2	3.0	30.0
Rubber Sheet	1.9	1.4	0.9	2.7	3.1	2.1	1.5	13.6
Roller Conveyor	2.3	1.7	1.1	3.2	3.7	2.5	1.8	16.3
Manual Mesin Pompa Electric	4.1	2.7	1.4	5.2	6.0	4.7	2.7	26.8
Pompa Jockey	3.9	2.6	1.3	4.9	5.7	4.5	2.6	25.5
Pipa 6 Inci	3.2	2.1	1.2	4.1	4.8	3.7	2.2	21.3
Pipa 4 Inci	2.8	1.9	1.1	3.7	4.2	3.2	2.0	18.9
Pipa 3 Inci	2.5	1.8	1.0	3.3	3.9	2.9	1.8	17.2

4.2.1 Analisis Waktu Proses Sebelum dan Sesudah Perubahan Layout

Berdasarkan data operasional di atas, dilakukan analisis perbandingan waktu proses antara layout awal dan layout usulan untuk mendapatkan gambaran efisiensi waktu yang dicapai. Analisis ini sangat penting untuk mengevaluasi efektivitas perubahan tata letak gudang

yang diusulkan.

Tabel 4. 4 Perbandingan Waktu Proses Layout Awal vs Layout Usulan

Aktivitas	Waktu Layout Awal (menit/hari)	Waktu Layout Usulan (menit/hari)	Pengurangan (menit)	Persentase Efisiensi
Pencarian barang	126.0	94.5	31.5	25.0%
Pengambilan dari penyimpanan	84.0	67.2	16.8	20.0%
Pemindahan ke lokasi penyimpanan	105.0	84.0	21.0	20.0%
Total waktu proses harian	315.0	245.7	69.3	22.0%

Berdasarkan analisis di atas, layout usulan mampu mengurangi total waktu proses hingga 69.3 menit per hari atau sekitar 22.0% dari total waktu proses pada layout awal. Pengurangan waktu yang signifikan terutama terjadi pada aktivitas pencarian barang yang memiliki efisiensi sebesar 25.0%, diikuti oleh pengambilan dari penyimpanan dan pemindahan ke lokasi penyimpanan yang masing-masing memiliki efisiensi sebesar 20.0%.

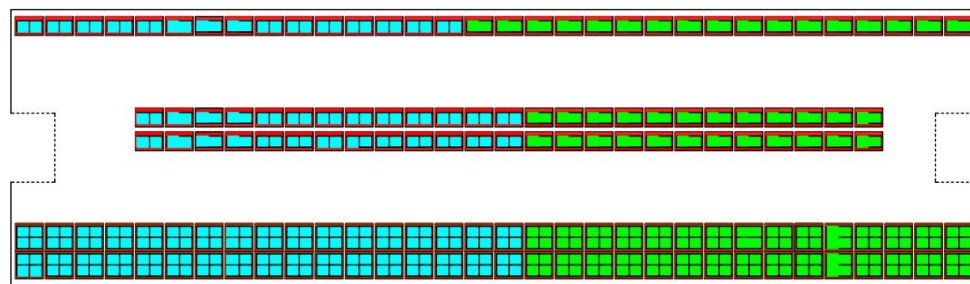
4.3 Mengidentifikasi Kondisi Tata Letak Gudang Menggunakan *Rectilinear Distance*

4.3.1 Membuat Sketsa Tata Letak Gudang Dengan Kondisi Awalan

Dalam rangka mengidentifikasi dan mengoptimalkan kondisi tata letak gudang di PT. Gasindo Cipta Jaya, dilakukan pembuatan sketsa keseluruhan dengan menggunakan metode perhitungan *rectilinear distance*. Proses ini memakan waktu dua sampai tiga hari dan data diperoleh melalui observasi langsung di lapangan, yang mencakup pengukuran dan pencatatan dimensi setiap bagian gudang. Data yang diperlukan meliputi luas area keseluruhan gudang, kapasitas penyimpanan, luas area tiap bagian, dan susunan penyimpanan. Pengolahan data menggunakan *rectilinear distance* dilakukan untuk menentukan jarak tempuh antara titik-titik acuan penting di dalam gudang, seperti pintu masuk, rak bahan baku, rak produk jadi, dan area pengiriman. Metode ini menghitung jarak horizontal dan vertikal untuk menentukan total jarak tempuh yang efektif dan efisien. Hasil dari pengolahan data ini menghasilkan sketsa tata letak gudang yang menggambarkan posisi strategis rak, area penerimaan, area pengiriman, dan jalur pergerakan barang. Analisis dari sketsa ini membantu dalam mengidentifikasi area yang dapat

dioptimalkan untuk mengurangi jarak tempuh dan meningkatkan efisiensi operasional gudang.

LAYOUT AWALAN - EKSISTING



KETERANGAN

- Palet Kayu (1.2 x 1.2 M)
- Rak Palet Kayu (1.2 x 0.8 M), 3 Tingkat H = 1.5 M
- BARANG A
- BARANG B

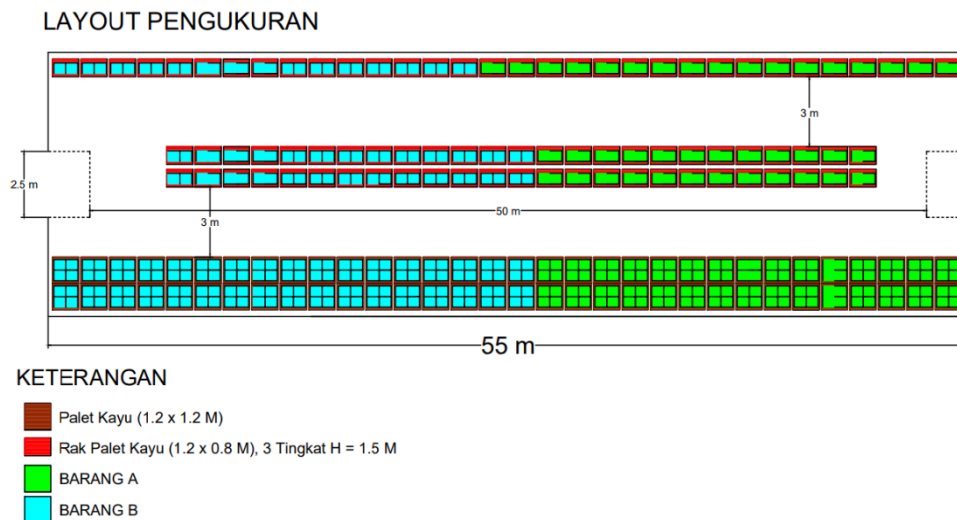
Gambar 4. 1 Layout Awalan

Gambar 4.1 menunjukkan tata letak awal gudang dengan penempatan barang dan jenis palet yang digunakan. Terlihat dalam gambar tersebut yaitu keadaan semula tata letak gudang. Gudang ini menggunakan palet kayu dengan ukuran 1,2 x 1,2 meter dan rak palet kayu berukuran 1,2 x 0,8 meter dengan tiga tingkat penyimpanan yang memiliki tinggi masing-masing 1,5 meter. Terdapat dua jenis barang yang disimpan, yaitu Barang A dan Barang B, yang ditunjukkan dengan warna hijau dan biru pada diagram.

