



TESIS

Analisis kinerja Warehouse dengan pendekatan Key Performance Indicators dan usulan perancangan tata letak Warehouse dengan menerapkan sistem manajemen Warehouse

(Studi Kasus Warehouse Dekor Asia, Wukirsari, Imogiri Yogyakarta)

Diusulkan Oleh :

Adhisty Kartika Dewi (20916002)

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**Analisis kinerja *Warehouse* dengan pendekatan *Key Performance Indicators* dan usulan perancangan tata letak *Warehouse* dengan menerapkan sistem manajemen *Warehouse*
(Studi Kasus *Warehouse* Dekor Asia, Wukirsari, Imogiri Yogyakarta)**

TESIS

Oleh

Nama : Adhisty Kartika Dewi

No. Mahasiswa : 20916002

Yogyakarta, 28 Oktober 2022

Pembimbing,

Dr. Ir. Elisa Kusri, MT., CPIM., CSCP.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**Analisis kinerja *Warehouse* dengan pendekatan *Key Performance Indicators* dan usulan perancangan tata letak *Warehouse* dengan menerapkan sistem manajemen *Warehouse*
(Studi Kasus *Warehouse* Dekor Asia, Wukirsari, Imogiri Yogyakarta)**

TESIS

Oleh

Nama : ADHISTY KARTIKA DEWI

No. Mahasiswa : 20916002

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Strata-2 Teknik Industri Yogyakarta, 28 Oktober 2022

Tim Penguji

Dr. Ir. Elisa Kusrini, MT., CPIM., CSCP

Ketua

Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D

Anggota I

Dr. Ir. Dwi Handayani, S.T., M.Sc.

Anggota II

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Magister
Teknik Industri Universitas Islam
Indonesia**



Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini merupakan tulisan dari penulis dan tidak berisi materi yang telah diterbitkan sebelumnya atau tulisan dari penulis lain, terkecuali referensi atas materi yang telah disebutkan dalam tesis. Apabila terdapat kontribusi dari penulis lain didalam tesis ini, maka penulis lain tersebut telah disebutkan dalam tesis ini.

Segala bentuk hak cipta yang terdapat didalam materi dokumentasi tesis ini berada dalam kepemilikan pemilik hak cipta masing-masing.

Yogyakarta, 28 Oktober 2022



ADHISTY KARTIKA DEWI

HALAMAN PERSEMBAHAN

Allhamdulillahirabbil'alamin....

Saya persembahkan karya ini untuk

- Kedua orang tua saya, Bapak Yuliyanto dan Ibu Esti Pujiastuti. Tiada kata selain ucapan terima kasih yang telah memberikan banyak doa, dukungan, kasih sayang serta pengertian yang luar biasa untuk saya dan Kepada adik saya, Abhigya Ayana Zia. Terima Kasih ya, kelak mbak mau kamu menempuh pendidikan lebih dari mbak.
- Seluruh teman-teman seperjuangan Magister Teknik Industri Universitas Islam Indonesia angkatan 29.
- Sahabat KS. Elisabeth Yasinta Wijayanti, Aldi Wisnu Pambudi dan Restu Hanggara
- Sahabat Sambat Dina Putri Shabrina, Eky Fasich, Ezar Amrullah
- Bestie Bootcamp MTI Angkatan 29.
- Seluruh sahabat sahabatku yang menemani ku berkembang.

MOTTO

حَسْبُنَا اللَّهُ وَنِعْمَ الْوَكِيلُ

"Cukuplah Allah menjadi penolong kami
dan Allah adalah sebaik-baik Pelindung."

(Qs. Ali Imran : 173)

"You teach a woman = you build a generation"

Rahasia keberhasilan adalah kerja keras dan belajar dari kegagalan

Teruslah berusaha dan berbuat baik, karena kamu tidak akan tahu perbuatan baik

mana yang menuntunmu untuk masuk surga

Kejarlah IjaZAH sebelum Ijab SAH.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum W. W.

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua sehingga penelitian dengan judul “Analisis kinerja *Warehouse* dengan pendekatan *Key Performance Indicators* dan usulan perancangan tata letak *Warehouse* dengan menerapkan sistem manajemen *Warehouse* (Studi Kasus *Warehouse* Dekor Asia, Wukirsari, Imogiri Yogyakarta)” dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat dan salam tidak lupa kita panjatkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW yang telah mengantarkan umat manusia dari zaman jahiliyyah menuju zaman yang terang benderang yaitu Islam. Selama dalam penyusunan dan penyelesaian penelitian ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini dengan segenap ketulusan hati kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang tak henti – hentinya mencurahkan rahmat dan nikmat-Nya.
2. Bapak dan Ibunda tercinta semoga senantiasa dalam rahmat dan lindungan Allah SWT.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo M.T selaku dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.

5. Bapak Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D selaku ketua program studi Magister Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
6. Ibu Dr. Ir. Elisa Kusriani, MT., CPIM., CSCP selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk mengarahkan, membantu dan membimbing dengan penuh kesabaran sehingga Tesis ini dapat terselesaikan.
7. PT Dekor Asia Jakarta *Warehouse* Wukirsari, Khususnya Bapak Bambang dan Bapak Rois yang telah memberi izin untuk melaksanakan penelitian ini.
8. Seluruh dosen Magister Teknik Industri UII yang telah membagi ilmu serta pengalaman selama perkuliahan maupun di luar perkuliahan.
9. Ibu Utaminingsih Linarti S.T,M.T., dosen waktu sarjana yang sudah menjadi ibu kedua, Terima kasih atas banyak Ilmu, kasih sayang, serta inspirasi untuk menjadi wanita mandiri nan berpendidikan.
10. Sahabatku Kaum Sepuh Elisabeth Yasinta Wijayanti, Aldi Wisnu Pambudi, Restu Hanggara, dan mbak Laras Manjali, kalian sudah menghiburku, menasehatiku dan menertawakanku setiap saat, 911 ku.
11. Kakakku Dita Saraswati, S.T.,M.T. yang sudah menyemangatiku mendaftar Magister, mengarungi magister, serta menyelesaikan Magister terima kasih sekali sudah mau menemani naik turunnya kuliah MTI ini.
12. Partner kuliner dan Ngebolang Yuli Astuti, kamu sudah menjadi partner yang memotivasi untuk segera lulus dan jalan jalan lagi.
13. Sahabatku semasa Senior High School, Cintia Faradhila N. S. terima kasih sudah saling mendukung, menyayangi, percaya aku bisa hingga saat ini.
14. Wanita Manja Squad Anggun Nindy Fatliana, Mulia Ulfa, Amanda Anisa Saptarani, Sintra Fitrianty terima kasih sudah menjadi kawan yang sangat supportif dan selalu mendukung keputusanku
15. Bestie Reka Andriyani P. Terima kasih pengalaman dan cerita seru dari mulai HMTI hingga detik ini yang membuatku terus berproses.
16. Sahib KKN Indira dan Tyza, terima kasih ya atas perjuangan kalian yang membuatku juga ingin berjuang menyelesaikan studyku.

17. Sahabat Sambat Magister, Dina Putri Shabrina, Eky Fasich, Ezar Amrullah. Terima Kasih sudah menyemangati & saling membantu sejak awal di MTI.
18. Genk TPA, Ardina, Herlina, Clara, Dinda, Intan, Octavia, Galuh, Anis, Lia. Terima Kasih sudah mau menganggap aku kakakmu, semoga kelak kalian juga bisa menempuh Pendidikan setinggi tingginya.
19. Besti Bootcamp, Athaurrohman Alfaina Shidiq, Nuzila Putri Al-Bana, Renita Cahyani, Naufal Ghaliya Salsabil, Muhammad Farhan Hidayat, Ade Juliano, Arum Dwi Cahyani terima kasih sudah menyemangati, mendukung serta mengenalkan ku banyak hal tentang UII, termasuk Batagor Kantin.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan. Akhir kata kami harapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagibanyak pihak, apabila di dalam penulisan ini terdapat kesalahan atas nama penyusun mohon maaf.

Wassalamu'alaikum W. W.

Yogyakarta, Oktober 2022

Penulis

Daftar Isi

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	II
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	III
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	IV
HALAMAN PERSEMBAHAN	V
MOTTO	VI
KATA PENGANTAR	VII
Daftar Isi	10
Daftar Tabel	12
Daftar Gambar	13
Abstrak	14
BAB 1	15
1.1 Latar Belakang Masalah	15
1.2 Perumusan Masalah	17
1.3 Tujuan Penelitian	17
1.4 Batasan Masalah	18
1.5 Manfaat Penelitian	18
BAB II	19
2.1 State of the Art of Research	19

2. 2 Kajian Pustaka	37
BAB III	49
3.1 Fokus Kajian dan Tempat	49
3.2 Subjek dan Objek Penelitian	49
3.3 Jenis Data	49
3.4 Metode Pengumpulan Data	50
3.5 Pengolahan Data	51
3.6 Tahap penelitian	52
BAB IV	53
4.1 Pengumpulan Data	53
4.2. <i>Fishbone</i>	55
4.3. Pengolahan Data	57
Bab V	75
5.1. Analisis	75
5.2. Rekomendasi	81
Bab VI	92
6.1. Kesimpulan	92
6.2. Saran	94
Daftar Pustaka	95

Daftar Tabel

Tabel 2. 1 <i>Warehouse</i> Key Performance Indicator (Frazelle, 2002,56)	40
Tabel 2. 2 <i>Warehouse</i> Key Performance Indicator (Frazelle, 2002,56)	45
Tabel 4. 1. Identifikasi KPI <i>Warehouse</i> Wukirsari	54
Tabel 4. 2. Matrik Perbandingan Berpasangan kepentingan <i>Warehouse</i>	58
Tabel 4. 3. Hasil Pembobotan Matrik Perbandingan	58
Tabel 4. 4. Hasil Perhitungan CR	59
Tabel 4. 5. Matrik Perbandingan Berpasangan kepentingan <i>Warehouse</i>	59
Tabel 4. 6. Hasil Pembobotan Matrik Perbandingan	60
Tabel 4. 7. Hasil Perhitungan CR	60
Tabel 4. 8. Matrik Perbandingan Berpasangan kepentingan <i>Warehouse</i>	61
Tabel 4. 9. Hasil Pembobotan Matrik Perbandingan	62
Tabel 4. 10. Hasil Perhitungan CR	62
Tabel 4. 11. Matrik Perbandingan Berpasangan kepentingan <i>Warehouse</i>	63
Tabel 4. 12. Hasil Pembobotan Matrik Perbandingan	63
Tabel 4. 13. Hasil Perhitungan CR	64
Tabel 4. 14. Matrik Perbandingan Berpasangan kepentingan <i>Warehouse</i>	64
Tabel 4. 15. Hasil Pembobotan Matrik Perbandingan	65
Tabel 4. 16. Hasil Perhitungan CR	65
Tabel 5. 1. Data KPI <i>Warehouse</i> Wukirsari	76
Tabel 5. 2. Data Hasil S Norm	78
Tabel 5. 3. Hasil perhituanga total Kinerja Akhir	79

Daftar Gambar

Gambar 4. 1. Lokasi <i>Warehouse</i> Dekor Asia	53
Gambar 4. 2. Kondisi Ruangan <i>Warehouse</i>	53
Gambar 4. 3. Hirarki Bobot KPI <i>Warehouse</i> Wukirsari	66
Gambar 4. 4. Hirarki Bobot KPI <i>Warehouse</i> Wukirsari	66
Gambar 5. 1. Ukuran lokasi <i>Warehouse</i> Wukirsari bulan Februari 2022	84
Gambar 5. 2. Alur <i>Warehouse</i> wukirsari dan keterangan gambar	85
Gambar 5. 3. Ukuran rekomendasi lokasi <i>Warehouse</i> Wukirsari	89
Gambar 5. 4. Alur rekomendasi <i>Warehouse</i> wukirsari dan keterangan gambar	90

Abstrak

Industri manufaktur yang bergerak di bidang kerajinan bambu kini berkembang pesat. PT. Dekor Asia Jayakarya adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang Kerajinan Bambu yang berada di D.I.Yogyakarta. PT. Dekor Asia Jayakarya mengalami peningkatan permintaan kemudian melatarbelakangi perusahaan melakukan penambahan jumlah produksi. Penambahan jumlah produksi diikuti dengan penambahan jumlah *Warehouse* untuk menampung produk sebelum di ekspor. *Warehouse* baru memicu beberapa masalah diantaranya adalah alur masuk barang pada *Warehouse* yang rancu, belum adanya line forklif dan pejalan kaki, penempatan dan penataan barang-barang yang dari produksi belum ditata dengan baik sehingga menimbulkan penumpukan barang. Kepuasan pelanggan terhadap produk mencakup berbagai hal, mulai dari kecepatan pemenuhan, ketepatan pemenuhan, harga, kualitas dan masih banyak lagi. *Warehouse*

Wukir sari sering mengalami kesulitan dalam memenuhi waktu target pemenuhan pesanan terhadap konsumen. Pemenuhan target tersebut menyebabkan penurunan kepercayaan konsumen terhadap Dekor Asia. Oleh karena itu *Warehouse* Wukisari membutuhkan evaluasi kinerja agar dapat ditemukan indikator indikator yang menyebabkan terlambatnya pemenuhan pesanan.

