

**PERANCANGAN TATA LETAK GUDANG PT. HENRY GLOBAL MANDIRI  
DENGAN METODE *CLASS-BASED STORAGE*  
UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PENYIMPANAN BARANG**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**CHINTYA VANESHA ELVRIDA SIAGIAN**

**4132011040**



**PROGRAM STUDI LOGISTIK PERDAGANGAN INTERNASIONAL  
JURUSAN MANAJEMEN BISNIS  
POLITEKNIK NEGERI BATAM  
TAHUN 2023/2024**

**PERANCANGAN TATA LETAK GUDANG PT. HENRY GLOBAL MANDIRI  
DENGAN METODE *CLASS-BASED STORAGE*  
UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PENYIMPANAN BARANG**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**CHINTYA VANESHA ELVRIDA SIAGIAN**

**4132011040**



**PROGRAM STUDI LOGISTIK PERDAGANGAN INTERNASIONAL  
JURUSAN MANAJEMEN BISNIS  
POLITEKNIK NEGERI BATAM  
TAHUN 2023/2024**

## **SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS**

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Chintya Vanesha Elvrida Siagian

NIM : 4132011040

Jurusan : Manajemen Bisnis

Program Studi : Logistik Perdagangan Internasional

**“Perancangan Tata Letak Gudang PT. Henry Global Mandiri dengan Metode *Class-Based Storage* untuk Meningkatkan Efisiensi Penyimpanan Barang”**

Beserta seluruh isinya benar adalah karya saya dan saya tidak melakukan penjiplakan dari karya orang lain, kecuali yang secara tertulis di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi apabila ditemukan adanya terdapat unsur-unsur pelanggaran terhadap etika karya saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 01 Juni 2024



**Chintya Vanesha Elvrida Siagian**  
**NIM. 4132011040**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN TATA LETAK GUDANG PT. HENRY GLOBAL  
MANDIRI DENGAN METODE *CLASS-BASED STORAGE* UNTUK  
MENINGKATKAN EFISIENSI PENYIMPANAN BARANG**



Oleh:  
**CHINTYA VANESHA ELVRIDA SIAGIAN**  
NIM. 4132011040

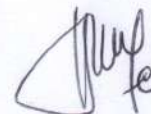
Batam, 15 Agustus 2024

Mahasiswa



**(Chintya Vanesha Elvrida Siagian)**  
NIM. 4132011040

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**(Yulinda, E., M.Si., MBA)**  
NIK. 117170

## ABSTRAK

PT. Henry Global Mandiri merupakan perusahaan sektor industri jasa yang khusus melayani proyek-proyek kelautan dan *offshore*. PT. Henry Global Mandiri mempunyai fasilitas gudang dengan permasalahan utama adalah sistem penyimpanan yang tidak efisien dan tidak adanya sistem kode barang. Hal ini mempersulit dalam proses pencarian dan penyimpanan barang. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang tata letak gudang dengan metode *class-based storage* untuk efisiensi penyimpanan barang. Hasil penelitian dengan metode *class-based storage* dilakukan berdasarkan analisis ABC dengan membagi *raw material* dan alat kerja menjadi tiga kelompok yaitu *fast moving*, *medium moving*, dan *slow moving* terhadap 45 jenis barang. Metode ini meningkatkan utilitas gudang dengan mengoptimalkan luas gudang yang ada sebesar 15,87%. Selain itu, penempatan barang berdasarkan klasifikasi ABC mampu memperpendek jarak perpindahan material sebesar 19.586 meter dan menghemat biaya perpindahan material sebesar Rp49.454.650,00. Perancangan *layout* tata letak gudang juga menunjukkan efisiensi, dengan pengurangan waktu pengambilan barang sebesar 0,38% dan penempatan barang sebesar 0,22%.

**Kata kunci:** Tata Letak Gudang, *Class-Based Storage*, Penyimpanan Barang, Kelas ABC

## **ABSTRACT**

*PT. Henry Global Mandiri is a company in the service industry sector that specializes in serving marine and offshore projects. PT. Henry Global Mandiri has a warehouse facility with the main problem is the inefficient storage system and the absence of an item code system. This complicates the process of searching and storing goods. The purpose of this research is to design a warehouse layout with the class-based storage method for efficient storage of goods. The results of the research with the class-based storage method are based on ABC analysis by dividing raw materials and work tools into three groups, namely fast moving, medium moving, and slow moving for 45 types of goods. This method increases warehouse utility by optimizing the existing warehouse area by 15.87%. In addition, the placement of goods based on ABC classification is able to shorten the distance of material movement by 19,586 meters and save material movement costs by Rp49,454,650.00. The design of the warehouse layout also shows efficiency, with a reduction in time for picking goods by 0.38% and placing goods by 0.22%.*

**Keywords:** *Storage Layout, Class-Based Storage, Storage of Goods, ABC Class*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi Diploma Empat (D4) pada Program Studi Logistik Perdagangan Internasional Politeknik Negeri Batam.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua penulis yang paling penulis sayangi (Posma Siagian dan Dormatua Simamora) yang dengan penuh kesabaran dalam membesarkan, mendidik, membimbing, dan selalu mendoakan penulis dalam penyelesaian pendidikan dan penulisan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, dukungan, dan bimbingan dari segala pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ir. Bambang Hendrawan, S.T., M.S.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Batam.
2. Arniati, S.E., M.Si., M.Ak., Ak, selaku Ketua Jurusan Manajemen Bisnis Politeknik Negeri Batam.
3. Shinta Wahyu Hati, S.Sos, M.AB, selaku Ketua Program Studi Logistik Perdagangan Internasional Politeknik Negeri Batam.
4. Fandy Bestario Harlan, S.T., M.MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik Logistik Perdagangan Internasional Malam B Politeknik Negeri Batam.
5. Yulinda, SE., M.Si., MBA., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, kritik, beserta saran dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. Ir. Bambang Hendrawan, S.T., M.S.M., selaku Dosen Penguji I dan Eddo Nanda Octarici, M.Sc., selaku Dosen Penguji II yang telah banyak memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan skripsi ini.
7. Dosen dan Staf Politeknik Negeri Batam.
8. Pimpinan dan Pihak Manajemen PT. Henry Global Mandiri serta Staf dan jajarannya yang telah mengizinkan dan membantu penulis melakukan penelitian.
9. Terkhusus untuk saudara dan saudari penulis (David, Monika, dan Donal) yang telah memberikan doa dan semangat kepada penulis.
10. Octarian Belpa Simanjuntak, selaku pembimbing magang di perusahaan yang telah membantu penulis dari awal sampai akhir periode magang.
11. Sahabat penulis dan Teman seperjuangan Program Studi Logistik Perdagangan Internasional yang telah menjadi teman terbaik yang memberikan cerita dan memori selama proses perkuliahan. Terima kasih untuk seluruh kebaikan yang diberikan.
12. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan semangat serta inspirasi dalam penulisan penelitian ini.

13. Terima kasih kepada diri saya sendiri, Chintya Vanesha Elvrida Siagian. Terima kasih sudah berjuang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Penulis mengharapkan semoga penelitian ini dapat bermanfaat kepada semua pihak yang membaca. Terima kasih.

Batam, 01 Juni 2024



Chintya Vanesha Elvrida Siagian

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	8
1.3 Tujuan Penelitian .....	8
1.4 Manfaat Penelitian .....	8
1.4.1 Manfaat Teoritis .....	8
1.4.2 Manfaat Praktis .....	9
1.5 Batasan Masalah .....	9
BAB II KAJIAN TEORI DAN LITERATUR .....	10
2.1 Kajian Teori .....	10
2.1.1 Gudang .....	10
2.1.2 Tata Letak Gudang .....	12
2.1.3 Metode Penyimpanan Gudang .....	12
2.1.4 Ukuran Jarak .....	14
2.1.5 Metode <i>Class-Based Storage</i> .....	15
2.2 Kajian Literatur .....	16
2.3 Kerangka Pemikiran .....	19
BAB III METODE PENELITIAN .....	20
3.1 Metode Penelitian .....	20
3.1.1 Waktu Penelitian .....	20
3.1.2 Lokasi Penelitian .....	21
3.1.3 Objek Penelitian .....	21
3.2 Jenis Sumber Data .....	21
3.2.1 Data Primer .....	22
3.2.2 Data Sekunder .....	22
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	22
3.4 Teknik Analisis Data .....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	28
4.1 Gambaran Umum Perusahaan .....	28
4.1.1 Sejarah Berdirinya Perusahaan .....	28
4.1.2 Visi dan Misi .....	29
4.1.3 Struktur Organisasi .....	29

4.1.4 Ruang Lingkup Pekerjaan.....	30
4.2 Pengumpulan Data .....	30
4.2.1 Jenis Barang .....	30
4.2.2 Sistem Penyimpanan dan Pengeluaran Barang .....	33
4.2.3 <i>Material Handling</i> .....	34
4.2.4 Data Permintaan Barang .....	35
4.2.5 Data Keluar-Masuk Barang .....	39
4.3 Pengolahan Data.....	41
4.3.1 Tata Letak Awal Gudang .....	41
4.3.2 Kebutuhan Ruang Penyimpanan.....	43
4.3.3 Perhitungan <i>Throughput</i> .....	49
4.3.4 Perhitungan <i>Throughput per Space Requirement</i> .....	52
4.3.5 Luas <i>Aisle</i> .....	55
4.3.6 Perhitungan Jarak Perpindahan Barang .....	56
4.3.7 Utilitas Tata Letak Gudang.....	58
4.4 Tata Letak Gudang Usulan.....	60
4.4.1 Pembentukan Kelas dan Pengurutan <i>Throughput</i> .....	60
4.4.2 Jarak Perpindahan Letak Gudang Usulan .....	63
4.4.3 Perhitungan dan Analisis Biaya Perpindahan Barang.....	65
4.4.4 Utilitas Tata Letak Gudang Baru .....	72
4.4.5 Perbandingan Tata Letak Gudang.....	74
4.4.7 Perancangan Tata Letak Gudang .....	78
BAB V PENUTUP.....	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran .....	82
DAFTAR PUSTAKA .....	83
LAMPIRAN .....	85
Lampiran 1 Lembar Wawancara .....	85
I. Pertanyaan Wawancara .....	86
Lampiran 2 <i>Layout</i> Gudang.....	89
Lampiran 3 Hasil Wawancara .....	91
Lampiran 3 Data Pendukung.....	94

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Penyimpanan Peralatan Kerja yang Tidak Efisien .....	4
<b>Gambar 1.2</b> Ketidakteraturan dalam Penyimpanan.....	5
<b>Gambar 2.1</b> Kerangka Pemikiran .....	19
<b>Gambar 4.1</b> Struktur Organisasi PT. Henry Global Mandiri.....	30
<b>Gambar 4.2</b> <i>Layout</i> Gudang PT. Henry Global Mandiri .....	43
<b>Gambar 4.3</b> <i>Layout</i> Gudang Baru.....	80

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Klasifikasi Barang .....	6
<b>Tabel 4.1</b> Data Barang .....	31
<b>Tabel 4.2</b> Dimensi Barang .....	32
<b>Tabel 4.3</b> Data Permintaan <i>Raw Material</i> .....	36
<b>Tabel 4.4</b> Data Permintaan Alat Kerja .....	37
<b>Tabel 4.5</b> Data Keluar-Masuk Barang <i>Raw Material</i> .....	39
<b>Tabel 4.6</b> Data Keluar-Masuk Alat Kerja.....	40
<b>Tabel 4.7</b> Perhitungan <i>Space Requirement Existing</i> .....	45
<b>Tabel 4.8</b> Perhitungan <i>Space Requirement</i> Usulan .....	47
<b>Tabel 4.9</b> Perhitungan <i>Throughput Raw Material</i> .....	50
<b>Tabel 4.10</b> Perhitungan <i>Throughput</i> Alat Kerja .....	51
<b>Tabel 4.11</b> Perhitungan T/S Tata Letak Gudang <i>Existing</i> .....	52
<b>Tabel 4.12</b> Perhitungan T/S Tata Letak Gudang Usulan.....	53
<b>Tabel 4.13</b> Perhitungan Jarak Perpindahan Barang pada Tata Letak Gudang <i>Existing</i> .....	57
<b>Tabel 4.14</b> Utilitas Gudang <i>Existing</i> .....	58
<b>Tabel 4.15</b> Pembentukan Kelas dan Pengurutan <i>Throughput Raw Material</i> .....	61
<b>Tabel 4.16</b> Pembentukan Kelas dan Pengurutan <i>Throughput</i> Alat Kerja .....	61
<b>Tabel 4.17</b> Persentase <i>Raw Material</i> .....	62
<b>Tabel 4.18</b> Persentase Alat Kerja .....	62
<b>Tabel 4.19</b> Perhitungan Jarak Perpindahan Barang pada Tata Letak Gudang Usulan .....	63
<b>Tabel 4.20</b> Perhitungan Biaya Perpindahan .....	65
<b>Tabel 4.21</b> Perhitungan Biaya Perpindahan Barang <i>Existing</i> .....	68
<b>Tabel 4.22</b> Perhitungan Biaya Perpindahan Barang <i>Class-Based Storage</i> .....	70
<b>Tabel 4.23</b> Utilitas Gudang Baru.....	73
<b>Tabel 4.24</b> Perbandingan Waktu dan Nilai Efisiensi Pengambilan Produk .....	75
<b>Tabel 4.25</b> Perbandingan Waktu dan Nilai Efisiensi Penempatan Produk .....	77
<b>Tabel 4.26</b> Penempatan Material berdasarkan Metode <i>Class-Based Storage</i> .....	78

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan industri dalam Negara Indonesia yang semakin meningkat di setiap tahunnya diiringi adanya perkembangan dari sejumlah sektor, termasuk sektor logistik yang meliputi transportasi dan pergudangan. Kontribusi sektor logistik Indonesia akan meningkat sebesar 15,93% pada tahun 2023, menurut Badan Pusat Statistik (BPS). Agar nilai persentasenya terus meningkat, industri harus dapat bersaing dengan industri lainnya. Beragam aspek yang menunjang berjalannya suatu industri. Salah satunya adalah tempat penyimpanan yang mempunyai fungsi penting untuk menjaga proses produksi berjalan lancar. Manajemen rantai pasokan yang efektif menjadi kunci keberhasilan perusahaan seiring pertumbuhannya. Hal ini berkontribusi dalam memastikan produk sampai ke pelanggan secara tepat waktu serta hemat biaya dalam proses mulai dari produksi hingga pengiriman.

Gudang adalah bagian penting dari tata letak gudang dan rantai pasokan. Tata letak gudang merupakan faktor yang mempengaruhi efisiensi dan efektivitas gudang. Maka dari itu, perancangan tata letak gudang akan berkontribusi pada peningkatan efisiensi produksi dan kegiatan bisnis perusahaan. Gudang ialah tempat penyimpanan seluruh barang dan peralatan kerja. Barang-barang yang disimpan mulai dari bahan mentah, bahan setengah jadi, suku cadang, serta bahan jadi (Mulyati et al., 2020). Pergudangan merupakan kegiatan penimbunan barang, yang meliputi fungsi penyimpanan, pengelolaan, dan bongkar muat barang. Gudang yang tertata dengan baik dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi waktu yang

dihabiskan untuk mencari barang, dan mengoptimalkan penggunaan ruang penyimpanan. Saat ini penataan gudang masih menjadi salah satu permasalahan pada gudang. Manajemen gudang yang baik mampu memudahkan tahapan keluar-masuknya barang serta meminimalkan biaya operasional. Menurut Wignjosoebroto (2009), tata letak fasilitas diartikan selaku prosedur pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna membantu kelancaran tahapan produksi. Menurut Purnomo (2004), tata letak fasilitas yang dilakukan perancangan secara baik akan membantu mengoptimalkan proses operasional perusahaan dan menjaga kelangsungan bisnis. Perancangan tata letak barang di gudang dilakukan dengan melakukan analisis dan merancang konsep untuk menerapkan manajemen persediaan dari penerimaan hingga pengiriman. Dalam artian tata letak gudang yang baik mampu menempatkan bermacam-macam fasilitas serta peralatan tertata alhasil pekerjaan dapat berlangsung dengan efisien (Zhenyuan dkk, 2011) dalam (Juliana dan Handayani., 2016).

PT. Henry Global Mandiri didirikan pada tahun 2016 dan berlokasi di Komplek Bintang Industrial Park II Blok H No. 7-8, Tj. Uncang, Kota Batam. Perusahaan ini menyediakan layanan utama dalam akomodasi instalasi *turnkey*, *architectural*, dan *ducting* HVAC untuk industri kelautan dan gas minyak. Perusahaan berkomitmen kuat untuk memberikan layanan berkualitas tinggi bagi galangan kapal dan pemilik kapal dengan fokus pada proyek pembangunan atau renovasi akomodasi untuk kru kapal atau *platform* lepas pantai, termasuk pemasangan dan penyelesaian interior bangunan. Instalasi *turnkey* mencakup proses penyediaan, mulai dari perencanaan termasuk analisis kebutuhan ruang, desain arsitektural, serta spesifikasi teknis untuk instalasi HVAC. Proses

implementasi dimulai untuk menjalankan semua aspek proyek setelah tahap perencanaan. Perusahaan tidak hanya terlibat dalam desain bangunan, tetapi juga memasang dan menyelesaikan interior. Untuk memenuhi standar tinggi yang diperlukan untuk proyek-proyek ini, industri kelautan dan gas minyak harus mempertimbangkan keamanan, kenyamanan, dan efisiensi ruang. PT. Henry Global Mandiri bertanggung jawab untuk memastikan sistem *ducting* HVAC (*Heating, Ventilation, and Air Conditioning*) dioperasikan dengan baik untuk memberikan kondisi lingkungan yang ideal, termasuk pengaturan suhu, ventilasi, dan kualitas udara. Kondisi ini sangat penting untuk kesehatan dan kinerja kru kapal serta untuk menjaga integritas peralatan di fasilitas *offshore*. Oleh karena itu, efisiensi operasional dan keselamatan menjadi fokus utama perusahaan ini untuk memastikan bahwa setiap proyek yang di tangani memiliki hasil yang diinginkan.

PT. Henry Global mandiri bergantung pada sumber daya kerja yang efisien, yang penting bagi perusahaan. Dalam industri pembuatan kapal, efisiensi penempatan peralatan kerja dan material sangat penting karena sangat memengaruhi produktivitas dan kualitas pekerjaan. Pengorganisasian gudang yang efektif meningkatkan kinerja aliran rantai pasokan di dalamnya. Tata letak yang optimal memastikan peralatan kerja tetap terorganisir, memudahkan akses bagi pekerja, dan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk mencari peralatan yang dibutuhkan. Tata letak gudang yang baik tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga meningkatkan keselamatan pekerja. Meskipun PT. Henry Global Mandiri telah menunjukkan komitmennya terhadap pelayanan berkualitas tinggi, evaluasi terhadap tata letak gudang harus menjadi fokus utama. Dengan mempertimbangkan kompleksitas proyek-proyeknya, peningkatan tata letak

gudang dapat menjadi kunci untuk meningkatkan daya saing dan memastikan kelangsungan operasional perusahaan.



**Gambar 1.1** Penyimpanan Peralatan Kerja yang Tidak Efisien  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

Berdasarkan pengamatan langsung pada gudang PT. Henry Global Mandiri, salah satu masalah yang ditemukan adalah penyimpanan barang yang tidak efisien, seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 1.1**. Karena kurangnya kode item, peralatan kerja yang tidak terpakai disimpan tidak efisien, mengurangi ruang penyimpanan yang tersedia, dan digabungkan dengan barang lain. Terdapat juga keberadaan barang yang tidak seharusnya berada di dalam gudang, seperti helm dan tas, yang dapat mengganggu efisiensi ruang dan aksesibilitas alat-alat yang sebenarnya diperlukan. Penempatan helm di dalam gudang dianggap menghambat apabila helm tersebut menyita ruang yang seharusnya digunakan untuk menyimpan peralatan kerja yang lebih penting atau terkait. Penyimpanan peralatan yang sangat diperlukan untuk operasional gudang harus diprioritaskan, terutama jika kapasitas gudang terbatas. Tempat penyimpanan nitrogen harus sesuai dengan persyaratan kelayakan dan keamanan untuk bahan kimia atau gas berbahaya lainnya.



**Gambar 1.2** Ketidakteraturan dalam Penyimpanan

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

Selain itu, berdasarkan **Gambar 1.2**, permasalahan yang muncul pada gudang PT. Henry Global Mandiri adalah sistem penyimpanan barang yang tidak efisien. Dalam kondisi ini, barang disimpan secara acak di ruang kosong tanpa memperhitungkan pengelompokan barang atau frekuensi barang masuk dan keluar, yang dapat menghambat efisiensi operasional perusahaan. Hal ini menyebabkan proses penataan barang menjadi tidak teratur, mengakibatkan kapasitas gudang tidak dapat dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi menurunkan kapasitas gudang (Kemklyano, Harimurti & Purnaya, 2021 dalam Nugraha, K. A. et al., 2022). Fakta bahwa kurangnya sistem penyimpanan dapat memengaruhi pengelolaan stok dan aliran kerja secara keseluruhan membuat masalah ini semakin kompleks. Barang yang disimpan secara acak tanpa sistem dapat mengakibatkan kesulitan dalam melacak inventaris, mengidentifikasi barang yang dibutuhkan, dan menentukan kebutuhan penyimpanan yang tepat. Akibatnya, evaluasi dan perancangan tata letak gudang yang lebih baik, efisien, dan terstruktur harus dilakukan untuk menemukan dan mengatasi masalah seperti penyimpanan yang tidak efisien. Berikut ini adalah daftar lengkap jenis barang yang diklasifikasikan berdasarkan fungsi dan kategorinya.

**Tabel 1.1** Klasifikasi Barang

No	Klasifikasi	Nama Barang
1	Baut / Paku / Sekrup	Baut Baja Ringan 3/4" Paku Beton 2" Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8" Screw Ceiling 6 x 5/8"
2	Isolasi / Sealant	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm Silicone Sealant
3	Peralatan Las	Kaca Las No. 11 Kabel Las 200a Kawat Las RB-26 2.6mm Travo Las Fujiyama Stang Las 500A
4	Pipa / Fitting Pipa	Pipa PVC 4" Elbow PVC 45° 2"
5	Mata Bor / Gerinda	Mata Bor SS 3.5mm Super Best Cutting Disc 4" WD Mata Gerinda End Brush 3"
6	Tools	Heat Gun / Las Pipa Cutting Torch Yamato F Claimp 10" Gunting Palu Kunci Ring Pas Kunci Spana Kunci Inggris Meteran 5m Obeng Tubing Cutter Tang Rivet M10 Siku Besar Hitam Tang Buaya Tang Press M10 Tangga 5ft Tembak Paku I Meite 7116BL Water Pass Bor Bosch Baby Gerinda Makita Circular Saw Gergaji Besi Mesin Bor duduk Tolsen Mesin Amplas Fixtec Jig Saw Tang Potong Solder Listrik Tang Ampere
7	Flammable Liquid	Thinner Kangaroo 3.5L

(Sumber: Diolah Peneliti, 2023)

Pengelompokan barang berdasarkan kategori atau kegunaan, penerapan sistem kode barang yang efisien, dan pengaturan penyimpanan yang lebih terorganisir dapat menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi operasional gudang PT. Henry Global Mandiri. Dengan demikian, perusahaan dapat mengoptimalkan kapasitas gudang, mempercepat aliran kerja, dan meningkatkan responsivitas terhadap kebutuhan proyek dan pelanggan.

PT. Henry Global Mandiri dapat mengatasi masalah dengan metode penyimpanan *class-based storage*. Metode ini merupakan suatu sistem penyimpanan barang yang mengelompokkan barang sejenis dan menentukan lokasi penyimpanannya berdasarkan kategori A, B, dan C. Pembagian kategori ini didasarkan pada perbandingan antara *throughput* (T) dengan *storage* (S). Dimulai dengan menghitung jumlah ruang penyimpanan yang diperlukan untuk material dan peralatan kerja, kemudian mengelompokkannya sesuai kategori yang telah ditetapkan. Perusahaan dapat mengalokasikan ruang penyimpanan dengan lebih efektif, memastikan barang dengan lebih efektif, memastikan bahwa barang yang sering digunakan dapat diakses dengan lebih mudah, dan mengoptimalkan kapasitas gudang dengan memasukkan barang ke dalam kategori yang relevan. Selain itu, tata letak gudang dirancang berdasarkan prinsip-prinsip metode *class-based storage*, perusahaan dapat mencapai lingkungan penyimpanan yang lebih aman dan terkontrol, mengurangi risiko kecelakaan atau kerusakan material dan peralatan kerja.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Perancangan Tata Letak Gudang PT. Henry Global Mandiri dengan Metode *Class-Based Storage* untuk**

**Meningkatkan Efisiensi Penyimpanan Barang**". Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memaksimalkan kapasitas ruang penyimpanan dan mengevaluasi perbandingan efisiensi antara tata letak sebelum dan setelah perbaikan. Harapannya, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi berharga dalam meningkatkan efisiensi penyimpanan barang di gudang.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti merumuskan permasalahan utama, yakni bagaimana perencanaan tata letak gudang dapat dioptimalkan dengan efektif menggunakan metode *class-based storage* untuk meningkatkan efisiensi penyimpanan barang sehingga dapat memaksimalkan penggunaan ruang di PT. Henry Global Mandiri.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang perencanaan tata letak gudang yang optimal dan efisien dengan menggunakan metode *class-based storage* untuk meningkatkan efisiensi penyimpanan barang di PT. Henry Global Mandiri. Selain itu, riset ini juga bertujuan untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang muncul dari ketidakteraturan dan ketidakefisienan dalam tata letak gudang. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat berkontribusi pada peningkatan kinerja perusahaan secara menyeluruh.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Manfaat teoritis pada riset ini harapannya mampu memperluas wawasan dan pengembangan ilmu pengetahuan terkait perencanaan tata letak gudang yang optimal dan efisien, khususnya melalui penerapan metode *class-based storage*.

Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan untuk penelitian lanjutan di masa mendatang, memungkinkan adanya peningkatan lebih lanjut dalam pemahaman dan penerapan metode ini.

#### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Manfaat praktis bagi mahasiswa, riset ini dapat memberi mahasiswa wawasan serta pemahaman tentang bagaimana perancangan tata letak gudang yang baik dan efisien dengan menggunakan metode *class-based storage*. Bagi Dosen, penelitian ini dapat menjadi penilaian terhadap pemahaman mahasiswa terhadap topik perencanaan tata letak gudang. Bagi perusahaan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi operasional perusahaan. Bagi masyarakat umum, penelitian ini dapat memberikan wawasan mengenai strategi perencanaan tata letak gudang yang efisien. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat lebih luas dalam pemahaman konsep-konsep manajemen gudang.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Untuk memfokuskan ruang lingkup penelitian dan memastikan relevansi hasil yang diperoleh, penelitian ini perlu ditetapkan dengan batasan masalah tertentu. Fokus penelitian ini adalah gudang yang terletak di PT. Henry Global Mandiri. Sumber data utama akan diperoleh melalui wawancara langsung dengan pihak terkait, dan pengumpulan data akan terfokus pada aspek perencanaan tata letak gudang dengan menerapkan metode *class-based storage* untuk meningkatkan efisiensi penyimpanan barang. Penelitian ini tidak akan mencakup penambahan jenis barang di dalam gudang dan perhitungan biaya yang terkait dengan perencanaan tata letak gudang.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI DAN LITERATUR**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Gudang**

Menurut David E Mulcahy (1994), gudang diartikan sebagai tempat untuk menyimpan berbagai produk dengan unit penyimpanan bervariasi, baik dalam skala besar maupun kecil, seiring dengan tahapan produksi di pabrik dan permintaan dari konsumen. Gudang memiliki peran penting sebagai fasilitas tempat penyimpanan berbagai barang, termasuk bahan mentah yang akan diproses menjadi produk jadi yang siap dipasarkan. Gudang menjadi elemen kunci dalam menjaga kelancaran alur barang di dalam suatu perusahaan dan memastikan ketersediaan stok yang memadai untuk mendukung keberlanjutan proses produksi. Jumlah barang yang disimpan di gudang harus disesuaikan dengan variasi jenis produk yang dimiliki, mencakup bahan baku, barang dalam proses, produk jadi, dan suku cadang. Penting bagi industri untuk memiliki perencanaan tata letak gudang yang optimal guna mendukung efisiensi operasional di dalamnya, sehingga bisnis dapat dikelola dengan efektif. Proses pengiriman, penyimpanan, dan pemindahan barang di dalam gudang harus dapat dilakukan dengan cepat dan akurat, mengingat setiap tahapan di dalam gudang memiliki peran krusial yang berdampak pada kelancaran kegiatan berikutnya. Oleh karena itu, rencana tata letak gudang yang efisien menjadi suatu keharusan agar perusahaan dapat menjalankan operasionalnya secara efektif.