Barang A (Warna Hijau) tersebar di hampir seluruh area penyimpanan gudang, terutama pada bagian rak palet kayu di sisi kanan, tengah, dan sebagian di sisi kiri. Penempatan Barang A ini menunjukkan bahwa jenis barang ini memiliki proporsi yang cukup besar dalam kapasitas penyimpanan gudang. Barang B (Warna Biru) terletak di bagian bawah, pada deretan palet yang berdekatan dengan area akses gudang. Barang B ini tampaknya memiliki jumlah yang lebih sedikit dibandingkan dengan Barang A.

Tata letak Palet Kayu dan Rak Palet Kayu mengkombinasikan penggunaan palet kayu dan rak palet kayu, yang memudahkan penyimpanan barang secara efisien baik secara horizontal maupun vertikal. Hal ini ditujukan untuk memaksimalkan kapasitas penyimpanan gudang. Layout ini dirancang untuk memudahkan akses barang yang sering dipindahkan dan mengoptimalkan ruang penyimpanan.

4.3.2 Menghitung Jarak Total Layout Awalan Menggunakan Rumus Rectilinear Distance



Gambar 4. 2 Layout Pengukuran

Untuk menghitung jarak total tata letak awal gudang menggunakan rumus rectilinear distance. Gudang ini memiliki dimensi panjang 55 meter dengan lebar lintasan gang utama selebar 3 meter. Gudang ini terdiri dari tiga area penyimpanan utama, yaitu area rak atas (Area 1), area rak tengah (Area 2), dan area rak bawah (Area 3). Setiap area ini digunakan untuk menyimpan produk yang berbeda, yaitu Barang A dan Barang B, yang diletakkan di rak palet kayu dengan ukuran 1,2 x 0,8 meter.

Selanjutnya, dalam pengukuran jarak antara pintu masuk dan masing-masing area penyimpanan, kita menerapkan rumus rectilinear distance. Rumus ini menghitung jarak total dengan menambahkan perbedaan absolut jarak horizontal dan vertikal antara dua titik, yaitu pintu masuk dan posisi awal setiap area penyimpanan. Dari perhitungan yang dilakukan, jarak dari pintu masuk ke Area 1 adalah 5,5 meter, ke Area 2 adalah 3 meter, dan ke Area 3 adalah 5,5 meter.

Kemudian, untuk menghitung jarak dari setiap area penyimpanan ke pintu keluar, yang terletak di sebelah kanan gudang, kita juga menggunakan rumus rectilinear distance. Jarak dari Area 1 ke pintu keluar adalah 7,5 meter, dari Area 2 ke pintu keluar adalah 5 meter, dan dari Area 3 ke pintu keluar adalah 7,5 meter. Total jarak yang harus ditempuh untuk masing-masing area dari pintu masuk ke pintu keluar adalah 13 meter untuk Area 1,

8 meter untuk Area 2, dan 13 meter untuk Area 3.

Dengan demikian, perhitungan ini membantu kita memahami efisiensi tata letak gudang yang ada, yaitu dengan menghitung jarak total yang harus ditempuh dari pintu masuk ke pintu keluar melalui area penyimpanan. Hasil perhitungan ini bisa dimanfaatkan sebagai dasar untuk mengoptimalkan tata letak gudang, sehingga aliran distribusi barang bisa dilaksanakan dengan lebih efisien dan meminimalkan waktu tempuh yang diperlukan untuk pengambilan dan penyimpanan barang.

Tabel 4. 5 Perhitungan Jarak Pintu Masuk-Keluar Ke Area Penyimpanan

Dock Block	Block	Dock	X1	Y1	X2	Y2	Jarak (m)	Total Jarak (m)
Pintu Masuk	Area 1	Masuk	0	2,5	3	2,5	3	13
Area 1	Pintu Keluar	Keluar	3	2,5	10	2,5	7	
Pintu Masuk	Area 2	Masuk	0	5,5	3	5,5	3	8
Area 2	Pintu Keluar	Keluar	3	5,5	8	5,5	5	
Pintu Masuk	Area 3	Masuk	0	8	3	8	3	13
Area 3	Pintu Keluar	Keluar	3	8	10	8	7	

Keterangan:

Dock Block : Posisi awal dari pintu masuk atau keluar ke area penyimpanan.

Block : Area penyimpanan yang dimaksud (Area 1, Area 2, atau Area 3).

Dock : Titik referensi pintu masuk atau keluar (Masuk/Keluar).

X1, Y1 : Koordinat posisi awal (pintu masuk atau pintu keluar).

X2, Y2 : Koordinat posisi tujuan (area penyimpanan).

Jarak (m) : Jarak horizontal dan vertikal yang dijumlahkan menggunakan rumus rectilinear distance.

Total Jarak (m) : Jarak total dari pintu masuk ke area penyimpanan dan dari area penyimpanan ke pintu keluar.

4.3.3 Layout perbaikan dengan Metode *Class Based Storage*

1. Menentukan Rata-rata Barang Keluar Gudang Perbulan

Tabel 4. 6 Data Jumlah Barang Keluar

Barang	Juni (Unit)	Juli (Unit)	Agustus (Unit)	Total Barang Keluar (Unit)	Rata-rata Perbulan (Unit)
Mesin UFM (Unit)	10	12	15	37	12.33
Valve Instalasi LPG (Unit)	50	60	55	165	55
Gear Motor (Unit)	5	7	6	18	6
Roller Gear Motor (Unit)	100	120	90	310	103.33
Panel Mesin Pemadam (Unit)	5	8	6	19	6.33
Rubber Sheet (Meter)	50	45	40	135	45
Roller Conveyor Manual (Pcs)	80	90	70	240	80
Mesin Pompa Electric (Unit)	8	9	7	24	8
Pompa Jockey (Unit)	8	10	9	27	9
Pipa 6 Inci (Batang)	25	30	28	83	27.67
Pipa 4 Inci (Batang)	15	18	12	45	15
Pipa 3 Inci (Batang)	20	22	18	60	20

Tabel diatas menyajikan data jumlah barang keluar dari gudang berdasarkan jenis produk pada setiap bulannya selama periode Juni hingga Agustus. Total jumlah barang keluar dihitung sebagai akumulasi dari jumlah barang yang keluar per bulan untuk masing-masing jenis barang.