Kata kunci : *Evaluasi Kinerja Warehouse, Key Performance Indicators (KPI), Analysis Hierarchi Process (AHP)*



BAB 1

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Industri manufaktur yang bergerak di bidang kerajinan sudah banyak di gemari di Indonesia. Bidang kerajinan saat ini mulai merambah ke pasar penjualan yang sangat luas, salah satunya adalah Kerajinan Bambu. Kerajinan Bambu di Indonesia semakin hari semakin meningkat dimana ditunjukkan dalam Badan Statistik Indonesia jumlah ekspor pada tahun 2016 adalah \$14 301,34 dan pada tahun 2017 adalah \$159 067,07 (BPS,2017). Industri Kerajinan Bambu sudah tumbuh menjadi salah satu dari komoditi ekspor di Indonesia. PT. Dekor Asia Jayakarya adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang Kerajinan Bambu yang berada di D.I.Yogyakarta. Dekor Asia memiliki beberapa produk unggulan dimana setiap produknya memiliki ruang di hati masyarakat dalam maupun luar negeri. Produk dari PT. Dekor Asia salah satunya adalah Papan Bambu, Rottan, Gazebo Bambu, Stik Rottan.

Seiring berjalannya waktu perusahaan terus bertumbuh dan memperluas jejaring ekspor. Perluasan jejaring tersebut mengakibatkan peningkatan permintaan. Peningkatan permintaan kemudian melatarbelakangi perusahaan melakukan penambahan jumlah produksi. Penambahan jumlah produksi diikuti dengan penambahan jumlah *Warehouse* untuk menampung produk sebelum di ekspor. Berbarengan dengan dilakukannya pembukaan *Warehouse* baru. *Warehouse* baru memicu

beberapa masalah apabila tidak ditangani dengan baik akan berdampak pada kelangsungan produksi perusahaan. Munculnya beberapa permasalahan disebabkan oleh sistem penataan dan manajemen yang ada di bagian *Warehouse*. Permasalahan yang muncul diantaranya adalah alur masuk barang pada *Warehouse* yang rancu, belum adanya line forklif dan pejalan kaki, penempatan dan penataan barang-barang yang dari produksi belum ditata dengan baik sehingga menimbulkan penumpukan barang. Manajemen *Warehouse* yang tidak menerapkan sistem yang disesuaikan dengan kebutuhan semakin menambah catatan masalah *Warehouse* wukirsari.

Adanya masalah yang muncul kemudian menjadi dasar evaluasi perusahaan mengenai system rancangan *Warehouse* agar mendapatkan kinerja *Warehouse* yang semakin maksimal sehingga mencapai kepuasan pelanggan. Kinerja *Warehouse* yang baik akan menunjang operasional perusahaan sehingga menjadi efektif dan efisien. Kepuasan pelanggan terhadap produk mencakup berbagai hal, mulai dari kecepatan pemenuhan, ketepatan pemenuhan, harga, kualitas dan masih banyak lagi. Menurut Supervisor *Warehouse* Wukirsari, Dekor Asia khususnya *Warehouse* Wukirsari sering mengalami kesulitan dalam memenuhi waktu target pemenuhan pesanan terhadap konsumen. Pemenuhan target tersebut menyebabkan penurunan kepercayaan konsumen terhadap Dekkor Asia. Oleh karena itu *Warehouse* Wukirsari membutuhkan evaluasi kinerja agar dapat ditemukan indikator indikator yang menyebabkan terlambatnya pemenuhan pesanan.

Evaluasi kinerja dilakukan guna mengukur atau membandingkan

kinerja dalam hal memenuhi tujuan strategis dan operasional perusahaan (Banjar, 2013). Evaluasi kinerja akan dilakukan dengan *pendekatan Key Performance Indicators* dimana pengolahan data dan analisisnya digunakan metode *Analysis Hierarchi Process (AHP)*, dan *Standard Normalization (S-Norm)*. Evaluasi kinerja difokuskan pada 3 aktivitas yaitu *Receiving, Put away, Storage*. Hal tersebut didasari karena 3 kegiatan *Warehouse* wukirsari itu dilakukan sendiri oleh PT Dekor Asia sehingga penelitian ini difokuskan pada penilaian 3 aktivitas tersebut. Hasil analisis evaluasi kinerja berupa bobot dimana jika ada indikator yang berwarna merah maka pada indikator *Warehouse* tersebut akan dikaji ulang kemudian di analisis serta dilakukan pembahasan. Indikator *Warehouse* yang berwarna merah atau yang membutuhkan perbaikan secara cepat akan di lakukan rekomendasi usulan perbaikan. Rekomendasi usulan perbaikan di buat berdasarkan kebutuhan perusahaan, kajian teori dan hasil pembobotan AHP sebelumnya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah

- a. Bagaimana hasil pengukuran kinerja 3 aktivitas *Warehouse* ?
- b. Bagaimanan usulan *layout* yang dihasilkan dari menerapkan metode *Warehouse Management System* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai kinerja 3 aktivitas *Warehouse* dan memberikan usulan perbaikan *Warehouse*.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini agar tidak melebar kemana mana maka akan dibatasi. Batasan masalah untuk penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Obyek penelitian dilakukan pada *Warehouse* PT. Dekor Asia Jayakarta di Wukirsari, Imogiri, Bantul, D.I.Yogyakarta
- b. Pembahasan mengenai pengukuran kinerja *Warehouse* mengacu kepada aktivitas *Warehouse*, yaitu : *Receiving, Put away, Storage*. Menggunakan 5 indikator dalam mengukur KPI gudang yaitu *financial, productivity, utilize, quality, dan cycle time*.
- c. Pengukuran kinerja *Warehouse* dengan menggunakan metode Analysis Hierarchi Process (AHP), *Key Performance Indikators (KPI)* dan Standard Normalization (S-Norm).
- d. Usulan perbaikan hanya menggunakan metode *Warehouse Management System* dan penerapan 5S

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang akan dilakukan adalah membantu perusahaan untuk menganalisa kinerja *Warehouse* dengan terpusat pada 3 aktifitas *Receiving, Put away, Storage* dengan menggunakan indikator KPI dan Perbaikan pada *Warehouse* dengan lebih terfokus pada pembuatan layout gudang yang menyangkut 3 aktivitas.

BAB II

Kajian Pustaka

2.1 State of the Art of Research

State of the Art of Research pada penelitian ini berdasarkan *Systematic Literature Review*. *Systematic Literature Review* dilakukan sebanyak dua kali yang pertama tentang penialain kinerja *Warehouse* dan yang kedua tentang cara melakukan penataan layout *Warehouse*. Hasil dari *systematic literatur review* yaitu seperti berikut.

2.1.1 *Systematic Literature Review* Penilaian Kinerja *Warehouse*

2.1.1.1 Bibliografi

Analisis data bibliografi menghasilkan 25 penelitian yang dilakukan dalam kurun waktu 2013-2021. Penelitian pada tahun 2015 terdapat 1 penelitian, tahun 2016 terdapat 1, tahun 2018 terdapat 7, tahun 2019 terdapat 8, tahun 2020 terdapat 2, tahun 2021 terdapat 2 penelitian, dan tahun 2022 terdapat 1 penelitian. Jenis publikasi pada penelitian ini meliputi 20 jurnal dan 5 *proceeding*. Data Bibliografi dapat dilihat pada Grafik 1 dan diagram 1.

Grafik 3. 1. Bibliografi

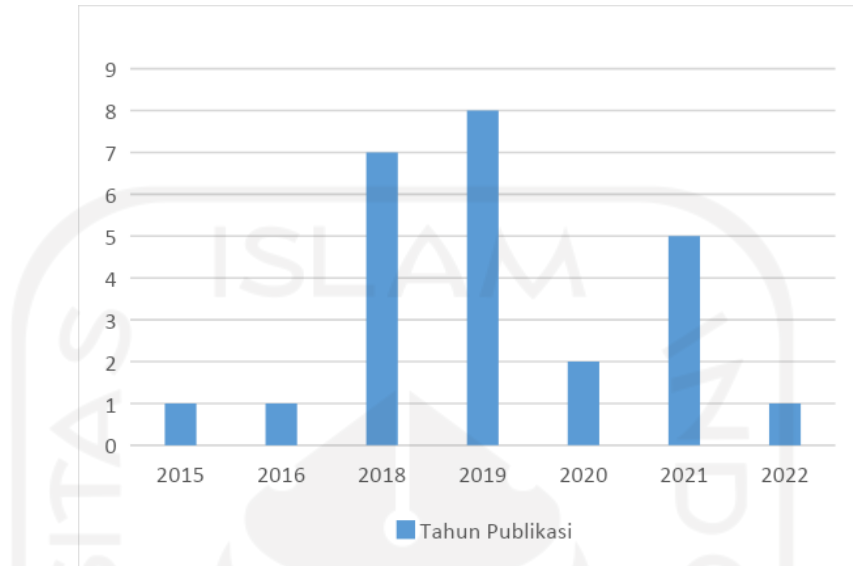
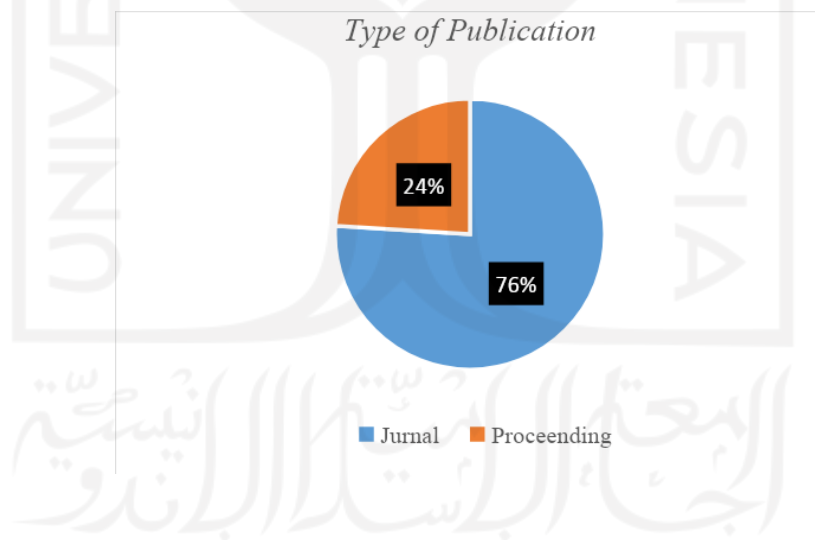
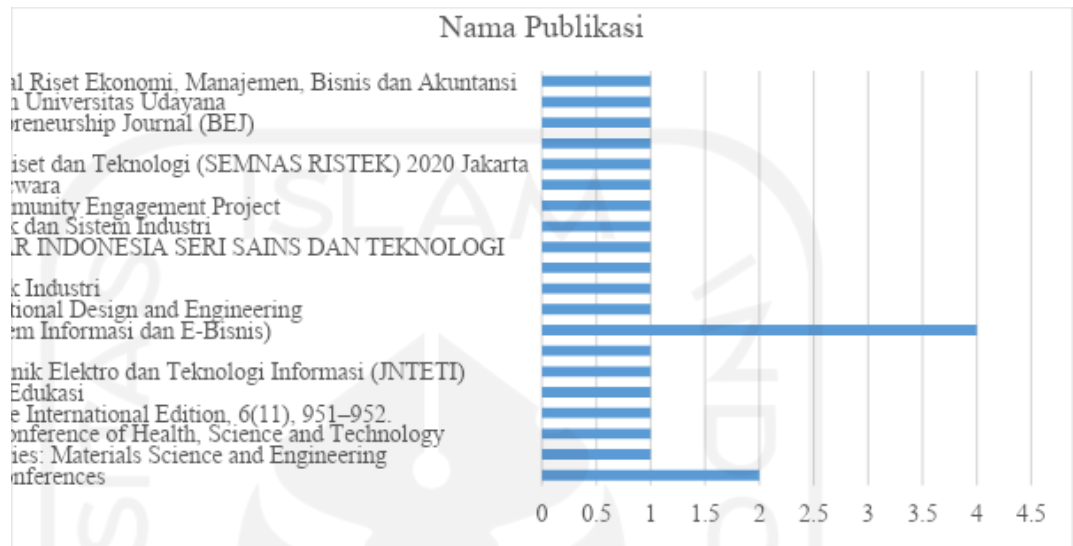


Diagram 3. 1. Type of Publication



Grafik 3. 2 Nama Publikasi.