Gudang harus dirancang untuk menyimpan produk dan memenuhi kapasitas ruang dengan maksimal. Fungsi gudang dapat dikategorikan menjadi tiga fungsi berikut:

1. Gudang fungsional ialah tempat penyimpanan barang berupa bahan mentah, barang setengah jadi, dan barang jadi.
2. Fungsi pemenuhan kebutuhan konsumen adalah gudang memberikan pelayanan dengan menjamin ketersediaan barang dan memenuhi siklus pemesanan.
3. Fungsi distribusi artinya gudang berperan sebagai perantara antara penjualan dan pemasaran.

Gudang berperan sebagai penghubung antara produksi dan distribusi dalam rantai pasokan. Fungsi utamanya adalah untuk menyimpan produk antara periode produksi atau pengadaan dan distribusi ke konsumen. Namun, peran gudang lebih dari sekedar penyimpanan. Peran utama gudang dalam rantai pasokan mencakup:

1. Manajemen persediaan dan penyimpanan dalam menyimpan persediaan, mengurangi risiko kehabisan stok, dan menjaga tingkat persediaan optimal.
2. Gudang berfungsi sebagai titik konsolidasi, tempat penggabungan barang dari berbagai pemasok terjadi. Ini membantu mengoptimalkan biaya transportasi dan mengurangi jumlah pengiriman yang diperlukan. Sebaliknya, gudang juga mendukung operasi *break-bulk*, di mana pengiriman besar dibagi menjadi pesanan yang lebih kecil untuk mencapai pasar yang lebih luas.
3. Mitigasi risiko, melalui penyimpanan di lingkungan yang aman, gudang membantu melindungi produk dari kerusakan, pencurian, dan kondisi cuaca buruk.
4. Gudang tidak hanya menyimpan, tetapi juga menawarkan layanan bernilai tambah, seperti pengemasan, pelabelan, dan penyesuaian produk.
5. Gudang bertanggung jawab atas pengambilan, pengemasan, dan pengiriman produk ketika ada pesanan dari pelanggan.

6. Teknik *cross-docking* memungkinkan transfer barang dari truk pemasok langsung ke truk distribusi dengan waktu penyimpanan yang minimal.
7. Gudang memastikan ketersediaan produk untuk memenuhi pesanan dengan cepat.
8. Melalui jaringan gudang yang terintegrasi, bisnis dapat mengakses data akurat dan terkini mengenai inventaris, tren penjualan, dan permintaan pelanggan untuk perencanaan yang lebih baik.

### **2.1.2 Tata Letak Gudang**

Perencanaan tata letak strategis ruang penyimpanan bertujuan untuk memastikan kelancaran proses produksi secara konsisten. Tujuan dari perancangan tata letak ini adalah untuk mengelola area kerja dan semua fasilitas produksi dengan cara yang optimal dengan mempertimbangkan anggaran material dan anggaran lain yang berkaitan dengan ruang penyimpanan, sehingga proses produksi berjalan secara efisien. Wignjosoebroto (2009:67) mendefinisikan tata letak sebagai metode pengaturan fasilitas pabrik yang bertujuan mengoptimalkan alur produksi. Dalam tata letak fasilitas, area ini dirancang untuk menempatkan mesin dan peralatan yang mendukung berbagai kegiatan produksi, termasuk penyimpanan material, pergerakan material, dan aspek lainnya. Semua fasilitas yang menunjang semua tahapan produksi, mulai dari bahan baku hingga *input* dan *output*, memberikan nilai tambah pada tahapan produksi sehingga proses berlangsung lancar.

### **2.1.3 Metode Penyimpanan Gudang**

Dalam manajemen gudang, pemilihan metode penyimpanan sangat berpengaruh untuk mengoptimalkan ruang, meningkatkan efisiensi penyimpanan,

dan memastikan kemudahan akses terhadap barang. Beberapa metode penyimpanan yang umum digunakan antara lain:

#### 1. Metode *Dedicated Storage*

Metode *dedicated storage* adalah metode di mana setiap jenis barang memiliki lokasi penyimpanan tetap di dalam gudang. Keuntungan utama dari metode ini adalah kemudahan dalam menemukan dan mengambil barang karena setiap barang sudah memiliki tempat yang tetap. Namun, metode ini memiliki kekurangan yaitu kurangnya fleksibilitas dalam penggunaan ruang gudang. Ketika persediaan barang berubah, ruang yang telah ditentukan untuk satu jenis barang mungkin tidak terisi penuh, sementara jenis barang lain mungkin memerlukan lebih banyak ruang. Hal ini dapat menyebabkan inefisiensi dalam pemanfaatan ruang gudang.

#### 2. Metode *Class-Based Storage*

Metode *class-based storage* adalah metode di mana barang-barang dikelompokkan berdasarkan kelas atau kategori tertentu, seperti tingkat permintaan, frekuensi pengambilan, atau sifat fisik barang. Barang dengan tingkat permintaan tinggi ditempatkan di lokasi yang lebih mudah dijangkau. Keuntungan dari metode ini adalah peningkatan efisiensi dalam pengambilan barang, karena barang yang sering diambil ditempatkan di lokasi yang lebih mudah dijangkau. Namun, penggunaan metode ini memerlukan analisis yang mendalam untuk menentukan klasifikasi barang dan lokasi penyimpanannya.

#### 3. Metode *Shared Storage*

Metode *shared storage* adalah metode di mana beberapa jenis barang dapat berbagi lokasi penyimpanan yang sama. Keuntungan metode ini adalah

fleksibilitas dan efisiensi dalam penggunaan ruang yang dapat digunakan secara optimal sesuai dengan perubahan kebutuhan barang. Namun metode ini memiliki kelemahan, seperti risiko kesalahan dalam penempatan barang jika tidak dikelola dengan baik.

#### 4. Metode *Randomized Storage*

Metode *randomized storage* adalah metode di mana barang disimpan di lokasi yang tersedia secara acak tanpa adanya lokasi tetap. Keuntungan metode ini adalah penempatan ruang yang lebih efisien karena tidak ada lokasi tetap untuk setiap barang, sehingga ruang dapat diisi sesuai dengan kebutuhan saat itu. Kelemahan dari metode ini adalah pengambilan barang bisa memakan waktu lebih lama dan risiko kesalahan jika tidak ada sistem yang dapat digunakan untuk melacak lokasi barang.

#### 2.1.4 Ukuran Jarak

Dalam perancangan tata letak gudang, ukuran jarak memiliki peran penting untuk mengoptimalkan efisiensi operasional dan meminimalkan waktu serta biaya yang diperlukan untuk mengambil, menyimpan, dan memindahkan barang. Pengukuran jarak digunakan untuk merancang tata letak gudang yaitu pengukuran jarak *rectilinear*, *euclidean*, dan *squared euclidean distance*. (Safira Isnaeni & Susanto, 2021). Terdapat berbagai teknik yang digunakan untuk melakukan pengukuran jarak suatu lokasi terhadap lokasi lain, diantaranya sebagai berikut:

1. *Rectilinear distance*, jarak antar dua titik yang dapat diukur melalui penggunaan garis tegak lurus satu terhadap yang lain dan diukur sepanjang lintasan.

$$d_{ij} = |x - a| + |y - b| \dots\dots\dots(2.1)$$

2. *Euclidean distance*, jarak yang diukur sepanjang lintasan garis lurus antara dua titik. Penggambaran jarak ini dapat diibaratkan sebagai jalur konveyor lurus yang langsung menghubungkan dua stasiun atau departemen kerja, tanpa melalui titik-titik di antaranya.

$$d_{ij} = \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \dots\dots\dots (2.2)$$

3. *Squared euclidean distance*, jarak yang dapat diukur sepanjang jalur antara dua titik disebut jalur aliran. Pada sistem ini, kendaraan diwajibkan mengikuti rute yang telah ditetapkan dan melewati titik-titik tertentu, sehingga jarak alirannya dapat lebih panjang daripada jarak *Rectilinier* ataupun *Euclidean*.

$$d_{ij} = (x - a)^2 + (y - b)^2 \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

$d_{ij}$  = jarak slot  $ij$  menuju titik I/O

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

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

$a$  = jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu  $x$

$b$  = jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu  $y$

### 2.1.5 Metode *Class-Based Storage*

Metode *class-based storage* merupakan metode mengklasifikasikan barang ke area yang berbeda, mulai dari area terdekat dengan pintu keluar/masuk hingga area terjauh dari pintu masuk/keluar. Tujuan dari metode ini adalah untuk memastikan bahwa barang yang siap dikirimkan ditempatkan di area yang paling dekat, sehingga dapat mempermudah dan mempercepat proses pengambilan dan pengiriman barang. Penerapan metode *class-based storage* mampu mengurangi waktu penyimpanan dengan mempertimbangkan kapan produk akan masuk dan

keluar dari gudang (Hapsari & Sutanto, 2011). Metode penyimpanan ini mengelompokkan barang berdasarkan jenis dan karakteristiknya, dengan pembagian yang didasarkan pada perbandingan *throughput* (T) dan *storage* (S). Barang dikelompokkan menjadi tiga kelas, yaitu kelompok A untuk barang dengan pergerakan cepat, kelompok B untuk barang dengan pergerakan sedang, dan kelompok C untuk barang dengan pergerakan lambat. Barang dengan frekuensi tertinggi ditempatkan lebih dekat dengan pintu keluar-masuk barang, diikuti oleh kelompok lainnya.

## 2.2 Kajian Literatur

Kajian literatur memberikan gambaran mengenai masalah yang sedang diteliti, memberikan dukungan konseptual teoritis kepada peneliti, dan berguna untuk pembahasan dalam penelitian.

Tabel 2.1 Kajian Literatur

No.	Nama Peneliti	Judul	Variabel	Hasil
1.	Nugraha, Safitriani, dan Putong (2022)	Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metode Class Based Storage Pada Gudang Beras Yayasan Dharma Bhakti Berau Coal	Kunci: Tata Letak Gudang, Klasifikasi ABC, Metode <i>Class Based Storage</i>	Dari hasil penelitian ini, ditemukan bahwa pada bulan April 2022 terdapat tiga jenis kelas beras, yaitu Kelas A dengan kemasan 25 kg, Kelas B dengan kemasan 10 kg, dan Kelas C dengan kemasan 5 kg. Hasil pengaturan untuk penumpukan dan penyimpanan beras menunjukkan bahwa luas blok untuk masing-masing area beras adalah 11,81 m <sup>2</sup> untuk kelas A, 6,73 m <sup>2</sup> untuk kelas B, dan 4,72 m <sup>2</sup> untuk kelas C.
2.	Rauf, M., dan Radyanto (2022)	Perbaikan Kinerja Gudang Melalui Penataan Ulang Tata Letak Gudang Suku Cadang Menggunakan Metode <i>Class Based Storage</i> Di Pt. Dn Semarang	Kinerja Gudang, <i>Class Based Storage</i> , Tata Letak Gudang	Dengan menerapkan sistem tersebut, ditemukan rekomendasi untuk mengurangi jumlah rak awal dari 11 buah menjadi 8 rak. Hal ini bertujuan untuk memanfaatkan ruang tersisa guna keperluan penyimpanan barang masuk. Pada tata letak gudang yang diusulkan, tercatat penurunan total jarak tempuh dari 767,368 m pada gudang awal menjadi 615,761 m, menandakan

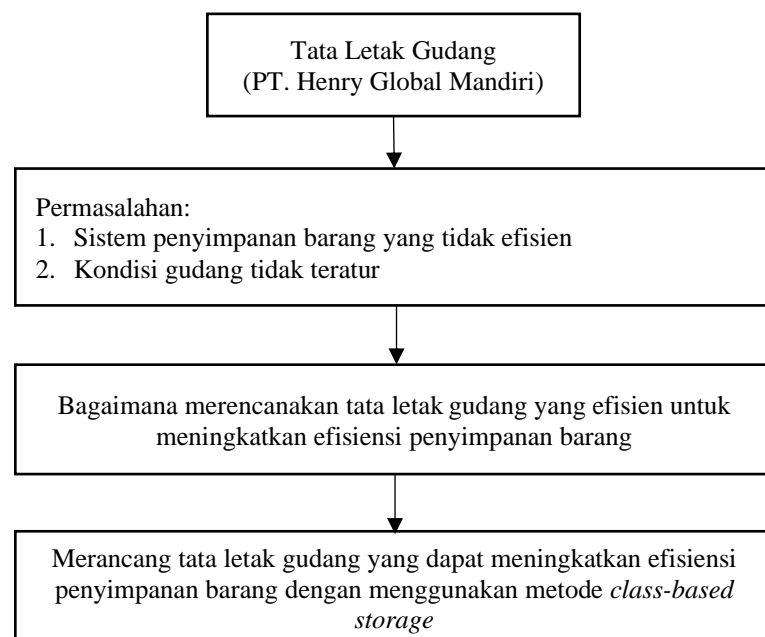
No.	Nama Peneliti	Judul	Variabel	Hasil
				peningkatan efisiensi dalam jarak tempuh. Kesimpulannya, penggunaan metode CBS dalam perusahaan dapat mengurangi masalah dan meningkatkan produktivitas gudang.
3.	Muhammad Adib Arrfatul Ulum (2022)	Perancangan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode <i>Class Based Storage</i> Di Pt. Sukun Druck (Studi Kasus: Pt. Sukun Druck)	Tata Letak Gudang, Penataan Barang, <i>Class Based Storage</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk slop executive 12 memiliki kategori kelas A1, dospres executive 12 kelas A2, slop executive 16 kelas A3, slop magno kelas B1, slop special 16 kelas B2, dan slop special 12 kelas C. Pada tata letak gudang awal, luas produk SKM adalah 3228.67 M, sedangkan produk SKT adalah 432.8 M. Dalam usulan perubahan gudang, luas produk SKM berkurang menjadi 2791.2 M dan produk SKT meningkat menjadi 641 M. Terdapat perbedaan jarak yang cukup signifikan dalam pergerakan barang antara gudang awal dan gudang usulan.
4.	Mhd. Rizzuansyah dan Marwan (2019)	Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Distribusi Dengan Metode <i>Class Based Storage</i> Di Pt. X	<i>Class based storage</i> , pembuatan rak, pengelompokan ukuran karton.	Dari penelitian ini, terbukti bahwa penerapan metode class-based storage (CBS) dapat memudahkan penyusunan barang di gudang dengan mengelompokkannya berdasarkan bentuk atau kelas tertentu. Sistem penyempurnaan penyimpanan dengan CBS memberikan hasil positif. Melalui CBS, barang dapat dikelompokkan berdasarkan bentuknya, dan rekomendasi pembuatan rak karton sesuai ukuran dapat diberikan. Ini dapat mengurangi waktu yang biasanya terbuang karena masalah penumpukan barang di PT. X.
5.	Johan dan Kartika Suhada (2018)	Usulan Perancangan Tata Letak Gudang dengan Menggunakan Metode <i>Class-Based Storage</i> (Studi Kasus di PT Heksatex Indah, Cimahi Selatan)	<i>Class-based</i> , Gudang, <i>Material Handling</i> , <i>Fabrics</i> , Jarak Rata-rata	Dari perhitungan yang telah dilakukan, menerapkan tata letak usulan di perusahaan akan menghasilkan penghematan jarak rata-rata dari pintu ke lokasi penyimpanan sebesar 64,53 m, yang setara dengan 52,35% pengurangan. Tata letak penyusunan kain yang diusulkan menunjukkan kerapihan dan keteraturan yang lebih baik dibandingkan dengan tata letak kain saat ini. Hal ini disebabkan

No.	Nama Peneliti	Judul	Variabel	Hasil
6.	Lina Gozali (2020)	Saran Tata Letak Gudang Bahan Baku Perbaikan Menggunakan Metode <i>Class Based Storage</i> (studi kasus PT. XYZ)	Tata Letak, Gudang, Penyimpanan <i>Class Based Storage</i> Ruang, Jarak Pergerakan	oleh penempatan kain yang seragam dalam satu lokasi, dan tidak ada kain yang disimpan di gang, yang dapat menghambat aktivitas operator. Berdasarkan hasil perhitungan data dan perbaikan mengurangi ruang gudang kebutuhan sebesar 23,98% sampai dengan 16,12%. Jarak pergerakan bahan baku juga menurun, dari 755.211 m menjadi 522.587 m. Alternatif tata letak pertama memberikan solusi terbaik yang akan dilakukan mengurangi biaya penanganan material, akan mengurangi jarak pergerakan bahan mentah, dan akan mengurangi waktu pergerakan bahan mentah.
7.	Wijaya, Johanna dan Faisal Ibrahi, (2023)	Desain Gudang berdasarkan Kebijakan Penyimpanan Berbasis Kelas tentang Analisis Kuantitas Item Masuk: Studi Kasus	Analisis <i>Class Based Storage</i> , analisis EIQ, analisis EQ, gudang, Penyimpanan	Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, gudang akan menyediakan 14 rak tipe 1 dan 13 rak tipe 2. Jarak terkecil yang diharapkan, desain tata letak gudang terbaik. Analisis IQ menghasilkan desain tata letak gudang terbaik.
8.	Katon, Wicaksana dan Anggraeni (2023)	Desain Tata Letak Gudang dengan Penyimpanan Berbasis Kelas Pendekatan untuk Meminimalkan Jarak Perpindahan Material	Metode <i>Class Based Storage</i> , <i>Material Handling</i> , Pergudangan, Penyimpanan	Penelitian menunjukkan bahwa dengan usulan tersebut tata letak gudang, jarak perpindahan material dapat diminimalkan sehingga tata letak gudang baru lebih optimal daripada tata letak yang ada.
9.	Wandanil et al., (2021)	Perbaikan Tata Letak Penempatan Spare Part Pada Gudang PT. ABC Menggunakan Metode <i>Class-Based Storage</i>	Tata Letak, Kebutuhan Ruang Penyimpanan	Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan melakukan pengklasifikasian barang kedalam 4 jenis berdasarkan analisis ABC maka diperoleh perhitungan space requirement rak penyimpanan mengalami penurunan sebesar 5%. Usulan tata letak dengan menerapkan kebijakan Arus Garis L pada lantai 1 dan Arus Gais Lurus Sederhana pada lantai 2 gudang dianggap lebih efektif dalam penggunaan ruang penyimpanan dimana hal ini bertujuan untuk mengatur keluar masuk barang.
10.	Ifa Saidatuningtyas & Windy Nadilla (2021)	Racking System dengan Kebijakan <i>Class-Based Storage</i> di Gudang Timur PT Industri Kereta Api (INKA) Persero	Tata Letak Gudang, <i>Class-Based Storage</i> ,	Dari penelitian terkait re-layout gudang timur PT INKA Persero dengan menerapkan Metode Racking System dan kebijakan Class Based Storage, ditemukan bahwa throughput untuk seluruh

No.	Nama Peneliti	Judul	Variabel	Hasil
			Kapasitas Gudang, Layout Gudang	material mencapai 31,665, dengan control cable memiliki tingkat throughput tertinggi sebesar 7,990. Selain itu, setelah dilakukan re-layout, hasil utilitas gudang mengalami peningkatan sebesar 4.20%.

### 2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran ialah diagram yang memberikan penjelasan dengan cara garis besar alur logis berlangsungnya sebuah riset. Adapun kerangka pemikiran pada riset ini disajikan dalam **Gambar 2.1** berikut:



**Gambar 2.1** Kerangka Pemikiran

(Sumber: Diolah Peneliti)

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian ini adalah metode kualitatif yang dijelaskan secara deskriptif yang mencakup pengumpulan data, analisis, dan interpretasi data menggunakan metode *class-based storage*. Klasifikasi ABC merupakan metode untuk mengelompokkan barang berdasarkan tingkat pentingnya dalam operasi gudang dan meminimalkan waktu yang dihabiskan untuk mengakses barang. Secara esensial, klasifikasi ABC membagi barang menjadi tiga kategori utama: A, B, dan C.

- Barang kategori A perlu ditempatkan dalam area penyimpanan yang paling mudah diakses dan terorganisir dengan baik untuk memfasilitasi pengambilan barang yang cepat dan efisien.
- Barang kategori B dapat ditempatkan di area penyimpanan yang sedikit kurang mudah diakses daripada barang kategori A, tetapi tetap memerlukan tingkat organisir yang baik untuk memastikan ketersediaan dan efisiensi dalam pengambilan barang.
- Barang kategori C penempatan barang dapat dilakukan di area penyimpanan yang paling terpencil atau kurang diakses.

##### **3.1.1 Waktu Penelitian**

Waktu penelitian dilakukan sejak tanggal 02 Agustus 2023 di PT. Henry Global Mandiri dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut:

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	2023					2024					
		Ags	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
1	Pengajuan Judul	■	■									
2	BAB I		■	■								
3	BAB II		■	■	■							
4	BAB III				■	■						
5	Pengumpulan Data					■	■					
6	BAB IV					■	■	■				
7	Pengolahan Data						■	■	■	■		
8	BAB V								■	■		
9	Pengumpulan Skripsi									■	■	

(Sumber: Diolah Peneliti)

### 3.1.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di PT. Henry Global Mandiri yang berlokasi di Komplek Bintang Industrial Park II Blok H No. 7-8, Tj. Uncang, Kota Batam. Penelitian tersebut dilakukan pada area gudang.

### 3.1.3 Objek Penelitian

Objek penelitian yang diambil dalam penelitian ini berfokus pada peningkatan efisiensi penyimpanan barang dengan menerapkan metode *class-based storage*. Meliputi semua aspek yang berkaitan dengan tata letak gudang, termasuk ruang penyimpanan, sistem manajemen gudang, penyimpanan dan proses pergerakan barang.

### 3.2 Jenis Sumber Data

Data yang terkumpul diolah dan dianalisis untuk memberikan informasi yang jelas dan akurat, sehingga menjadi dasar pengambilan keputusan. Informasi tersebut dapat digunakan untuk menentukan rencana lebih lanjut dalam mengatasi masalah atau mencapai tujuan yang diinginkan.

### **3.2.1 Data Primer**

Data primer merupakan data yang diperoleh dari sumber langsung seperti hasil observasi, wawancara, atau survei. Data ini dikumpulkan secara khusus untuk keperluan penelitian, termasuk informasi mengenai jenis barang, luas gudang penyimpanan, dan jumlah barang yang disimpan di gudang selama periode tertentu. Hal ini bertujuan untuk memahami sistem penyimpanan dan pengeluaran barang. Sumber data primer juga melibatkan wawancara dengan pihak terkait di PT. Henry Global Mandiri, seperti Storeman, Foreman dan Pekerja yang terlibat.

### **3.2.2 Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber yang sudah ada, seperti arsip, laporan, catatan, atau dokumen yang telah tersedia pada perusahaan yang berkaitan dengan judul penelitian.

## **3.3 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian di PT. Henry Global Mandiri dapat dilakukan dengan berbagai metode, yaitu diantaranya:

### **a. Observasi**

Observasi ini melibatkan pengamatan langsung untuk memahami kondisi aktual yang terjadi di perusahaan, serta memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dari pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Observasi dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas tata letak gudang saat ini, mengidentifikasi masalah yang muncul, dan memahami alur kerja serta metode penempatan barang. Informasi yang dikumpulkan melalui observasi ini akan digunakan untuk mengembangkan rekomendasi perancangan tata letak gudang agar lebih efisien dan teratur.

#### b. Metode Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara berkomunikasi langsung dengan para informan yang terkait dengan objek penelitian. Informan dalam penelitian ini meliputi Storeman, Foreman, dan Pekerja yang memiliki pengalaman dan pengetahuan langsung mengenai operasional gudang terkait sistem penyimpanan barang, proses keluar-masuk barang, pergerakan barang, penyebab kerusakan barang, dan aspek lain yang relevan dengan penelitian. Dengan menggabungkan informasi dari berbagai sumber, penelitian ini dapat mengembangkan rekomendasi yang lebih sesuai untuk meningkatkan efisiensi penyimpanan barang di gudang.

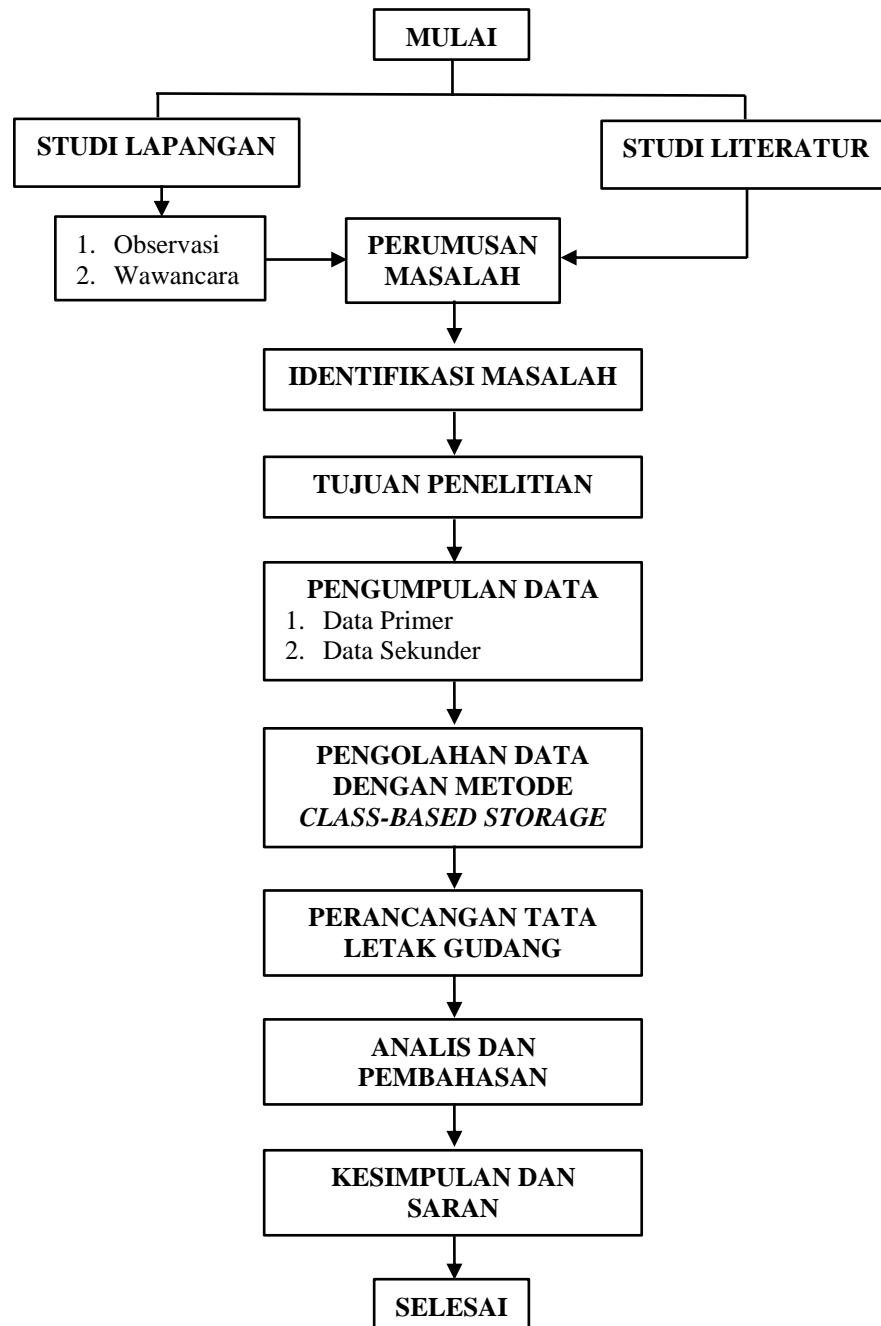
#### c. Metode Dokumentasi

Pada metode ini proses pencatatan dari dokumen, arsip, buku, catatan, data perusahaan, dan sebagainya. Dokumentasi berperan sebagai tambahan atau pelengkap dari metode wawancara dan observasi, karena dianggap sebagai bukti yang mendukung hasil penelitian.

### **3.4 Teknik Analisis Data**

Data yang telah dikumpulkan kemudian dapat diolah dengan metode *class-based storage* untuk menganalisis efisiensi penyimpanan barang di gudang. Hasil analisis dapat digunakan untuk membuat usulan perencanaan tata letak gudang yang baru dengan metode *class-based storage*. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis deskriptif, untuk menggambarkan karakteristik yang berasal dari suatu sampel (Sujarweni, 2022). Analisis ini mencakup evaluasi terhadap tata letak gudang saat ini, termasuk jumlah, jenis, dan ukuran barang yang disimpan, serta metode yang akan diterapkan dalam merencanakan tata letak

gudang yang baru. Tahapan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3.1** sebagai berikut:



**Gambar 3.1** Teknik Analisis Data  
(Sumber: Diolah Peneliti, 2023)

### 1. Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan kegiatan pengamatan langsung terhadap gudang PT. Henry Global Mandiri untuk mengidentifikasi dan mengamati kondisi tata letak gudang serta mendapatkan informasi melalui wawancara. Sementara itu, studi literatur melibatkan pencarian informasi dari berbagai sumber seperti jurnal, data perusahaan, dan sumber lain yang relevan dengan topik penelitian.