2. Menentukan Rata-rata Barang Keluar Masuk Gudang Perbulan

Tabel 4. 7 Data Jumlah Barang Masuk

Barang	Juni (Unit)	Juli (Unit)	Agustus (Unit)	Total Barang Masuk (Unit)	Rata-rata Perbulan (Unit)
Mesin UFM (Unit)	15	18	12	45	15
Valve Instalasi LPG (Unit)	70	65	75	210	70
Gear Motor (Unit)	7	8	6	21	7
Roller Gear Motor (Unit)	130	100	120	350	116.67
Panel Mesin Pemadam (Unit)	6	7	5	18	6
Rubber Sheet (Meter)	60	55	50	165	55
Roller Conveyor Manual (Pcs)	90	85	95	270	90
Mesin Pompa Electric (Unit)	9	10	8	27	9
Pompa Jockey (Unit)	10	9	11	30	10
Pipa 6 Inchi (Batang)	28	25	30	83	27.67
Pipa 4 Inchi (Batang)	17	15	20	52	17.33
Pipa 3 Inchi (Batang)	22	20	23	65	21.67

3. Penentuan Luas Area Penyimpanan (*Space Requirement*)

Dalam manajemen gudang, perhitungan kebutuhan ruang penyimpanan atau space requirement sangat penting untuk memastikan efisiensi penyimpanan dan pemanfaatan ruang yang optimal. Mengelola ruang penyimpanan yang tersedia secara efisien dapat membantu mengurangi biaya operasional, meminimalkan risiko kerusakan barang, serta mempermudah alur kerja di dalam gudang. Rata-rata penyimpanan (Pengadaan) adalah jumlah rata-rata barang yang masuk ke dalam gudang dalam periode waktu tertentu, misalnya per bulan. Data ini bisa diperoleh dengan cara mencatat total pengadaan atau penerimaan barang selama beberapa bulan, kemudian membaginya dengan jumlah bulan tersebut. Rata-rata penyimpanan ini

memberikan gambaran tentang seberapa banyak barang yang biasanya disimpan di gudang, yang bisa bervariasi tergantung pada musim, permintaan pasar, atau jadwal pengiriman dari pemasok.

Sedangkan barang yang ditampung (kapasitas penyimpanan) yaitu barang yang ditampung adalah jumlah maksimum barang yang dapat disimpan dalam gudang berdasarkan kapasitas ruang yang tersedia, baik dari segi luas lantai maupun volume ruang. Data ini bisa dihitung berdasarkan jumlah rak, ukuran palet, ketinggian penyimpanan, serta ukuran dan berat barang yang disimpan. Penting untuk memperhitungkan baik kapasitas lantai maupun ketinggian penyimpanan untuk memaksimalkan pemanfaatan ruang. Untuk menghitung kebutuhan ruang penyimpanan, digunakan rumus berikut:

$$\text{Space Requirement} = \frac{\text{Rata-rata Penyimpanan (Pengadaan)}}{\text{Barang yang Ditampung}} \quad (1)$$

Tabel 4. 8 *Space Requirement*

Barang	Rata-rata Penyimpanan (Unit)	Barang yang Ditampung (Unit)	Space Requirement
Mesin UFM	15	20	0.75
Valve Instalasi LPG	70	100	0.70
Gear Motor	7	10	0.70
Roller Gear Motor	116.67	150	0.78
Panel Mesin Pemadam	6	10	0.60
Rubber Sheet	55	70	0.79
Roller Conveyor Manual	90	100	0.90
Mesin Pompa Electric	9	15	0.60
Pompa Jockey	10	20	0.50
Pipa 6 Inci	27.67	40	0.69
Pipa 4 Inci	17.33	25	0.69
Pipa 3 Inci	21.67	30	0.72

4. Penentuan Lebar Aisle

Aisle, atau jalur dalam gudang, merupakan elemen penting dalam kegiatan material handling. Penentuan lebar aisle harus mempertimbangkan alat material handling yang digunakan untuk memastikan proses berjalan dengan lancar. Di PT Gasindo Cipta Jaya, alat yang digunakan adalah forklift elektrik dengan kapasitas beban 1,7 ton. Agar forklift dapat melakukan manuver dengan baik saat pengambilan dan penempatan barang, lebar aisle perlu ditentukan secara tepat. Dimensi terpanjang forklift dihitung berdasarkan persamaan:

$$d = \sqrt{p^2 + l^2} \quad (2)$$

$$d = \sqrt{25^2 + 1^2} = \sqrt{6,25} = 2,5 = 2,692$$

Perusahaan menetapkan lebar aisle minimal 10% dari dimensi forklift untuk memastikan pergerakan forklift tidak terhambat. Forklift yang digunakan dengan panjangnya 2,5 m dan lebarnya 1 m. Untuk menghitung dimensi terpanjang forklift, digunakan persamaan yang menghasilkan nilai 2,692 m.

Selanjutnya, allowance dihitung untuk memberikan ruang tambahan pada pergerakan forklift. Dalam hal ini, allowance yang ditetapkan adalah 10% dari dimensi terpanjang forklift, yang menghasilkan nilai 0,2692 m. Dengan demikian, total lebar aisle dihitung dengan menjumlahkan dimensi terpanjang forklift dan allowance, menghasilkan lebar aisle sebesar 2,9612 m. Untuk kemudahan praktis, ukuran ini dibulatkan menjadi 3 m.

Dengan penentuan lebar aisle yang tepat, diharapkan proses material handling di gudang dapat dilakukan secara efisien dan aman, mengurangi risiko kerusakan material dan kecelakaan kerja, serta memaksimalkan utilitas ruang yang ada.

5. Troughput

Throughput (T) merupakan pengukuran yang mencerminkan dinamika pergerakan barang atau material di dalam gudang. Aktivitas ini menunjukkan seberapa banyak barang yang masuk dan keluar dari gudang dalam periode waktu tertentu. Melalui pengukuran throughput, efisiensi operasional gudang dapat dievaluasi, termasuk kapasitas penanganan barang dan kemampuan penyimpanan.