2.1.1.2 Protocol Review

a. Objek Studi Kasus

Objek studi kasus adalah fokus bahasan atau sasaran isu yang akan diangkat dalam penelitian. Fokus tersebut diambil berdasarkan pokok bahasan dalam penelitian yang dibahas. Objek Studi Kasus Penelitian yang di bahas dalam SLR ini adalah Perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur. Manufaktur merupakan sektor yang memberikan kontribusi besar terhadap pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan di suatu negara. Sektor ini sendiri terdiri dari lebih dua juta bisnis dengan berbagai ukuran dengan berbagai bidang (Behun et al., 2018). Perusahaan manufaktur adalah sektor industri yang membuat produk yang nyata (Antony, 2014). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat alasan prespekti efektivitas bahwa industri manufaktur earth

kaitannya dengan peningkatan produksi. Sehingga menurut penulis hal ini yang memotivasi banyak peneliti untuk mengkaji di bidang manufaktur.

b. Motivasi dan Tujuan

Motivasi tentunya melatar belakangi tujuan dilukukannya penelitian pada artikel yang dipilih. Berdasarkan analisis penulis bahwa motivasi penelitian terdahulu dapat diklasifikasikan berdasarkan motif praktis, teoritis dan metodologis, dan gabungan kedua motif tersebut (praktis dan metodologis). Motivasi praktis diindikasikan berdasarkan fokus peneliti untuk tujuan menyelesaikan masalah yang diangkat secara strategis maupun praktis umumnya orientasi profit.

Dilihat pada diagram 3.2, Berdasarkan artikel yang dibahas terdapat 5 motivasi yang menjadi dasar tujuan yang harus dicapai dalam penelitian. Pada 25 artikel yang dibahas terdapat 17 artikel yaitu Basuki,2019; Harjono, 2019; Islam, et al 2021; Jalal et al, 2019; Jonathan,2018; Kinanti et al,2019; Kusrini et al,2019; Kusrini et al, 2018; Kusrini et al, 2018; Lama et al,2021; Noerfajr et al, 2016; Pongsitammu et al, 2021; Putra et al, 2021; Putri et al, 2019; Rachman, 2018; Sutinem et al, 2022; Gunawan et al, 2018 yang membahas peningkatan kinerja *Warehouse*. Tiga artikel yaitu Yuwono, 2015; Mila et al, 2021 dan Makatengkeng et al, 2019 membahas pengoptimalan lokasi *Warehouse* . Lusiani et al, 2020 artikel yang membahas pengurangan biaya. 2 artikel yaitu Harsono, 2020; Chatisa et al, 2019, membahas pendataan

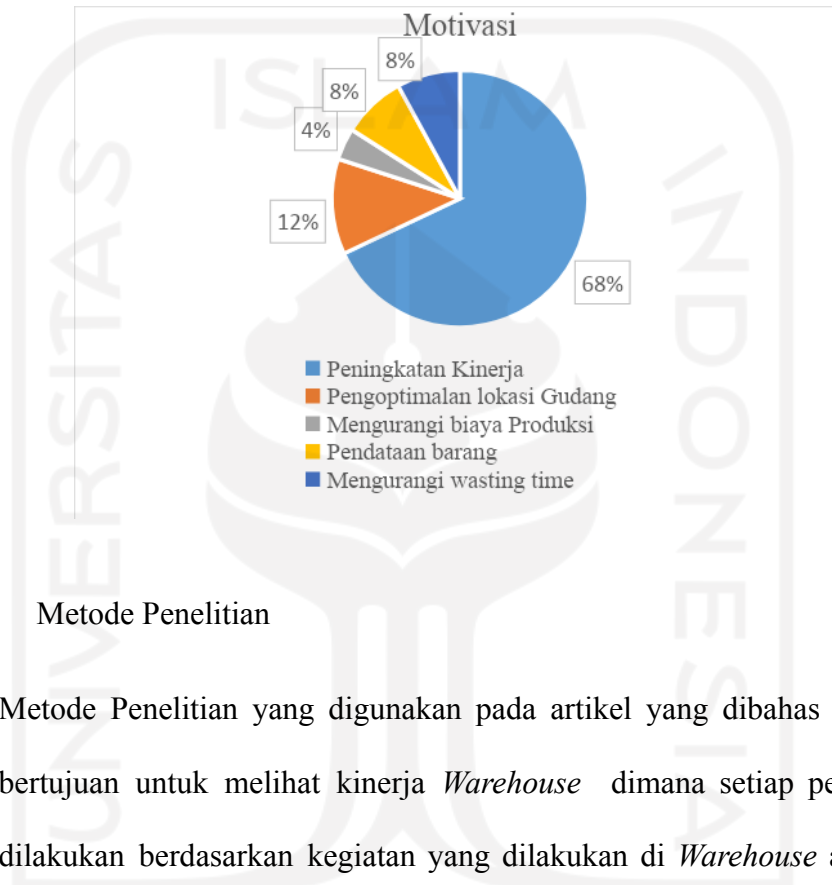
barang 2 artikel terakhir yaitu Gunawan et al, 2018 dan Kusnadi et al, 2018 membahas *wasting time*.

Peneliti-peneliti tersebut termotivasi untuk melakukan pengukuran kinerja *Warehouse* kemudian memberikan solusi praktis dalam rangka meningkatkan kinerja. Hasil penelitian tersebut bermanfaat bagi manajemen perusahaan dalam mengambil langkah strategis maupun praktis dalam menyelesaikan masalah di perusahaan. Per*Warehouse* an memiliki peranan penting dalam fungsi penyediaan komponen, bahan baku, barang dalam proses, dan barang jadi (Pau & Lestari, 2015). *Warehouse* komponen digunakan untuk mengisi ulang permintaan melalui kanban. Biasanya *Warehouse* ini digunakan oleh pabrik perakitan (Liker, 2006). Sedangkan *Warehouse* bahan baku adalah tempat untuk menyimpan material yang akan digunakan untuk proses produksi, *Warehouse* produk setengah jadi atau barang dalam proses adalah tempat yang digunakan untuk menyimpan produk yang harus menunggu untuk proses selanjutnya atau menunggu untuk dirakit, *Warehouse* produk jadi adalah tempat untuk menyimpan produk yang telah selesai diproduksi dan siap untuk dikirim (Garside & Rahmasari, 2017).

Warehouse harus dirancang dengan memperhitungkan kecepatan gerak barang. Barang yang bergerak cepat lebih baik diletakkan dekat dengan tempat pengambilan barang, sehingga mengurangi seringnya gerakan bolak-balik. Per*Warehouse* an diperlukan dalam semua industri sebagai bagian dalam mata rantai suplai dan distribusi. Semua barang, mulai bahan baku, barang setengah jadi, barang inventaris, dan barang jadi yang hendak

dikirim memerlukan prosedur keluar masuk dan penataan dalam *Warehouse* (Arifin dan Pamungkas, 2019).

Diagram 3. 2. Motivasi



c. Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan pada artikel yang dibahas semuanya bertujuan untuk melihat kinerja *Warehouse* dimana setiap pengukuran dilakukan berdasarkan kegiatan yang dilakukan di *Warehouse* atau biasa disebut *Key Performance Indicators* (KPI). Menurut Appleton (2017) KPI merupakan sekumpulan hal yang merupakan kunci inti kegiatan dari suatu perusahaan atau organisasi yang berguna untuk mendeteksi apakah suatu perusahaan atau organisasi sudah berjalan sesuai arah tujuannya atau tidak.

Penelitian terhadap *Performance Warehouse* berlangsung karena adanya kolaborasi KPI dengan metode metode yang ada pada artikel yang dibahas. Diagram 5 dibawah ini menunjukkan bahwa terdapat 9 metode

penelitian dalam penyelesaian masalah. Metode pertama adalah penerapan 5 S yang digunakan pada artikel Kusnadi et al, 2018. Metode *Warehouse System Management* pada 5 artikel yaitu Harjono, 2019; Rachman, 2018; Noerfajr et al, 2016; Sutinem et al, 2022; Pongsitammuat et al, (2021). Metode *Lean* oleh artikel Putra et al, 2021. Metode *Balance Scored* oleh Lama et al, 2021. Metode Klasifikasi ABC oleh Chatisa et al, 2019. Metode *Class Based Storage* oleh Lusiani et al, 2020. Metode FIFO (*First In First Out*) oleh Yuwono et al, 2015 dan Makatengkeng et al, 2019. Metode FAST (*Framework for the Application System Thinking*) oleh Harsono, 2020. Terakhir metode AHP (*Analysis Hierarchi Process*) oleh Basuki, 2019; Islam et al, 2021; Jalal et al, 2019; Jonathan, 2018; Kinanti et al, 2019; Kusrini et al, 2019; Kusrini et al, 2018; Kusrini et al, 2018), Putri et al, 2021; Rachman, 2018; Gunawan et al, 2018.

Menurut Basuki (2019) untuk mengetahui keberhasilan operasional *Warehouse* harus ditentukan dahulu apa yang akan diukur, apa indikator keberhasilan tersebut. Pendekatan yang digunakan adalah berdasarkan aktivitas *Warehouse* , sehingga ukuran kinerja *Warehouse* yang diukur terdiri dari KPI *Receiving* (Penerimaan), *Put away* (pengalokasian), *Storage* (Penyimpanan), *Unpacking* (Pembongkaran case), *Flow racking* (Penempatan barang ke dalam flow rack), *Picking* (Pengambilan), *Fullfilment* (Pemenuhan order), *Inventory* (Persediaan), dan Keselamatan Kerja *Warehouse* . Menurut Kusnadi (2018) KPI *Warehouse* dapat diketahuinya keseluruhan aktivitas dan macam-macam pemborosan yang

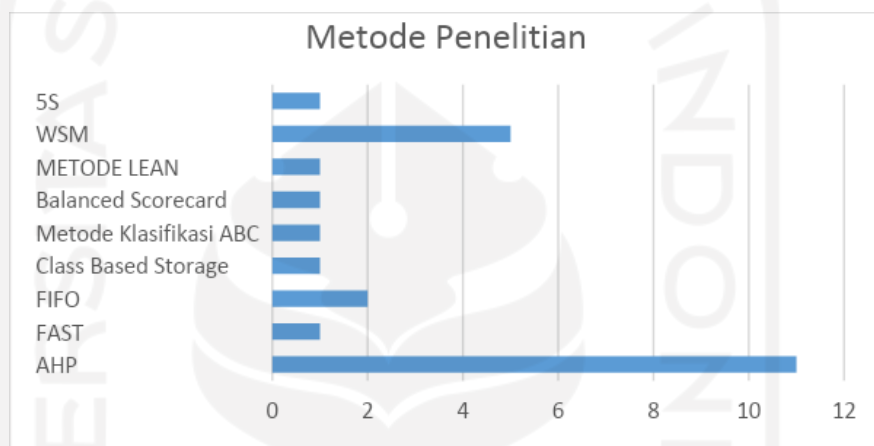
terjadi, sehingga bisa dilakukan perbaikan terhadap aktivitas di tempat penyimpanan. Metode yang digunakan dalam pengukuran menggunakan Diagram *Fishbone*, serta menggunakan *Tools 5S+Safety*.