### 2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana perencanaan tata letak gudang yang efektif menggunakan metode *class-based storage* untuk meningkatkan efisiensi penyimpanan barang sehingga dapat memaksimalkan penggunaan ruang dan mempermudah penyimpanan barang di PT. Henry Global Mandiri.

### 3. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah tahap awal untuk menentukan fokus permasalahan dan kebutuhan penelitian di gudang PT. Henry Global Mandiri.

### 4. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian dilakukan berdasarkan hasil identifikasi masalah, dengan tujuan untuk merancang tata letak gudang yang efisien untuk penyimpanan barang sebelum dan setelah perbaikan.

### 5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan setelah memperoleh data primer dan data sekunder.

## 6. Pengolahan Data

Pengolahan data menggunakan metode *class-based storage*, adapun langkah-langkah dalam pengolahan data dengan menggunakan metode *class-based storage* yaitu:

### a. Perhitungan Kebutuhan Ruang (*Space Requirement*)

Pengumpulan data dilakukan dengan menentukan kapasitas ruang yang diperlukan untuk penyimpanan barang dalam area yang tersedia. Berikut adalah rumus untuk perhitungan *space requirement*:

$$\text{Space Requirement} = \frac{\text{Jumlah Penyimpanan Maksimum}}{\text{Kapasitas Penyimpanan}}$$

(3.1)

(Sumber: Ifa Saidatuningtyas, 2021)

### b. Perhitungan *Throughput*

Perhitungan *throughput* dengan menentukan banyaknya pergerakan barang yang masuk maupun keluar dari gudang. Berikut adalah rumus untuk perhitungan *throughput*:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Frekuensi Keluar Masuk Barang per Jenis Barang}}{\text{Total Frekuensi Keluar Masuk Barang Keseluruhan}}$$

(3.2)

(Sumber: Ifa Saidatuningtyas, 2021)

### c. Perhitungan Luas *Aisle*

*Aisle* dimanfaatkan sebagai gang ataupun lorong dalam gudang untuk menentukan luas *aisle* pada gudang. Berikut adalah rumus untuk perhitungan luas *aisle*:

$$\text{Luas Aisle} = \sqrt{(\text{Panjang})^2 + (\text{Lebar})^2}$$

(3.3)

(Sumber: Ifa Saidatuningtyas, 2021)

### d. Pembentukan Kategori Barang

Perhitungan ini dilakukan dengan membagi beberapa barang sesuai kategori barang *fast moving*, *medium moving*, dan *slow moving*.

e. Perhitungan Penempatan Produk

Untuk mengetahui kebutuhan ruang dengan menempatkan produk sesuai area, berdasarkan kegiatan yang ada serta dilakukan perbandingan terhadap kebutuhan area. Berikut adalah rumus untuk perhitungan penempatan produk:

$$Assignment = \frac{T}{S}$$

(3.4)

(Sumber: Ifa Saidatuningtyas, 2021)

f. Perhitungan Jarak Perpindahan

Jarak tempuh dimulai dari pintu (I/O) menuju ke area penyimpanan. Penempatan area berlandaskan atas jenis produk *fast moving* yang didekatkan dengan pintu keluar-masuk. Berikut adalah rumus untuk perhitungan jarak perpindahan:

$$Jarak\ Perpindahan = |X1 - X2| + |Y1 - Y2|$$

(3.5)

(Sumber: Ifa Saidatuningtyas, 2021)

g. Perhitungan Utilitas Gudang

Perhitungan utilitas gudang digunakan untuk mengukur seberapa efisien ruang yang digunakan. Berikut adalah rumus untuk perhitungan utilitas gudang:

$$Utilitas\ Gudang = \frac{Ruang\ Terpakai\ (m^2)}{Ruang\ Tersedia\ (m^2)} \times 100\%$$

(3.6)

(Sumber: Ifa Saidatuningtyas, 2021)

h. Perancangan Tata Letak Gudang

Setelah pengolahan data, dilakukan perancangan tata letak gudang baru untuk meningkatkan efisiensi penyimpanan barang.

i. Analisis Data dan Pembahasan

Analisis data dan pembahasan dilakukan untuk memberikan arahan terhadap tujuan penelitian serta memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada.

j. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan berisi rangkuman hasil perancangan tata letak gudang, sementara saran ditujukan kepada berbagai pihak untuk perbaikan dan peningkatan di masa depan.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Gambaran Umum Perusahaan**

##### **4.1.1 Sejarah Berdirinya Perusahaan**

PT. Henry Global Mandiri adalah perusahaan yang didirikan pada tahun 2016 yang berlokasi di Komplek Bintang Industrial Park II Blok H No. 7-8, Tj. Uncang, Kota Batam. Fokus perusahaan adalah menyediakan layanan instalasi lengkap untuk akomodasi, *fit out architectural* untuk industri minyak dan gas, perbaikan, konversi, dan pembangunan baru akomodasi kapal, pemasok material akomodasi kapal, layanan furnishing interior, dan ducting HVAC yang sesuai dengan kebutuhan industri. PT. Henry Global Mandiri terus berkembang baik di tingkat lokal maupun regional. Perusahaan sangat berfokus pada instalasi *turnkey*, di mana perusahaan mengelola proyek dari awal hingga akhir dengan efisiensi dan ketelitian tinggi. Ini mencakup semua aspek, mulai dari perencanaan dan pengadaan hingga pemasangan dan pengujian. Perusahaan telah berhasil melaksanakan beberapa proyek di berbagai galangan kapal, termasuk PT. Waruna Shipyard Indonesia (Medan), PT. Batamec (Batam), PT. USP (Batam), PT. PaxOcean (Batam) dan PT. Seatrium (Batam). PT. Henry Global Mandiri telah menjadi mitra maritim yang dipercaya berkat kerja sama yang berhasil dengan galangan kapal terkemuka ini. Perusahaan ini juga berkomitmen untuk meningkatkan lingkungan dan praktik kerja mereka secara berkelanjutan. Perusahaan mengakui pentingnya mencapai kepuasan pelanggan pada tingkat tertinggi, yang merupakan ciri dari kualitas layanan yang mereka tawarkan. Dalam upaya ini, PT. Henry Global Mandiri telah mendapatkan sertifikasi ISO 9001:2015 dan ISO 45001:2018 sebagai

bukti komitmen untuk mencapai standar kualitas yang tinggi dan kepuasan pelanggan. Perusahaan terus berinovasi untuk memenuhi kebutuhan industri yang berkembang dengan baik berkat pengalaman, tenaga kerja yang terampil, dan komitmen yang kuat.

#### **4.1.2 Visi dan Misi**

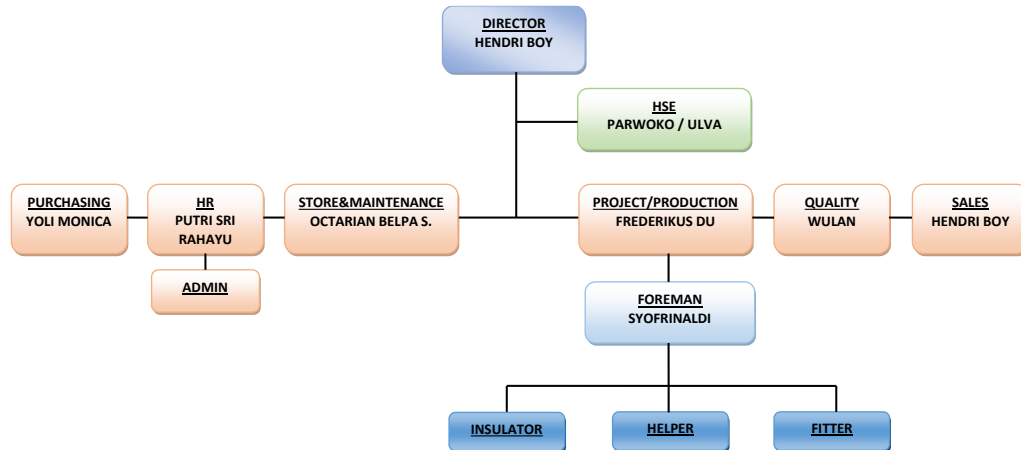
Visi PT. Henry Global Mandiri adalah menjadi perusahaan terkemuka untuk industri maritim dan lepas pantai, serta menjadi mitra yang dipercaya dan diandalkan.

Misi PT. Henry Global Mandiri adalah:

1. Menunjukkan kepemimpinan dan komitmen dalam menerapkan sistem manajemen terintegrasi yang efisien.
2. Responsif terhadap kebutuhan pelanggan dan berusaha untuk memenuhinya setiap saat.
3. Mematuhi peraturan dan perundang-undangan yang relevan.
4. Terus meningkatkan praktik kerja dan lingkungan kerja untuk mencapai kepuasan pelanggan pada tingkat tertinggi.
5. Melibatkan, mengarahkan, dan mendukung individu untuk berkolaborasi dengan orang lain.

#### **4.1.3 Struktur Organisasi**

Struktur organisasi PT. Henry Global Mandiri ditunjukkan pada **Gambar 4.1** sebagai berikut:



**Gambar 4.1** Struktur Organisasi PT. Henry Global Mandiri  
(Sumber: PT. Henry Global Mandiri, 2024)

#### 4.1.4 Ruang Lingkup Pekerjaan

Ruang lingkup pelayanan PT. Henry Global Mandiri mencakup *Supply & Installation of Marine Accommodation* mencakup berbagai komponen seperti *including wall, ceiling, cabin modular, toilet module, deck covering & floating floor system* dan *HVAC Ducting*. Perusahaan berkomitmen terhadap manajemen keselamatan, kesehatan kerja, dan pelestarian lingkungan. Tujuan perusahaan adalah menyediakan tempat kerja yang sehat, aman, dan ramah lingkungan bagi karyawan, kontraktor, pemasok, klien, pengunjung, dan sektor pemerintah.

## 4.2 Pengumpulan Data

### 4.2.1 Jenis Barang

PT. Henry Global Mandiri memiliki sistem pengelolaan barang yang terorganisir dengan baik. Perusahaan mengklasifikasikan inventaris menjadi dua kategori utama, yakni bahan baku yang biasanya digunakan dan alat kerja yang merupakan perlengkapan untuk bekerja. Data mengenai jenis dan dimensi barang yang tersimpan di gudang PT. Henry Global Mandiri disajikan dalam **Tabel 4.1** dan **Tabel 4.2** berikut ini.

Tabel 4.1 Data Barang

No	Nama Barang	Harga Barang (Rp)	Stok di Gudang (pcs)	Karakteristik
1	Baut Baja Ringan 3/4"	Rp 224.900	500	Padat, Tahan Benturan
2	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	Rp 28.000	48	Mudah Terlipat
3	Kaca Las No. 11	Rp 1.600	10	Mudah Pecah
4	Paku Beton 2"	Rp 30.000	500	Tajam
5	Kabel Las 200a	Rp 208.000	20	Panjang, Berat
6	Pipa PVC 4"	Rp 176.000	10	Panjang, Berat
7	Elbow PVC 45° 2"	Rp 25.900	10	Padat
8	Silicone Sealant	Rp 30.000	50	Mudah Bocor
9	Thinner Kangaroo 3.5L	Rp 160.000	50	Mudah Tumpah, Bau
10	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	Rp 20.000	500	Tajam, Kecil
11	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	Rp 93.000	500	Kecil
12	Cutting Disc 4" WD	Rp 60.000	100	Tajam, Rentan Retak
13	Kawat Las RB-26 2.6mm	Rp 190.000	250	Panjang, Berat
14	Screw Ceiling 6 x 5/8"	Rp 235.000	500	Kecil
15	Mata Gerinda End Brush 3"	Rp 15.000	200	Butiran Abrasif
16	Heat Gun / Las Pipa	Rp 372.500	5	Panas, Berat
17	Cutting Torch Yamato	Rp 295.000	3	Panas, Berat
18	F Clamp 10"	Rp 155.000	10	Berat
19	Gunting	Rp 8.000	8	Tajam
20	Palu	Rp 27.500	12	Berat
21	Kunci Ring Pas	Rp 63.000	20	Padat
22	Kunci Spana	Rp 108.000	15	Padat
23	Kunci Inggris	Rp 48.000	8	Padat
24	Meteran 5m	Rp 21.000	10	Fleksibel
25	Obeng	Rp 20.000	25	Padat
26	Tubing Cutter	Rp 45.000	6	Tajam
27	Tang Rivet M10	Rp 180.000	6	Padat
28	Siku Besar Hitam	Rp 50.000	12	Padat
29	Tang Buaya	Rp 80.000	10	Padat
30	Tang Press M10	Rp 130.000	6	Padat
31	Tangga 5ft	Rp 850.000	4	Berat, Panjang
32	Tembak Paku I Meite 7116BL	Rp 250.000	3	Berat
33	Water Pass	Rp 25.000	6	Berat
34	Bor Bosch	Rp 460.000	8	Berat
35	Baby Gerinda Makita	Rp 1.085.000	5	Berat
36	Circular Saw	Rp 850.000	4	Tajam, Berat
37	Gergaji Besi	Rp 20.000	6	Tajam
38	Mesin Bor duduk Tolsen	Rp 545.000	2	Berat
39	Mesin Amplas Fixtec	Rp 380.000	5	Berat
40	Travo Las Fujiyama	Rp 520.000	3	Berat
41	Jig Saw	Rp 250.000	5	Berat, Tajam
42	Tang Potong	Rp 35.000	8	Tajam
43	Solder Listrik	Rp 45.000	6	Panas
44	Tang Ampere	Rp 68.000	4	Padat
45	Stang Las 500A	Rp 50.000	10	Panjang, Berat

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

Tabel 4.2 Dimensi Barang

No	SKU	Nama Barang	Dimensi Barang				
			P (cm)	L (cm)	T (cm)	Berat (g)	Luas (cm <sup>2</sup> )
1	HGM001	Baut Baja Ringan 3/4"	1,9	0,5	0,5	5	0,95
2	HGM002	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	3600	4,8	0,1	800	17280,00
3	HGM003	Kaca Las No. 11	10,8	0,3	5,3	250	3,2
4	HGM004	Paku Beton 2"	5,1	0,2	0,2	10	1,02
5	HGM005	Kabel Las 200a	500	1	1	5000	500
6	HGM006	Pipa PVC 4"	580	10,16	11,4	3500	5892,8
7	HGM007	Elbow PVC 45° 2"	5,1	5,1	5,1	75	26,0
8	HGM008	Silicone Sealant	30	5	5	500	150
9	HGM009	Thinner Kangaroo 3.5L	20	15	25	4000	300
10	HGM010	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	6	0,35	0,35	10	2,1
11	HGM011	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	1,6	0,3	0,3	2	0,48
12	HGM012	Cutting Disc 4" WD	10,2	10,2	0,2	200	104,04
13	HGM013	Kawat Las RB-26 2.6mm	35	0,26	0,26	5000	9,1
14	HGM014	Screw Ceiling 6 x 5/8"	1,6	0,6	0,6	5	0,96
15	HGM015	Mata Gerinda End Brush 3"	7,6	7,6	2,5	150	57,8
16	HGM016	Heat Gun / Las Pipa	25	15	10	1000	375
17	HGM017	Cutting Torch Yamato	60	10	15	2500	600
18	HGM018	F Clamp 10"	25	8	5	500	200
19	HGM019	Gunting	20	8	2	150	160
20	HGM020	Palu	30	8	8	800	240
21	HGM021	Kunci Ring Pas	15	5	5	200	75
22	HGM022	Kunci Spana	20	10	2	300	200
23	HGM023	Kunci Inggris	25	5	3	250	125
24	HGM024	Meteran 5m	5	5	2	100	25
25	HGM025	Obeng	15	1	1	50	15
26	HGM026	Tubing Cutter	20	5	5	200	100
27	HGM027	Tang Rivet M10	25	3	3	150	75
28	HGM028	Siku Besar Hitam	30	20	5	50	600
29	HGM029	Tang Buaya	25	5	2	200	125
30	HGM030	Tang Press M10	20	5	5	300	100
31	HGM031	Tangga 5ft	150	50	10	5000	7500
32	HGM032	Tembak Paku I Meite 7116BL	30	20	25	2500	600
33	HGM033	Water Pass	20	10	5	500	200
34	HGM034	Bor Bosch	25	8	15	1200	200
35	HGM035	Baby Gerinda Makita	20	10	10	1000	200
36	HGM036	Circular Saw	50	30	15	3000	1500
37	HGM037	Gergaji Besi	40	5	2	300	200
38	HGM038	Mesin Bor duduk Tolsen	65	30	50	8000	1950
39	HGM039	Mesin Amplas Fixtec	30	15	10	2000	450
40	HGM040	Travo Las Fujiyama	50	30	40	2000	1500
41	HGM041	Jig Saw	25	10	15	1500	250

No	SKU	Nama Barang	Dimensi Barang				
			P (cm)	L (cm)	T (cm)	Berat (g)	Luas (cm <sup>2</sup> )
42	HGM042	Tang Potong	20	5	2	200	100
43	HGM043	Solder Listrik	25	2	2	100	50
44	HGM044	Tang Ampere	15	8	2	150	120
45	HGM045	Stang Las 500A	200	30	30	500	6000

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

Data barang yang lengkap dan terperinci ini menjadi aset berharga bagi PT. Henry Global Mandiri dalam mengelola rantai pasokan dan operasional bisnis secara efisien dan efektif. Ketersediaan data ini memungkinkan perusahaan untuk melakukan perencanaan yang matang, pengambilan keputusan yang tepat, serta optimalisasi sumber daya dalam rangka mencapai tujuan bisnisnya.

#### 4.2.2 Sistem Penyimpanan dan Pengeluaran Barang

PT. Henry Global Mandiri menggunakan pendekatan terorganisir dalam sistem penyimpanan dan pengeluaran barang. Proses ini dimulai dengan pengadaan *raw material* dan alat kerja yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan produk dan memastikan bahwa barang tersimpan dengan aman dan pengeluaran dilakukan tepat waktu sesuai permintaan. Proses ini dilakukan melalui pendekatan yang terorganisir dalam setiap tahap operasi gudang melalui MR (*Material Requisition*) yang sudah di proses kepada pihak gudang. Tim purchasing melakukan evaluasi vendor, bernegosiasi harga, dan pembelian barang sesuai dengan spesifikasi. Staf gudang bertanggung jawab untuk menerima pengiriman setelah tiba dan memeriksa kondisi dan jumlah barang yang diterima. Setelah itu, barang diangkut ke gudang dengan alat bantu seperti *trolley* dan *hand pallet*. Staf gudang mencatat jenis dan jumlah barang yang masuk ke dalam sistem inventaris. Selanjutnya, barang disimpan di rak penyimpanan sesuai dengan kategorinya, sementara alat kerja ditempatkan di tempat yang tepat, seperti rak, pallet, atau langsung di lantai gudang.

Untuk sistem pengeluaran barang, Admin akan memberikan rincian jenis dan jumlah barang sesuai dengan MR dan akan diberikan kepada staf gudang. Setelah proses pengambilan selesai, barang yang sudah dicatat disiapkan untuk pengiriman. Barang dikumpulkan di *area loading*, kondisi, jenis, dan jumlah barang pengecekan kembali oleh staf gudang. Setelah verifikasi, barang dimuat ke dalam kendaraan pengiriman untuk didistribusikan ke lokasi proyek yang dituju. Dalam setiap tahap proses, keakuratan dan keamanan barang dijaga dengan ketat untuk memastikan bahwa produksi atau proyek berjalan lancar tanpa hambatan. Dengan sistem yang terorganisir dengan baik, PT. Henry Global Mandiri memastikan bahwa barang-barang tersimpan dengan aman dan tersedia tepat waktu sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

#### **4.2.3 Material Handling**

*Material handling* adalah proses atau aktivitas yang melibatkan pergerakan, pengendalian, dan penyimpanan barang atau material dalam suatu fasilitas atau lingkungan kerja. Salah satu alat *material handling* yang penting di PT. Henry Global Mandiri adalah *Hand Pallet* dan *Trolley*. *Hand pallet* dan *trolley* digunakan untuk mengangkat dan memindahkan barang atau material yang ditempatkan di atas pallet. Alat ini terdiri dari roda dan pegangan yang memungkinkan untuk dengan mudah menggerakkan dan mengontrol alat. Penggunaan *hand pallet* dan *trolley* sangat penting karena membantu meningkatkan efisiensi dalam proses *material handling*, mengurangi risiko cedera bagi pekerja, serta memastikan keamanan dan akurasi dalam pengangkatan dan pemindahan barang.

#### 4.2.4 Data Permintaan Barang

Dalam upaya mengoptimalkan manajemen persediaan dan rantai pasokan, PT. Henry Global Mandiri telah melakukan pendataan rinci terkait permintaan barang selama periode Januari 2023 hingga Maret 2024. Data yang disajikan mencakup informasi mengenai material dan alat kerja yang dibutuhkan, jumlah permintaan per bulan, serta total permintaan selama 15 bulan tersebut. Dengan mengolah data ini, perusahaan dapat mengidentifikasi item yang memiliki frekuensi permintaan tertinggi dan terendah. Pada **Tabel 4.3**, ditampilkan data permintaan barang PT. Henry Global Mandiri untuk setiap item selama periode 15 bulan, yaitu Januari 2023 hingga Maret 2024. Data ini mencakup item material dan alat kerja.

Tabel 4.3 Data Permintaan *Raw Material*

No	Raw Material	Data Permintaan Barang ( Periode Jan 2023 - Maret 2024 )															Total	Permintaan Rata-Rata (Jan 2023 - Mar 2024)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
1	Baut Baja Ringan 3/4"	1000	500	300	250	100	100	100	250	50	100	150	250	200	100	300	3.750	250
2	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	48	24	48	20	33	20	24	50	100	24	48	20	15	34	48	556	37
3	Kaca Las No. 11	10	5	10	0	3	4	12	8	10	2	0	1	5	5	3	78	5
4	Paku Beton 2"	500	250	500	300	100	100	100	100	200	150	200	100	40	50	50	2.740	183
5	Kabel Las 200a	10	10	5	0	0	0	0	0	0	5	5	10	10	10	10	75	5
6	Pipa PVC 4"	100	100	50	75	100	100	80	30	45	30	35	20	10	10	5	790	53
7	Elbow PVC 45° 2"	75	80	50	50	50	40	35	10	20	15	10	20	10	10	8	483	32
8	Silicone Sealant	24	24	48	24	12	10	48	48	48	24	10	20	24	24	24	412	27
9	Thinner Kangaroo 3.5L	30	20	20	20	10	8	10	10	5	20	24	12	20	20	20	249	17
10	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	1000	800	400	500	100	200	250	350	50	50	100	100	100	150	300	4.450	297
11	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	2000	2500	2000	1000	1500	500	500	500	500	250	200	100	500	500	500	13.050	870
12	Cutting Disc 4" WD	200	100	150	100	20	50	80	100	25	150	100	80	50	50	60	1.315	88
13	Kawat Las RB-26 2.6mm	500	300	235	235	235	235	200	237	235	235	235	235	235	235	235	3.822	255
14	Screw Ceiling 6 x 5/8"	1000	500	300	300	200	100	100	100	100	100	100	300	200	100	100	3.600	240
15	Mata Gerinda End Brush 3"	500	500	300	200	200	100	150	50	50	50	20	30	24	50	50	2.274	152

(Sumber: Perhitungan Peneliti, 2024)

Berdasarkan data pada **Tabel 4.3**, item "Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"" menjadi bahan baku yang paling sering diminta dengan total permintaan mencapai 13.050 unit selama periode tersebut. Sebaliknya, "Kaca Las No. 11" merupakan item dengan frekuensi permintaan terendah, hanya 78 unit selama 15 bulan.

**Tabel 4.4** Data Permintaan Alat Kerja

No	Alat Kerja	Data Permintaan Barang ( Periode Jan 2023 - Maret 2024 )															Total	Permintaan Rata-Rata (Jan 2023 - Mar 2024)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
1	Heat Gun / Las Pipa	10	0	0	2	0	3	5	0	3	0	2	1	1	4	5	36	2,40
2	Cutting Torch Yamato	10	8	0	0	5	0	0	0	0	4	0	2	2	0	0	31	2,07
3	F Claimp 10"	5	5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	2	0	0	17	1,13
4	Gunting	20	0	18	0	15	20	20	20	10	10	5	5	5	0	10	158	10,53
5	Palu	10	8	0	5	4	3	3	2	0	0	0	0	1	0	5	41	2,73
6	Kunci Ring Pas	25	0	0	0	0	0	20	0	0	20	10	0	0	15	0	90	6,00
7	Kunci Spana	10	15	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	2	36	2,40
8	Kunci Inggris	5	5	5	0	0	0	0	0	3	10	0	0	2	0	3	33	2,20
9	Meteran 5m	100	80	0	0	40	0	0	45	50	20	20	10	50	25	4	444	29,60
10	Obeng	15	15	10	0	0	5	0	0	3	8	2	0	1	0	0	59	3,93
11	Tubing Cutter	5	5	0	0	0	0	2	1	1	0	3	4	0	0	5	26	1,73
12	Tang Rivet M10	5	0	0	2	0	4	0	1	0	3	2	0	0	5	1	23	1,53
13	Siku Besar Hitam	50	0	50	50	25	30	0	0	0	20	0	0	10	0	0	235	15,67
14	Tang Buaya	10	0	8	5	5	0	0	0	3	0	0	2	0	1	5	39	2,60
15	Tang Press M10	5	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	11	0,73
16	Tangga 5ft	10	0	8	0	0	0	5	0	2	2	0	4	0	0	0	31	2,07
17	Tembak Paku I Meite 7116BL	5	0	0	1	0	0	3	0	0	1	0	1	0	0	0	11	0,73
18	Water Pass	20	0	0	0	15	0	0	0	5	0	0	0	3	0	0	43	2,87
19	Bor Bosch	5	5	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	1	0	16	1,07
20	Baby Gerinda Makita	5	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	8	0,53

No	Alat Kerja	Data Permintaan Barang ( Periode Jan 2023 - Maret 2024 )															Total	Permintaan Rata-Rata (Jan 2023 - Mar 2024)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
21	Circular Saw	3	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	0,47
22	Gergaji Besi	5	0	5	2	0	1	0	4	3	0	4	0	0	2	0	26	1,73
23	Mesin Bor duduk Tolsen	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,07
24	Mesin Amplas Fixtec	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	6	0,40
25	Travo Las Fujiyama	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	6	0,40
26	Jig Saw	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	0,47
27	Tang Potong	10	0	3	4	0	8	0	2	0	5	0	0	0	5	0	37	2,47
28	Solder Listrik	5	0	2	0	0	4	0	3	0	0	0	0	20	0	0	34	2,27
29	Tang Ampere	1	0	0	1	0	3	0	0	0	2	0	0	0	1	0	8	0,53
30	Stang Las 500A	10	0	0	0	4	0	2	0	2	3	0	0	1	0	0	22	1,47

(Sumber: Perhitungan Peneliti, 2024)

Berdasarkan data pada **Tabel 4.4**, alat kerja "Meteran 5m" menjadi peralatan yang paling sering diminta dengan total permintaan mencapai 444 unit selama periode tersebut. Di sisi lain, "Mesin Bor duduk Tolsen" merupakan alat dengan frekuensi permintaan terendah, hanya 1 unit selama 15 bulan. Informasi ini memberikan wawasan berharga bagi PT. Henry Global Mandiri dalam menentukan prioritas pengadaan alat kerja, sehingga kebutuhan operasional dapat terpenuhi dengan efisien.

#### 4.2.5 Data Keluar-Masuk Barang

Dalam penelitian ini, data keluar masuk barang digunakan sebagai indikator untuk memahami pola pergerakan barang dan mengevaluasi efektivitas operasional gudang di PT. Henry Global Mandiri. Data ini menjadi landasan untuk mengetahui dan memperkirakan frekuensi perpindahan barang, mengukur kapasitas maksimal tempat penyimpanan. Data keluar masuk barang yang digunakan dari periode Januari 2023 hingga Maret 2024.