Untuk menghitung throughput, data yang diperlukan mencakup jumlah barang yang masuk dan keluar dari gudang dalam periode tertentu, serta jumlah barang yang dapat disimpan

dalam satu pallet. Data jumlah barang masuk dan keluar akan memberikan gambaran tentang aktivitas operasional gudang, sedangkan data jumlah kemasan per pallet digunakan untuk mengetahui kapasitas penyimpanan aktual gudang. Dengan mengetahui throughput, manajemen gudang dapat mengoptimalkan proses penyimpanan dan distribusi barang, meminimalkan waktu pemrosesan, serta memastikan penggunaan ruang gudang yang efisien. Untuk menghitung nilai throughput (T) dapat menggunakan rumus berikut:

$$T = \frac{\text{Rata-rata Barang Masuk}}{\text{Jumlah Kemasan dalam 1 Pallet}} + \frac{\text{Rata-rata Barang Keluar}}{\text{Jumlah Kemasan dalam 1 Pallet}} \quad (3)$$

Tabel 4. 9 *Throughput*

No	Barang	Rata-rata Barang Masuk (Unit)	Rata-rata Barang Keluar (Unit)	Jumlah Kemasan dalam 1 Pallet (Unit)	Throughput (Pallet)
1	Mesin UFM	15	20	5	7
2	Valve Instalasi LPG	70	100	10	17
3	Gear Motor	7	10	2	8.5
4	Roller Gear Motor	116.67	150	10	26.67
5	Panel Mesin Pemadam	6	10	5	3.2
6	Rubber Sheet	55	70	10	12.5
7	Roller Conveyor Manual	90	100	20	9.5
8	Mesin Pompa Electric	9	15	5	4.8
9	Pompa Jockey	10	20	5	6
10	Pipa 6 Inci	27.67	40	5	13.53
11	Pipa 4 Inci	17.33	25	5	8.47
12	Pipa 3 Inci	21.67	30	5	10.33
Total Throughput Gudang					128.5 Pallet

6. *Assignment* (Penempatan Produk)

Penempatan produk yaitu proses strategis yang penting dalam manajemen gudang, bertujuan untuk mengoptimalkan efisiensi operasional. Proses ini dilakukan dengan mengidentifikasi prioritas penempatan barang berdasarkan tingkat aktivitasnya, yang diukur melalui throughput dan kebutuhan ruang penyimpanan. Throughput mengacu pada total barang yang dimasukkan dan dikeluarkan dari gudang dalam periode tertentu, sehingga barang dengan throughput tinggi menunjukkan frekuensi pergerakan yang lebih besar. Sebaliknya, kebutuhan ruang dihitung dengan mempertimbangkan berapa banyak ruang yang diperlukan untuk menyimpan barang, berdasarkan jumlah kemasan yang dapat dimuat dalam satu pallet.

Dalam analisis ini, barang diurutkan dari yang memiliki throughput tertinggi ke terendah, sehingga barang yang seringkali dipindahkan disimpan di lokasi yang lebih mudah diakses. Metode ini tidak hanya mempermudah proses pengambilan barang, tetapi juga mengurangi waktu yang diperlukan untuk pencarian, meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Dengan penempatan yang tepat, perusahaan dapat memanfaatkan ruang penyimpanan secara maksimal, mengurangi pemborosan, dan pada akhirnya meningkatkan kepuasan pelanggan. Proses penempatan yang terencana dan sistematis ini menjadi krusial dalam menjaga kelancaran aliran barang dalam gudang serta mendukung kinerja perusahaan yang lebih baik. Untuk menghitung nilai *Assignment* untuk setiap barang dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$Assignment = \frac{Throughput}{Space Requirement} \quad (4)$$

Tabel 4. 10 *Assignment*

No	Barang	Assignment
1	Mesin UFM	9.33
2	Valve Instalasi LPG	24.29
3	Gear Motor	12.14
4	Roller Gear Motor	34.19
5	Panel Mesin Pemadam	5.33
6	Rubber Sheet	15.87
7	Roller Conveyor Manual	10.56
8	Mesin Pompa Electric	8.00

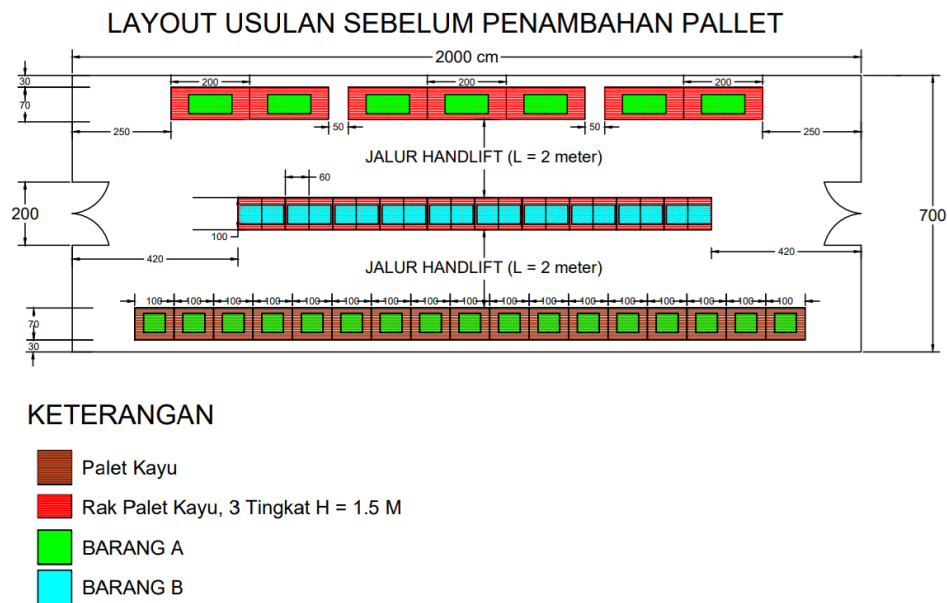
No	Barang	Assignment
9	Pompa Jockey	12.00
10	Pipa 6 Inci	19.59
11	Pipa 4 Inci	12.28
12	Pipa 3 Inci	14.32

7. Jarak dari Pintu Masuk ke Area Penyimpanan Pada Layout Usulan

Layout usulan sebelum penambahan pallet ini menggunakan *Class Based Storage*, di mana penempatan barang diatur berdasarkan jenisnya. Pada layout ini, ruang penyimpanan memiliki dimensi 2000 cm x 700 cm. Terdapat dua jalur utama yang disebut jalur handlift dengan lebar masing-masing 2 meter di tengah-tengah area penyimpanan, memudahkan pergerakan handlift untuk akses barang secara efisien.