Berdasarkan uraian diatas, diketahui metode AHP (Analytical Hierarchy Process) adalah metode yang paling banyak digunakan oleh para peneliti. Metode AHP sering digunakan dikarenakan AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki menurut Saaty (1993). Hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

Pada hakekatnya AHP merupakan suatu model pengambil keputusan yang komprehensif dengan memperhitungkan hal-hal yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Dalam model pengambilan keputusan dengan AHP pada dasarnya berusaha menutupi semua kekurangan dari model-model sebelumnya. AHP diakui sebagai teknik komparasi yang memuaskan karena memfasilitasi tingkat kepentingan terhadap kriteria-kriteria pilihan

dalam upaya perbaikan. AHP membantu dalam menemukan jalan keluar terhadap situasi pilihan keputusan yang kompleks melalui pembobotan tingkat kepentingan menurut ahli. Teknik AHP serupa dengan Delphi, namun Delphi tidak melewati tahap perbandingan kepentingan ahli.

Grafik 3. 3. Metode Penelitian



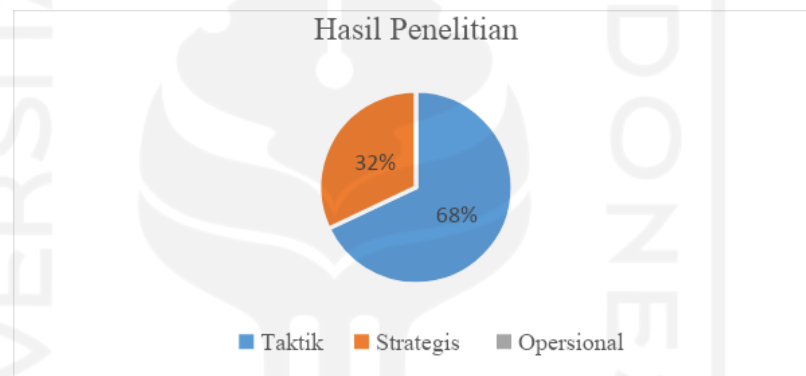
d. Hasil Penelitian

Berdasarkan diagram 3.3 diketahui bahwa mayoritas penelitian terdahulu menghasilkan suatu usulan perbaikan yang bersifat strategis. Hal ini terlihat dari beberapa artikel yang menghasilkan strategi-strategi yang diwujudkan dalam bentuk KPI. Keputusan strategis yang diambil dari penelitian ini terbagi menjadi 2 keputusan, yaitu Taktis dan Strategis. Taktis merupakan strategi yang dihasilkan dan diterapkan dengan cepat dari penelitian. Strategis adalah keputusan yang diambil dengan jangka waktu yang lama sebagai peningkatan keunggulan bersaing perusahaan.

Berdasarkan dari diagram 3.3 penelitian yang menghasilkan usulan perbaikan yang bersifat taktis sejumlah 32% dan Strategis 68 %. Hal ini

terlihat dari hasil penelitian yang dinarasikan dalam bentuk program-program. Program yang dihasilkan merupakan keputusan jangka panjang yang akan ditempuh perusahaan guna menaikkan daya saing terhadap perusahaan lain. Adapun beberapa keputusan strategis yang dihasilkan adalah perubahan *layout Warehouse*, penataan ulang barang, pendataan kembali stok dan memperpendek proses bisnis material.

Diagram 3. 3. Hasil Penelitian



e. Kesimpulan

Penilaian kinerja *Warehouse* yang dilakukan penelitian terdahulu telah banyak memberikan konsep dan pemahaman baru terhadap para pengguna *Warehouse*. Namun artikel-artikel yang membahas tentang *Warehouse performance* yang disesuaikan dengan aktivitas yg penting belum banyak diterapkan dikarenakan *study literatur* tersebut yang dianggap kurang relevan dengan kondisi lapangan. Hal tersebut dikarenakan KPI dilakukan menyeluruh pada aktivitas gudang. Pada kenyataannya 12% perusahaan yang memiliki kendala hanya di bagian *Layout* gudang.

Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini mempunyai tujuan untuk memberikan informasi tentang usulan penelitian dimana hanya *Layout* yang mendasari perlunya dilakukan pengukuran kinerjanya. Artikel yang telah dikumpulkan berdasarkan kriteria tahun publish, topik, dan motivasi sebanyak 25 artikel. Dari 25 artikel yang ditinjau objek yang diteliti adalah industri manufaktur. Industri manufaktur merupakan objek terbanyak yang dilakukan penelitian *Warehouse performance*.

Kinerja *Warehouse* yang baik akan menunjang operasional perusahaan sehingga menjadi lebih handal, efektif dan efisien. Keandalan, efektivitas dan efisiensi dapat dicapai dengan beberapa faktor yang saling berkaitan. Salah satunya dengan peningkatan kinerja *Warehouse*. Berdasarkan penelitian terdahulu, kinerja *Warehouse* sangat mendukung perusahaan dalam mengambil keputusan taktis maupun strategis. Penelitian terdahulu lebih banyak menggunakan pendekatan AHP. AHP membantu dalam menemukan jalan keluar terhadap situasi pilihan keputusan yang kompleks melalui pembobotan tingkat kepentingan menurut ahli. Pada dasarnya AHP adalah suatu metode dalam merinci suatu situasi yang kompleks, yang terstruktur kedalam suatu komponen-komponennya. Artinya dengan menggunakan pendekatan AHP kita dapat memecahkan suatu masalah dalam pengambilan keputusan.

Warehouse performance dengan menyesuaikan Aktifitas *Warehouse* dan dilakukan dengan pendekatan AHP serta 5 s akan menjadi kombinasi yang baik berdasarkan ulasan diatas. Dimana pengambilan keputusan berupa

strategis maupun taktis dapat dihasilkan sesuai dengan hasil perhitungan *Warehouse performance*. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan objek study industri manufaktur, dengan teknik pengambilan data KPI dengan indikator disesuaikan aktivitas dan AHP, kemudian dilakukan usulan menggunakan prinsip dasar 5S sehingga akan memunculkan usulan perbaikan berupa Keputusan Taktis maupun strategis.

2.1.2 *Systematic Literature Review* Perancangan *Layout Warehouse*

2.1.2.1 Bibliografi

Data *bibliografi* setelah dianalisis mendapatkan hasil yaitu penelitian dilakukan dalam kurun waktu antara 2015-2021. Penelitian pada tahun 2015 terdapat 2 penelitian, tahun 2016 terdapat 5, tahun 2017 terdapat 2, tahun 2018 terdapat 7, tahun 2019 terdapat 3, tahun 2020 terdapat 2, dan tahun 2021 terdapat 4 penelitian. Jenis publikasi pada penelitian ini meliputi 23 jurnal dan 2 proceeding. Data *Bibliografi* dapat dilihat pada Grafik 1 dan diagram 1.

Grafik 3. 4. Tahun Publikasi

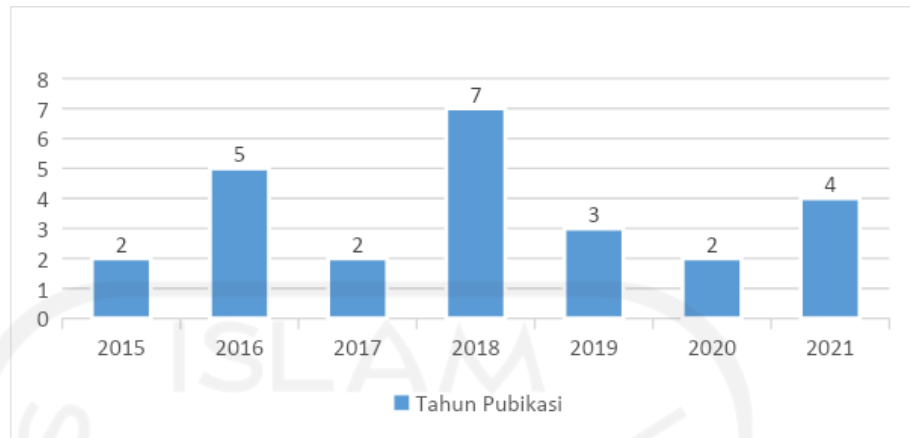
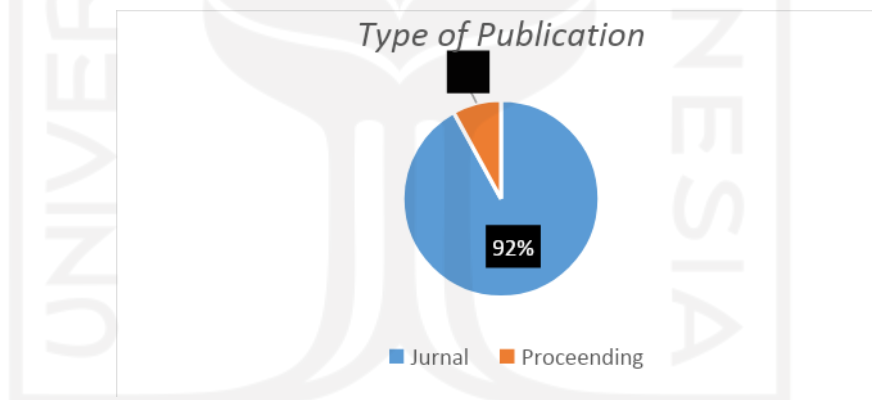


Diagram 3. 4. Type of Publication



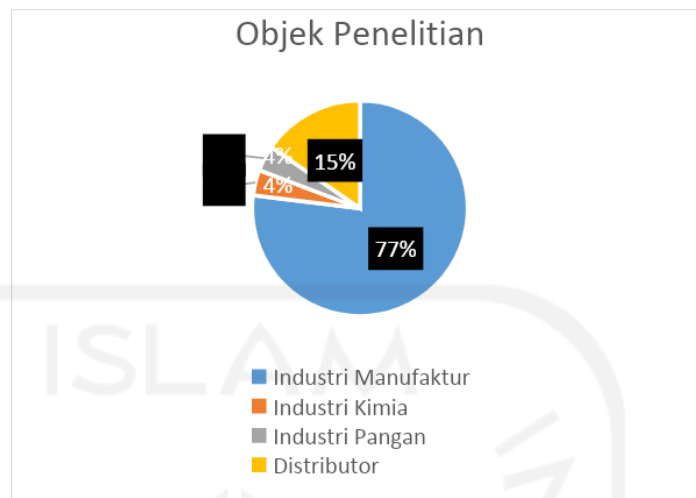
2.1.2.2 Protocol Review

a. Objek Studi Kasus

Pada objek studi kasus ini terdapat beberapa fokus kajian yang dapat dilihat pada diagram 2. Berdasarkan pada diagram 2, Fokus kajian ada 4 yaitu Industri Maanufaktur, Industri Kimia, Industri Pangan dan Distribusi. Adapun Sektor Industri manufaktur menjadi

objek penelitian oleh (Zaenuri, 2015) pada PT. International Premium Pratama Surabaya, (Setiadi et al, 2015) pada PT Pindad (PERSERO), (Wibowo et al, 2016) pada *Warehouse*, (Raharjo, 2017) pada PT XYZ, (Nur et al, 2018) pada Distributor Computer & Office Equipment, (Noor, 2018) pada PT. XYZ Beverage, (Yohanes, 2018) pada PT. Pantjatunggal Knitting Mill, (Yusron et al, 2019) pada Spring Company, (Candrianto et al, 2020) pada PT X, (Mulyati et al, 2020) pada PT. Agility International Customer PT. Herbalife Indonesia, (Shima et al, 2021) pada PT. NCS Logistic Link, (Fitri et al, 2021) pada Gudang PT. Semen Padang, (Aryadipura et al, 2021) pada PT. Temprina Media Grafika Surabaya, (Kulsum et al, 2020) pada gudang W12, (Ariyanti et al, 2018) pada PT XYZ, (Mutaqin, 2016) pada CV. XYZ, (Prasetyo et al, 2021) pada Gudang Barang Jadi, (Sugeng, 2016) pada PT. XX, (Rahman et al, 2018) pada PT. ABC, (Accorsi et al, 2018) pada *Warehouse*, (Gozali et al, 2020) pada PT XYZ, (Fabiani et al, 2019) pada PT Braja Mukti Cakra, (Kuswoyo et al, 2016) pada *Warehouse*. Objek Penelitian yang dikaji dalam Industri Kimia adalah (Santoso et al, 2016) pada PT. Lotte Chemical Titan Nusantara. Objek penelitian yang berada pada Industri pangan adalah (Arifin et al, 2019) Perum Bulog Subdivre Karawang