**Tabel 4.5** Data Keluar-Masuk Barang *Raw Material*

No	<i>Raw Material</i>	Masuk	Keluar	Frekuensi	Persentase (%)
1	Baut Baja Ringan 3/4"	3900	3750	7650	96%
2	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	656	556	1212	85%
3	Kaca Las No. 11	123	78	201	63%
4	Paku Beton 2"	3090	2740	5830	89%
5	Kabel Las 200a	115	75	190	65%
6	Pipa PVC 4"	790	790	1580	100%
7	Elbow PVC 45° 2"	488	483	971	99%
8	Silicone Sealant	484	412	896	85%
9	Thinner Kangaroo 3.5L	295	249	544	84%
10	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	4550	4450	9000	98%
11	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	13350	13050	26400	98%
12	Cutting Disc 4" WD	1535	1315	2850	86%
13	Kawat Las RB-26 2.6mm	4020	3822	7842	95%
14	Screw Ceiling 6 x 5/8"	6800	3600	10400	53%
15	Mata Gerinda End Brush 3"	2466	2274	4740	92%

(Sumber: Perhitungan Peneliti, 2024)

Dari hasil analisis **Tabel 4.5**, dapat disimpulkan bahwa beberapa bahan baku memiliki tingkat pemakaian yang sangat tinggi, menunjukkan pentingnya bahan tersebut dalam operasional sehari-hari. Bahan-bahan seperti Baut Baja Ringan 3/4", Mata Bor SS 3.5mm Super Best, dan Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8" menunjukkan tingkat penggunaan yang hampir mencapai 100%, mengindikasikan bahwa perusahaan harus memastikan ketersediaan stok yang cukup untuk menghindari kekurangan bahan baku yang kritis.

**Tabel 4.6** Data Keluar-Masuk Alat Kerja

No.	Alat Kerja	Masuk	Keluar	Frekuensi	Persentase (%)
1	Heat Gun / Las Pipa	36	36	72	100%
2	Cutting Torch Yamato	31	31	62	100%
3	F Claiimp 10"	17	17	34	100%
4	Gunting	168	158	326	94%
5	Palu	41	41	82	100%
6	Kunci Ring Pas	90	90	180	100%
7	Kunci Spana	36	36	72	100%
8	Kunci Inggris	33	33	66	100%
9	Meteran 5m	444	444	888	100%
10	Obeng	74	59	133	80%
11	Tubing Cutter	26	26	52	100%
12	Tang Rivet M10	23	23	46	100%
13	Siku Besar Hitam	235	235	470	100%
14	Tang Buaya	39	39	78	100%
15	Tang Press M10	11	11	22	100%
16	Tangga 5ft	31	31	62	100%
17	Tembak Paku I Meite 7116BL	11	11	22	100%
18	Water Pass	43	43	86	100%
19	Bor Bosch	16	16	32	100%
20	Baby Gerinda Makita	8	8	16	100%
21	Circular Saw	7	7	14	100%
22	Gergaji Besi	26	26	52	100%
23	Mesin Bor duduk Tolsen	1	1	2	100%
24	Mesin Amplas Fixtec	6	6	12	100%
25	Travo Las Fujiyama	6	6	12	100%
26	Jig Saw	7	7	14	100%
27	Tang Potong	37	37	74	100%
28	Solder Listrik	34	34	68	100%
29	Tang Ampere	8	8	16	100%
30	Stang Las 500A	22	22	44	100%

(Sumber: Perhitungan Peneliti, 2024)

Berdasarkan analisis **Tabel 4.6**, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar alat kerja yang masuk telah digunakan secara optimal dengan persentase penggunaan mencapai 100%. Hal ini menunjukkan manajemen inventaris yang efisien dan kebutuhan yang tepat dari berbagai alat kerja. Persentase penggunaan yang tinggi juga menunjukkan bahwa perusahaan memiliki sistem yang baik dalam pemesanan dan penggunaan alat, menghindari kelebihan atau kekurangan stok yang dapat mengganggu operasional. Berdasarkan hasil pada **Tabel 4.5** dan **Tabel 4.6**,

Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8" dengan frekuensi tertinggi untuk *raw material* dan meteran 5m untuk kategori alat kerja.

### 4.3 Pengolahan Data

#### 4.3.1 Tata Letak Awal Gudang

Tata letak awal gudang PT. Henry Global Mandiri mengikuti metode *fixed* dan *random location storage*, di mana setiap produk memiliki lokasi tetap. Meskipun metode ini mudah diimplementasikan dan memudahkan pekerja untuk menemukan produk, ada beberapa kelemahan yang telah ditemukan, yaitu:

- Pemanfaatan ruang yang kurang efisien, lokasi tetap untuk setiap produk seringkali mengakibatkan ruang yang tidak terpakai, terutama ketika stok barang rendah.
- Waktu pengambilan yang lama, karena produk ditempatkan secara tidak teratur di lokasi tetap tanpa mempertimbangkan frekuensi pengambilan.

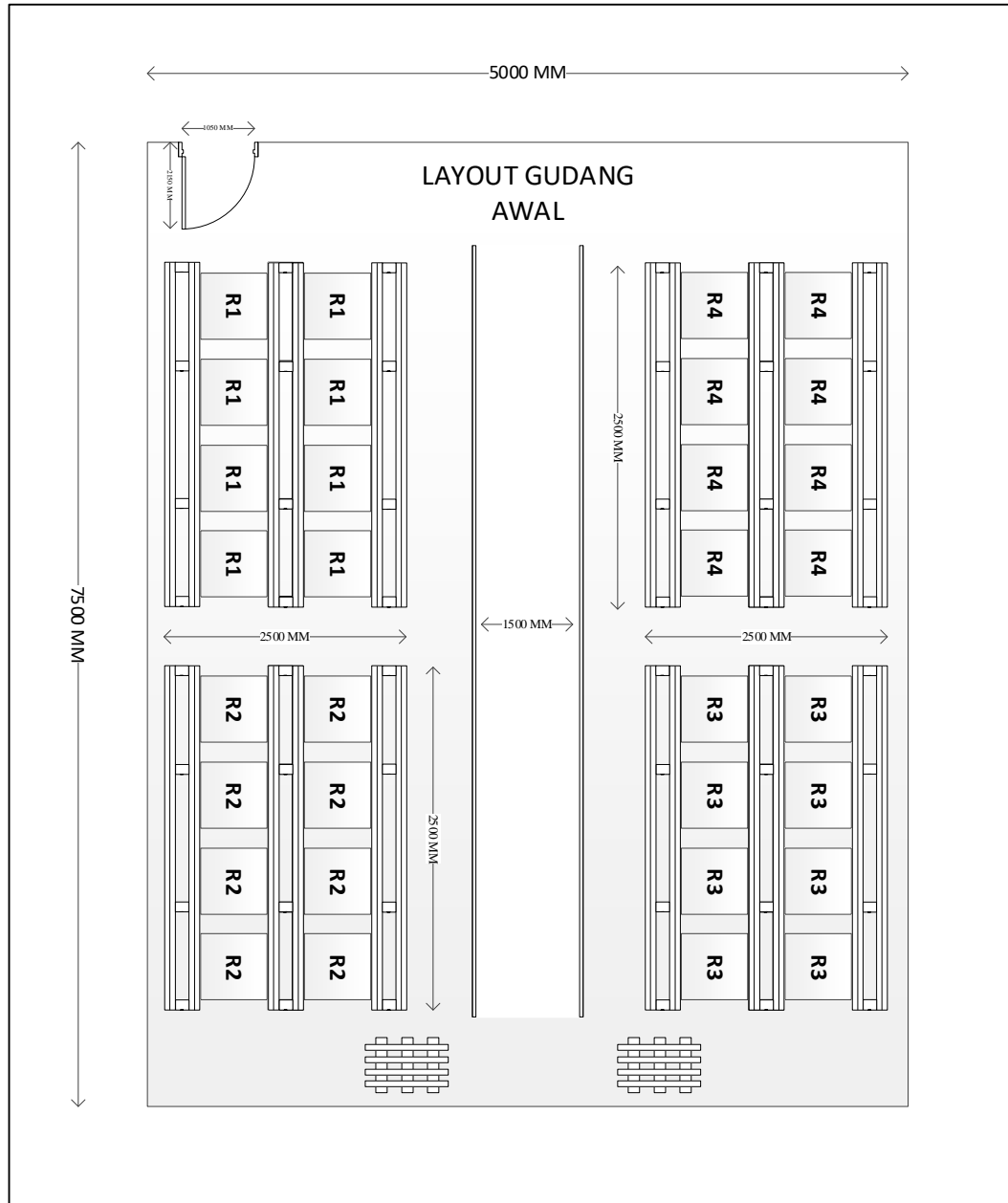
PT. Henry Global Mandiri merencanakan implementasi metode *class-based storage* yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penyimpanan barang.

Langkah-langkah yang akan diambil meliputi:

1. Mengelompokkan produk berdasarkan frekuensi pengambilan dengan produk yang sering diambil ditempatkan lebih dekat ke area pengiriman.
2. Menata ulang area penyimpanan untuk memaksimalkan ruang dan mengurangi jarak tempuh pekerja.

PT. Henry Global Mandiri mengoperasikan sebuah gudang penyimpanan dengan luas 750 cm x 500 cm x 300 cm. Gudang ini dirancang untuk memanfaatkan ruang yang tersedia secara optimal. Pintu keluar masuk gudang dengan dimensi 215 cm tinggi dan 105 cm lebar memastikan akses yang efisien bagi barang masuk dan

keluar. Penataan barang di gudang ini dilakukan dengan teliti, di mana barang yang sering digunakan ditempatkan dekat dengan pintu masuk untuk meningkatkan efisiensi operasional. Pendekatan ini bertujuan untuk mengurangi jarak tempuh barang dan meningkatkan produktivitas. Tata letak awal gudang didesain dengan cermat untuk memaksimalkan kapasitas penyimpanan dengan kemudahan akses dan alur kerja yang lancar. Pengaturan ruang yang efektif sangat diperhatikan guna memastikan efisiensi operasional sehari-hari. Detail kondisi penyusunan barang dapat dilihat pada **Gambar 4.2**.



**Gambar 4.2** *Layout Gudang PT. Henry Global Mandiri*

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

### 4.3.2 Kebutuhan Ruang Penyimpanan

Perhitungan kebutuhan ruang penyimpanan pengumpulan data dilakukan dengan fokus pada menentukan kapasitas ruang yang diperlukan untuk menyimpan barang dalam ruang yang tersedia. Jumlah total barang yang dibeli setiap kali digunakan sebagai acuan untuk menghitung jumlah total ruang penyimpanan yang

diperlukan. Perhitungan dimulai dengan menentukan rak penyimpanan yang diperlukan berdasarkan kapasitas maksimum barang yang tersimpan per slot. Perhitungan *space requirement* digunakan untuk menentukan jumlah luas ruang yang dibutuhkan untuk menyimpan persediaan barang dengan efisien dengan cara membagi jumlah penyimpanan maksimum dengan kapasitas penyimpanan barang per slot kemudian dikalikan dengan dimensi material. Berikut ini contoh perhitungan *space requirement* pada Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8".

$$\text{Space Requirement Blind Rivet Kledy } 1/8" \times 5/8" = \frac{500}{100} = 5$$

$$\begin{aligned} \text{Space Requirement Blind Rivet Kledy } 1/8" \times 5/8" &= 10 \times 1,6 \times 0,3 \text{ cm} \\ &= 2,4 \text{ cm}^2 = 0,00024 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tabel 4.7** Perhitungan *Space Requirement Existing*

No	Nama Barang	Jumlah Maksimum	Jumlah Barang per Slot	Space Requirement (m <sup>2</sup> )	Luasan Space Requirement (m <sup>2</sup> )	Tipe Rak
1	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	48	48	0,0001	1,728	1 Filling Cabinet
2	Kaca Las No. 11	100	100	0,0001	0,000324	
3	Paku Beton 2"	200	50	0,0004	0,000408	
4	Screw Ceiling 6 x 5/8"	300	50	0,0006	0,000576	
5	Mata Gerinda End Brush 3"	80	20	0,0004	0,023104	
6	Baut Baja Ringan 3/4"	500	100	0,0005	0,000475	13 Rak Heavy Duty
7	Kabel Las 200a	50	10	0,0005	0,25	
8	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	300	50	0,0006	0,00126	
9	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	500	100	0,0005	0,00024	
10	Cutting Disc 4" WD	120	24	0,0005	0,05202	
11	Kawat Las RB-26 2.6mm	250	50	0,0005	0,00455	
12	Palu	100	20	0,0005	0,12	
13	Obeng	200	40	0,0005	0,0075	
14	Tang Rivet M10	150	30	0,0005	0,0375	
15	Tang Buaya	120	24	0,0005	0,0625	
16	Tang Potong	120	24	0,0005	0,05	
17	Solder Listrik	150	30	0,0005	0,025	
18	Stang Las 500A	50	10	0,0005	3	
19	Pipa PVC 4"	50	10	0,0005	2,9464	27 Rak Long Span

No	Nama Barang	Jumlah Maksimum	Jumlah Barang per Slot	Space Requirement (m <sup>2</sup> )	Luasan Space Requirement (m <sup>2</sup> )	Tipe Rak
20	Elbow PVC 45° 2"	50	10	0,0005	0,013005	
21	Silicone Sealant	150	30	0,0005	0,075	
22	Thinner Kangaroo 3.5L	70	10	0,0007	0,21	
23	Heat Gun / Las Pipa	50	10	0,0005	0,1875	
24	Cutting Torch Yamato	40	8	0,0005	0,3	
25	F Claimp 10"	60	10	0,0006	0,12	
26	Gunting	70	14	0,0005	0,08	
27	Kunci Ring Pas	80	15	0,0005	0,04	
28	Kunci Spana	90	18	0,0005	0,1	
29	Kunci Inggris	60	12	0,0005	0,0625	
30	Meteran 5m	40	10	0,0004	0,01	
31	Tubing Cutter	100	20	0,0005	0,05	
32	Siku Besar Hitam	50	10	0,0005	0,3	
33	Tang Press M10	100	20	0,0005	0,05	
34	Tangga 5ft	5	2	0,0003	1,875	
35	Tembak Paku I Meite 7116BL	60	12	0,0005	0,3	
36	Water Pass	50	10	0,0005	0,1	
37	Bor Bosch	50	10	0,0005	0,1	
38	Baby Gerinda Makita	50	10	0,0005	0,1	
39	Circular Saw	20	5	0,0004	0,6	
40	Gergaji Besi	150	30	0,0005	0,1	
41	Mesin Bor duduk Tolsen	10	5	0,0002	0,39	
42	Mesin Amplas Fixtec	20	5	0,0004	0,18	
43	Travo Las Fujiyama	50	10	0,0005	0,75	
44	Jig Saw	10	5	0,0002	0,05	
45	Tang Ampere	80	15	0,0005	0,064	
<b>Total</b>				<b>0,021</b>	<b>14,52</b>	

Tabel 4.8 Perhitungan *Space Requirement* Usulan

No	Nama Barang	Jumlah Maksimum	Jumlah Barang per Slot	<i>Space Requirement</i> (m <sup>2</sup> )	Luasan <i>Space Requirement</i> (m <sup>2</sup> )	Tipe Rak
1	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	60	48	0,0001	2,16	1 <i>Filling Cabinet</i>
2	Kaca Las No. 11	200	100	0,0002	0,000648	
3	Paku Beton 2"	300	50	0,0006	0,000612	
4	Screw Ceiling 6 x 5/8"	300	50	0,0006	0,000576	
5	Mata Gerinda End Brush 3"	100	20	0,0005	0,02888	
6	Baut Baja Ringan 3/4"	650	100	0,0007	0,0006175	
7	Kabel Las 200a	80	10	0,0008	0,4	14 Rak <i>Heavy Duty</i>
8	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	500	50	0,0010	0,0021	
9	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	500	100	0,0005	0,00024	
10	Cutting Disc 4" WD	150	24	0,0006	0,065025	
11	Kawat Las RB-26 2.6mm	300	50	0,0006	0,00546	
12	Heat Gun / Las Pipa	100	10	0,0010	0,375	
13	Palu	100	20	0,0005	0,12	
14	Obeng	200	40	0,0005	0,0075	
15	Tang Rivet M10	150	30	0,0005	0,0375	
16	Tang Buaya	150	24	0,0006	0,078125	
17	Tang Potong	120	24	0,0005	0,05	
18	Solder Listrik	150	30	0,0005	0,025	
19	Stang Las 500A	50	10	0,0005	3	
20	Pipa PVC 4"	100	10	0,0010	5,8928	
21	Elbow PVC 45° 2"	100	10	0,0010	0,02601	
22	Silicone Sealant	200	30	0,0007	0,1	
23	Thinner Kangaroo 3.5L	100	10	0,0010	0,3	
24	Cutting Torch Yamato	50	8	0,0006	0,375	
25	F Claiimp 10"	80	10	0,0008	0,16	
26	Gunting	100	14	0,0007	0,114285714	
27	Kunci Ring Pas	100	15	0,0007	0,05	

No	Nama Barang	Jumlah Maksimum	Jumlah Barang per Slot	Space Requirement (m <sup>2</sup> )	Luasan Space Requirement (m <sup>2</sup> )	Tipe Rak
28	Kunci Spana	100	18	0,0006	0,111111111	
29	Kunci Inggris	80	12	0,0007	0,083333333	
30	Meteran 5m	50	10	0,0005	0,0125	
31	Tubing Cutter	100	20	0,0005	0,05	
32	Siku Besar Hitam	50	10	0,0005	0,3	
33	Tang Press M10	100	20	0,0005	0,05	
34	Tangga 5ft	10	2	0,0005	3,75	
35	Tembak Paku I Meite 7116BL	60	12	0,0005	0,3	
36	Water Pass	50	10	0,0005	0,1	
37	Bor Bosch	50	10	0,0005	0,1	
38	Baby Gerinda Makita	50	10	0,0005	0,1	
39	Circular Saw	20	5	0,0004	0,6	
40	Gergaji Besi	150	30	0,0005	0,1	
41	Mesin Bor duduk Tolsen	10	5	0,0002	0,39	
42	Mesin Amplas Fixtec	20	5	0,0004	0,18	
43	Travo Las Fujiyama	50	10	0,0005	0,75	
44	Jig Saw	10	5	0,0002	0,05	
45	Tang Ampere	80	15	0,0005	0,064	
<b>Total</b>				<b>0,026</b>	<b>20,47</b>	

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

Berdasarkan perhitungan *space requirement existing* pada **Tabel 4.7**, diperoleh hasil sebesar 14,52 m<sup>2</sup> dengan kebutuhan 1 *filling cabinet*, 13 rak *heavy duty*, dan 27 rak *long span*. Sedangkan perhitungan *space requirement* usulan pada **Tabel 4.8**, menunjukkan bahwa *space requirement* lantai gudang meningkat menjadi 20,47 m<sup>2</sup> dengan kebutuhan yang hampir serupa, yaitu 1 *filling cabinet*, 14 rak *heavy duty*, dan 26 rak *long span*. Peningkatan sebesar 5,95 m<sup>2</sup> dalam *space requirement* pada tata letak gudang usulan terjadi karena penataan barang yang lebih teratur dan penggunaan ruang yang lebih efisien untuk setiap jenis barang. Dengan menyusun barang secara sistematis, gudang usulan dapat mengakomodasi jumlah barang yang sama dengan gudang *existing* namun dengan ruang yang lebih optimal. Rak *heavy duty* dan rak *long span* dirancang untuk menyimpan barang dengan dimensi dan berat yang berbeda-beda, sementara penggunaan *filling cabinet* digunakan untuk barang yang membutuhkan ruang penyimpanan yang terpisah dan mudah diakses. Dengan demikian, meskipun terjadi peningkatan dalam *space requirement*, tata letak gudang usulan ini memberikan manfaat dalam efisiensi penyimpanan barang, pengelolaan ruang yang lebih baik, serta mengurangi risiko kerusakan atau kehilangan barang akibat penumpukan yang tidak teratur.

#### **4.3.3 Perhitungan *Throughput***

*Throughput* adalah ukuran kinerja yang menunjukkan jumlah barang atau data yang dapat diproses dalam jangka waktu tertentu. Mengetahui *throughput* setiap jenis barang memungkinkan manajemen mengoptimalkan sumber daya, merencanakan jumlah tenaga kerja yang diperlukan, dan meningkatkan efisiensi operasional. Perhitungan *throughput* yang dihitung dengan membagi frekuensi keluar masuk masing-masing jenis barang dengan total frekuensi keluar masuk

semua jenis barang, memberikan gambaran yang jelas tentang seberapa banyak setiap jenis barang berpindah dalam sistem gudang. Perhitungan *throughput* juga membantu dalam menentukan pola pergerakan barang, mengevaluasi efisiensi proses pergudangan, membantu pengelolaan ruang penyimpanan dan membantu dalam pengambilan keputusan tentang perbaikan alur kerja dan tata letak gudang. Pada **Tabel 4.9** terlampir perhitungan *throughput* berdasarkan data perusahaan periode Januari 2023 hingga Maret 2024.

**Tabel 4.9** Perhitungan *Throughput Raw Material*

No	Raw Material	Masuk	Keluar	Frekuensi	Throughput
1	Baut Baja Ringan 3/4"	3900	3750	7650	0,100
2	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	656	556	1212	0,016
3	Kaca Las No. 11	123	78	201	0,003
4	Paku Beton 2"	3090	2740	5830	0,076
5	Kabel Las 200a	115	75	190	0,002
6	Pipa PVC 4"	790	790	1580	0,021
7	Elbow PVC 45° 2"	488	483	971	0,013
8	Silicone Sealant	484	412	896	0,012
9	Thinner Kangaroo 3.5L	295	249	544	0,007
10	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	4550	4450	9000	0,118
11	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	13350	13050	26400	0,346
12	Cutting Disc 4" WD	1535	1315	2850	0,037
13	Kawat Las RB-26 2.6mm	4020	3822	7842	0,103
14	Screw Ceiling 6 x 5/8"	2900	3600	6500	0,085
15	Mata Gerinda End Brush 3"	2466	2274	4740	0,062
<b>Total</b>		<b>38762</b>	<b>37644</b>	<b>76406</b>	<b>1,000</b>

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

Berdasarkan **Tabel 4.9**, dapat diamati bahwa nilai *throughput* tertinggi dimiliki bahan baku Blind Rivet 1/8" x 5/8" dengan angka 0,346. Nilai ini menunjukkan bahwa bahan baku tersebut memiliki tingkat perputaran yang paling cepat, ditandai dengan jumlah bahan baku yang masuk dan keluar dari gudang cukup besar jika dibandingkan dengan bahan baku lain. Sementara itu, *throughput* terendah pada bahan baku adalah untuk Kabel Las 200a dengan *throughput* sebesar

0,002. Ini menunjukkan bahwa Kabel Las 200a memiliki pergerakan yang relatif rendah di dalam gudang, yang mungkin disebabkan oleh tingkat permintaan yang lebih rendah atau kebutuhan yang tidak terlalu sering dalam proses produksi.

**Tabel 4.10** Perhitungan *Throughput* Alat Kerja

No.	Alat Kerja	Masuk	Keluar	Frekuensi	Throughput
1	Heat Gun / Las Pipa	36	36	72	0,023
2	Cutting Torch Yamato	31	31	62	0,020
3	F Claimp 10"	17	17	34	0,011
4	Gunting	168	158	326	0,105
5	Palu	41	41	82	0,026
6	Kunci Ring Pas	90	90	180	0,058
7	Kunci Spana	36	36	72	0,023
8	Kunci Inggris	33	33	66	0,021
9	Meteran 5m	444	444	888	0,286
10	Obeng	74	59	133	0,043
11	Tubing Cutter	26	26	52	0,017
12	Tang Rivet M10	23	23	46	0,015
13	Siku Besar Hitam	235	235	470	0,151
14	Tang Buaya	39	39	78	0,025
15	Tang Press M10	11	11	22	0,007
16	Tangga 5ft	31	31	62	0,020
17	Tembak Paku I Meite 7116BL	11	11	22	0,007
18	Water Pass	43	43	86	0,028
19	Bor Bosch	16	16	32	0,010
20	Baby Gerinda Makita	8	8	16	0,005
21	Circular Saw	7	7	14	0,005
22	Gergaji Besi	26	26	52	0,017
23	Mesin Bor duduk Tolsen	1	1	2	0,001
24	Mesin Amplas Fixtec	6	6	12	0,004
25	Travo Las Fujiyama	6	6	12	0,004
26	Jig Saw	7	7	14	0,005
27	Tang Potong	37	37	74	0,024
28	Solder Listrik	34	34	68	0,022
29	Tang Ampere	8	8	16	0,005
30	Stang Las 500A	22	22	44	0,014
<b>Total</b>		<b>1567</b>	<b>1542</b>	<b>3109</b>	<b>1,000</b>

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

Berdasarkan **Tabel 4.10**, nilai *throughput* tertinggi pada alat kerja Meteran 5m dengan total *throughput* sebesar 888 unit dengan frekuensi 0,286. Ini menunjukkan alat kerja tersebut memiliki pergerakan yang sangat tinggi di dalam

gudang. Sebaliknya, nilai *throughput* terendah ditemukan pada alat kerja Mesin Bor Duduk Tolsen dengan total *throughput* sebesar 2 unit dengan frekuensi 0,001. Ini menunjukkan alat kerja tersebut memiliki pergerakan yang relatif rendah di dalam gudang, yang mungkin disebabkan oleh tingkat permintaan yang lebih rendah atau kebutuhan yang tidak terlalu sering dalam proses kerja.

#### 4.3.4 Perhitungan Throughput per Space Requirement

Perhitungan *throughput per space requirement* mengukur seberapa efisien ruang penyimpanan digunakan untuk setiap jenis produk berdasarkan aktivitas pergerakan barangnya. Dengan membagi nilai *throughput* dengan *space requirement* dapat menentukan tingkat efisiensi setiap produk dalam sistem pergudangan. Berikut adalah perhitungan *throughput per space requirement*.

$$\text{Throughput per Space Requirement} = \frac{T}{S}$$

Proses perhitungan ini penting untuk mengidentifikasi barang-barang yang memerlukan ruang penyimpanan lebih efisien, serta membantu dalam pengelolaan inventaris dan optimalisasi tata letak gudang.