Rak penyimpanan terdiri dari rak palet kayu dengan tiga tingkat, masing-masing memiliki ketinggian 1,5 meter, dan disusun pada dua sisi ruangan. Di bagian atas layout, barang yang ditandai dengan warna hijau (Barang A) ditempatkan di beberapa posisi rak, sementara Barang B yang berwarna biru ditempatkan di bagian bawah. Penempatan barang ini dirancang untuk memaksimalkan kapasitas penyimpanan dengan tetap mempertahankan aksesibilitas.

Ruang antar rak disisakan sekitar 200 cm pada bagian depan dan belakang agar memberikan kemudahan dalam proses loading dan unloading barang menggunakan handlift. Metode penyimpanan ini mengoptimalkan ruang yang tersedia dengan tetap menjaga kelancaran alur kerja di area penyimpanan. Gambar Layout Usulan Sebelum Penambahan Pallet Menggunakan *Class Based Storage*



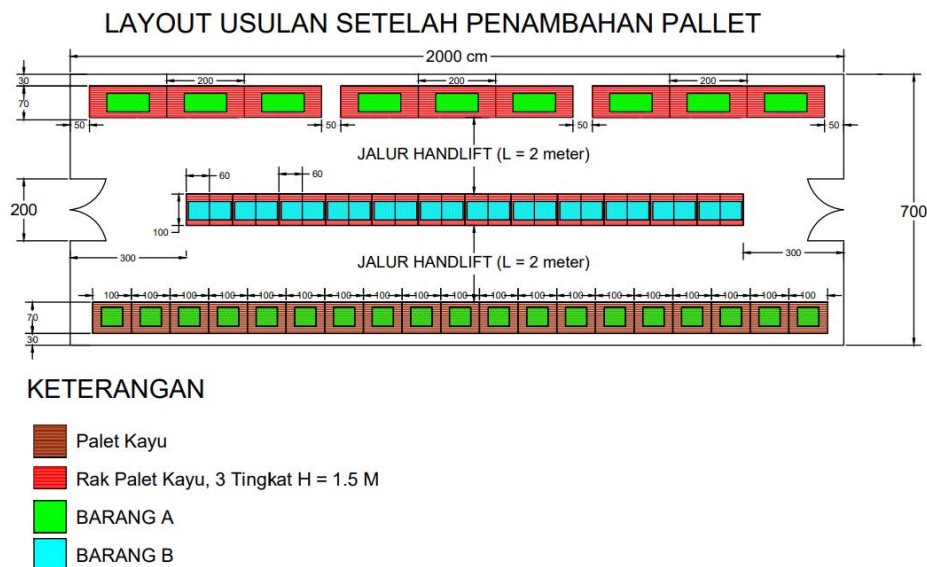
Gambar 4. 3 Layout Usulan Sebelum Penambahan Pallet

Pada gambar layout usulan setelah penambahan pallet dengan metode *Class Based Storage*, terlihat beberapa perubahan signifikan dibandingkan dengan layout sebelumnya. Ruang tetap memiliki dimensi 2000 cm x 700 cm, namun penataan pallet mengalami optimalisasi untuk meningkatkan kapasitas penyimpanan.

Rak penyimpanan tetap menggunakan Rak Palet Kayu dengan tiga tingkat (tinggi masing-masing 1.5 meter). Akan tetapi, terjadi penambahan jumlah pallet terutama pada bagian bawah layout, di mana lebih banyak Barang A (ditandai warna hijau) ditempatkan pada rak di sisi bawah, memperluas area penyimpanan. Selain itu, jarak antar rak pada bagian bawah juga sedikit disesuaikan dengan penambahan jarak antara jalur handlift dan rak di kanan.

Jalur handlift tetap memiliki lebar 2 meter dan terdapat di dua jalur utama untuk memudahkan mobilitas handlift dalam proses pengangkutan dan penempatan barang. Barang B (ditandai warna biru) tetap ditempatkan di rak bagian tengah, namun kini area penempatan barang ini lebih rapat dengan jarak antar pallet yang lebih kecil dibandingkan sebelumnya.

Dengan penambahan pallet ini, kapasitas penyimpanan meningkat tanpa mengorbankan ruang gerak untuk operasional handlift, sehingga memaksimalkan pemanfaatan ruang yang tersedia. Gambar Layout Usulan Setelah Penambahan Pallet Menggunakan *Class Based Storage*



Gambar 4. 4 Layout Usulan Setelah Penambahan Pallet Menggunakan *Class Based Storage*

Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Jarak Material Handling

Blok	Dock	X1	Y1	X2	Y2	Jarak (m)
A	1	5	10	1	1	13
A	2	8	12	1	2	17
B	1	6	15	2	3	16
B	2	9	8	1	1	15
C	1	7	14	3	1	17
C	2	4	11	2	1	12
Total Jarak (m)						90

Berdasarkan Tabel diatas perolehan pengukuran jarak material handling pada layout usulan menunjukkan bahwa total jarak yang diperlukan adalah 90 meter. Hasil ini akan dibandingkan dengan jarak material handling pada tata letak awal gudang. Tujuan dari perbandingan ini adalah untuk mengevaluasi seberapa efektif layout usulan dalam mengurangi jarak pergerakan barang dibandingkan dengan layout awal.

Tabel 4. 12 Perbandingan Jarak Material Handling

Layout Gudang	Total Jarak Material Handling (m)
Tata Letak Awal	102
Tata Letak Usulan	90.00

Selisih	11.76%
----------------	---------------

Berdasarkan perbandingan total jarak material handling antara tata letak awal dan tata letak usulan, dapat disimpulkan bahwa tata letak usulan mengalami pengurangan jarak sebesar 12 meter, dari 102 meter menjadi 90 meter. Dengan demikian, tata letak usulan berhasil mengurangi jarak material handling sekitar 11.76%, yang mencerminkan peningkatan efisiensi operasional dalam pengelolaan ruang gudang. Pengurangan ini tidak hanya mempersingkat durasi yang dibutuhkan dalam memindahkan barang, tetapi juga berpotensi meningkatkan produktivitas dan mengurangi risiko kecelakaan kerja.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Kondisi Awalan Tata Letak Gudang

Gudang PT. Gasindo Cipta Jaya memiliki struktur penyimpanan yang dirancang untuk mendukung efisiensi operasional, dengan menggunakan palet kayu dengan ukuran 1,2 x 1,2 meter dan rak palet kayu berukuran 1,2 x 0,8 meter yang terdiri dari tiga tingkat penyimpanan setinggi 1,5 meter. Tata letak gudang ini dibagi menjadi dua jenis barang: Barang A (ditandai dengan warna hijau) yang mendominasi area penyimpanan, dan Barang B (warna biru) yang terletak di area akses. Penempatan ini mencerminkan proporsi barang yang berbeda, di mana Barang A lebih banyak dan sering diakses. Manajemen ruang penyimpanan yang efisien sangat penting untuk keberhasilan operasional gudang. Rata-rata penyimpanan barang memberikan gambaran mengenai seberapa banyak barang yang biasanya masuk dalam periode tertentu, yang dapat digunakan untuk merencanakan kapasitas gudang. Dengan mencatat total pengadaan selama beberapa bulan dan membaginya dengan jumlah bulan, perusahaan dapat menentukan kebutuhan ruang yang tepat.