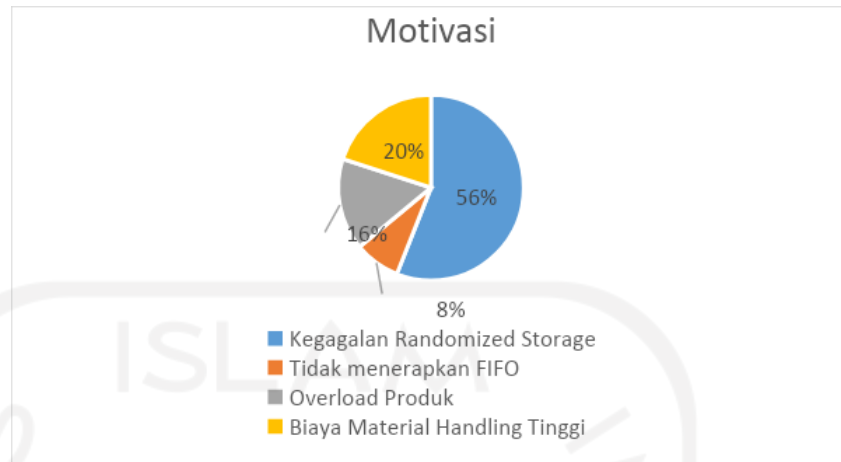
Diagram 3. Presentase Objek Penelitian



b. Motivasi dan Tujuan

Motivasi tentunya melatar belakangi tujuan dilukukannya penelitian pada artikel yang dipilih. Dapat dilihat pada diagram 5, Berdasarkan artikel yang dipilih terdapat 4 motivasi yang menjadi dasar tujuan yang harus dicapai dalam penelitian. Pada 25 Artikel yang dibahas pada penelitian terdapat 14 artikel yang membahas penerapan metode *Randomized Storage*, 2 artikel membahas tidak adanya menerapkan metode *First In First Out*, 4 artikel membahas terjadinya *Overload* Barang, dan 5 artikel yang membahas tingginya Biaya *Material Handling*. Penelitian lanjutan harus bertujuan untuk perancangan Layout yang efektif demi menurunkan biaya material handling, mempercepat waktu pengambilan barang dan penataan ruangan agar tidak terjadi overload (Yohanes, 2018)

Diagram 4. Motivasi

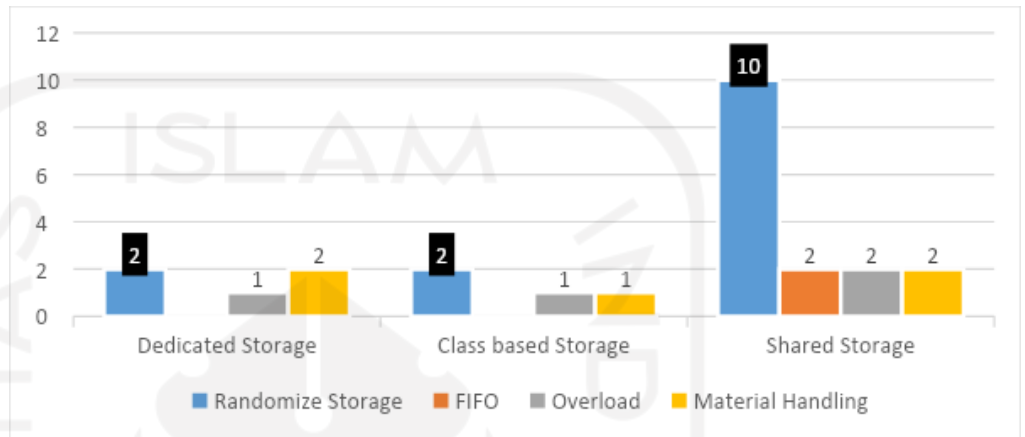


c. Metode Penelitian

Diagram 5 dibawah ini menunjukkan bahwa terdapat 3 metode penelitian yang diterapkan dalam penyelesaian masalah. Metode *Dedicate Storage* diterapkan oleh 4 penelitian yaitu (Kulsum et al, 2020) pada gudang W12, (Ariyanti et al, 2018) pada PT XYZ, (Mutaqin, 2016) pada CV. XYZ, (Prasetyo et al, 2021) pada Gudang Barang Jadi, (Sugeng, 2016) pada PT. XX. Sedangkan untuk Penelitian *Class Based Storage* diterapkan di penelitian (Nur et al, 2018) pada Distributor Computer & Office Equipment, (Rahman et al, 2018) pada PT. ABC, (Accorsi et al, 2018) pada *Warehouse*, (Gozali et al, 2020) pada PT XYZ. Sedangkan 16 artikel menggunakan metode *Shared Storage*. Hal tersebut didasari oleh prinsip *Shared Storage* dimana metode tersebut mengatur tata letak ruang gudang dengan menggunakan prinsip FIFO (*First In First Out*) yaitu barang yang cepat dikirim diletakan pada penyimpanan terdekat dengan pintu keluar dan tempat barang tersebut dapat ditempati barang

lain saat barang tersebut telah keluar semua dari gudang (Santoso et al, 2016)

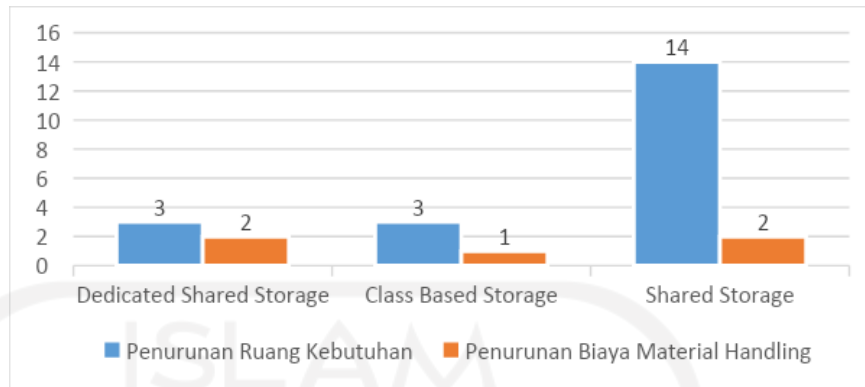
Tabel 2. Metode Penelitian



d. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang didapatkan adalah dapat dilihat pada tabel 3, bahwa terdapat penurunan dalam kebutuhan ruang penyimpanan dan biaya material handling pada semua penggunaan metode. Penurunan tersebut disebabkan oleh penataan ruang yang disesuaikan dengan kebutuhan yang berdasar atas metode yang benar. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Noor, 2018) menggunakan metode *Shared Storage* membuat kapasitas gudang meningkat dari 648 pallet menjadi 720 pallet dan luas area gudang turun dari 5673,9 m² menjadi 417,81 m².

Tabel 3. Hasil Penelitian



2.1.2.3 Scope of future study

Penelitian terdahulu yang sudah dikaji dalam artikel ini telah memberikan batasan ruang lingkup untuk penelitian yang akan datang. Penelitian yang dilakukan terdahulu lebih banyak terkonsen pada penurunan ruang kebutuhan dan penurunan biaya material handling. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dapat menyesuaikan metode berdasarkan kebutuhan atau membandingkan ketiga metode kebijakan *Storage* dalam satu penelitian sehingga peneliti dapat melihat antar metode kebijakan *Storage* mana yang paling memberikan pengaruh terhadap penurunan ruang kebutuhan, penurunan biaya material handling minimasi jarak tempuh, dan peningkatan utilitas gudang. (Mutaqin, 2016). Saran kedua adalah penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk mengetahui perbedaan sistem gudang dan metode tata letak antara perusahaan dengan jenis produk yang sama. (Ariyanti et al, 2018). Saran lainnyadapat melakukan perancangan tata letak fasillitas dengan memilih salah satu metode dengan mengembangkan objek penelitian, dimana objek penelitian bukan hanya industri

manufaktur tapi seperti industri kecil atau industri lainya yang lebih luas.

e. Kesimpulan

Perancangan Tata Letak Fasilitas yang dilakukan penelitian terdahulu telah membuat banyak memberikan konsep dan pemahaman baru terhadap para pengguna *Warehouse*. Namun artikel-artikel yang membahas tentang tata letak fasilitas masih belum banyak diterapkan dikarenakan *study literatur* yang dianggap kurang relevan dengan kondisi lapangan. Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini mempunyai tujuan untuk memberikan informasi tentang metode mana yang digunakan untuk melakukan perancangan tata letak fasilitas pada gudang. Artikel yang telah dikumpulkan berdasarkan kriteria tahun publish, topik, dan motivasi sebanyak 25 artikel. Dari 25 artikel yang ditinjau objek yang paling banyak diteliti adalah industri manufaktur. Selain objek, Motivasi adanya penelitian terdahulu adalah terjadinya *Randomize Storage*, tidak menggunakan prinsip FIFO, biaya material handling yang tinggi, dan terjadinya *Overload* kapasitas gudang. Studi Literatur yang sudah dilakukan menghasilkan rekomendasi untuk penelitian kedepannya yaitu menyesuaikan metode berdasarkan kebutuhan atau membandingkan ketiga metode kebijakan *Storage* dalam satu penelitian sehingga peneliti dapat melihat antar metode kebijakan *Storage* mana yang paling memberikan pengaruh terhadap penurunan ruang kebutuhan, penurunan biaya material handling

minimasi jarak tempuh, dan peningkatan utilitas gudang. (Mutaqin, 2016). Saran kedua adalah penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk mengetahui perbedaan sistem gudang dan metode tata letak antara perusahaan dengan jenis produk yang sama. (Ariyanti et al, 2018). Terakhir sarannya adalah dapat melakukan perancangan tata letak fasilitas dengan memilih salah satu metode dengan mengembangkan objek penelitian, dimana objek penelitian bukan hanya industri manufaktur tapi seperti industri kecil atau industri lainnya yang lebih luas.

2. 2 Kajian Pustaka

A. Warehouse

Warehouse (Gudang) merupakan komponen penting dari rantai pasokan modern. Rantai pasokan melibatkan kegiatan dalam berbagai tahap: *sourcing*, produksi, dan distribusi barang, dari penanganan bahan baku, *spare part equipment* dan barang dalam proses hingga produk jadi. *Warehouse* dapat digambarkan sebagai bagian dari suatu sistem logistik perusahaan yang berfungsi untuk menyimpan produk dan menyediakan informasi mengenai status serta kondisi persediaan yang disimpan di gudang, sehingga informasi selalu *up-to-date* dan mudah diakses oleh siapa pun yang berkepentingan. Tren tantangan dalam rantai pasokan, seperti peningkatan volatilitas pasar, dan kebutuhan untuk memperpendek lead time pelanggan, semua berdampak pada peran yang diharapkan dari

adanya gudang. Sasaran dari pengelolaan *Warehouse* (Gudang) di perusahaan adalah sebagai berikut :

a. Speed.