**Tabel 4.11** Perhitungan T/S Tata Letak Gudang *Existing*

No	Nama Barang	Space Requirement (m2)	Luasan Space Requirement (m2)	Throughput	T / S
1	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	0,0001	1,728	0,100	0,06
2	Kaca Las No. 11	0,0001	0,0003	0,016	48,96
3	Paku Beton 2"	0,0004	0,0004	0,003	6,45
4	Screw Ceiling 6 x 5/8"	0,0006	0,0006	0,076	132,47
5	Mata Gerinda End Brush 3"	0,0004	0,0231	0,002	0,11
6	Baut Baja Ringan 3/4"	0,0005	0,0005	0,021	43,53
7	Kabel Las 200a	0,0005	0,25	0,013	0,05
8	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	0,0006	0,0013	0,012	9,31
9	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	0,0005	0,0002	0,007	29,67
10	Cutting Disc 4" WD	0,0005	0,052	0,118	2,26
11	Kawat Las RB-26 2.6mm	0,0005	0,0046	0,346	75,94
12	Palu	0,0005	0,12	0,037	0,31

No	Nama Barang	Space Requirement (m2)	Luasan Space Requirement (m2)	Throughput	T / S
13	Obeng	0,0005	0,008	0,103	13,68
14	Tang Rivet M10	0,0005	0,038	0,085	2,27
15	Tang Buaya	0,0005	0,063	0,062	0,99
16	Tang Potong	0,0005	0,05	0,023	0,46
17	Solder Listrik	0,0005	0,025	0,020	0,80
18	Stang Las 500A	0,0005	3	0,011	0,00
19	Pipa PVC 4"	0,0005	2,95	0,105	0,04
20	Elbow PVC 45° 2"	0,0005	0,01	0,026	2,03
21	Silicone Sealant	0,0005	0,075	0,058	0,77
22	Thinner Kangaroo 3.5L	0,0007	0,21	0,023	0,11
23	Heat Gun / Las Pipa	0,0005	0,19	0,021	0,11
24	Cutting Torch Yamato	0,0005	0,3	0,286	0,95
25	F Claimp 10"	0,0006	0,12	0,043	0,36
26	Gunting	0,0005	0,08	0,017	0,21
27	Kunci Ring Pas	0,0005	0,04	0,015	0,37
28	Kunci Spana	0,0005	0,1	0,151	1,51
29	Kunci Inggris	0,0005	0,06	0,025	0,40
30	Meteran 5m	0,0004	0,01	0,007	0,71
31	Tubing Cutter	0,0005	0,05	0,020	0,40
32	Siku Besar Hitam	0,0005	0,3	0,007	0,02
33	Tang Press M10	0,0005	0,05	0,028	0,55
34	Tangga 5ft	0,0003	1,9	0,010	0,01
35	Tembak Paku I Meite 7116BL	0,0005	0,3	0,005	0,02
36	Water Pass	0,0005	0,1	0,005	0,05
37	Bor Bosch	0,0005	0,1	0,017	0,17
38	Baby Gerinda Makita	0,0005	0,1	0,001	0,01
39	Circular Saw	0,0004	0,6	0,004	0,01
40	Gergaji Besi	0,0005	0,1	0,004	0,04
41	Mesin Bor duduk Tolsen	0,0002	0,4	0,005	0,01
42	Mesin Amplas Fixtec	0,0004	0,18	0,024	0,13
43	Travo Las Fujiyama	0,0005	0,75	0,022	0,03
44	Jig Saw	0,0002	0,05	0,005	0,10
45	Tang Ampere	0,0005	0,064	0,014	0,22
<b>Total</b>		<b>0,021</b>	<b>14,517</b>	<b>2,000</b>	<b>376,65</b>

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

**Tabel 4.12** Perhitungan T/S Tata Letak Gudang Usulan

No	Nama Barang	Space Requirement (m2)	Luasan Space Requirement (m2)	Throughput	T / S
1	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	0,0001	2,16	0,100	0,05
2	Kaca Las No. 11	0,0002	0,0006	0,016	24,48
3	Paku Beton 2"	0,0006	0,0006	0,003	4,30
4	Screw Ceiling 6 x 5/8"	0,0006	0,0006	0,076	132,47
5	Mata Gerinda End Brush 3"	0,0005	0,03	0,002	0,09
6	Baut Baja Ringan 3/4"	0,0007	0,0006	0,021	33,49
7	Kabel Las 200a	0,0008	0,4	0,013	0,03

No	Nama Barang	Space Requirement (m2)	Luasan Space Requirement (m2)	Throughput	T / S
8	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	0,0010	0,0021	0,012	5,58
9	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	0,0005	0,0002	0,007	29,67
10	Cutting Disc 4" WD	0,0006	0,07	0,118	1,81
11	Kawat Las RB-26 2.6mm	0,0006	0,0055	0,346	63,28
12	Heat Gun / Las Pipa	0,0010	0,38	0,037	0,10
13	Palu	0,0005	0,12	0,103	0,86
14	Obeng	0,0005	0,0075	0,085	11,34
15	Tang Rivet M10	0,0005	0,0375	0,062	1,65
16	Tang Buaya	0,0006	0,08	0,023	0,30
17	Tang Potong	0,0005	0,05	0,020	0,40
18	Solder Listrik	0,0005	0,025	0,011	0,44
19	Stang Las 500A	0,0005	3	0,105	0,03
20	Pipa PVC 4"	0,0010	5,89	0,026	0,00
21	Elbow PVC 45° 2"	0,0010	0,03	0,058	2,23
22	Silicone Sealant	0,0007	0,1	0,023	0,23
23	Thinner Kangaroo 3.5L	0,0010	0,3	0,021	0,07
24	Cutting Torch Yamato	0,0006	0,4	0,286	0,76
25	F Claimp 10"	0,0008	0,16	0,043	0,27
26	Gunting	0,0007	0,11	0,017	0,15
27	Kunci Ring Pas	0,0007	0,05	0,015	0,30
28	Kunci Spana	0,0006	0,11	0,151	1,36
29	Kunci Inggris	0,0007	0,08	0,025	0,30
30	Meteran 5m	0,0005	0,013	0,007	0,57
31	Tubing Cutter	0,0005	0,05	0,020	0,40
32	Siku Besar Hitam	0,0005	0,3	0,007	0,02
33	Tang Press M10	0,0005	0,05	0,028	0,55
34	Tangga 5ft	0,0005	3,75	0,010	0,00
35	Tembak Paku I Meite 7116BL	0,0005	0,3	0,005	0,02
36	Water Pass	0,0005	0,1	0,005	0,05
37	Bor Bosch	0,0005	0,1	0,017	0,17
38	Baby Gerinda Makita	0,0005	0,1	0,001	0,01
39	Circular Saw	0,0004	0,6	0,004	0,01
40	Gergaji Besi	0,0005	0,1	0,004	0,04
41	Mesin Bor duduk Tolsen	0,0002	0,39	0,005	0,01
42	Mesin Amplas Fixtec	0,0004	0,18	0,024	0,13
43	Travo Las Fujiyama	0,0005	0,75	0,022	0,03
44	Jig Saw	0,0002	0,05	0,005	0,10
45	Tang Ampere	0,0005	0,064	0,014	0,22
<b>Total</b>		<b>0,026</b>	<b>20,466</b>	<b>2,000</b>	<b>318,35</b>

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

Berdasarkan hasil perhitungan T/S pada Tabel 4.11 dan Tabel 4.12, diperoleh hasil perbandingan T/S pada tata letak gudang *existing* sebesar 376,65 dan tata letak gudang perancangan sebesar 318,35. Nilai perbandingan T/S mengalami penurunan dari 376,65 menjadi 318,35. Penurunan ini menunjukkan

bahwa meskipun terdapat perubahan nilai *space requirement* dan peningkatan jumlah kebutuhan ruang penyimpanan pada tata letak gudang perancangan, pemanfaatan ruang telah menjadi lebih efisien. Penataan barang yang lebih teratur dan mempertimbangkan kebutuhan ruang penyimpanan yang memadai untuk setiap barang menyebabkan pengelolaan barang di gudang menjadi lebih mudah dan teratur. Hal ini berupaya untuk meningkatkan efisiensi penyimpanan barang dan pengelolaan ruang yang lebih baik dalam gudang.

#### 4.3.5 Luas Aisle

Perhitungan luas *aisle* (lorong) yang diperlukan untuk operasi *material handling* menggunakan *trolley* dan *hand pallet* di gudang. Luas *aisle* disesuaikan dengan ukuran dan aktivitas alat *material handling* yang digunakan untuk memastikan pergerakan barang yang aman dan efisien. Hal ini memastikan pergerakan barang yang aman dan cepat, mengurangi risiko kecelakaan, serta meningkatkan produktivitas operasional di gudang. Perhitungan luas *aisle* dilakukan dengan mempertimbangkan dimensi alat *material handling* dan *allowance*. Berikut adalah perhitungan kebutuhan luas *aisle*.

1. Trolley kapasitas 300 kg:

Dimensi : 0,9 m x 0,6 m

$$\text{Diagonal} = \sqrt{p^2 + l^2}$$

$$= \sqrt{0,9^2 + 0,6^2} = 1,08 \text{ m}$$

$$\text{Allowance (10\%)} = 0,1 \times 1,08 = 0,108 \text{ m}$$

$$\text{Luas Aisle} = 1,08 + 0,108 = 1,188 \text{ m} \approx 1,2 \text{ m}$$

2. Hand Pallet kapasitas 3 Ton

Dimensi : 1,15m x 0,55m

$$\begin{aligned} \text{Diagonal} &= \sqrt{p^2 + l^2} \\ &= \sqrt{1,15^2 + 0,55^2} = 1,27 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Allowance (10\%)} = 0,1 \times 1,27 = 0,127 \text{ m}$$

$$\text{Luas Aisle} = 1,27 + 0,127 = 1,397 \text{ m} \approx 1,4 \text{ m}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, luas *aisle* yang diperlukan untuk *trolley* adalah sekitar 1,2 m, sedangkan untuk *hand pallet* sekitar 1,4 m. Penambahan *allowance* sebesar 10% dari diagonal *material handling* untuk memastikan ada cukup ruang untuk pergerakan yang aman di dalam lorong dan mengurangi risiko tabrakan antara *material handling* yang beroperasi di area tersebut.

#### 4.3.6 Perhitungan Jarak Perpindahan Barang

Metode *rectilinear* untuk menghitung jarak perpindahan barang dengan perhitungan total jarak yang ditempuh oleh barang saat dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain dengan bergerak mengikuti sumbu horizontal dan vertikal. Metode ini menentukan seberapa jauh barang dari titik akses utama. Dalam situasi ini, barang dianggap bergerak tanpa perpindahan diagonal dan sejajar dengan sumbu-sumbu tersebut. Penentuan jarak perpindahan secara *rectilinear* membantu dalam perencanaan strategi penempatan barang, penentuan rute terbaik untuk alat angkut, serta memaksimalkan efisiensi penyimpanan barang. Pintu keluar masuk gudang ditetapkan sebagai titik koordinat (0,0). Jarak perpindahan dihitung dengan menentukan koordinat masing-masing barang, lalu menghitung jarak dari setiap titik penyimpanan barang ke titik I/O menggunakan metode *rectilinear*. Perhitungan jarak perpindahan dengan metode *rectilinear* disajikan pada **Tabel 4.13**.

**Tabel 4.13** Perhitungan Jarak Perpindahan Barang pada Tata Letak Gudang *Existing*

No	Nama Barang	X	Y	X <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Jarak Perpindahan	Frekuensi	Total
1	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	0	0	4	13	9	7650	68.850
2	Kaca Las No. 11	0	0	2	13	11	1212	13.332
3	Paku Beton 2"	0	0	4	12	8	201	1.608
4	Screw Ceiling 6 x 5/8"	0	0	4	12	8	5830	46.640
5	Mata Gerinda End Brush 3"	0	0	2	11	9	190	1.710
6	Baut Baja Ringan 3/4"	0	0	2	6	4	1580	6.320
7	Kabel Las 200a	0	0	2	10	8	971	7.768
8	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	0	0	4	10	6	896	5.376
9	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	0	0	4	8	4	544	2.176
10	Cutting Disc 4" WD	0	0	2	12	10	9000	90.000
11	Kawat Las RB-26 2.6mm	0	0	2	6	4	26400	105.600
12	Palu	0	0	3	6	3	2850	8.550
13	Obeng	0	0	4	6	2	7842	15.684
14	Tang Rivet M10	0	0	3	5	2	6500	13.000
15	Tang Buaya	0	0	4	4	0	4740	0
16	Tang Potong	0	0	4	2	2	72	144
17	Solder Listrik	0	0	3	2	1	62	62
18	Stang Las 500A	0	0	2	2	0	34	0
19	Pipa PVC 4"	0	0	2	3	1	326	326
20	Elbow PVC 45° 2"	0	0	3	3	0	82	0
21	Silicone Sealant	0	0	9	6	3	180	540
22	Thinner Kangaroo 3.5L	0	0	9	5	4	72	288
23	Heat Gun / Las Pipa	0	0	9	4	5	66	330
24	Cutting Torch Yamato	0	0	9	3	6	888	5.328
25	F Claimp 10"	0	0	10	3	7	133	931
26	Gunting	0	0	11	3	8	52	416
27	Kunci Ring Pas	0	0	10	5	5	46	230
28	Kunci Spana	0	0	11	5	6	470	2.820
29	Kunci Inggris	0	0	11	6	5	78	390
30	Meteran 5m	0	0	12	4	8	22	176
31	Tubing Cutter	0	0	11	13	2	62	124
32	Siku Besar Hitam	0	0	9	13	4	22	88
33	Tang Press M10	0	0	9	12	3	86	258
34	Tangga 5ft	0	0	9	8	1	32	32
35	Tembak Paku I Meite 7116BL	0	0	10	8	2	16	32
36	Water Pass	0	0	9	9	0	14	0
37	Bor Bosch	0	0	11	8	3	52	156
38	Baby Gerinda Makita	0	0	11	9,5	2	2	3
39	Circular Saw	0	0	10	10	0	12	0
40	Gergaji Besi	0	0	11	11	0	12	0
41	Mesin Bor duduk Tolsen	0	0	9	10	1	14	14
42	Mesin Amplas Fixtec	0	0	9	11	2	74	148
43	Travo Las Fujiyama	0	0	10	11	1	68	68
44	Jig Saw	0	0	10	12	2	16	32
45	Tang Ampere	0	0	10	13	3	44	132
<b>Total</b>						<b>175</b>	<b>79515</b>	<b>399.682</b>

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

Berdasarkan perhitungan jarak perpindahan barang dengan metode *rectilinear* pada **Tabel 4.13**, maka diperoleh jarak perpindahan keseluruhan barang adalah 175 m, total frekuensi perpindahan dari semua barang adalah 79.515 kali. Total beban kerja dihitung dari produk dari antara jarak perpindahan dan frekuensi mencapai 399.682 m. Data ini menunjukkan pentingnya penempatan barang-barang dengan frekuensi tinggi lebih dekat ke pintu keluar masuk untuk mengurangi total jarak perpindahan dan optimalisasi *layout* diperlukan untuk mempertimbangkan data jarak dan frekuensi perpindahan dengan memastikan barang-barang yang paling sering dipindahkan berada di lokasi yang paling mudah diakses.

#### 4.3.7 Utilitas Tata Letak Gudang

Konsep utilitas tata letak gudang digunakan untuk mengukur seberapa efektif ruang yang tersedia di gudang yang sudah ada. Hal ini penting untuk memahami rasio pemanfaatan ruang untuk memastikan operasi gudang berjalan secara efisien. Untuk menghitung utilitas gudang, luas blok dibagi dengan luas ruang tersedia dan kemudian diubah ke dalam bentuk persen. PT. Henry Global Mandiri memiliki gudang berukuran 750 x 500 x 300 cm, maka luas area gudang yang tersedia:

Luas area gudang = Panjang x Lebar

$$= 750 \text{ cm} \times 500 \text{ cm} = 375.000 \text{ cm}^2 = 37,5 \text{ m}^2$$

**Tabel 4.14** Utilitas Gudang *Existing*

No	Nama Barang	Dimensi Barang		Luas Blok (m <sup>2</sup> )	Jumlah Blok	Jumlah
		P (m)	L (m)			
1	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	36	0,048	1,73	1	1,73
2	Kaca Las No. 11	0,108	0,003	0,0003	1	0,0003
3	Paku Beton 2"	0,051	0,002	0,0001	4	0,0004
4	Screw Ceiling 6 x 5/8"	0,016	0,006	0,0001	6	0,0006
5	Mata Gerinda End Brush 3"	0,076	0,076	0,006	4	0,023
6	Baut Baja Ringan 3/4"	0,019	0,005	0,0001	5	0,0005
7	Kabel Las 200a	5	0,01	0,05	5	0,25

No	Nama Barang	Dimensi Barang		Luas Blok (m <sup>2</sup> )	Jumlah Blok	Jumlah
		P (m)	L (m)			
8	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	0,06	0,0035	0,00021	6	0,0013
9	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	0,016	0,003	0,00005	5	0,0002
10	Cutting Disc 4" WD	0,102	0,102	0,01040	5	0,0520
11	Kawat Las RB-26 2.6mm	0,35	0,0026	0,00091	5	0,005
12	Palu	0,3	0,08	0,024	5	0,12
13	Obeng	0,15	0,01	0,0015	5	0,008
14	Tang Rivet M10	0,25	0,03	0,0075	5	0,038
15	Tang Buaya	0,25	0,05	0,0125	5	0,063
16	Tang Potong	0,2	0,05	0,01	5	0,05
17	Solder Listrik	0,25	0,02	0,005	5	0,025
18	Stang Las 500A	2	0,3	0,6	5	3
19	Pipa PVC 4"	5,8	0,1016	0,59	5	2,95
20	Elbow PVC 45° 2"	0,051	0,051	0,003	5	0,01
21	Silicone Sealant	0,3	0,05	0,015	5	0,08
22	Thinner Kangaroo 3.5L	0,2	0,15	0,03	7	0,21
23	Heat Gun / Las Pipa	0,25	0,15	0,038	5	0,2
24	Cutting Torch Yamato	0,6	0,1	0,06	5	0,3
25	F Clamp 10"	0,25	0,08	0,02	6	0,12
26	Gunting	0,2	0,08	0,016	5	0,08
27	Kunci Ring Pas	0,15	0,05	0,0075	5	0,04
28	Kunci Spana	0,2	0,1	0,02	5	0,1
29	Kunci Inggris	0,25	0,05	0,0125	5	0,063
30	Meteran 5m	0,05	0,05	0,0025	4	0,01
31	Tubing Cutter	0,2	0,05	0,01	5	0,05
32	Siku Besar Hitam	0,3	0,2	0,06	5	0,3
33	Tang Press M10	0,2	0,05	0,01	5	0,05
34	Tangga 5ft	1,5	0,5	0,75	3	1,9
35	Tembak Paku I Meite 7116BL	0,3	0,2	0,06	5	0,3
36	Water Pass	0,2	0,1	0,02	5	0,1
37	Bor Bosch	0,25	0,08	0,02	5	0,1
38	Baby Gerinda Makita	0,2	0,1	0,02	5	0,1
39	Circular Saw	0,5	0,3	0,15	4	0,6
40	Gergaji Besi	0,4	0,05	0,02	5	0,1
41	Mesin Bor duduk Tolsen	0,65	0,3	0,195	2	0,4
42	Mesin Amplas Fixtec	0,3	0,15	0,045	4	0,2
43	Travo Las Fujiyama	0,5	0,3	0,15	5	0,75
44	Jig Saw	0,25	0,1	0,025	2	0,05
45	Tang Ampere	0,15	0,08	0,012	5	0,064
<b>Total</b>				<b>4,82</b>	<b>209</b>	<b>14,52</b>

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

$$\begin{aligned}
 \text{Utilitas Ruang} &= \frac{\text{luas total blok}}{\text{luas ruang}} \times 100\% \\
 &= \frac{14,52}{37,5} \times 100\% = 38,71\%
 \end{aligned}$$

Gudang telah dimanfaatkan sebesar 38,71% dari luas total yang tersedia, menunjukkan bahwa masih ada ruang yang dapat digunakan untuk penyimpanan barang yang lebih efisien, seperti yang ditunjukkan oleh hasil perhitungan pada **Tabel 4.14**.

#### **4.4 Tata Letak Gudang Usulan**

Dalam tata letak gudang dengan menggunakan metode *class-based storage* untuk membagi barang ke dalam kelas berdasarkan karakteristik dan kriteria tertentu, membuat aliran barang lebih mudah, dan meningkatkan efisiensi penyimpanan. Kelas-kelas ini kemudian ditempatkan secara strategis di dalam gudang berdasarkan karakteristik tersebut.

##### **4.4.1 Pembentukan Kelas dan Pengurutan *Throughput***

Metode klasifikasi ABC memungkinkan pembentukan kelas berdasarkan *throughput*. Metode ini mengklasifikasikan barang berdasarkan dua prinsip utama yaitu popularitas dan kesamaan. Dalam penelitian ini, barang-barang dikelompokkan menjadi dua kategori utama, yaitu *raw material* dan alat kerja. Selanjutnya, *throughput* dari setiap barang diurutkan mulai dari yang terbesar hingga yang terkecil, dan barang-barang tersebut dikelompokkan ke dalam kelas-kelas tertentu. Untuk membagi barang menjadi tiga kelas berdasarkan *throughput*, yaitu kelas A mencakup 80% (*fast moving*), kelas B mencakup 15% (*medium moving*), dan kelas C mencakup 5% (*slow moving*).

**Tabel 4.15** Pembentukan Kelas dan Pengurutan *Throughput Raw Material*

No	Raw Material	Throughput	Kumulatif Throughput (%)	% Kelas	Kelas ABC
1	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	0,346	34,6%		
2	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	0,118	46,3%		
3	Kawat Las RB-26 2.6mm	0,103	56,6%	40%	A
4	Baut Baja Ringan 3/4"	0,100	66,6%		
5	Screw Ceiling 6 x 5/8"	0,085	75,1%		
6	Paku Beton 2"	0,076	82,7%		
7	Mata Gerinda End Brush 3"	0,062	88,9%		
8	Cutting Disc 4" WD	0,037	92,7%	27%	B
9	Pipa PVC 4"	0,021	94,7%		
10	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	0,016	96,3%		
11	Elbow PVC 45° 2"	0,013	97,6%		
12	Silicone Sealant	0,012	98,8%		
13	Thinner Kangaroo 3.5L	0,007	99,5%	33%	C
14	Kaca Las No. 11	0,003	99,8%		
15	Kabel Las 200a	0,002	100,0%		
<b>Total</b>		<b>1,000</b>		<b>100%</b>	

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

**Tabel 4.16** Pembentukan Kelas dan Pengurutan *Throughput Alat Kerja*

No.	Alat Kerja	Throughput	Kumulatif Throughput (%)	% Kelas	Kelas
1	Meteran 5m	0,286	28,6%		
2	Siku Besar Hitam	0,151	43,7%		
3	Gunting	0,105	54,2%		
4	Kunci Ring Pas	0,058	60,0%		
5	Obeng	0,043	64,2%		
6	Water Pass	0,028	67,0%	37%	A
7	Palu	0,026	69,6%		
8	Tang Buaya	0,025	72,1%		
9	Tang Potong	0,024	74,5%		
10	Heat Gun / Las Pipa	0,023	76,8%		
11	Kunci Spana	0,023	79,2%		
12	Solder Listrik	0,022	81,3%		
13	Kunci Inggris	0,021	83,5%		
14	Cutting Torch Yamato	0,020	85,5%		
15	Tangga 5ft	0,020	87,5%		
16	Tubing Cutter	0,017	89,1%	33%	B
17	Gergaji Besi	0,017	90,8%		
18	Tang Rivet M10	0,015	92,3%		
19	Stang Las 500A	0,014	93,7%		
20	F Clamp 10"	0,011	94,8%		
21	Bor Bosch	0,010	95,8%		
22	Tang Press M10	0,007	96,5%	30%	C
23	Tembak Paku I Meite 7116BL	0,007	97,2%		

No.	Alat Kerja	Throughput	Kumulatif Throughput (%)	% Kelas	Kelas
24	Baby Gerinda Makita	0,005	97,7%		
25	Tang Ampere	0,005	98,3%		
26	Circular Saw	0,005	98,7%		
27	Jig Saw	0,005	99,2%		
28	Mesin Amplas Fixtec	0,004	99,5%		
29	Travo Las Fujiyama	0,004	99,9%		
30	Mesin Bor duduk Tolsen	0,001	100,0%		
<b>Total</b>		<b>1,000</b>		<b>100%</b>	

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

**Tabel 4.17** Persentase Raw Material

No	Jenis Kelas	Jumlah Raw Material	Persentase(%)
1	A	6	40%
2	B	4	27%
3	C	5	33%
<b>Jumlah</b>		<b>15</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan **Tabel 4.18**, hasil analisis ABC berdasarkan nilai *throughput* dapat diidentifikasi menjadi sebagai berikut:

1. Kelas A memiliki nilai sebesar 80% dari total *throughput*, yang terdiri dari 6 item dan setara dengan 40% dari total item *raw material*.
2. Kelas B memiliki nilai sebesar 15% dari total *throughput*, yang terdiri dari 4 item dan setara dengan 27% dari total item *raw material*.
3. Kelas C memiliki nilai sebesar 5% dari total *throughput*, yang terdiri dari 5 item dan setara dengan 33% dari total item *raw material*.

**Tabel 4.18** Persentase Alat Kerja

No	Jenis Kelas	Jumlah Alat Kerja	Persentase(%)
1	A	11	37%
2	B	10	33%
3	C	9	30%
<b>Jumlah</b>		<b>30</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan **Tabel 4.19**, hasil analisis ABC berdasarkan nilai *throughput* dapat diidentifikasi menjadi sebagai berikut:

1. Kelas A memiliki nilai sebesar 80% dari total *throughput*, yang terdiri dari 11 item dan setara dengan 37% dari total item alat kerja.

2. Kelas B memiliki nilai sebesar 15% dari total *throughput*, yang terdiri dari 10 item dan setara dengan 33% dari total item alat kerja.
3. Kelas C memiliki nilai sebesar 5% dari total *throughput*, yang terdiri dari 9 item dan setara dengan 30% dari total item alat kerja.

#### 4.4.2 Jarak Perpindahan Letak Gudang Usulan

Jarak perpindahan barang dihitung berdasarkan lokasi barang terhadap pintu keluar masuk, guna mengetahui seberapa jauh barang tersebut dari titik akses utama. Perhitungan jarak perpindahan barang menggunakan metode *rectilinear* melibatkan pengukuran total jarak yang ditempuh oleh barang saat dipindahkan dari satu titik ke titik lainnya dengan pergerakan yang mengikuti sumbu horizontal dan vertikal. Pintu keluar masuk gudang ditetapkan sebagai titik koordinat (0,0), koordinat material penyimpanan (x,y). Jarak perpindahan dihitung dengan menentukan koordinat masing-masing barang, lalu menghitung jarak dari setiap titik penyimpanan barang ke titik I/O menggunakan metode *rectilinear*. Perhitungan jarak perpindahan dengan metode *rectilinear* disajikan pada **Tabel 4.19**.

**Tabel 4.19** Perhitungan Jarak Perpindahan Barang pada Tata Letak Gudang Usulan

No	Nama Barang	X	Y	X <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Jarak Perpindahan	Frekuensi	Total
1	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	0	0	1	1	0	7650	0
2	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	0	0	2	2	0	1212	0
3	Kawat Las RB-26 2.6mm	0	0	2	1	1	201	201
4	Baut Baja Ringan 3/4"	0	0	3	1	2	5830	11.660
5	Screw Ceiling 6 x 5/8"	0	0	3	2	1	190	190
6	Paku Beton 2"	0	0	4	2	2	1580	3.160
7	Mata Gerinda End Brush 3"	0	0	4	4	0	971	0
8	Cutting Disc 4" WD	0	0	5	4	1	896	896
9	Pipa PVC 4"	0	0	6	4	2	544	1.088
10	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	0	0	7	4	3	9000	27.000
11	Elbow PVC 45° 2"	0	0	1	8	7	26400	184.800
12	Silicone Sealant	0	0	1	9	8	2850	22.800

No	Nama Barang	X	Y	X <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Jarak Perpindahan	Frekuensi	Total
13	Thinner Kangaroo 3.5L	0	0	2	9	7	7842	54.894
14	Kaca Las No. 11	0	0	2	8	6	6500	39.000
15	Kabel Las 200a	0	0	3	8	5	4740	23.700
16	Meteran 5m	0	0	1	2	1	72	72
17	Siku Besar Hitam	0	0	4	1	3	62	186
18	Gunting	0	0	5	1	4	34	136
19	Kunci Ring Pas	0	0	5	2	3	326	978
20	Obeng	0	0	5	3	2	82	164
21	Water Pass	0	0	6	3	3	180	540
22	Palu	0	0	6	2	4	72	288
23	Tang Buaya	0	0	6	1	5	66	330
24	Tang Potong	0	0	7	1	6	888	5.328
25	Heat Gun / Las Pipa	0	0	7	2	5	133	665
26	Kunci Spana	0	0	7	3	4	52	208
27	Solder Listrik	0	0	5	5	0	46	0
28	Kunci Inggris	0	0	6	5	1	470	470
29	Cutting Torch Yamato	0	0	7	5	2	78	156
30	Tangga 5ft	0	0	1	2	1	22	22
31	Tubing Cutter	0	0	6	6	0	62	0
32	Gergaji Besi	0	0	7	6	1	22	22
33	Tang Rivet M10	0	0	5	7	2	86	172
34	Stang Las 500A	0	0	6	7	1	32	32
35	F Claimp 10"	0	0	7	7	0	16	0
36	Bor Bosch	0	0	4	7	3	14	42
37	Tang Press M10	0	0	3	9	6	52	312
38	Tembak Paku I Meite 7116BL	0	0	4	9	5	2	10
39	Baby Gerinda Makita	0	0	4	8	4	12	48
40	Tang Ampere	0	0	5	8	3	12	36
41	Circular Saw	0	0	5	9	4	14	56
42	Jig Saw	0	0	6	9	3	74	222
43	Mesin Amplas Fixtec	0	0	6	8	2	68	136
44	Travo Las Fujiyama	0	0	7	9	2	16	32
45	Mesin Bor duduk Tolsen	0	0	7	8	1	44	44
<b>Total</b>						<b>126</b>	<b>79515</b>	<b>380.096</b>

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

Berdasarkan perhitungan jarak perpindahan barang dengan metode *rectilinear* pada **Tabel 4.19**, maka diperoleh jarak perpindahan keseluruhan barang adalah 126 m, total frekuensi perpindahan dari semua barang adalah 79.515 kali. Total beban kerja dihitung dari produk dari antara jarak perpindahan dan frekuensi mencapai 380.096 m.

#### 4.4.3 Perhitungan dan Analisis Biaya Perpindahan Barang

##### 1. Perhitungan Biaya Perpindahan Barang Saat Ini

Perhitungan biaya perpindahan barang untuk setiap jenis material yang ada dilakukan pada tata letak penyimpanan yang ada dan tata letak yang diusulkan.

Dengan mempertimbangkan gaji pekerja dan jarak perpindahan barang setiap hari didapatkan biaya perpindahan per meter. Perhitungan biaya perpindahan barang dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Biaya perpindahan = Total jarak x Biaya perpindahan per meter

Jarak tempuh = Jarak dari tempat penyimpanan ke pintu keluar x Frekuensi perpindahan barang.