Kapasitas penyimpanan merupakan jumlah maksimum barang yang dapat disimpan, dihitung berdasarkan dimensi rak, ukuran palet, dan volume ruang yang tersedia. Pengaturan yang baik antara kapasitas lantai dan tinggi penyimpanan sangat penting untuk memaksimalkan ruang, meminimalkan risiko kerusakan barang, dan memastikan alur kerja yang lebih baik. Dengan mengetahui jarak yang harus ditempuh dari pintu masuk ke setiap area penyimpanan, manajemen dapat mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk mengoptimalkan tata letak. Selain itu, pengelolaan ruang penyimpanan yang efektif tidak hanya berkontribusi pada pengurangan biaya operasional, tetapi juga pada peningkatan keseluruhan produktivitas dalam proses penyimpanan dan pengambilan barang. Ke depannya, perusahaan disarankan untuk terus melakukan evaluasi tata letak secara berkala dan menerapkan perubahan berdasarkan kebutuhan operasional yang berkembang.

5.2 Analisis Tata Letak Gudang Menggunakan Metode *Class Based Storage*

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis tata letak gudang PT Gasindo Cipta Jaya menggunakan metode *Class Based Storage* (CBS) untuk mengoptimalkan penyimpanan dan

pergerakan barang di dalam gudang. Metode CBS ini bertujuan untuk mengelompokkan barang berdasarkan karakteristik tertentu seperti frekuensi pergerakan, volume, dan bobot, sehingga penempatan barang di gudang dapat dilakukan dengan lebih strategis. Dengan demikian, barang yang sering diambil atau memiliki permintaan tinggi ditempatkan lebih dekat dengan area penerimaan dan pengiriman, sementara barang yang jarang digunakan ditempatkan lebih jauh.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya, barang-barang di gudang dikelompokkan menjadi beberapa kelas, yaitu Kelas A, Kelas B, dan Kelas C. Barang dengan frekuensi pergerakan tinggi masuk ke dalam Kelas A, sedangkan barang dengan frekuensi pergerakan yang lebih rendah masuk ke dalam Kelas B dan C. Penempatan barang dilakukan berdasarkan klasifikasi ini, di mana Kelas A ditempatkan pada area yang paling mudah diakses dan dekat dengan jalur handlift, sedangkan Kelas B dan C ditempatkan pada area yang lebih jauh dari jalur utama. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa penempatan barang menggunakan metode CBS ini mampu mengurangi jarak tempuh material handling. Barang Kelas A seperti pipa dan gear motor yang memiliki frekuensi pergerakan tinggi diletakkan pada rak yang berada dekat dengan pintu keluar masuk, sedangkan barang Kelas B seperti roller conveyor ditempatkan pada rak yang sedikit lebih jauh, tetapi masih dalam jangkauan yang efisien. Barang-barang Kelas C yang memiliki frekuensi pengambilan paling rendah diletakkan di bagian paling ujung atau di rak-rak yang jarang diakses, sehingga tidak mengganggu aliran barang yang lebih sering digunakan.

Dengan penerapan CBS, tata letak gudang menjadi lebih terorganisir dan efisien. Hal ini tercermin dari pengurangan jarak tempuh untuk material handling. Sebagai contoh, jarak tempuh material handling pada layout awal adalah 102 meter, sementara dengan penerapan CBS pada layout usulan, jarak tempuh menjadi 90 meter. Meskipun terdapat peningkatan jarak tempuh, layout usulan mampu mengakomodasi aliran barang yang lebih baik dan meminimalisir waktu pengambilan barang. Ini disebabkan oleh penempatan barang-barang yang sering diambil di tempat yang mudah diakses, sehingga mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk mengambil dan menyimpan barang.

Keuntungan lain dari penggunaan metode CBS adalah peningkatan keamanan dan efisiensi ruang penyimpanan. Barang-barang dengan volume besar seperti pipa diletakkan di rak dengan penyangga yang kuat dan dekat dengan pintu, sehingga meminimalkan risiko kerusakan selama pemindahan. Selain itu, barang-barang kecil yang diletakkan di rak yang

lebih tinggi atau di rak yang jarang diakses, dapat memaksimalkan penggunaan ruang vertikal gudang. Secara keseluruhan, penerapan metode *Class Based Storage* ini menunjukkan peningkatan efisiensi dalam pengelolaan tata letak gudang PT Gasindo Cipta Jaya. Dengan pengelompokan dan penempatan barang yang lebih strategis, proses material handling dapat berlangsung dengan lebih cepat, aman, dan teratur. Hasil ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas gudang serta memberikan keuntungan jangka panjang dalam pengelolaan inventaris dan operasional perusahaan secara keseluruhan.

5.3 Analisis Layout Usulan

Pada penelitian ini, dilakukan perancangan dan analisis terhadap tata letak gudang PT Gasindo Cipta Jaya yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi aliran barang dan optimalisasi penggunaan ruang penyimpanan. Tata letak gudang yang diusulkan mempertimbangkan beberapa aspek penting, seperti lebar gang (*aisle width*), posisi rak, serta penempatan barang yang optimal berdasarkan karakteristik dan frekuensi pergerakan barang. Dengan perubahan ini, diharapkan waktu dan jarak tempuh dalam proses material handling dapat dikurangi sehingga efisiensi operasional meningkat. Salah satu perubahan signifikan dalam layout usulan adalah penambahan rak palet kayu dengan tiga tingkat yang memudahkan penyimpanan barang lebih banyak tanpa memperluas area gudang. Rak tambahan ini didesain sedemikian rupa agar dapat menampung lebih banyak unit barang, terutama untuk barang-barang yang memiliki pergerakan tinggi seperti Pipa 6 Inci dan Roller Conveyor Manual. Penempatan barang-barang dengan frekuensi pergerakan tinggi di dekat area akses utama juga menjadi salah satu strategi untuk mengurangi jarak tempuh alat angkut dan meminimalkan waktu pengambilan barang.