Kecepatan penyampaian ke pasar dan memenuhi perubahan permintaan, menjadi isu penting yang digunakan manajemen sebagai strategi dalam bersaing.

b. Efficiency

Efisiensi rantai pasok diukur dan diperbaiki secara terus-menerus oleh tim continuous improvement dari berbagai unit.

c. Effectiveness

Efektivitas yang memungkinkan pelanggan atau pengguna mendapatkan produk perusahaan dengan mudah.

d. Reliability

Keandalan informasi, komunikasi, dan eksekusi agar semua fungsi bekerja dengan baik.

B. Key Performance Index

Manajemen pergudangan bisa menjadi kompleks karena menyangkut manajemen ruang dan waktu. Oleh sebab itu, mengukur kinerja gudang sangat penting untuk tetap menjaga produktivitas perusahaan Anda dan efisiensi penggunaan gudang. Diantara berbagai indikator, berikut adalah 5 indikator KPI yang penting dan diperlukan dalam pergudangan : Biaya

Operasional Gudang, *Lead Time*, *Inventory Accuracy*, *Inventory*, *Turn Over*, *Inventory to Sales Ratio*.

Parmenter (2007) mendefinisikan *Key Performance Indicators* sebagai sekumpulan pengukuran yang diciptakan terfokus kepada aspek kinerja organisasi yang paling kritikal untuk kesuksesan organisasi pada kondisi sekarang dan di masa datang. Menurut Banerjee dan Buoti (2012), *Key Performance Indikator* merupakan ukuran berskala dan kuantitatif yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja organisasi dalam tujuan mencapai target organisasi. KPI juga digunakan untuk menentukan objektif yang terukur, melihat tren, dan mendukung pengambilan keputusan. Menurut Iveta (2012), *Key Performance Indikator* adalah ukuran yang bersifat kuantitatif dan bertahap bagi perusahaan serta memiliki berbagai perspektif dan berbasiskan data konkret, dan menjadi titik awal penentuan tujuan dan penyusunan strategi organisasi. Maka berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa *Key Performance Indikator* merupakan pengukuran kuantitatif dalam evaluasi kinerja organisasi yang memiliki berbagai perspektif dan menjadi acuan pencapaian target organisasi. *Key Performance Indicators* (KPI) adalah metode yang digunakan untuk menentukan sasaran kuantitas untuk mencerminkan kinerja strategis suatu organisasi. KPI digunakan dalam bisnis untuk menilai keadaan bisnis saat ini dan untuk menentukan sebuah tindakan. Tindakan pemantauan KPI secara real time dikenal dengan *Business Activity Monitoring* (BAM). KPI sering digunakan untuk "menilai" tindakan *meassure* yang sulit dilakukan

seperti manfaat pengembangan kepemimpinan, keterlibatan, pelayanan dan kepuasan.

Tabel 2. 1 *Warehouse* Key Performance Indicator (Frazelle, 2002,56)

	Financial	Productivity	Utilization	Quality	Cycle Time
Receiving	Receiving cost per line	Receipts per man-hour	% Dock door utilization	%Receipts processed accurately	Receipt processing time per receipts
Putaway	Putaway cost per line	Putaways per man-hour	% Utilization of putaway labor and equipment	% Perfect putaways	Putaways cycle time (per putaway)
Storage	Storage space cost per item	Inventory per square foot	% Locations and cube occupied	% Locations without inventory discrepancies	Inventory days on hand
Order picking	Picking cost per order line	Order lines picked per man-hour	% Utilization of picking labor and equipment	% Perfect picking lines	Order picking cycle time (per order)
Shipping	Shipping cost per customer order	Orders prepared for shipment per man-hour	% Utilization of shipping docks	% Perfect shipments	Warehouse order cycle time

Berdasarkan pada tabel 2.1, maka perhitungan dapat dilakukan seperti berikut :

1. *Storage* space cost per item
2. *Inventory* per square foot
3. %Locations and cube occupied
4. %Location without *inventory* discrepancies
5. *Inventory* days on hand
6. Order Picking Cycle Time per order
7. Receipt per man-hour
8. % Dock door utilization
9. % Receipts processed accurately
10. Receipt processing time per receipts
11. *Receiving* cost per line
12. Receipt per man-hour
13. % dock door utilization
14. % Receipts processed accurately
15. Receipt processing time per receiptst
16. *Putaway* cycle time (per *Putaway*)
17. Picking cost per order line
18. Order lines picked per man-hour
19. % Utilization of picking labor and equipment
20. % Perfect picking lines
21. *Putaway* cost per line
22. *Putaway* per man-hour
23. % Utilization of *Putaway* labor and equipment
24. % Perfect *Putaways*

Perhitungan yang sudah dilakukan dengan berdasarkan KPI, kemudian untuk melihat posisi performa gudang maka dilakukan *Scoring System*. *Scoring System* dilakukan untuk mengetahui nilai pencapaian terhadap target yang telah ditentukan bagi setiap indikator kinerja. Sebelum dilakukan penilaian dilakukan penentuan jenis skor terlebih dahulu. Tiga macam Skor yang diterapkan pada indikator adalah sebagai berikut :

1. *Lower is Better*

Karakteristik kualitas ini meliputi penilaian dimana semakin rendah nilainya (mendekati nol), maka kualitasnya akan lebih baik

2. *Larger is Better*

Karakteristik kualitas ini meliputi penilaian dimana semakin besar nilainya, maka kualitasnya akan lebih baik

3. *Nominal is Better*

Pada karakteristik kualitas ini biasanya ditetapkan suatu nilai normal tertentu, dan semakin mendekati nilai normal tersebut, kualitas semakin baik.

C. *Analitycal Hierarchy Process (AHP)*

AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki menurut Saaty (1993). Hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor,

kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif.

Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut:

1. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

AHP memiliki keunggulan karena dapat menggabungkan unsur objektif dan subjektif dari suatu permasalahan. Menurut Dermawan Wibisono (2006) dalam bukunya, penyusunan AHP terdiri dari tiga langkah dasar, yaitu:

1. Desain hirarki.

Yang dilakukan AHP pertama kali adalah memecahkan persoalan yang kompleks dan multikriteria menjadi hirarki.

2. Memprioritaskan prosedur.

Setelah masalah berhasil dipecahkan menjadi struktur hirarki, dipilih prioritas prosedur untuk mendapatkan nilai keberartian relatif dari masing-masing elemen di tiap level.

3. Menghitung hasil.

Setelah membentuk matriks preferensi, proses matematis dimulai untuk melakukan normalisasi dan menemukan bobot prioritas pada setiap matriks.

D. Normalisasi dengan Snorm

Setiap Indikator memiliki bobot yang berbeda-beda dengan skala ukuran yang berbeda-beda pula. Oleh karena itu perlu dilakukan proses penyamaan parameter, dengan cara normalisasi. Proses normalisasi dilakukan agar masing masing indikator kinerja memiliki skala ukuran yang sama. Sebab jika indikator kinerja memiliki ukuran skala yang berbeda, maka nilai kinerja tersebut tidak mencerminkan kinerja perusahaan yang sebenarnya. Proses normalisasi dilakukan dengan rumus normalisasi Snorm dari De boer (Trienekens & Hvolby), 2000) yaitu :

1. *Untuk Larger is Better*
$$S_{norm} = \frac{(S_i - S_{min})}{(S_{max} - S_{min})} \times 100$$
2. *Untuk Lower is Better*
$$S_{norm} = \frac{(S_{max} - S_i)}{(S_{max} - S_{min})} \times 100$$

Keterangan :

S_i	= Nilai indikator aktual yang berhasil dicapai
S_{max}	= Nilai pencapaian kinerja terbaik dari indikator kinerja
S_{min}	= Nilai pencapaian kinerja terburuk dari indikator kinerja

Pada pengukuran ini setiap bobot indikator dikonversikan kedalam interval nilai tertentu yaitu 0 (nol) sampai dengan 100 (seratus). Nol (0) diartikan paling jelek dan seratus (100) diartikan paling baik. Dengan demikian parameter dari setiap indikator adalah sama, setelah itu didapatkan suatu hasil yang dapat dianalisa.

Tabel 2. 2 *Warehouse* Key Performance Indicator (Frazelle, 2002,56)

Sistem Monitoring	Indikator Performance
< 40	Poor
40 - 50	Marginal
50 - 70	Average
70 - 90	Good
> 90	Excellent

E. 5 S

Salah satu tool yang sangat terkenal dari *continuous improvement* adalah 5S, yang merupakan dasar untuk sebuah perusahaan lean yang efektif. 5S terdiri dari 5 kata dalam bahasa Jepang yaitu Seiri (Sort), Seiton (Straighten), Seiso (Sweep and Clean), Seiketsu (Systemize), dan Shitsuke (Standardize). Konsep yang digarisbawahi dari 5S ini adalah mencari waste kemudian mencoba untuk menguranginya. Waste dapat berarti produk yang rusak karena lamanya waktu penyimpanan, space yang “terbuang” untuk penyimpanan barang, hingga modal berbentuk produk jadi yang “mengendap” di gudang. Kelima komponen “S” tersebut adalah:

1. Seiri (Ringkas)

Konsep pertama dari 5S adalah seiri, yang berarti ringkas. Menurut Hiroyuki Hirano (2002:21), seiri adalah memisahkan barang menjadi dua golongan yaitu barang yang diperlukan dan yang tidak diperlukan. Barang yang tidak diperlukan harus dipisahkan dari area kerja, dimana mereka merupakan barang yang tidak/belum/jarang digunakan saat ini. Untuk barang yang masih meragukan, maka diperlukan penilaian (appraisal) terhadap nilai dari barang tersebut. Menurut Kristianto Jahja (2000:12), seiri yaitu: “singkirkan barang-barang yang tidak diperlukan dari tempat kerja”.

2. Seiton (Rapi)

Seiton berarti menyimpan barang di tempat yang tepat atau dalam tata letak yang benar, sehingga dapat dipergunakan dalam keadaan mendadak. Menurut Kristianto Jahja (2000), seiton berarti menempatkan barang sesuai dengan jenis, fungsi dan volume penggunaannya. Tujuan dari konsep seiton adalah menghilangkan kegiatan yang tidak perlu, menghilangkan ketidakpastian peletakan barang dan mengurangi resiko kehilangan atau kesalahan pengambilan

3. Seiso (Resik)

Seiso menurut Kristianto Jahja (2004:46) berarti membersihkan segala sesuatu yang ada di tempat kerja, pada prinsipnya adalah melakukan pemeriksaan secara teratur. Dapat diartikan sebagai

upaya membersihkan. Area kerja harus terlihat rapi dan bersih serta siap untuk digunakan oleh shift selanjutnya. Area kerja harus dipelihara secara teratur (misal; harian/per shift).

4. Seiketsu (Rawat)

Konsep utama seiketsu adalah memelihara keadaan area kerja yang bersih dan rapi dengan mengikuti disiplin 3S yang telah dilaksanakan. Perawatan yang dimaksudkan disini adalah menjaga konsistensi pelaksanaan disiplin 3S (seiri, seiton, seiso) agar tetap dapat berjalan dengan baik. Menurut Takashi Osada, seiketsu adalah “terus-menerus dan secara berulang-ulang memelihara seiri, seiton, seiso baik secara personal maupun menyangkut pekerjaan.”

5. Shitsuke (Rajin)

Shitsuke merupakan upaya pembiasaan. Artinya, semua kegiatan 4S diatas tidak mungkin bertahan lama, bahkan mungkin tidak akan pernah terlaksana, tanpa membuat semua orang melakukannya berulang-ulang secara benar dan mempertahankan 3S yang pertama. Shitsuke juga merupakan akuntabilitas manajemen untuk melatih orang agar mengikuti peraturan perawatan ruangan.