Setelah itu membandingkan kedua hasil tersebut untuk menentukan besarnya penurunan biaya perpindahan yang ada.

**Tabel 4.20** Perhitungan Biaya Perpindahan

No	Nama Barang	Jarak Perpindahan	Frekuensi	TFMK (/bulan)	Jarak Tempuh (meter/bulan)
1	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	9	7650	510	4590
2	Kaca Las No. 11	11	1212	81	889
3	Paku Beton 2"	8	201	13	107
4	Screw Ceiling 6 x 5/8"	8	5830	389	3109
5	Mata Gerinda End Brush 3"	9	190	13	114
6	Baut Baja Ringan 3/4"	4	1580	105	421
7	Kabel Las 200a	8	971	65	518
8	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	6	896	60	358
9	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	4	544	36	145
10	Cutting Disc 4" WD	10	9000	600	6000
11	Kawat Las RB-26 2.6mm	4	26400	1760	7040
12	Palu	3	2850	190	570
13	Obeng	2	7842	523	1046
14	Tang Rivet M10	2	6500	433	867
15	Tang Buaya	0	4740	316	0
16	Tang Potong	2	72	5	10
17	Solder Listrik	1	62	4	4
18	Stang Las 500A	0	34	2	0
19	Pipa PVC 4"	1	326	22	22
20	Elbow PVC 45° 2"	0	82	5	0

No	Nama Barang	Jarak Perpindahan	Frekuensi	TFMK (/bulan)	Jarak Tempuh (meter/bulan)
21	Silicone Sealant	3	180	12	36
22	Thinner Kangaroo 3.5L	4	72	5	19
23	Heat Gun / Las Pipa	5	66	4	22
24	Cutting Torch Yamato	6	888	59	355
25	F Claimp 10"	7	133	9	62
26	Gunting	8	52	3	28
27	Kunci Ring Pas	5	46	3	15
28	Kunci Spana	6	470	31	188
29	Kunci Inggris	5	78	5,2	26
30	Meteran 5m	8	22	1,5	12
31	Tubing Cutter	2	62	4,1	8
32	Siku Besar Hitam	4	22	1,5	6
33	Tang Press M10	3	86	5,7	17
34	Tangga 5ft	1	32	2,1	2
35	Tembak Paku I Meite 7116BL	2	16	1,1	2
36	Water Pass	0	14	0,9	0
37	Bor Bosch	3	52	3,5	10
38	Baby Gerinda Makita	2	2	0,1	0
39	Circular Saw	0	12	0,8	0
40	Gergaji Besi	0	12	0,8	0
41	Mesin Bor duduk Tolsen	1	14	0,9	1
42	Mesin Amplas Fixtec	2	74	4,9	10
43	Travo Las Fujiyama	1	68	4,5	5
44	Jig Saw	2	16	1,1	2
45	Tang Ampere	3	44	2,9	9
<b>Total</b>		<b>175</b>	<b>79515</b>	<b>5301</b>	<b>26645</b>

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

Berdasarkan **Tabel 20**, maka:

a. Jarak Perpindahan/hari

$$= \frac{\text{Rata - rata jarak perpindahan selama periode}}{\text{Hari kerja efektif selama periode}}$$

$$= 26.645 / 15 \times 22 \text{ hari}$$

$$= 81 \text{ meter/hari}$$

b. Tenaga kerja yang bertugas di gudang adalah satu orang. Gaji bulanan tenaga kerja gudang tersebut adalah Rp4.500.000. Gaji ini dimasukkan sebagai faktor dalam perhitungan karena perpindahan barang di gudang dilakukan secara

manual oleh tenaga manusia dengan bantuan alat angkut manual. Data gaji ini diambil berdasarkan referensi upah dari PT. Henry Global Mandiri.

c. Hari efektif kerja dalam satu bulan diasumsikan 22 hari kerja.

d. Gaji Pekerja/hari

$$= \frac{\text{Gaji Pekerja Satu Bulan}}{\text{Hari Efektif Kerja}}$$

$$= \text{Rp}4.500.000 / 22 \text{ hari}$$

$$= \text{Rp}204.545$$

e. Biaya perpindahan barang/meter

$$= \frac{\text{Gaji Pekerja /hari}}{\text{Jarak Perpindahan /hari}}$$

$$= \text{Rp}204.545 / 81 \text{ meter/hari}$$

$$= \text{Rp}2.525/\text{meter}$$

Tabel 4.21 Perhitungan Biaya Perpindahan Barang *Existing*

No	Nama Barang	Jarak Perpindahan	Frekuensi	TFMK (/bulan)	Total Jarak (meter)	Biaya/meter	Biaya Perpindahan
1	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	9	7650	510	68850	Rp 2.525	Rp 173.846.250
2	Kaca Las No. 11	11	1212	81	13332	Rp 2.525	Rp 33.663.300
3	Paku Beton 2"	8	201	13	1608	Rp 2.525	Rp 4.060.200
4	Screw Ceiling 6 x 5/8"	8	5830	389	46640	Rp 2.525	Rp 117.766.000
5	Mata Gerinda End Brush 3"	9	190	13	1710	Rp 2.525	Rp 4.317.750
6	Baut Baja Ringan 3/4"	4	1580	105	6320	Rp 2.525	Rp 15.958.000
7	Kabel Las 200a	8	971	65	7768	Rp 2.525	Rp 19.614.200
8	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	6	896	60	5376	Rp 2.525	Rp 13.574.400
9	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	4	544	36	2176	Rp 2.525	Rp 5.494.400
10	Cutting Disc 4" WD	10	9000	600	90000	Rp 2.525	Rp 227.250.000
11	Kawat Las RB-26 2.6mm	4	26400	1760	105600	Rp 2.525	Rp 266.640.000
12	Palu	3	2850	190	8550	Rp 2.525	Rp 21.588.750
13	Obeng	2	7842	523	15684	Rp 2.525	Rp 39.602.100
14	Tang Rivet M10	2	6500	433	13000	Rp 2.525	Rp 32.825.000
15	Tang Buaya	0	4740	316	0	Rp 2.525	Rp -
16	Tang Potong	2	72	5	144	Rp 2.525	Rp 363.600
17	Solder Listrik	1	62	4	62	Rp 2.525	Rp 156.550
18	Stang Las 500A	0	34	2	0	Rp 2.525	Rp -
19	Pipa PVC 4"	1	326	22	326	Rp 2.525	Rp 823.150
20	Elbow PVC 45° 2"	0	82	5	0	Rp 2.525	Rp -
21	Silicone Sealant	3	180	12	540	Rp 2.525	Rp 1.363.500
22	Thinner Kangaroo 3.5L	4	72	5	288	Rp 2.525	Rp 727.200
23	Heat Gun / Las Pipa	5	66	4	330	Rp 2.525	Rp 833.250
24	Cutting Torch Yamato	6	888	59	5328	Rp 2.525	Rp 13.453.200
25	F Clamp 10"	7	133	9	931	Rp 2.525	Rp 2.350.775

No	Nama Barang	Jarak Perpindahan	Frekuensi	TFMK (/bulan)	Total Jarak (meter)	Biaya/meter	Biaya Perpindahan
26	Gunting	8	52	3	416	Rp 2.525	Rp 1.050.400
27	Kunci Ring Pas	5	46	3	230	Rp 2.525	Rp 580.750
28	Kunci Spana	6	470	31	2820	Rp 2.525	Rp 7.120.500
29	Kunci Inggris	5	78	5,2	390	Rp 2.525	Rp 984.750
30	Meteran 5m	8	22	1,5	176	Rp 2.525	Rp 444.400
31	Tubing Cutter	2	62	4,1	124	Rp 2.525	Rp 313.100
32	Siku Besar Hitam	4	22	1,5	88	Rp 2.525	Rp 222.200
33	Tang Press M10	3	86	5,7	258	Rp 2.525	Rp 651.450
34	Tangga 5ft	1	32	2,1	32	Rp 2.525	Rp 80.800
35	Tembak Paku I Meite 7116BL	2	16	1,1	32	Rp 2.525	Rp 80.800
36	Water Pass	0	14	0,9	0	Rp 2.525	-
37	Bor Bosch	3	52	3,5	156	Rp 2.525	Rp 393.900
38	Baby Gerinda Makita	2	2	0,1	3	Rp 2.525	Rp 7.575
39	Circular Saw	0	12	0,8	0	Rp 2.525	-
40	Gergaji Besi	0	12	0,8	0	Rp 2.525	-
41	Mesin Bor duduk Tolsen	1	14	0,9	14	Rp 2.525	Rp 35.350
42	Mesin Amplas Fixtec	2	74	4,9	148	Rp 2.525	Rp 373.700
43	Travo Las Fujiyama	1	68	4,5	68	Rp 2.525	Rp 171.700
44	Jig Saw	2	16	1,1	32	Rp 2.525	Rp 80.800
45	Tang Ampere	3	44	2,9	132	Rp 2.525	Rp 333.300
<b>Total</b>		<b>175</b>	<b>79515</b>	<b>5301</b>	<b>399682</b>	<b>113625</b>	<b>Rp 1.009.197.050</b>
<b>Total Jarak Perpindahan</b>					<b>399682</b>	<b>Total Biaya</b>	<b>Rp 1.009.197.050</b>

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

Dari hasil perhitungan penempatan tata letak barang *existing* diperoleh total biaya perpindahan barang sebesar Rp1.009.197.050 dengan total jarak perpindahan sebesar 399.682 meter.

## 2. Perhitungan Biaya Perpindahan Barang dengan Metode *Class-Based Storage*

Perhitungan biaya perpindahan barang pada tata letak penempatan usulan dilakukan sama seperti perhitungan biaya perpindahan tata letak *existing*.

**Tabel 4.22** Perhitungan Biaya Perpindahan Barang *Class-Based Storage*

No	Nama Barang	Jarak Perpindahan	Frekuensi	TFMK (/bulan)	Jarak Tempuh (meter/bulan)	Total Jarak	Biaya/meter	Biaya Perpindahan
1	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	0	7650	510	0	0	Rp 2.469	Rp -
2	Meteran 5m	1	72	4,8	5	72	Rp 2.469	Rp 177.768
3	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	0	1212	80,8	0	0	Rp 2.469	Rp -
4	Kawat Las RB-26 2.6mm	1	201	13,4	13	201	Rp 2.469	Rp 496.269
5	Baut Baja Ringan 3/4"	2	5830	388,7	777	11660	Rp 2.469	Rp 28.788.540
6	Screw Ceiling 6 x 5/8"	1	190	12,67	13	190	Rp 2.469	Rp 469.110
7	Paku Beton 2"	2	1580	105,3	211	3160	Rp 2.469	Rp 7.802.040
8	Siku Besar Hitam	3	62	4,13	12	186	Rp 2.469	Rp 459.234
9	Gunting	4	34	2,27	9	136	Rp 2.469	Rp 335.784
10	Kunci Ring Pas	3	326	21,73	65	978	Rp 2.469	Rp 2.414.682
11	Obeng	2	82	5,47	11	164	Rp 2.469	Rp 404.916
12	Water Pass	3	180	12	36	540	Rp 2.469	Rp 1.333.260
13	Palu	4	72	4,8	19	288	Rp 2.469	Rp 711.072
14	Tang Buaya	5	66	4,4	22	330	Rp 2.469	Rp 814.770
15	Tang Potong	6	888	59,2	355	5328	Rp 2.469	Rp 13.154.832
16	Heat Gun / Las Pipa	5	133	8,87	44	665	Rp 2.469	Rp 1.641.885
17	Kunci Spana	4	52	3,47	14	208	Rp 2.469	Rp 513.552
18	Mata Gerinda End Brush 3"	0	971	64,7	0	0	Rp 2.469	Rp -

No	Nama Barang	Jarak Perpindahan	Frekuensi	TFMK (/bulan)	Jarak Tempuh (meter/bulan)	Total Jarak	Biaya/meter	Biaya Perpindahan
19	Cutting Disc 4" WD	1	896	59,7	60	896	Rp 2.469	Rp 2.212.224
20	Pipa PVC 4"	2	544	36,3	73	1088	Rp 2.469	Rp 2.686.272
21	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	3	9000	600	1800	27000	Rp 2.469	Rp 66.663.000
22	Solder Listrik	0	46	3,07	0	0	Rp 2.469	Rp -
23	Kunci Inggris	1	470	31,3	31	470	Rp 2.469	Rp 1.160.430
24	Cutting Torch Yamato	2	78	5,2	10	156	Rp 2.469	Rp 385.164
25	Tangga 5ft	1	22	1,5	1	22	Rp 2.469	Rp 54.318
26	Tubing Cutter	0	62	4,1	0	0	Rp 2.469	Rp -
27	Gergaji Besi	1	22	1,5	1	22	Rp 2.469	Rp 54.318
28	Tang Rivet M10	2	86	5,7	11	172	Rp 2.469	Rp 424.668
29	Stang Las 500A	1	32	2,1	2	32	Rp 2.469	Rp 79.008
30	F Claiamp 10"	0	16	1,1	0	0	Rp 2.469	Rp -
31	Bor Bosch	3	14	0,9	3	42	Rp 2.469	Rp 103.698
32	Elbow PVC 45° 2"	7	26400	1760	12320	184800	Rp 2.469	Rp 456.271.200
33	Silicone Sealant	8	2850	190	1520	22800	Rp 2.469	Rp 56.293.200
34	Thinner Kangaroo 3.5L	7	7842	522,8	3660	54894	Rp 2.469	Rp 135.533.286
35	Kaca Las No. 11	6	6500	433,3	2600	39000	Rp 2.469	Rp 96.291.000
36	Kabel Las 200a	5	4740	316	1580	23700	Rp 2.469	Rp 58.515.300
37	Tang Press M10	6	52	3,5	21	312	Rp 2.469	Rp 770.328
38	Tembak Paku I Meite 7116BL	5	2	0,1	1	10	Rp 2.469	Rp 24.690
39	Baby Gerinda Makita	4	12	0,8	3	48	Rp 2.469	Rp 118.512
40	Tang Ampere	3	12	0,8	2	36	Rp 2.469	Rp 88.884
41	Circular Saw	4	14	0,9	4	56	Rp 2.469	Rp 138.264
42	Jig Saw	3	74	4,9	15	222	Rp 2.469	Rp 548.118
43	Mesin Amplas Fixtec	2	68	4,5	9	136	Rp 2.469	Rp 335.784
44	Travo Las Fujiyama	2	16	1,1	2	32	Rp 2.469	Rp 79.008

No	Nama Barang	Jarak Perpindahan	Frekuensi	TFMK (/bulan)	Jarak Tempuh (meter/bulan)	Total Jarak	Biaya/meter	Biaya Perpindahan
45	Mesin Bor duduk Tolsen	1	44	2,9	3	44	Rp 2.469	Rp 108.636
<b>Total</b>		<b>126</b>	<b>79515</b>	<b>5301</b>	<b>25340</b>	<b>380096</b>	<b>111105</b>	<b>Rp 938.457.024</b>
<b>Total Jarak Perpindahan</b>						<b>380096</b>	<b>Total Biaya</b>	<b>Rp 938.457.024</b>

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

Setelah dilakukan perhitungan untuk tata letak penempatan sebelum dan setelah penerapan metode *class-based storage*, ditemukan bahwa ada perbaikan signifikan dalam efisiensi operasional gudang. Jarak perpindahan barang berkurang dari 399.682 meter menjadi 380.096 meter. Selain itu, biaya perpindahan barang juga mengalami penurunan dari Rp1.009.197.050 menjadi Rp959.742.400. Ini menunjukkan bahwa penerapan metode *class-based storage* berhasil meningkatkan efisiensi penyimpanan dan pengambilan barang di gudang.

#### 4.4.4 Utilitas Tata Letak Gudang Baru

Tata letak gudang yang baru dirancang untuk mengoptimalkan efisiensi penyimpanan dan aksesibilitas barang, memastikan aliran kerja yang lancar dan terorganisir. Dengan dimensi gudang sebesar 750 x 500 x 300 cm dan *aisle* tengah selebar 1,5m, ruang ini dibagi secara strategis untuk menampung berbagai jenis barang dengan klasifikasi yang jelas. Untuk menghitung utilitas gudang, luas blok dibagi dengan luas ruang tersedia dan kemudian diubah ke dalam bentuk persen.

Luas area gudang = Panjang x Lebar

$$= 750 \text{ cm} \times 500 \text{ cm} = 375.000 \text{ cm}^2 = 37,5 \text{ m}$$

Tabel 4.23 Utilitas Gudang Baru

No	Nama Barang	Dimensi Barang		Luas Blok (m <sup>2</sup> )	Jumlah Blok	Jumlah
		P (m)	L (m)			
1	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	36	0,048	1,728	1	2,16
2	Kaca Las No. 11	0,108	0,003	0,0003	2	0,0006
3	Paku Beton 2"	0,051	0,002	0,0001	6	0,0006
4	Screw Ceiling 6 x 5/8"	0,016	0,006	0,0001	6	0,0006
5	Mata Gerinda End Brush 3"	0,076	0,076	0,0058	5	0,03
6	Baut Baja Ringan 3/4"	0,019	0,005	0,0001	7	0,0006
7	Kabel Las 200a	5	0,01	0,05	8	0,4
8	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	0,06	0,0035	0,00021	10	0,0021
9	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	0,016	0,003	0,00005	5	0,0002
10	Cutting Disc 4" WD	0,102	0,102	0,01040	6	0,065
11	Kawat Las RB-26 2.6mm	0,35	0,0026	0,00091	6	0,0055
12	Heat Gun / Las Pipa	0,25	0,15	0,0375	10	0,375
13	Palu	0,3	0,08	0,024	5	0,12
14	Obeng	0,15	0,01	0,0015	5	0,0075
15	Tang Rivet M10	0,25	0,03	0,0075	5	0,04
16	Tang Buaya	0,25	0,05	0,0125	6	0,08
17	Tang Potong	0,2	0,05	0,01	5	0,05
18	Solder Listrik	0,25	0,02	0,005	5	0,025
19	Stang Las 500A	2	0,3	0,60	5	3
20	Pipa PVC 4"	5,8	0,1016	0,5893	10	6
21	Elbow PVC 45° 2"	0,051	0,051	0,002601	10	0,03
22	Silicone Sealant	0,3	0,05	0,015	7	0,1
23	Thinner Kangaroo 3.5L	0,2	0,15	0,03	10	0,3
24	Cutting Torch Yamato	0,6	0,1	0,06	6	0,38
25	F Clamp 10"	0,25	0,08	0,02	8	0,16
26	Gunting	0,2	0,08	0,016	7	0,11
27	Kunci Ring Pas	0,15	0,05	0,0075	7	0,05
28	Kunci Spana	0,2	0,1	0,02	6	0,11
29	Kunci Inggris	0,25	0,05	0,0125	7	0,08
30	Meteran 5m	0,05	0,05	0,0025	5	0,013
31	Tubing Cutter	0,2	0,05	0,01	5	0,05
32	Siku Besar Hitam	0,3	0,2	0,06	5	0,3
33	Tang Press M10	0,2	0,05	0,01	5	0,05
34	Tangga 5ft	1,5	0,5	0,75	5	3,75
35	Tembak Paku I Meite 7116BL	0,3	0,2	0,06	5	0,3
36	Water Pass	0,2	0,1	0,02	5	0,1
37	Bor Bosch	0,25	0,08	0,02	5	0,1
38	Baby Gerinda Makita	0,2	0,1	0,02	5	0,1
39	Circular Saw	0,5	0,3	0,15	4	0,6
40	Gergaji Besi	0,4	0,05	0,02	5	0,1
41	Mesin Bor duduk Tolsen	0,65	0,3	0,195	2	0,4
42	Mesin Amplas Fixtec	0,3	0,15	0,045	4	0,2
43	Travo Las Fujiyama	0,5	0,3	0,15	5	0,75
44	Jig Saw	0,25	0,1	0,025	2	0,05
45	Tang Ampere	0,15	0,08	0,012	5	0,06
<b>Total</b>				<b>4,82</b>	<b>258</b>	<b>20,47</b>

No	Nama Barang	Dimensi Barang		Luas Blok (m <sup>2</sup> )	Jumlah Blok	Jumlah
		P (m)	L (m)			
<b>Luas Utilitas Gudang Perencanaan</b>						<b>54,58%</b>

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

Tata letak gudang baru telah dimanfaatkan sebesar 54,58% dari luas total yang tersedia, menunjukkan bahwa adanya peningkatan signifikan dalam efisiensi penggunaan ruang penyimpanan, seperti yang ditunjukkan oleh hasil perhitungan pada **Tabel 4.20**.

#### 4.4.5 Perbandingan Tata Letak Gudang

Penerapan metode *class-based storage*, fokus utama adalah pada optimalisasi waktu perpindahan produk di dalam gudang dan meningkatkan efisiensi penyimpanan barang. Produk-produk dengan permintaan tinggi ditempatkan secara strategis dekat dengan area penyimpanan. Hal ini tidak hanya meminimalkan waktu perpindahan barang, tetapi juga memaksimalkan ruang gudang dengan cara yang efisien. Dengan penataan yang lebih baik, diharapkan dapat mempercepat proses penyiapan produksi dan meningkatkan kinerja gudang secara keseluruhan, sejalan dengan hasil analisis perencanaan layout gudang.

Hasil analisis setelah perancangan *layout* penyimpanan barang sebagai berikut:

##### 1. Pengambilan Produk

Hasil analisis perancangan *layout* baru berdasarkan hasil pengukuran waktu menggunakan *stop watch* lamanya waktu pengambilan barang didapatkan nilai efisiensi pencarian produk dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\frac{x - y}{x} \times 100\%$$

Keterangan:

x = Waktu pengambilan produk pada *layout* lama

y = Waktu pengambilan produk pada *layout* baru

Hasil perhitungan efisiensi pengambilan produk disajikan pada **Tabel 4.21**, berdasarkan hasil perancangan *layout* untuk lamanya waktu penempatan produk terdapat penurunan tingkat efisiensi rata-rata sebesar 0,38% dengan standar deviasi sebesar 0,08%. Hal ini menunjukkan terdapat perbaikan dengan adanya penerapan metode ABC pada pengambilan produk di gudang dan membawa perbaikan yang signifikan dalam hal efisiensi pengambilan produk.

**Tabel 4.24** Perbandingan Waktu dan Nilai Efisiensi Pengambilan Produk

No	Nama Barang	Hasil Pengukuran Waktu Pengambilan Produk (Detik)		Efisiensi	% Efisiensi
		Layout Lama	Layout Baru		
1	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	65	50	0,231	0,23%
2	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	30	20	0,333	0,33%
3	Kawat Las RB-26 2.6mm	25	15	0,400	0,40%
4	Baut Baja Ringan 3/4"	30	18	0,4	0,40%
5	Screw Ceiling 6 x 5/8"	28	15	0,464	0,46%
6	Paku Beton 2"	28	16	0,429	0,43%
7	Mata Gerinda End Brush 3"	35	20	0,429	0,43%
8	Cutting Disc 4" WD	32	19	0,406	0,41%
9	Pipa PVC 4"	38	22	0,421	0,42%
10	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	40	24	0,4	0,40%
11	Elbow PVC 45° 2"	45	27	0,4	0,40%
12	Silicone Sealant	26	16	0,385	0,38%
13	Thinner Kangaroo 3.5L	42	25	0,405	0,40%
14	Kaca Las No. 11	38	23	0,395	0,39%
15	Kabel Las 200a	36	22	0,389	0,39%
16	Meteran 5m	19	12	0,368	0,37%
17	Siku Besar Hitam	15	10	0,333	0,33%
18	Gunting	15	9	0,400	0,40%
19	Kunci Ring Pas	18	11	0,389	0,39%
20	Obeng	16	10	0,375	0,38%
21	Water Pass	20	12	0,4	0,40%
22	Palu	15	11	0,267	0,27%
23	Tang Buaya	16	10	0,375	0,38%
24	Tang Potong	30	18	0,4	0,40%
25	Heat Gun / Las Pipa	22	14	0,364	0,36%
26	Kunci Spana	15	9	0,4	0,40%
27	Solder Listrik	18	8	0,556	0,56%
28	Kunci Inggris	24	15	0,375	0,38%
29	Cutting Torch Yamato	18	11	0,389	0,39%
30	Tangga 5ft	15	8	0,467	0,47%
31	Tubing Cutter	14	9	0,357	0,36%

No	Nama Barang	Hasil Pengukuran Waktu Pengambilan Produk (Detik)		Efisiensi	% Efisiensi
		Layout Lama	Layout Baru		
32	Gergaji Besi	16	10	0,375	0,38%
33	Tang Rivet M10	17	11	0,353	0,35%
34	Stang Las 500A	15	9	0,4	0,40%
35	F Claimp 10"	10	7	0,3	0,30%
36	Bor Bosch	15	8	0,467	0,47%
37	Tang Press M10	13	8	0,385	0,38%
38	Tembak Paku I Meite 7116BL	12	6	0,500	0,50%
39	Baby Gerinda Makita	20	15	0,25	0,25%
40	Tang Ampere	15	7	0,533	0,53%
41	Circular Saw	20	13	0,350	0,35%
42	Jig Saw	16	10	0,375	0,38%
43	Mesin Amplas Fixtec	25	18	0,28	0,28%
44	Travo Las Fujiyama	30	25	0,167	0,17%
45	Mesin Bor duduk Tolsen	25	20	0,200	0,20%
<i>Average</i>				<b>0,379</b>	<b>0,38%</b>
<b>Standar Deviasi</b>				<b>0,08</b>	<b>0,08%</b>

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

## 2. Penempatan Produk

Hasil analisis perancangan *layout* baru berdasarkan hasil pengukuran waktu menggunakan *stop watch* lamanya waktu penempatan barang didapatkan dengan menggunakan rumus:

$$\frac{x - y}{x} \times 100\%$$

Keterangan:

x = Waktu pengambilan produk pada *layout* lama

y = Waktu pengambilan produk pada *layout* baru

Hasil perhitungan efisiensi penempatan produk disajikan pada **Tabel 4.22**.

Berdasarkan hasil perubahan *layout* untuk lamanya waktu penempatan produk terdapat penurunan tingkat efisiensi rata-rata sebesar 0,22% dengan standar deviasi sebesar 0,07%. Hal ini menunjukkan terdapat perbaikan dengan adanya penerapan metode ABC pada penempatan barang di gudang dan membawa perbaikan yang signifikan dalam hal efisiensi penempatan produk.