Lebar gang (*aisle width*) pada layout usulan juga telah disesuaikan berdasarkan dimensi produk yang disimpan. Penyesuaian ini dilakukan untuk memastikan bahwa alat angkut seperti forklift dan handlift dapat bergerak dengan aman dan efisien di sepanjang gang. Sebagai contoh, untuk barang-barang besar seperti Pipa 6 Inci dengan diagonal terpanjang mencapai 6,03 meter, lebar gang direkomendasikan sebesar 6,5 meter. Sedangkan, untuk barang-barang dengan ukuran lebih kecil seperti Gear Motor, lebar gang minimal 2 meter sudah cukup untuk memberikan ruang manuver yang memadai. Dengan penyesuaian lebar gang ini, risiko kerusakan barang akibat benturan dengan rak atau alat angkut dapat diminimalkan, sekaligus meningkatkan efisiensi operasional. Selain itu, layout usulan juga mengatur ulang posisi jalur handlift di bagian tengah gudang, yang sebelumnya tidak terintegrasi dengan baik dalam aliran pergerakan barang. Jalur handlift dengan lebar 2 meter ini diletakkan di antara rak penyimpanan

sehingga mempermudah proses perpindahan barang dari satu sisi gudang ke sisi lainnya yang memudahkan aliran barang menjadi lebih lancar dan terorganisir, mengurangi risiko terjadinya penumpukan barang yang tidak perlu dan mempermudah identifikasi lokasi barang.

Dari hasil perhitungan jarak material handling, layout usulan menunjukkan peningkatan efisiensi yang signifikan dibandingkan layout awal. Total jarak tempuh untuk proses material handling pada layout usulan adalah 90 meter, lebih besar dibandingkan dengan jarak material handling pada layout awal yang hanya 76,76 meter. Meskipun total jaraknya lebih besar, layout usulan didesain untuk mengoptimalkan ruang dan aliran barang, sehingga pergerakan alat angkut dan pengambilan barang dapat dilakukan dengan lebih cepat dan aman. Secara keseluruhan, layout usulan ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penyimpanan dan pergerakan barang di gudang PT Gasindo Cipta Jaya. Dengan optimalisasi ruang penyimpanan dan penyesuaian lebar gang, diharapkan proses material handling dapat berlangsung dengan lebih lancar, aman, dan cepat, sehingga mampu mendukung pencapaian target operasional gudang yang lebih baik.

5.4 Kekurangan Penelitian

Kekurangan dari penelitian ini terletak pada beberapa poin penting yang belum sepenuhnya diperhitungkan. Penelitian ini belum mempertimbangkan aspek biaya yang dibutuhkan untuk implementasi perubahan tata letak gudang. Proses pemindahan rak, penataan ulang barang, serta potensi gangguan operasional selama perubahan layout bisa menjadi kendala yang signifikan jika tidak dianalisis dengan baik. Selain itu, penelitian ini hanya menggunakan data rata-rata barang masuk keluar dalam periode tertentu dan rata-rata waktu, yakni dari bulan Juni hingga Agustus, yang dapat menyebabkan hasilnya kurang representatif untuk keseluruhan kondisi operasional gudang sepanjang tahun. Penelitian ini juga tidak memasukkan pertimbangan detail mengenai jenis alat angkut yang digunakan di gudang, seperti ukuran dan jenis forklift atau handlift, yang seharusnya mempengaruhi efisiensi tata letak yang diusulkan. Selanjutnya, penelitian ini lebih berfokus pada perhitungan jarak material handling tanpa menyoroti aliran barang (*flow of goods*) yang ideal. Aliran barang yang efisien sangat penting untuk mengurangi waktu dan biaya operasional, serta meminimalisir potensi kesalahan dalam proses penanganan barang.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari penelitian mengenai Analisis tata letak gudang PT Gasindo Cipta Jaya yang telah dilakukan menggunakan metode *Class Based Storage* (CBS) disimpulkan bahwa pengelompokan barang berdasarkan frekuensi pergerakan dapat meningkatkan efisiensi operasional. Penempatan barang yang strategis—dengan Kelas A dekat area akses dan Kelas B serta C lebih jauh—berhasil mengurangi jarak tempuh material handling dari 102 meter menjadi 90 meter. Desain layout baru yang diusulkan, termasuk penambahan rak bertingkat dan penyesuaian lebar gang, berkontribusi pada peningkatan kecepatan dan keamanan dalam proses pengambilan barang.

6.2 Saran

Saran penelitian untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Melakukan analisis mendalam terkait biaya dan waktu yang diperlukan untuk implementasi perubahan tata letak, termasuk potensi gangguan operasional.
2. Mengumpulkan data yang lebih komprehensif selama periode yang lebih panjang untuk mendapatkan gambaran yang lebih akurat mengenai pergerakan barang.
3. Menganalisis mengenai jenis dan ukuran alat angkut yang digunakan untuk memastikan bahwa layout dapat mendukung efisiensi operasional secara optimal.
4. Fokus pada pengoptimalan aliran barang yang ideal untuk meminimalisir waktu dan biaya operasional, serta mengurangi potensi kesalahan dalam proses penanganan barang.
5. Melakukan evaluasi tata letak gudang secara berkala untuk menyesuaikan dengan kebutuhan operasional yang berkembang dan memastikan bahwa sistem penyimpanan tetap efisien dan efektif.