Menurut Zaroni (2021) Gudang yang bersih dan tertata rapi akan memberikan dampak peningkatan produktivitas dan kinerja organisasi. Penerapan 5S di gudang akan memberikan manfaat bagi organisasi. Tidak

hanya gudang lebih lapang. Rapi, teratur, dan bersih. Lebih dari itu, manfaat 5S akan membuat proses operasi gudang lebih efisien. Tidak ada proses kerja yang harus diulang (rework). Pun tidak ada kekeliruan pengambilan (picking) dan pengiriman jenis barang untuk memenuhi permintaan pesanan.

5S atau 5C, juga dikenal sebagai 5R, berasal dari Jepang. Dikenal dengan nama Genba Kanri. 5S berfokus pada pengorganisasian secara efektif terhadap tempat kerja dan standardisasi prosedur kerja. 5S menyederhanakan proses. Mengurangi pemborosan. Mengurangi aktivitas yang tidak menambah nilai. Sekaligus meningkatkan kualitas, efisiensi, dan produktivitas. Kadang-kadang, "Safety" dimasukkan sebagai S keenam. Metode ini efektif untuk melibatkan pekerja dalam proses perbaikan. Selain itu, pekerja merasa "memiliki" area kerja mereka.

BAB III

Metode Penelitian

3.1 Fokus Kajian dan Tempat

Penelitian ini akan dilakukan di industri bambu yaitu Gudang PT. Dekor Asia yang beralamatkan di Wukirsari Imogiri. Waktu yang diperlukan penelitian ini ialah mulai dari Februari 2022.

3.2 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian pada PT. Dekor Asia di Wukirsari Imogiri. Objek dalam penelitian ini ialah 3 aktivitas yaitu *Receiving*, *Put away*, *Storage* di PT. Dekor Asia di Wukirsari Imogiri yang tidak teratur, tidak rapi, memakan banyak tempat dan membuat proses *bottel neck*.

3.3 Jenis Data

1. Data Primer

Data primer pada penelitian ini adalah dilakukan dengan wawancara pada penangnggung jawab *Warehouse* dengan materi wawancara antara lain :

1. Data Penerimaan material selama 3 bulan (Desember-Februari)
2. Data Penyimpanan material (Desember-Februari)
3. Data pengeluaran material (Desember-Februari)
4. Gaji karyawan perbulan
5. Jumlah Hari Kerja Perbulan
6. Lamanya kerja dalam 1 hari
7. Jumlah karyawan gudang

8. Lamanya 1 kali *Receiving*
 9. Total Good Receiv dalam 3 Bulan
 10. Cancel Good Receiv dalam 3 bulan
 11. Lamanya waktu dalam menangani 1 kali receiving
 12. Waktu *Put away*
 13. Luas Lokasi Gudang
2. Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini adalah mengumpulkan dari sumber buku, internet, jurnal dan prosiding yang memuat segala sesuatu yang berkaitan dengan Kinerja *Warehouse* dan Metode *Shared Storage*.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data pada penelitian ini jenis dan metode yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan data primer

Data primer yang dilakukan dalam penelitian ini melalui observasi langsung dan wawancara kepada responden.

a. Observasi

Observasi dilakukan pada Gudang PT. Dekor Asia di Wukirsari Imogiri. Pengambilan data dilakukan pada pukul 08.00 - 15.00 WIB dikarenakan pada jam tersebut merupakan jam operasional Gudang.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan mengajukan pertanyaan langsung dengan menggunakan list pertanyaan yang sudah dipersiapkan.

3.5 Pengolahan Data

Pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP), Perhitungan *Key Performance Indikator* dan *Standard Normalisasi*. Diharapkan mendapatkan formula yang paling optimal, untuk model untuk meningkatkan kinerja *Warehouse*.

Tahapan Pengolahan Data

1. Identifikasi indikator perusahaan

Mengidentifikasi indikator mana saja yang digunakan dalam mengukur kinerja perusahaan yang sesuai dengan keadaan dan kondisi dari perusahaan Dekor Asia.

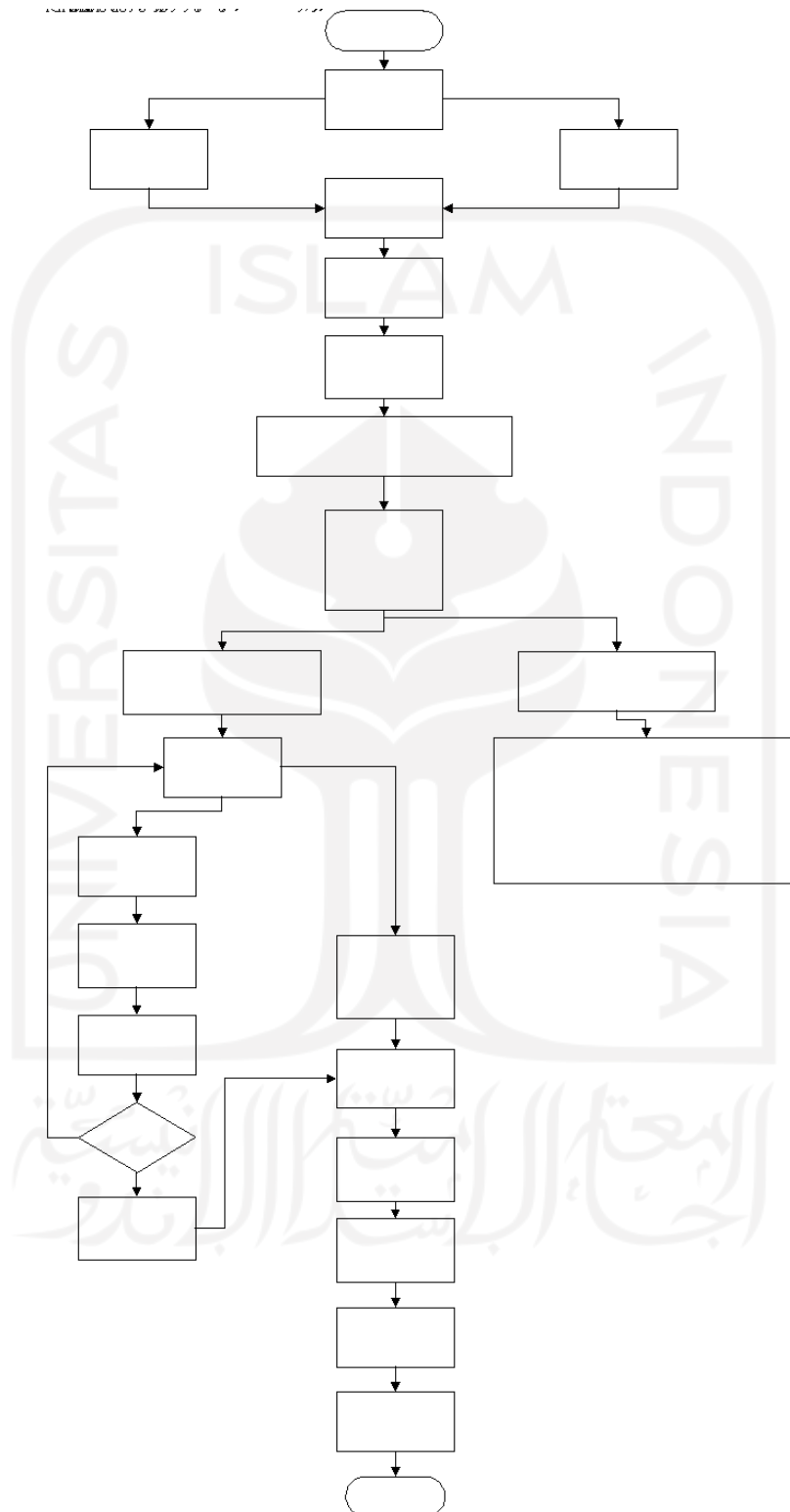
2. Perhitungan nilai performansi aktual masing-masing KPI

Tahap ini data didapat dari perhitungan yang dilakukan dengan pihak perusahaan untuk mengetahui nilai masing-masing KPI yang digunakan dalam pengukuran kinerja perusahaan.

3. Hasil perhitungan normalisasi masing-masing KPI

Pada tahap ini dilakukan perhitungan normalisasi dengan menggunakan rumus normalisasi *low is better* atau *large is better*.

3.6 Tahap penelitian



Gambar 3. 1. *Flow Chart* Penelitian

BAB IV

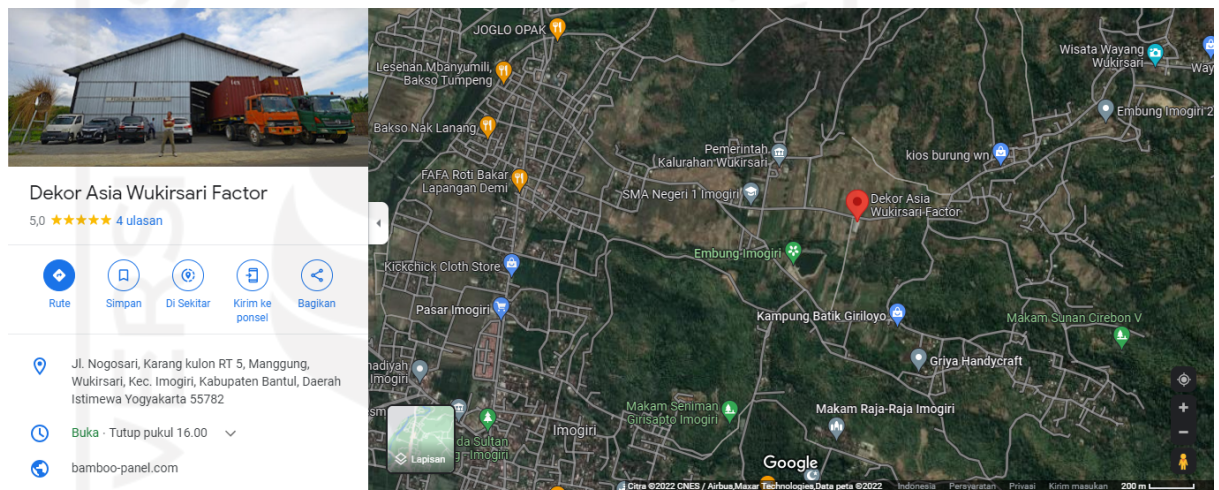
Pembahasan Dan Analisis

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada PT. Dekor Asia yang berada di Gudang PT.

Dekor Asia yang beralamatkan di Wukirsari Imogiri.



(Source : Google Maps)

Gambar 4. 1. Lokasi *Warehouse* Dekor Asia



Gambar 4. 2. Kondisi Ruangan *Waraehouse*

4.1.2 Identifikasi KPI daan Validasi KPI Peningkatan Kinerja *Warehouse* Dekor Asia

Saat merancang *Key Performance Indikator* (KPI) untuk meningkatkan kinerja gudang, hal pertama yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi apa yang dilakukan *Warehouse* Dekor Asia , *Services and Warehousing-Procurement* PT Dekor Asia Wukirsari. Untuk kegiatan sehari-hari gudang, terutama ada 3 jenis kegiatan, yaitu *Receiving, Putaway, Storage*.