**Tabel 4.25** Perbandingan Waktu dan Nilai Efisiensi Penempatan Produk

No	Nama Barang	Hasil Pengukuran Waktu Penempatan Produk (Detik)		Efisiensi	% Efisiensi
		Layout Lama	Layout Baru		
1	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	30	25	0,17	0,17%
2	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	20	15	0,25	0,25%
3	Kawat Las RB-26 2.6mm	18	14	0,22	0,22%
4	Baut Baja Ringan 3/4"	22	18	0,18	0,18%
5	Screw Ceiling 6 x 5/8"	20	10	0,50	0,50%
6	Paku Beton 2"	28	24	0,14	0,14%
7	Mata Gerinda End Brush 3"	35	28	0,20	0,20%
8	Cutting Disc 4" WD	20	16	0,20	0,20%
9	Pipa PVC 4"	25	20	0,20	0,20%
10	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	40	32	0,20	0,20%
11	Elbow PVC 45° 2"	38	30	0,21	0,21%
12	Silicone Sealant	30	24	0,20	0,20%
13	Thinner Kangaroo 3.5L	45	36	0,20	0,20%
14	Kaca Las No. 11	32	26	0,19	0,19%
15	Kabel Las 200a	18	15	0,17	0,17%
16	Meteran 5m	10	7	0,30	0,30%
17	Siku Besar Hitam	14	12	0,14	0,14%
18	Gunting	10	6	0,40	0,40%
19	Kunci Ring Pas	20	16	0,20	0,20%
20	Obeng	15	10	0,33	0,33%
21	Water Pass	18	14	0,22	0,22%
22	Palu	22	18	0,18	0,18%
23	Tang Buaya	28	22	0,21	0,21%
24	Tang Potong	30	24	0,20	0,20%
25	Heat Gun / Las Pipa	35	28	0,20	0,20%
26	Kunci Spana	25	20	0,20	0,20%
27	Solder Listrik	18	15	0,17	0,17%
28	Kunci Inggris	30	24	0,20	0,20%
29	Cutting Torch Yamato	35	28	0,20	0,20%
30	Tangga 5ft	25	20	0,20	0,20%
31	Tubing Cutter	18	15	0,17	0,17%
32	Gergaji Besi	22	18	0,18	0,18%
33	Tang Rivet M10	24	20	0,17	0,17%
34	Stang Las 500A	35	28	0,20	0,20%
35	F Claimp 10"	14	12	0,14	0,14%
36	Bor Bosch	32	26	0,19	0,19%
37	Tang Press M10	18	15	0,17	0,17%
38	Tembak Paku I Meite 7116BL	15	8	0,47	0,47%
39	Baby Gerinda Makita	20	16	0,20	0,20%
40	Tang Ampere	20	15	0,25	0,25%
41	Circular Saw	28	22	0,21	0,21%
42	Jig Saw	30	24	0,20	0,20%
43	Mesin Amplas Fixtec	38	30	0,21	0,21%

No	Nama Barang	Hasil Pengukuran Waktu Penempatan Produk (Detik)		Efisiensi	% Efisiensi
		Layout Lama	Layout Baru		
44	Travo Las Fujiyama	42	34	0,19	0,19%
45	Mesin Bor duduk Tolsen	45	36	0,20	0,20%
<i>Average</i>				<b>0,216</b>	<b>0,22%</b>
<b>Standar Deviasi</b>				<b>0,07</b>	<b>0,07%</b>

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

#### 4.4.7 Perancangan Tata Letak Gudang

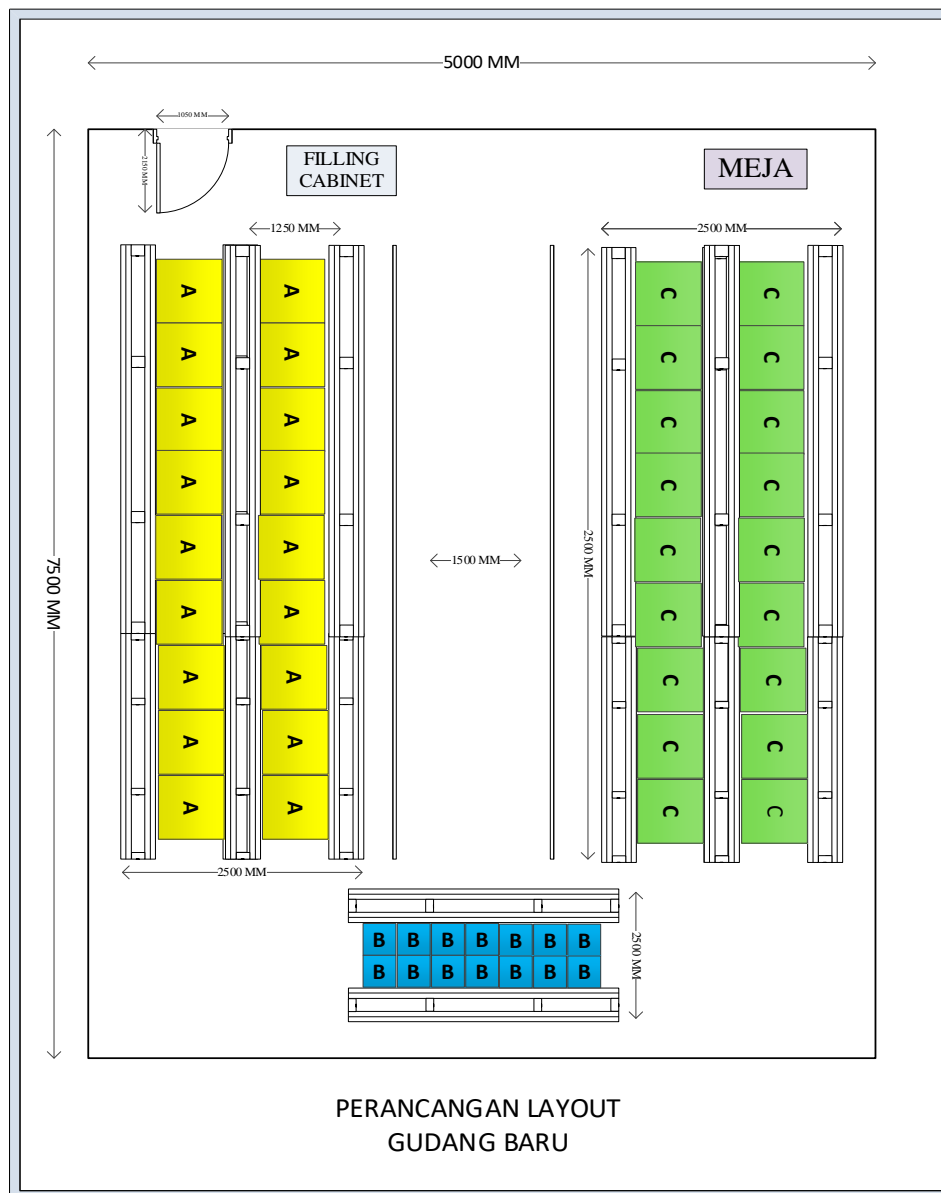
Hasil dari perancangan tata letak gudang yang menggunakan metode *class-based storage* menunjukkan bahwa metode ini mampu meningkatkan efisiensi penyimpanan barang dengan mengelompokkan barang berdasarkan klasifikasi tertentu, sehingga proses penyimpanan menjadi lebih mudah. Identifikasi dan pengelompokkan barang berdasarkan karakteristik dan tingkat permintaan tahap awal yang dilakukan. *Raw material* dan alat kerja yang sering dibutuhkan ditempatkan di lokasi yang mudah dijangkau, sedangkan barang-barang dengan permintaan lebih rendah ditempatkan di area yang lebih jauh. Metode ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan dengan mengurangi waktu yang diperlukan untuk pencarian dan pengambilan barang.

**Tabel 4.26** Penempatan Barang berdasarkan Metode *Class-Based Storage*

No	Nama Barang	Klasifikasi	Jarak Perpindahan	Frekuensi
1	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	Fast Moving	0	7650
2	Meteran 5m		1	72
3	Mata Bor SS 3.5mm Super Best		0	1212
4	Kawat Las RB-26 2.6mm		1	201
5	Baut Baja Ringan 3/4"		2	5830
6	Screw Ceiling 6 x 5/8"		1	190
7	Paku Beton 2"		2	1580
8	Siku Besar Hitam		3	62
9	Gunting		4	34
10	Kunci Ring Pas		3	326
11	Obeng		2	82
12	Water Pass		3	180
13	Palu		4	72
14	Tang Buaya		5	66

No	Nama Barang	Klasifikasi	Jarak Perpindahan	Frekuensi
15	Tang Potong	Medium Moving	6	888
16	Heat Gun / Las Pipa		5	133
17	Kunci Spana		4	52
18	Mata Gerinda End Brush 3"		0	971
19	Cutting Disc 4" WD		1	896
20	Pipa PVC 4"		2	544
21	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm		3	9000
22	Solder Listrik		0	46
23	Kunci Inggris		1	470
24	Cutting Torch Yamato		2	78
25	Tangga 5ft		1	22
26	Tubing Cutter		0	62
27	Gergaji Besi		1	22
28	Tang Rivet M10		2	86
29	Stang Las 500A		1	32
30	F Claimp 10"		0	16
31	Bor Bosch		3	14
32	Elbow PVC 45° 2"	Slow Moving	7	26400
33	Silicone Sealant		8	2850
34	Thinner Kangaroo 3.5L		7	7842
35	Kaca Las No. 11		6	6500
36	Kabel Las 200a		5	4740
37	Tang Press M10		6	52
38	Tembak Paku I Meite 7116BL		5	2
39	Baby Gerinda Makita		4	12
40	Tang Ampere		3	12
41	Circular Saw		4	14
42	Jig Saw		3	74
43	Mesin Amplas Fixtec		2	68
44	Travo Las Fujiyama		2	16
45	Mesin Bor duduk Tolsen		1	44
<b>Total</b>			<b>126</b>	<b>79515</b>

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

Gambar 4.3 *Layout Gudang Baru*

(Sumber: Diolah Peneliti, 2024)

## **BAB V**

### **PENUTUP**

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan secara singkat dalam bentuk kesimpulan dan saran. Kesimpulan yang disusun merupakan hasil dari analisis data dan temuan utama dalam penelitian ini. Saran yang disampaikan bertujuan untuk memberikan masukan bagi perusahaan maupun penelitian selanjutnya berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis.

#### **5.1 Kesimpulan**

Hasil penelitian dari perancangan tata letak gudang PT. Henry Global Mandiri dengan metode *class-based storage* untuk meningkatkan efisiensi penyimpanan barang menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi operasional gudang. Usulan perancangan dengan klasifikasi ABC menunjukkan bahwa untuk *raw material*, kelas A mencakup 6 item, kelas B terdiri dari 4 item, dan kelas C mencakup 5 item. Untuk alat kerja, kelas A mencakup 11 item, kelas B terdiri dari 10 item, dan kelas C mencakup 9 item. Perancangan metode *class-based storage* dapat meningkatkan utilitas gudang dengan mengoptimalkan luas gudang yang ada sebesar 15,87%. Penempatan berdasarkan kelas ABC mampu memperpendek jarak perpindahan material sebesar 19.586 meter dan menghemat biaya perpindahan material sebesar Rp49.454.650,00. Selain itu, perancangan *layout* tata letak gudang juga memberikan beberapa efisiensi, yaitu untuk pengambilan barang menurunkan efisiensi sebesar 0,38% sedangkan untuk penempatan barang sebesar 0,22%.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan untuk perbaikan dan pengembangan dalam penelitian ini baik untuk perusahaan maupun untuk penelitian selanjutnya pada gudang PT. Henry Global Mandiri adalah sebagai berikut:

1. PT Henry Global Mandiri dapat mengimplementasikan metode *class-based storage* untuk tata letak gudang.
2. Manajemen dan seluruh karyawan terkait perlu berkoordinasi secara efektif untuk memastikan penyimpanan barang dilakukan dengan efisien, sehingga memudahkan proses pengambilan untuk persiapan pengiriman.
3. Penelitian ini hanya menggunakan metode *class-based storage* dalam upaya meningkatkan efisiensi penyimpanan barang. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengeksplorasi metode penyimpanan lainnya, seperti metode *dedicated storage*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Rahayu, S., & Santoso, E. (2023). Efisiensi tata letak gudang penyimpanan barang jadi dengan Metode Class Based Storage di PT. XYZ. *Proceeding Mercu Buana Conference on Industrial Engineering*, 5(July), 262–272
- Triana, N. E., & Kartika, H. (2023). Perbaikan Tata Letak Dan Sistem Penyimpanan Barang Di Gudang Finish Goods Menggunakan Metode Class Based Storage. *Jurnal PASTI (Penelitian Dan Aplikasi Sistem Dan Teknik Industri)*, 16(3), 348. <https://doi.org/10.22441/pasti.2022.v16i3.009>
- Muhammad, K., Wicaksana, B. P., & Sibarani, A. A. (2023). Warehouse layout design with class-based storage approach to minimize material transfer distance. *AIP Conference Proceedings*, 2482(February). <https://doi.org/10.1063/5.0113824>
- Wijaya, S.U., Johanna, R., & Ibrahim, .M. (2023). Warehouse design under class-based storage policy based on entry-item-quantity analysis: A case study. *International Conference On Materials Engineering And Manufacturing Systems: Icmems2022*.
- 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. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v26i2.2135>
- 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. <https://doi.org/10.31602/jieom.v5i2.7590>

- Ulum, A. A. (2022). Perancangan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Class Based Storage Di PT. Sukun Druck. *Journal of Industrial Engineering and Technology*, 2(2), 190–199. <https://doi.org/10.24176/jointtech.v2i2.7592>
- Safira Isnaeni, N., & Susanto, N. (2021). Penerapan Metode Class Based Storage Untuk Perbaikan Tata Letak Gudang Barang Jadi (Studi Kasus Gudang Barang Jadi K PT Hartono Istana Teknologi). *Industrial Engineering Online Journal*, 10(3).
- Saidatuningtyas, I., & Nadilla Primadhani, W. (2021). Racking System Dengan Kebijakan Class Based Storage Di Gudang Timur Pt Industri Kereta Api (Inka) Persero. *Jurnal Logistik Bisnis*, 11(1), 37–42. <https://doi.org/10.46369/logistik.v11i1.1376>
- Mulyati, E., Numang, I., & Aditya Nurdiansyah, M. (2020). Usulan Tata Letak Gudang Dengan Metode Shared Storage di PT Agility International Customer PT Herbalife Indonesia. *Jurnal Logistik Bisnis*, 10(02), 36–41. <https://doi.org/10.46369/logistik.v10i02.955>
- Pamungkas, D. S., & Handayani, N. U. (2018). Usulan Perbaikan Tata Letak Penempatan Bahan Baku di Gudang Menggunakan Metode ABC Analysis pada PT Sandang Asia Maju Abadi Semarang. *Industrial Engineering Online Journal*, 7, 2.
- 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. <https://doi.org/10.28932/jis.v1i1.989>
- Wignjosoebroto, S. (2009). Tata letak pabrik dan pemindahan bahan.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Lembar Wawancara

#### A. Pendahuluan

Saya Chintya Vanesha Elvrida Siagian, Mahasiswa D4 Jurusan Manajemen dan Bisnis Politeknik Negeri Batam, Program Studi Logistik Perdagangan Internasional, akan melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Tata Letak Gudang PT. Henry Global Mandiri dengan Metode *Class-Based Storage* untuk Meningkatkan Efisiensi Penyimpanan Barang”. Penelitian ini saya lakukan secara mandiri dan tujuan dilakukannya penelitian ini adalah merancang perencanaan tata letak gudang yang optimal dan efisien dengan menggunakan metode *class-based storage* untuk meningkatkan efisiensi penyimpanan barang di PT. Henry Global Mandiri. Selain itu, riset ini juga bertujuan untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang muncul dari ketidakteraturan dan ketidakefisienan dalam tata letak gudang di PT. Henry Global Mandiri. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat berkontribusi pada peningkatan kinerja perusahaan secara menyeluruh.

Terimakasih atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam penelitian ini dengan memberikan informasi seperti nama, jabatan, dan informasi lain yang relevan untuk keperluan penelitian ini.

Hormat Saya,



**Chintya Vanesha Elvrida Siagian**  
NIM. 4132011040

## I. Pertanyaan Wawancara

PROFIL INFORMAN	
NAMA	:
JABATAN	: STOREMAN

DAFTAR PERTANYAAN		
No	Daftar Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana tata letak gudang di PT. Henry Global Mandiri saat ini?	
2	Bagaimana prosedur perusahaan dalam menerapkan tata letak gudang yang efisien?	
3	Apakah perusahaan melakukan pengklasifikasian barang sebelum disimpan?	
4	Apakah staf kesulitan dalam melakukan penyimpanan dan pengambilan barang?	
5	Apakah tata letak gudang saat ini sudah efisien dalam penyimpanan dan pengambilan barang?	
6	Permasalahan apa saja yang muncul dari aktivitas di gudang saat ini?	
7	Apa strategi yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut?	
8	Apa hal yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan terkait dengan tata letak gudang saat ini?	

<b>PROFIL INFORMAN</b>	
NAMA	:
JABATAN	: FOREMAN

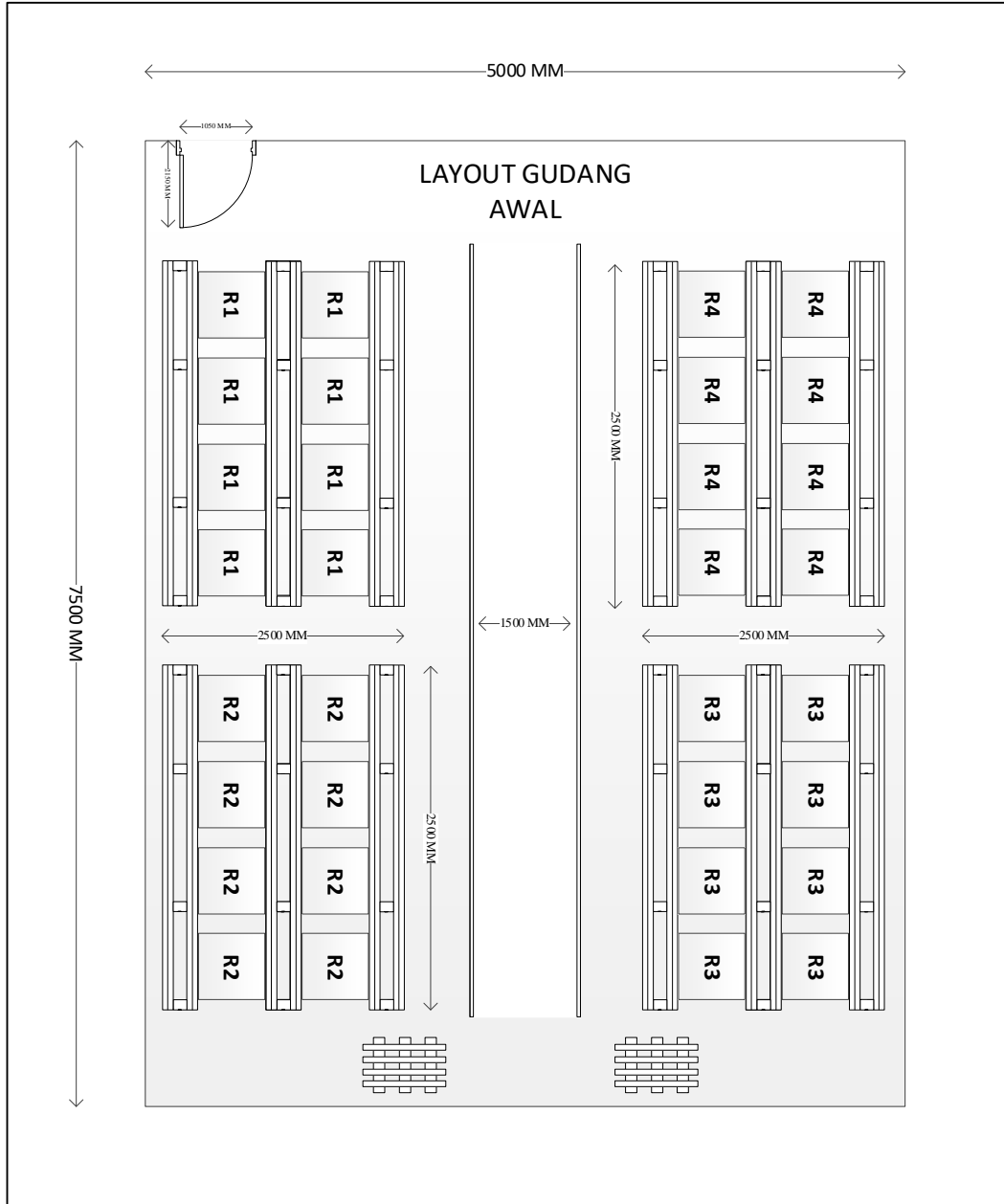
<b>DAFTAR PERTANYAAN</b>		
<b>No</b>	<b>Daftar Pertanyaan</b>	<b>Jawaban</b>
1	Bagaimana tata letak gudang di PT. Henry Global Mandiri saat ini?	
2	Bagaimana prosedur perusahaan dalam menerapkan tata letak gudang yang efisien?	
3	Apakah perusahaan melakukan pengklasifikasian barang sebelum disimpan?	
4	Apakah staf kesulitan dalam melakukan penyimpanan dan pengambilan barang?	
5	Apakah tata letak gudang saat ini sudah efisien dalam penyimpanan dan pengambilan barang?	
6	Apa yang menurut Anda merupakan kebutuhan utama untuk meningkatkan efisiensi penyimpanan barang di gudang?	
7	Bagaimana pendapat Anda mengenai penerapan sistem penyimpanan <i>class-based storage</i> ?	
8	Apa hal yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan terkait dengan tata letak gudang saat ini?	

<b>PROFIL INFORMAN</b>	
NAMA	:
JABATAN	: FURNITURE

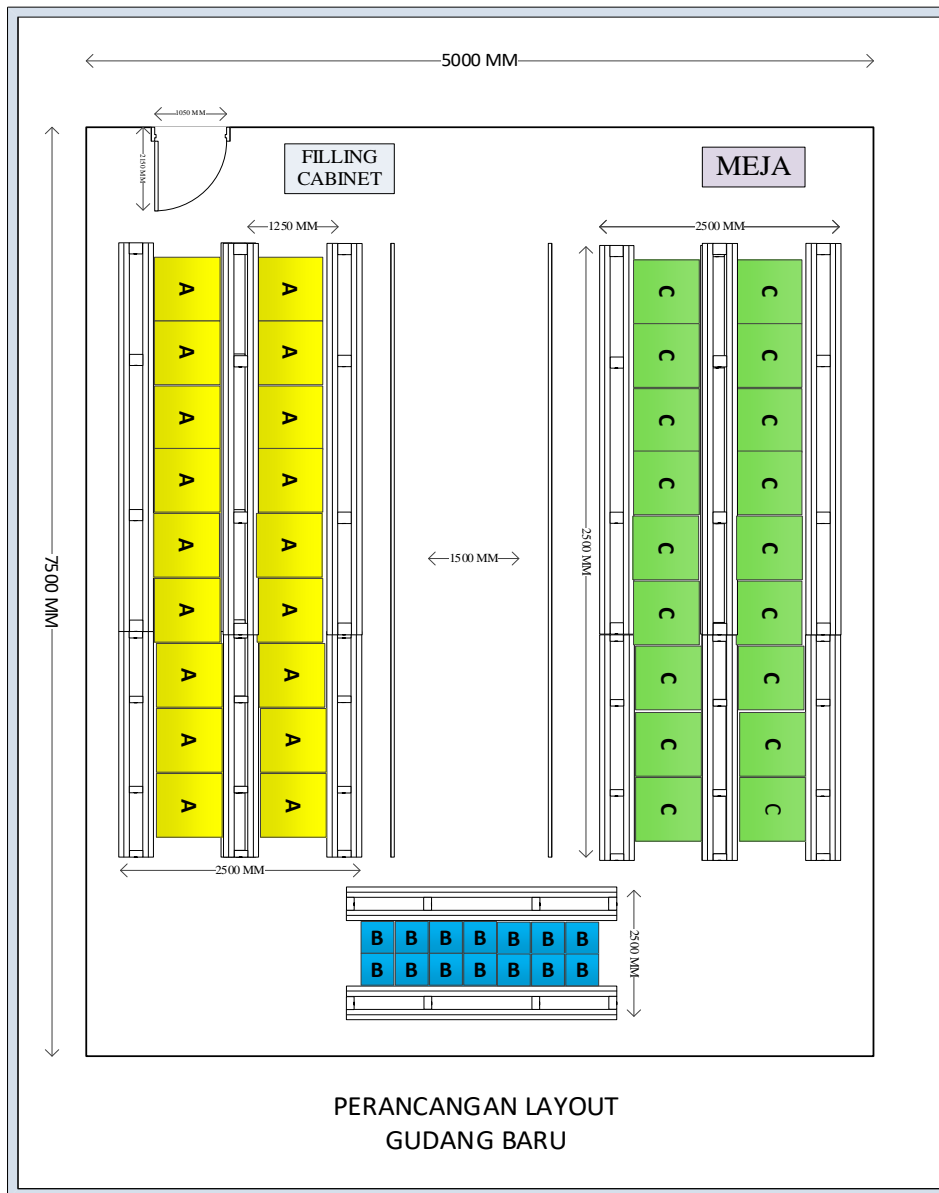
<b>DAFTAR PERTANYAAN</b>		
<b>No</b>	<b>Daftar Pertanyaan</b>	<b>Jawaban</b>
1	Bagaimana tata letak gudang di PT. Henry Global Mandiri saat ini?	
2	Apa tantangan yang Anda hadapi dalam mengakses dan mengambil barang di gudang?	
3	Apakah staf kesulitan dalam melakukan penyimpanan dan pengambilan barang?	
4	Apa hal yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan terkait dengan tata letak gudang saat ini?	
5	Apakah Anda melihat manfaat dari penggunaan sistem penyimpanan <i>class-based storage</i> ?	

## Lampiran 2 *Layout Gudang*

Gambar 1: *Layout Awal Gudang*



Gambar 2: *Layout Gudang Baru (Perancangan)*



### Lampiran 3 Hasil Wawancara

PROFIL INFORMAN	
NAMA	: Octarian Belpa Simanjuntak
JABATAN	: STOREMAN

DAFTAR PERTANYAAN		
No	Daftar Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana tata letak gudang di PT. Henry Global Mandiri saat ini?	Tata letak gudang saat ini dibagi menjadi beberapa zona, barang yang disimpan diletakkan secara random dan ada yang sesuai dengan jenis barangnya.
2	Bagaimana prosedur perusahaan dalam menerapkan tata letak gudang yang efisien?	Saat ini prosedurnya masih sederhana, hanya berdasarkan pengalaman dan kebiasaan. Belum ada analisis mendalam yang dilakukan.
3	Apakah perusahaan melakukan pengklasifikasian barang sebelum disimpan?	Pengklasifikasian barang dilakukan secara umum, tetapi tidak detail. Hanya dibedakan antara barang besar, kecil, dan berdasarkan jenisnya.
4	Apakah staf kesulitan dalam melakukan penyimpanan dan pengambilan barang?	Iya, terkadang staf mengalami kesulitan, terutama untuk barang yang ditempatkan di lokasi yang kurang strategis.
5	Apakah tata letak gudang saat ini sudah efisien dalam penyimpanan dan pengambilan barang?	Belum sepenuhnya efisien. Ada beberapa area yang sering terjadi kesulitan dalam mencari barang.
6	Permasalahan apa saja yang muncul dari aktivitas di gudang saat ini?	Permasalahan yang sering muncul adalah barang sulit ditemukan, tata letak yang kurang rapi.
7	Apa strategi yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut?	Strategi yang dilakukan biasanya hanya penyesuaian sementara, seperti mengatur ulang barang jika sudah terlalu berantakan.
8	Apa hal yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan terkait dengan tata letak gudang saat ini?	Perlu adanya perencanaan tata letak yang lebih baik, penggunaan alat bantu yang lebih banyak, dan mungkin pelatihan bagi staf mengenai manajemen gudang.

<b>PROFIL INFORMAN</b>	
NAMA	: Syofrinaldi
JABATAN	: FOREMAN

<b>DAFTAR PERTANYAAN</b>		
<b>No</b>	<b>Daftar Pertanyaan</b>	<b>Jawaban</b>
1	Bagaimana tata letak gudang di PT. Henry Global Mandiri saat ini?	Tata letak gudang saat ini masih kurang optimal, dengan barang-barang ditempatkan berdasarkan kategori umum.
2	Bagaimana prosedur perusahaan dalam menerapkan tata letak gudang yang efisien?	Prosedur yang ada cukup sederhana, terutama mengandalkan pengalaman staf dan kebiasaan.
3	Apakah perusahaan melakukan pengklasifikasian barang sebelum disimpan?	Iya, tetapi pengklasifikasiannya masih dasar, hanya berdasarkan jenis barang.
4	Apakah staf kesulitan dalam melakukan penyimpanan dan pengambilan barang?	Iya, staf sering kesulitan terutama ketika mencari barang yang ditempatkan di area kurang strategis.
5	Apakah tata letak gudang saat ini sudah efisien dalam penyimpanan dan pengambilan barang?	Belum. Masih banyak area yang bisa ditingkatkan agar proses penyimpanan dan pengambilan barang lebih cepat dan mudah.
6	Apa yang menurut Anda merupakan kebutuhan utama untuk meningkatkan efisiensi penyimpanan barang di gudang?	Kebutuhan utama adalah merancang tata letak gudang yang baru dan lebih terstruktur.
7	Bagaimana pendapat Anda mengenai penerapan sistem penyimpanan <i>class-based storage</i> ?	Penerapan sistem ini bisa sangat membantu dalam meningkatkan efisiensi, karena barang yang akan ditempatkan berdasarkan kelas dan frekuensi penggunaan dan pentingnya barang.
8	Apa hal yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan terkait dengan tata letak gudang saat ini?	Hal yang perlu diperbaiki yaitu perancangan tata letak berdasarkan analisis terbaru.

<b>PROFIL INFORMAN</b>	
NAMA	: Bernandito
JABATAN	: SKILL - FURNITURE

<b>DAFTAR PERTANYAAN</b>		
<b>No</b>	<b>Daftar Pertanyaan</b>	<b>Jawaban</b>
1	Bagaimana tata letak gudang di PT. Henry Global Mandiri saat ini?	Tata letak gudang saat ini belum efisien, banyak barang yang tidak ditempatkan secara teratur sehingga seringkali sulit ditemukan.
2	Apa tantangan yang Anda hadapi dalam mengakses dan mengambil barang di gudang?	Tantangan utamanya adalah kurangnya sistem pengaturan yang jelas, sehingga barang-barang sering tersebar acak dan sulit dijangkau.
3	Apakah staf kesulitan dalam melakukan penyimpanan dan pengambilan barang?	Iya, staf sering mengalami kesulitan karena tata letak yang tidak efisien.
4	Apa hal yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan terkait dengan tata letak gudang saat ini?	Perlu adanya penataan dan perancangan tata letak dan barang-barang diatur berdasarkan kategori dan penambahan rak untuk memaksimalkan penggunaan ruang.
5	Apakah Anda melihat manfaat dari penggunaan sistem penyimpanan <i>class-based storage</i> ?	Iya, metode ini dapat sangat bermanfaat karena dapat mengatur barang berdasarkan frekuensi penggunaan dan pentingnya barang.