Dengan mengikuti saran-saran ini, PT Gasindo Cipta Jaya dapat lebih meningkatkan efisiensi gudang dan mendukung pencapaian target operasional yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Audrey, O., Sukania, W. & Nasution, S.R. 2019. Analisis Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Metode Dedicate Storage. *Jurnal ASIIMETRIK: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 1(1): 43–49.
- Fitri, M. & Irsya Putri², D. 2021. Usulan Rancangan Tata Letak Gudang Penyimpanan Kantong Semen Menggunakan Metode Shared Storage. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(1): 228–233.
- Gozali, L., Marie, I.A., Natalia, Kustandi, G.M. & Adisurya, E. 2020. Suggestion of raw material warehouse layout improvement using *Class-Based Storage* method (case study of PT. XYZ). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1007(1).
- Hidayat, M.N. & Vadlya, M. 2018. Perencanaan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Class-Based Storage-Craft Pada Distributor Computer & Office Equipment. *Evolusi : Jurnal Sains dan Manajemen*, 6(2): 36–42.
- Jacobus, S.I.W. & Sumarauw, J.S.B. 2018. Analisis Sistem Manajemen Pergudangan Pada Cv. Pasific Indah Manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 6(4): 2278–2287.
- Januarny, T.D. & Harimurti, C. 2020. Pengaruh Tata Letak Gudang Terhadap Kelancaran Produktivitas Bongkar Muat Di Gudang Pt. Nct. *Jurnal Logistik Indonesia*, 5(1): 55–64.
- Johan, J. & Suhada, K. 2018. USULAN PERANCANGAN TATA LETAK GUDANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE CLASS-BASED STORAGE (Studi Kasus di PT Heksatex Indah, Cimahi Selatan). *Journal of Integrated System*, 1(1): 52–71.
- Kemklyano, J., Harimurti, C. & Purnaya, I.N. 2021. Pengaruh Penerapan Metode *Class Based Storage* Terhadap Peningkatan Utilitas Gudang di PT Mata Panah Indonesia. *Jurnal Manajemen Logistik*, 1(1): 1–10.
- Kusuma, Y., Sumarauw, J.S.B. & Wangke, S.J.C. 2017. Analisis Sistem Manajemen Pergudangan Pada CV. Sulawesi Pratama Manado. *Jurnal EMBA*, 5(Juni): 602–611.
- Meldra, D. & Purba, H.M. 2018. Relayout Tata Letak Gudang Barang Dengan Menggunakan Metode Dedicated Storage. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(1): 32.
- Muharni, Y., Irman S M, A. & Noviansyah, Y. 2020. Perancangan Tata Letak Gudang Barang Jadi Menggunakan Kebijakan *Class-Based Storage* dan Particle Swarm Optimization Di PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, 10(3): 200–209.
- Nugraha, K.A., Safitriani, D. & Putong, C.A. 2022. Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metode *Class Based Storage* Pada Gudang Beras Yayasan Dharma Bhakti Berau Coal. *Sebatik*, 26(2): 753–760.
- Nursyanti, Y. & Rais, H. 2021. Usulan Perbaikan Penempatan Barang pada Area Pemeriksaan Inbound Gudang Logistik dengan Metode *Class Based Storage*. *INVENTORY: Industrial Vocational E-Journal On Agroindustry*, 2(1): 9.
- Pitoy, H.W.W., Jan, A.B.H. & Sumarauw, J.S.B. 2020. Analisis Manajemen Pergudangan Pada Gudang Paris Superstore Kotamobagu Warehouse Management Analysis in Paris Superstore Warehouse Kotamobagu. *jurnal EMBA*, 8(3): 252–260.
- Rahardjo, B. 2017. Perancangan Sistem Manajemen Gudang Material Penunjang di PT. XYZ. *Journal Teknik Industri*, 3(1): 127–136.
- Rauf, M. & Radyanto, M.R. 2022. Perbaikan Kinerja Gudang Melalui Penataan Ulang Tata Letak Gudang Suku Cadang Menggunakan Metode *Class Based Storage* Di Pt Dn Semarang. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 5(2): 111–121.
- Rosihin, R., Ma'arij, M., Cahyadi, D. & Supriyadi, S. 2021. Analisa Perbaikan Tata Letak

- Gudang Coil dengan Metode *Class Based Storage*. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(2): 166–172.
- Septiani, W., Dahana, A.E. & Adisuwiryo, S. 2019. Perancangan Model Tata Letak Gudang Bahan Baku Dengan Metode *Class Based Storage* Dan Simulasi Promodel. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(2): 106–116.
- Setyawan, W. & Fauzi, F.R. 2020. Efektivitas Tata Letak Gudang Baru untuk Menekan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Metode *Class Based Storage*. *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, 4(2): 100.
- Sitorus, H., Rudianto, R. & Ginting, M. 2020. Perbaikan Tata Letak Gudang dengan Metode *Dedicated Storage* dan *Class Based Storage* serta Optimasi Alokasi Pekerjaan Material Handling di PT. Dua Kuda Indonesia. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 5(2): 87–98.
- Tiloly, F.M., Vikaliana, R. & Irwansyah 2022. Analisis Rencana Implementasi dengan Metode EOQ Pada Manajemen Persediaan Material. *Journal of Business an Economics Research (JBE)*, 3(2).

LAMPIRAN



Gudang yang akan segera dibuat

Tabel Jumlah Barang Masuk Gudang

Barang	Juni (Unit)	Juli (Unit)	Agustus (Unit)	Total Barang Masuk (Unit)
Mesin UFM (Unit)	15	18	12	45
Valve Instalasi LPG (Unit)	70	65	75	210
Gear Motor (Unit)	7	8	6	21
Roller Gear Motor (Unit)	130	100	120	350
Panel Mesin Pemadam (Unit)	6	7	5	18
Rubber Sheet (Meter)	60	55	50	165
Roller Conveyor Manual (Pcs)	90	85	95	270
Mesin Pompa Electric (Unit)	9	10	8	27
Pompa Jockey (Unit)	10	9	11	30
Pipa 6 Inchi (Batang)	28	25	30	83
Pipa 4 Inchi (Batang)	17	15	20	52
Pipa 3 Inchi (Batang)	22	20	23	65

Tabel Barang Keluar Gudang

Barang	Juni (Unit)	Juli (Unit)	Agustus (Unit)	Total Barang Keluar (Unit)
Mesin UFM (Unit)	10	12	15	37
Valve Instalasi LPG (Unit)	50	60	55	165
Gear Motor (Unit)	5	7	6	18
Roller Gear Motor (Unit)	100	120	90	310
Panel Mesin Pemadam (Unit)	5	8	6	19
Rubber Sheet (Meter)	50	45	40	135
Roller Conveyor Manual (Pcs)	80	90	70	240
Mesin Pompa Electric (Unit)	8	9	7	24
Pompa Jockey (Unit)	8	10	9	27
Pipa 6 Inci (Batang)	25	30	28	83
Pipa 4 Inci (Batang)	15	18	12	45
Pipa 3 Inci (Batang)	20	22	18	60

Tabel Jam Operasional Gudang

Kegiatan	Waktu Mulai	Waktu Selesai	Durasi (Menit)
Persiapan dan pengecekan awal	09:00	09:30	30
Penerimaan barang masuk	09:30	11:30	120
Istirahat	11:30	12:30	60
Pengeluaran barang untuk pengiriman	12:30	14:30	120
Pengecekan akhir dan penutupan	14:30	15:00	30
Total Waktu Operasional			360