## Lampiran 3 Data Pendukung

### 1. Data Barang

No	SKU	Nama Barang	Harga Barang (Rp)	Stok di Gudang (pcs)	Dimensi Barang					Karakteristik
					P (cm)	L (cm)	T (cm)	Berat (g)	Luas (cm <sup>2</sup> )	
1	HGM001	Baut Baja Ringan 3/4"	Rp 224.900	500	1,9	0,5	0,5	5	0,95	Padat, Tahan Benturan
2	HGM002	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	Rp 28.000	48	3600	4,8	0,1	800	17280,00	Mudah Terlipat
3	HGM003	Kaca Las No. 11	Rp 1.600	10	10,8	0,3	5,3	250	3,2	Mudah Pecah
4	HGM004	Paku Beton 2"	Rp 30.000	500	5,1	0,2	0,2	10	1,02	Tajam
5	HGM005	Kabel Las 200a	Rp 208.000	20	500	1	1	5000	500	Panjang, Berat
6	HGM006	Pipa PVC 4"	Rp 176.000	10	580	10,16	11,4	3500	5892,8	Panjang, Berat
7	HGM007	Elbow PVC 45° 2"	Rp 25.900	10	5,1	5,1	5,1	75	26,0	Padat
8	HGM008	Silicone Sealant	Rp 30.000	50	30	5	5	500	150	Mudah Bocor
9	HGM009	Thinner Kangaroo 3.5L	Rp 160.000	50	20	15	25	4000	300	Mudah Tumpah, Bau
10	HGM010	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	Rp 20.000	500	6	0,35	0,35	10	2,1	Tajam, Kecil
11	HGM011	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	Rp 93.000	500	1,6	0,3	0,3	2	0,48	Kecil
12	HGM012	Cutting Disc 4" WD	Rp 60.000	100	10,2	10,2	0,2	200	104,04	Tajam, Rentan Retak
13	HGM013	Kawat Las RB-26 2.6mm	Rp 190.000	250	35	0,26	0,26	5000	9,1	Panjang, Berat
14	HGM014	Screw Ceiling 6 x 5/8"	Rp 235.000	500	1,6	0,6	0,6	5	0,96	Kecil
15	HGM015	Mata Gerinda End Brush 3"	Rp 15.000	200	7,6	7,6	2,5	150	57,8	Butiran Abrasif
16	HGM016	Heat Gun / Las Pipa	Rp 372.500	5	25	15	10	1000	375	Panas, Berat
17	HGM017	Cutting Torch Yamato	Rp 295.000	3	60	10	15	2500	600	Panas, Berat
18	HGM018	F Clamp 10"	Rp 155.000	10	25	8	5	500	200	Berat
19	HGM019	Gunting	Rp 8.000	8	20	8	2	150	160	Tajam
20	HGM020	Palu	Rp 27.500	12	30	8	8	800	240	Berat
21	HGM021	Kunci Ring Pas	Rp 63.000	20	15	5	5	200	75	Padat
22	HGM022	Kunci Spana	Rp 108.000	15	20	10	2	300	200	Padat
23	HGM023	Kunci Inggris	Rp 48.000	8	25	5	3	250	125	Padat
24	HGM024	Meteran 5m	Rp 21.000	10	5	5	2	100	25	Fleksibel
25	HGM025	Obeng	Rp 20.000	25	15	1	1	50	15	Padat
26	HGM026	Tubing Cutter	Rp 45.000	6	20	5	5	200	100	Tajam
27	HGM027	Tang Rivet M10	Rp 180.000	6	25	3	3	150	75	Padat
28	HGM028	Siku Besar Hitam	Rp 50.000	12	30	20	5	50	600	Padat
29	HGM029	Tang Buaya	Rp 80.000	10	25	5	2	200	125	Padat
30	HGM030	Tang Press M10	Rp 130.000	6	20	5	5	300	100	Padat
31	HGM031	Tangga 5ft	Rp 850.000	4	150	50	10	5000	7500	Berat, Panjang
32	HGM032	Tembak Paku I Meite 7116BL	Rp 250.000	3	30	20	25	2500	600	Berat
33	HGM033	Water Pass	Rp 25.000	6	20	10	5	500	200	Berat
34	HGM034	Bor Bosch	Rp 460.000	8	25	8	15	1200	200	Berat
35	HGM035	Baby Gerinda Makita	Rp 1.085.000	5	20	10	10	1000	200	Berat
36	HGM036	Circular Saw	Rp 850.000	4	50	30	15	3000	1500	Tajam, Berat
37	HGM037	Gergaji Besi	Rp 20.000	6	40	5	2	300	200	Tajam
38	HGM038	Mesin Bor duduk Tolsen	Rp 545.000	2	65	30	50	8000	1950	Berat
39	HGM039	Mesin Amplas Fixtec	Rp 380.000	5	30	15	10	2000	450	Berat
40	HGM040	Travo Las Fujiyama	Rp 520.000	3	50	30	40	2000	1500	Berat
41	HGM041	Jig Saw	Rp 250.000	5	25	10	15	1500	250	Berat, Tajam
42	HGM042	Tang Potong	Rp 35.000	8	20	5	2	200	100	Tajam
43	HGM043	Solder Listrik	Rp 45.000	6	25	2	2	100	50	Panas
44	HGM044	Tang Ampere	Rp 68.000	4	15	8	2	150	120	Padat
45	HGM045	Stang Las 500A	Rp 50.000	10	200	30	30	500	6000	Panjang, Berat

## 2. Data Permintaan Barang

### *Raw Material*

No	Raw Material	Data Permintaan Barang ( Periode Jan 2023 - Maret 2024 )															Total	Permintaan Rata-Rata (Jan 2023 - Mar 2024)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
1	Baut Baja Ringan 3/4"	1000	500	300	250	100	100	100	250	50	100	150	250	200	100	300	3.750	250
2	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	48	24	48	20	33	20	24	50	100	24	48	20	15	34	48	556	37
3	Kaca Las No. 11	10	5	10	0	3	4	12	8	10	2	0	1	5	5	3	78	5
4	Paku Beton 2"	500	250	500	300	100	100	100	100	200	150	200	100	40	50	50	2.740	183
5	Kabel Las 200a	10	10	5	0	0	0	0	0	0	5	5	10	10	10	10	75	5
6	Pipa PVC 4"	100	100	50	75	100	100	80	30	45	30	35	20	10	10	5	790	53
7	Elbow PVC 45° 2"	75	80	50	50	50	40	35	10	20	15	10	20	10	10	8	483	32
8	Silicone Sealant	24	24	48	24	12	10	48	48	48	24	10	20	24	24	24	412	27
9	Thinner Kangaroo 3.5L	30	20	20	20	10	8	10	10	5	20	24	12	20	20	20	249	17
10	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	1000	800	400	500	100	200	250	350	50	50	100	100	100	150	300	4.450	297
11	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	2000	2500	2000	1000	1500	500	500	500	500	250	200	100	500	500	500	13.050	870
12	Cutting Disc 4" WD	200	100	150	100	20	50	80	100	25	150	100	80	50	50	60	1.315	88
13	Kawat Las RB-26 2.6mm	500	300	235	235	235	200	237	235	235	235	235	235	235	235	235	3.822	255
14	Screw Ceiling 6 x 5/8"	1000	500	300	300	200	100	100	100	100	100	100	300	200	100	100	3.600	240
15	Mata Gerinda End Brush 3"	500	500	300	200	200	100	150	50	50	50	20	30	24	50	50	2.274	152

## Alat Kerja

No	Alat Kerja	Data Permintaan Barang ( Periode Jan 2023 - Maret 2024 )															Total	Permintaan Rata-Rata (Jan 2023 - Mar 2024)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
1	Heat Gun / Las Pipa	10	0	0	2	0	3	5	0	3	0	2	1	1	4	5	36	2,40
2	Cutting Torch Yamato	10	8	0	0	5	0	0	0	0	4	0	2	2	0	0	31	2,07
3	F Clamp 10"	5	5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	2	0	0	17	1,13
4	Gunting	20	0	18	0	15	20	20	20	10	10	5	5	5	0	10	158	10,53
5	Palu	10	8	0	5	4	3	3	2	0	0	0	0	1	0	5	41	2,73
6	Kunci Ring Pas	25	0	0	0	0	0	20	0	0	20	10	0	0	15	0	90	6,00
7	Kunci Spana	10	15	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	2	36	2,40
8	Kunci Inggris	5	5	5	0	0	0	0	0	3	10	0	0	2	0	3	33	2,20
9	Meteran 5m	100	80	0	0	40	0	0	45	50	20	20	10	50	25	4	444	29,60
10	Obeng	15	15	10	0	0	5	0	0	3	8	2	0	1	0	0	59	3,93
11	Tubing Cutter	5	5	0	0	0	0	2	1	1	0	3	4	0	0	5	26	1,73
12	Tang Rivet M10	5	0	0	2	0	4	0	1	0	3	2	0	0	5	1	23	1,53
13	Siku Besar Hitam	50	0	50	50	25	30	0	0	0	20	0	0	10	0	0	235	15,67
14	Tang Buaya	10	0	8	5	5	0	0	0	3	0	0	2	0	1	5	39	2,60
15	Tang Press M10	5	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	11	0,73
16	Tangga 5ft	10	0	8	0	0	0	5	0	2	2	0	4	0	0	0	31	2,07
17	Tembak Paku 1 Meite 7116BL	5	0	0	1	0	0	3	0	0	1	0	1	0	0	0	11	0,73
18	Water Pass	20	0	0	0	15	0	0	0	5	0	0	0	3	0	0	43	2,87
19	Bor Bosch	5	5	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	1	0	16	1,07
20	Baby Gerinda Makita	5	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	8	0,53
21	Circular Saw	3	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	0,47
22	Gergaji Besi	5	0	5	2	0	1	0	4	3	0	4	0	0	2	0	26	1,73
23	Mesin Bor duduk Tolsen	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,07
24	Mesin Amplas Fixtec	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	6	0,40
25	Travo Las Fujiyama	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	6	0,40
26	Jig Saw	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	0,47
27	Tang Potong	10	0	3	4	0	8	0	2	0	5	0	0	0	5	0	37	2,47
28	Solder Listrik	5	0	2	0	0	4	0	3	0	0	0	0	20	0	0	34	2,27
29	Tang Ampere	1	0	0	1	0	3	0	0	0	2	0	0	0	1	0	8	0,53
30	Stang Las 500A	10	0	0	0	4	0	2	0	2	3	0	0	1	0	0	22	1,47

### 3. Data Keluar-Masuk Barang

#### Raw Material

No	Raw Material	Data Barang Masuk - Keluar ( Periode Jan 2023 - Maret 2024 )																													
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		1		2		3	
		M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K
1	Baut Baja Ringan 3/4"	1000	1000	500	500	300	300	250	250	100	100	100	100	100	100	300	250	100	50	100	100	200	150	250	250	200	200	100	100	300	300
2	Aluminium Foil Tape 2" x48mm	48	48	24	24	48	48	24	20	48	33	50	20	30	24	54	50	120	100	30	24	54	48	20	20	24	15	34	34	48	48
3	Kaca Las No. 11	20	10	10	5	20	10	10	0	10	3	7	4	10	12	10	8	10	10	2	2	0	0	1	1	5	5	5	5	3	3
4	Paku Beton 2"	500	500	300	250	500	500	300	300	100	100	200	100	150	100	150	100	250	200	200	150	200	200	100	100	40	40	50	50	50	50
5	Kabel Las 200a	15	10	10	10	10	5	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	5	5	5	15	10	5	10	10	10	10	10
6	Pipa PVC 4"	100	100	100	100	50	50	75	75	100	100	100	100	80	80	30	30	45	45	30	30	35	35	20	20	10	10	10	10	5	5
7	Elbow PVC 45° 2"	80	75	80	80	50	50	50	50	50	50	40	40	35	35	10	10	20	20	15	15	10	10	20	20	10	10	10	10	8	8
8	Silicone Sealant	48	24	48	24	48	48	24	24	24	12	12	10	50	48	50	48	50	48	26	24	12	10	20	20	24	24	24	24	24	24
9	Thinner Kangaroo 3.5L	50	30	30	20	10	20	20	20	10	10	10	8	12	10	12	10	12	5	27	20	27	24	15	12	20	20	20	20	20	20
10	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	1000	1000	1000	800	200	400	500	500	100	100	200	200	250	250	400	350	100	50	50	50	100	100	100	100	100	100	150	150	300	300
11	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	2000	2000	2500	2500	2000	2000	1000	1000	1500	1500	500	500	600	500	550	500	550	500	300	250	250	200	100	100	500	500	500	500	500	500
12	Cutting Disc 4" WD	300	200	100	100	150	150	100	100	20	20	50	50	100	80	120	100	35	25	160	150	100	100	100	80	50	50	50	50	100	60
13	Kawat Las RB-26 2.6mm	500	500	300	300	250	235	250	235	250	235	250	235	250	200	250	237	250	235	265	235	265	235	235	235	235	235	235	235	235	235
14	Screw Ceiling 6 x 5/8"	3900	1000	600	500	200	300	300	300	200	200	100	100	100	100	200	100	100	100	100	100	100	100	300	300	200	200	200	200	100	100
15	Mata Gerinda End Brush 3"	500	500	500	500	300	300	200	200	200	200	100	100	200	150	100	50	70	50	50	50	50	20	40	30	30	24	66	50	60	50

# Alat Kerja

No.	Alat Kerja	Data Barang Masuk - Keluar ( Periode Jan 2023 - Maret 2024 )																															
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		1		2		3			
		M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K		
1	Heat Gun / Las Pipa	10	10	0	0	0	0	2	2	0	0	3	3	5	5	0	0	3	3	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1	4	4	5	5
2	Cutting Torch Yamato	10	10	8	8	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0		
3	F Claiimp 10"	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0		
4	Gunting	20	20	5	0	23	18	0	0	15	15	20	20	20	20	20	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	0	0	10	10			
5	Palu	10	10	8	8	0	0	5	5	4	4	3	3	3	3	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	5	5				
6	Kunci Ring Pas	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0	0	20	20	10	10	0	0	0	0	15	15	0	0		
7	Kunci Spana	10	10	15	15	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2		
8	Kunci Inggris	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	10	10	0	0	0	0	2	2	0	0	3	3		
9	Meteran 5m	100	100	80	80	0	0	0	0	40	40	0	0	0	0	45	45	50	50	20	20	20	20	10	10	50	50	25	25	4	4		
10	Obeng	15	15	15	15	15	10	5	0	5	0	5	5	0	0	0	0	0	3	3	8	8	2	2	0	0	1	1	0	0	0	0	
11	Tubing Cutter	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	0	0	3	3	4	4	0	0	0	0	5	5		
12	Tang Rivet M10	5	5	0	0	0	0	2	2	0	0	4	4	0	0	1	1	0	0	3	3	2	2	0	0	0	0	5	5	1	1		
13	Siku Besar Hitam	50	50	0	0	50	50	50	50	25	25	30	30	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0		
14	Tang Buaya	10	10	0	0	8	8	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	2	2	0	0	1	1	5	5		
15	Tang Press M10	5	5	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0		
16	Tangga 5ft	10	10	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	2	2	2	2	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0		
17	Tembak Paku 1 Meite 7116BL	5	5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		
18	Water Pass	20	20	0	0	0	0	0	0	15	15	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0		
19	Bor Bosch	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0			
20	Baby Gerinda Makita	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
21	Circular Saw	3	3	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		
22	Gergaji Besi	5	5	0	0	5	5	2	2	0	0	1	1	0	0	4	4	3	3	0	0	4	4	0	0	0	0	2	2	0	0		
23	Mesin Bor duduk Tolsen	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
24	Mesin Anplak Fstec	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		
25	Travo Las Fujiyama	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
26	Jig Saw	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0		
27	Tang Potong	10	10	0	0	3	3	4	4	0	0	8	8	0	0	2	2	0	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5	0	0			
28	Solder Listrik	5	5	0	0	2	2	0	0	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0	0		
29	Tang Ampere	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3	3	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0			
30	Stang Las 500A	10	10	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	2	2	0	0	2	2	3	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0		

#### 4. Data Space Requirement

##### Space Requirement Existing

No	Nama Barang	Dimensi Barang		Jumlah Maksimum	Jumlah Barang per Slot	Space Requirement (cm2)	Space Requirement (m2)	Luasan		Tipe Rak
		P (cm)	L (cm)					Space Requirement (cm2)	Space Requirement (m2)	
1	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	3600	4,8	48	48	1,00	0,0001	17280	1,728	5 Filling Cabinet
2	Kaca Las No. 11	10,8	0,3	100	100	1,00	0,0001	3,24	0,000324	
3	Paku Beton 2"	5,1	0,2	200	50	4,00	0,0004	4,08	0,000408	
4	Screw Ceiling 6 x 5/8"	1,6	0,6	300	50	6,00	0,0006	5,76	0,000576	
5	Mata Gerinda End Brush 3"	7,6	7,6	80	20	4,00	0,0004	231,04	0,023104	
6	Baut Baja Ringan 3/4"	1,9	0,5	500	100	5,00	0,0005	4,75	0,000475	
7	Kabel Las 200a	500	1	50	10	5,00	0,0005	2500	0,25	
8	Mata Bor SS 3,5mm Super Best	6	0,35	300	50	6,00	0,0006	12,6	0,00126	
9	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	1,6	0,3	500	100	5,00	0,0005	2,4	0,00024	
10	Cutting Disc 4" WD	10,2	10,2	120	24	5,00	0,0005	520,2	0,05202	
11	Kawat Las RB-26 2,6mm	35	0,26	250	50	5,00	0,0005	45,5	0,00455	
12	Palu	30	8	100	20	5,00	0,0005	1200	0,12	
13	Obeng	15	1	200	40	5,00	0,0005	75	0,0075	
14	Tang Rivet M10	25	3	150	30	5,00	0,0005	375	0,0375	
15	Tang Buaya	25	5	120	24	5,00	0,0005	625	0,0625	
16	Tang Potong	20	5	120	24	5,00	0,0005	500	0,05	
17	Solder Listrik	25	2	150	30	5,00	0,0005	250	0,025	
18	Stang Las 500A	200	30	50	10	5,00	0,0005	30000	3	
19	Pipa PVC 4"	580	10,16	50	10	5,00	0,0005	29464	2,9464	
20	Elbow PVC 45° 2"	5,1	5,1	50	10	5,00	0,0005	130,05	0,013005	
21	Silicone Sealant	30	5	150	30	5,00	0,0005	750	0,075	
22	Thinner Kangaroo 3.5L	20	15	70	10	7,00	0,0007	2100	0,21	
23	Heat Gun / Las Pipa	25	15	50	10	5,00	0,0005	1875	0,1875	
24	Cutting Torch Yamato	60	10	40	8	5,00	0,0005	3000	0,3	
25	F Clamp 10"	25	8	60	10	6,00	0,0006	1200	0,12	
26	Gunting	20	8	70	14	5,00	0,0005	800	0,08	
27	Kunci Ring Pas	15	5	80	15	5,33	0,0005	400	0,04	
28	Kunci Spana	20	10	90	18	5,00	0,0005	1000	0,1	
29	Kunci Inggris	25	5	60	12	5,00	0,0005	625	0,0625	
30	Meteran 5m	5	5	40	10	4,00	0,0004	100	0,01	
31	Tubing Cutter	20	5	100	20	5,00	0,0005	500	0,05	
32	Siku Besar Hitam	30	20	50	10	5,00	0,0005	3000	0,3	
33	Tang Press M10	20	5	100	20	5,00	0,0005	500	0,05	
34	Tangga 5ft	150	50	5	2	2,50	0,0003	18750	1,875	
35	Tembak Paku I Meite 7116BL	30	20	60	12	5,00	0,0005	3000	0,3	
36	Water Pass	20	10	50	10	5,00	0,0005	1000	0,1	
37	Bor Bosch	25	8	50	10	5,00	0,0005	1000	0,1	
38	Baby Gerinda Makita	20	10	50	10	5,00	0,0005	1000	0,1	
39	Circular Saw	50	30	20	5	4,00	0,0004	6000	0,6	
40	Gergaji Besi	40	5	150	30	5,00	0,0005	1000	0,1	
41	Mesin Bor duduk Tolsen	65	30	10	5	2,00	0,0002	3900	0,39	
42	Mesin Amplas Fixtec	30	15	20	5	4,00	0,0004	1800	0,18	
43	Travo Las Fujiyama	50	30	50	10	5,00	0,0005	7500	0,75	
44	Jig Saw	25	10	10	5	2,00	0,0002	500	0,05	
45	Tang Ampere	15	8	80	15	5,33	0,0005	640	0,064	

Space Requirement Perancangan Gudang Baru

No	Nama Barang	Dimensi Barang		Jumlah Maksimum	Jumlah Barang per Slot	Space Requirement (cm2)	Space Requirement (m2)	Luasan Space Requirement (cm2)	Luasan Space Requirement (m2)	Tipe Rak
		P (cm)	L (cm)							
1	Aluminium Foil Tape 2" x48mm	3600	4,8	60	48	1,25	0,0001	21600	2,16	5 Filling Cabinet
2	Kaca Las No. 11	10,8	0,3	200	100	2,00	0,0002	6,48	0,000648	
3	Paku Beton 2"	5,1	0,2	300	50	6,00	0,0006	6,12	0,000612	
4	Screw Ceiling 6 x 5/8"	1,6	0,6	300	50	6,00	0,0006	5,76	0,000576	
5	Mata Gerinda End Brush 3"	7,6	7,6	100	20	5,00	0,0005	288,8	0,02888	
6	Baut Baja Ringan 3/4"	1,9	0,5	650	100	6,50	0,0007	6,175	0,0006175	14 Rak Heavy Duty
7	Kabel Las 200a	500	1	80	10	8,00	0,0008	4000	0,4	
8	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	6	0,35	500	50	10,00	0,0010	21	0,0021	
9	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	1,6	0,3	500	100	5,00	0,0005	2,4	0,00024	
10	Cutting Disc 4" WD	10,2	10,2	150	24	6,25	0,0006	650,25	0,065025	
11	Kawat Las RB-26 2.6mm	35	0,26	300	50	6,00	0,0006	54,6	0,00546	
12	Heat Gun / Las Pipa	25	15	100	10	10,00	0,0010	3750	0,375	
13	Palu	30	8	100	20	5,00	0,0005	1200	0,12	
14	Obeng	15	1	200	40	5,00	0,0005	75	0,0075	
15	Tang Rivet M10	25	3	150	30	5,00	0,0005	375	0,0375	
16	Tang Buaya	25	5	150	24	6,25	0,0006	781,25	0,078125	
17	Tang Potong	20	5	120	24	5,00	0,0005	500	0,05	
18	Solder Listrik	25	2	150	30	5,00	0,0005	250	0,025	
19	Stang Las 500A	200	30	50	10	5,00	0,0005	30000	3	
20	Pipa PVC 4"	580	10,16	100	10	10,00	0,0010	58928	5,8928	
21	Elbow PVC 45° 2"	5,1	5,1	100	10	10,00	0,0010	260,1	0,02601	
22	Silicone Sealant	30	5	200	30	6,67	0,0007	1000	0,1	
23	Thinner Kangaroo 3.5L	20	15	100	10	10,00	0,0010	3000	0,3	
24	Cutting Torch Yamato	60	10	50	8	6,25	0,0006	3750	0,375	
25	F Clamp 10"	25	8	80	10	8,00	0,0008	1600	0,16	
26	Gunting	20	8	100	14	7,14	0,0007	1142,857143	0,114285714	
27	Kunci Ring Pas	15	5	100	15	6,67	0,0007	500	0,05	
28	Kunci Spana	20	10	100	18	5,56	0,0006	1111,111111	0,111111111	
29	Kunci Inggris	25	5	80	12	6,67	0,0007	833,3333333	0,083333333	
30	Meteran 5m	5	5	50	10	5,00	0,0005	125	0,0125	
31	Tubing Cutter	20	5	100	20	5,00	0,0005	500	0,05	
32	Siku Besar Hitam	30	20	50	10	5,00	0,0005	3000	0,3	
33	Tang Press M10	20	5	100	20	5,00	0,0005	500	0,05	
34	Tangga 5ft	150	50	10	2	5,00	0,0005	37500	3,75	
35	Tembak Paku I Meite 7116BL	30	20	60	12	5,00	0,0005	3000	0,3	
36	Water Pass	20	10	50	10	5,00	0,0005	1000	0,1	
37	Bor Bosch	25	8	50	10	5,00	0,0005	1000	0,1	
38	Baby Gerinda Makita	20	10	50	10	5,00	0,0005	1000	0,1	
39	Circular Saw	50	30	20	5	4,00	0,0004	6000	0,6	
40	Gergaji Besi	40	5	150	30	5,00	0,0005	1000	0,1	
41	Mesin Bor duduk Tolsen	65	30	10	5	2,00	0,0002	3900	0,39	
42	Mesin Amplas Fixtec	30	15	20	5	4,00	0,0004	1800	0,18	
43	Travo Las Fujiyama	50	30	50	10	5,00	0,0005	7500	0,75	
44	Jig Saw	25	10	10	5	2,00	0,0002	500	0,05	
45	Tang Ampere	15	8	80	15	5,33	0,0005	640	0,064	

### 5. Data Throughput

No	Raw Material	Masuk	Keluar	Frekuensi	Throughput
1	Baut Baja Ringan 3/4"	3900	3750	7650	0,100
2	Aluminium Foil Tape 2" x 48mm	656	556	1212	0,016
3	Kaca Las No. 11	123	78	201	0,003
4	Paku Beton 2"	3090	2740	5830	0,076
5	Kabel Las 200a	115	75	190	0,002
6	Pipa PVC 4"	790	790	1580	0,021
7	Elbow PVC 45° 2"	488	483	971	0,013
8	Silicone Sealant	484	412	896	0,012
9	Thinner Kangaroo 3.5L	295	249	544	0,007
10	Mata Bor SS 3.5mm Super Best	4550	4450	9000	0,118
11	Blind Rivet Kledy 1/8" x 5/8"	13350	13050	26400	0,346
12	Cutting Disc 4" WD	1535	1315	2850	0,037
13	Kawat Las RB-26 2.6mm	4020	3822	7842	0,103
14	Screw Ceiling 6 x 5/8"	2900	3600	6500	0,085
15	Mata Gerinda End Brush 3"	2466	2274	4740	0,062
<b>Total</b>		<b>38762</b>	<b>37644</b>	<b>76406</b>	<b>1,000</b>

No.	Alat Kerja	Masuk	Keluar	Frekuensi	Throughput
1	Heat Gun / Las Pipa	36	36	72	0,023
2	Cutting Torch Yamato	31	31	62	0,020
3	F Clamp 10"	17	17	34	0,011
4	Gunting	168	158	326	0,105
5	Palu	41	41	82	0,026
6	Kunci Ring Pas	90	90	180	0,058
7	Kunci Spana	36	36	72	0,023
8	Kunci Inggris	33	33	66	0,021
9	Meteran 5m	444	444	888	0,286
10	Obeng	74	59	133	0,043
11	Tubing Cutter	26	26	52	0,017
12	Tang Rivet M10	23	23	46	0,015
13	Siku Besar Hitam	235	235	470	0,151
14	Tang Buaya	39	39	78	0,025
15	Tang Press M10	11	11	22	0,007
16	Tangga 5ft	31	31	62	0,020
17	Tembak Paku I Meite 7116BL	11	11	22	0,007
18	Water Pass	43	43	86	0,028
19	Bor Bosch	16	16	32	0,010
20	Baby Gerinda Makita	8	8	16	0,005
21	Circular Saw	7	7	14	0,005
22	Gergaji Besi	26	26	52	0,017
23	Mesin Bor duduk Tolsen	1	1	2	0,001
24	Mesin Amplas Fixtec	6	6	12	0,004
25	Travo Las Fujiyama	6	6	12	0,004
26	Jig Saw	7	7	14	0,005
27	Tang Potong	37	37	74	0,024
28	Solder Listrik	34	34	68	0,022
29	Tang Ampere	8	8	16	0,005
30	Stang Las 500A	22	22	44	0,014
<b>Total</b>		<b>1567</b>	<b>1542</b>	<b>3109</b>	<b>1,000</b>

6. Data Titik Koordinat

Titik Koordinat Gudang Awal