Tabel 4. 1. Identifikasi KPI *Warehouse* Wukirsari

Finacial		
No	Criteria	Indicator
1	Receiving	Receiving Cost Per Line
2	Putway	Putway Cost Per Line
3	Storage	Storage Cost Per Item

Productivity		
No	Criteria	Indicator
1	Receiving	Receipts per man hour
2	Putway	Put Away per man hour
3	Storage	Inventory Persquare foot

Quality		
No	Criteria	Indicator
1	Receiving	% Receipts processed time per receipts
2	Putway	% Perfect putaways
3	Storage	% Location without inventory

Utilization		
No	Criteria	Indicator
1	Receiving	% Dock door utilization
2	Putway	% Utilization of put away labor and equipment
3	Storage	% Location and cube occupied

Cycle Time		
No	Criteria	Indicator
1	Receiving	Receipt processing time per receipts
2	Putway	Putway cycle time (per putway)
3	Storage	Inventory days on hand

4.2. Fishbone

Fishbone diagram atau diagram tulang ikan, merupakan suatu *tools* yang biasa digunakan untuk menggambarkan sebab akibat dari suatu permasalahan. Semua yang berhubungan dengan material, mesin, manusia, dan metode yang dituliskan dan dianalisa faktor mana yang terindikasi "menyimpang" dan berpotensi terjadi *Problem*. Manfaat analisa tulang ikan ini adalah memperjelas sebab ± sebab sutau masalah atau persoalan. Berikut ini adalah

langkah - langkah dalam membuat diagram tulang ikan (Imai,1997) :

Menyiapkan sesi sebab-akibat, Mengidentifikasi akibat, Mengidentifikasi berbagai kategori, Menemukan sebab-sebab potensial dengan cara sumbang saran, Mengkaji kembali setiap kategori sebab utama, Mencapai kesepakatan atas sebab-sebab yang paling mungkin

Berdasarkan data-data yang telah diperolehn sebelumnya, dapat dianalisis penyebab-penyebab terkait dari kondisi penyimpanan barang di dalam *Warehouse* Wukirsari. Berikut ini merupakan diagram tulang ikan penyebab belum tertatanya barang-barang di dalam *Warehouse* Wukirsari.

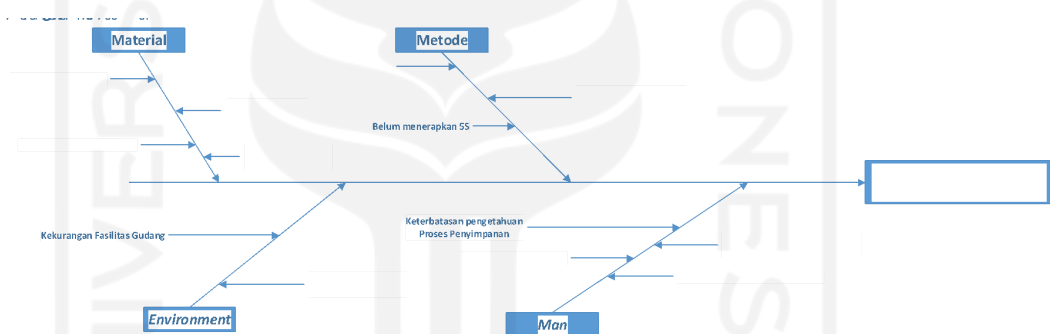


Diagram 4. 1. *Fishbone* penelitian

Dari gambar diatas terlihat bahwa faktor penyebab *problem* antarlain (kemungkinan) terdiri dari :

1. Material
 - a. Penempatan Barng yang tercampur
 - b. Material Mudah Patah
 - c. Tidak ada Rak Penyimpanan
 - d. Tidak ada pemisah antar produk
2. Man
 - a. Jumlah Karyawan sedikit

- b. Keterbatasan pengetahuan proses penyimpanan
 - c. Tidak mengikuti *Training* proses penyimpanan pada Gudang
 - d. Tidak mengikuti SOP yang berlaku
3. Environment
- a. Kurangnya Fasilitas Gudang
 - b. Kurang memanfaatkan luas Fasilitas Gudang
4. Methods
- a. SOP penyimpanan berubah setiap waktu
 - b. Belum menerapkan 5S
 - c. Tidak menerapkan metode *Sharedstorage* untuk manajemen Gudang

Berdasarkan uraian masalah dapat disimpulkan gudang memiliki kekurangan penerapan Standar Operasi Produksi dalam melaksanakan manajemen *warehouse*. Melihat banyaknya kekurangan yang terjadi maka dilakukan perhitungan KPI (*Key Performance Indikator*) untuk melihat bobot aktivitas mana saja yang mempengaruhi Gudang sehingga dapat dilakukan perbaikan.

4.3. Pengolahan Data

- a. Pembobotan KPI (*Key Performance Indikator*)

Pembobotan KPI didasarkan pada kuesioner yang berisi penilaian tingkat kepentingan tiap nilai KPI yang mempengaruhi kondisi kinerja perusahaan. Kuesioner tersebut disebarkan kepada pekerja *Warehouse* yang berkompeten dalam perusahaan.

1. Pembobotan antar Proses Kepentingan *Warehouse*

Langkah pertama adalah menghitung tingkat kepentingan dari Proses *Warehouse* (*Receiving, Storage, Put away*). Pembobotan dilakukan dengan menggunakan microsoft excel berdasarkan matrik perbandingan berpasangan hasil dari pemerataan geometrik (*Geometric Mean*). Matrik perbandingan berpasangan didapatkan dari hasil kuisisioner. Hasil kuisisioner dimasukan ke dalam Ms. Excel, bobot hasil kuisisioner kemudian dihitung *Geomean* atau rata rata dari Expert yang dimintai keterangan. Hasil perhitungan seperti pada table 4.2.

Tabel 4. 2. Hasil Kuisisioner

Criteria	Expert				Geomean
	1	2	3	4	
Receiving	7,00	0,20	0,25	1,00	0,77
Receiving	1,00	0,33	1,00	1,00	0,76
Put away	6,00	2,00	0,50	1,00	1,57

Geomean yang didapatkan kemudian dimasukkan dalam tabel matriks perbandingan berpasangan.

Geomean yang dihasilkan dari table 4.2 diasukkan dalam table 4.3 sesuai dengan kriteria yang ada. Namun bila kriteria proses sama maka akan bernilai 1.

Tabel 4. 3. Matrik Perbandingan Berpasangan kepentingan *Warehouse* (Menggunakan Geometric Mean)

Proses	Receiving	Put away	Storage
Receiving	1,00	0,77	0,76
Put away	0,77	1,00	1,57
Storage	0,76	1,57	1,00
Jumlah	2,53	3,33	3,32

Perhitungan setiap sel pada tabel 4.4 yaitu dari tabel 4.3 dimana nilai setiap sel kriteria dibagi dengan jumlah nilai. Bobot dihasilkan oleh perhitungan jumlah rata rata sel pada setiap proses.

Tabel 4. 4. Hasil Pembobotan Matrik Perbandingan

Proses	Receiving	Put away	Storage	Jumlah	Bobot
Receiving	0,40	0,23	0,23	0,85	0,285
Put away	0,30	0,30	0,47	1,07	0,358
Storage	0,30	0,47	0,30	1,07	0,357
Total	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Langkah selanjutnya adalah dari tabel 4.4 matriks perbandingan berpasangan dikalikan dengan bobot. Hasilnya yaitu *eigen factor* atau *Lambda maks* (λ maks). Consistency Index (CI) didapatkan dari λ maks dikurangi jumlah kriteria dibagi dengan kriteria dikurangi 1.

Indeks Random Consistency (IR) yaitu 0,58 berdasarkan oleh ketentuan tabel IR. *Consistency Ratio* (CR) merupakan hasil dari CI/RI. Apabila hasil CR kurang dari 0,1 maka hasil perhitungan tersebut dinyatakan valid.

Tabel 4. 5. Hasil Perhitungan CR

λ maks	3,09	
CI	0,05	
RI	0,58	
CR	0,08	$\leq 0,1$

2. Pembobotan Antar Kriteria Kepentingan Warehouse

Langkah pertama adalah menghitung tingkat kepentingan dari Kriteria kepentingan Warehouse (*Financial, Productivity, Utilization, Quality,*

dan *Cycle Time*). Pembobotan dilakukan dengan menggunakan microsoft excel berdasarkan matrik perbandingan berpasangan hasil dari pemerataan geometrik (*Geometric Mean*). Matrik perbandingan berpasangan didapatkan dari hasil kuisisioner. Hasil kuisisioner dimasukan ke dalam Ms. Excel, bobot hasil kuisisioner kemudian dihitung *Geomean* atau rata rata dari Expert yang dimintai keterangan. Hasil perhitungan seperti pada table 4.6.

Tabel 4. 6. Matrik Perbandingan Berpasangan kepentingan *Warehouse* (Menggunakan Geometric Mean)

Matrik perbandingan berpasangan dari kriteria kepentingan					
Proses	Financial	Productivity	Utilize	Quality	Cycle Time
Financial	1,00	1,93	1,57	1,00	1,06
Productivity	1,93	1,00	0,47	0,88	1,78
Utilize	1,57	0,47	1,00	0,71	0,47
Quality	1,00	0,88	0,71	1,00	0,68
Cycle Time	1,06	1,78	0,47	0,68	1,00
Σ	6,56	6,06	4,21	4,27	4,99

Geomean yang dihasilkan dari table 4.6 diasukkan dalam table 4.7 sesuai dengan kriteria yang ada. Namun bila kriteria proses sama maka akan bernilai 1.

Perhitungan setiap sel pada tabel 4.7 yaitu dari tabel 4.6 dimana nilai setiap sel kriteria dibagi dengan jumlah nilai. Bobot dihasilkan oleh perhitungan jumlah rata rata sel pada setiap proses.

Tabel 4. 7. Hasil Pembobotan Matrik Perbandingan

Proses	Financial	Productivity	Utilize	Quality	Cycle Time	Jumlah	Bobot
Financial	0,15	0,32	0,37	0,23	0,21	0,84	0,26
Productivity	0,30	0,17	0,11	0,21	0,36	0,57	0,23
Utilize	0,24	0,08	0,24	0,17	0,09	0,55	0,16
Quality	0,15	0,15	0,17	0,23	0,14	0,47	0,17
Cycle Time	0,16	0,29	0,11	0,16	0,20	0,57	0,19

Langkah selanjutnya adalah dari tabel 4.7 matriks perbandingan berpasangan dikalikan dengan bobot. Hasilnya yaitu *eigen factor* atau *Lambda maks* (λ maks). Consistency Index (CI) didapatkan dari λ maks dikurangi jumlah kriteria dibagi dengan kriteria dikurangi 1.

Indeks Random Consistency (IR) yaitu 0,58 berdasarkan oleh ketentuan tabel IR. *Consistency Ratio* (CR) merupakan hasil dari CI/RI. Apabila hasil CR kurang dari 0,1 maka hasil perhitungan tersebut dinyatakan valid.

Tabel 4. 8. Hasil Perhitungan CR

λ maks	5,40	
CI	0,10	
RI	1,12	
CR	0,09	$\leq 0,1$

3. Pembobotan Elemen Tiap kepentingan *Warehouse* untuk masing-masing kriteria KPI

Langkah selanjutnya adalah menghitung tingkat kepentingan dari kriteria KPI setiap kepentingan *Warehouse* (*Receiving, Putaway, Storage*). Pembobotan dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel berdasarkan matrik perbandingan berpasangan hasil dari pemerataan geometrik.

1. Pembobotan elemen untuk kriteria KPI *Receiving*

Matrik perbandingan berpasangan didapatkan dari hasil kuisioner. Hasil kuisioner dimasukkan ke dalam Ms. Excel, bobot hasil kuisioner kemudian dihitung *Geomean* atau rata-rata dari Expert

yang dimintai keterangan. Hasil perhitungan seperti pada tabel 4.9.

Tabel 4. 9. Matrik Perbandingan Berpasangan kepentingan *Warehouse* (Menggunakan Geometric Mean)

Matrik perbandingan berpasangan dari kriteria kepentingan					
Proses	KPI 1	KPI 2	KPI 3	KPI 4	KPI 5
KPI 1	1,00	0,51	0,89	0,58	1,00
KPI 2	0,51	1,00	1,78	2,39	1,34
KPI 3	0,89	1,78	1,00	1,15	0,69
KPI 4	0,58	2,39	1,15	1,00	0,44
KPI 5	1,00	1,34	0,69	0,44	1,00
Σ	3,98	7,01	5,51	5,55	4,47

Geomean yang dihasilkan dari table 4.9 diasukkan dalam table 4.10 sesuai dengan kriteria yang ada. Namun bila kriteria proses sama maka akan bernilai 1.

Perhitungan setiap sel pada tabel 4.10 yaitu dari tabel 4.9 dimana nilai setiap sel kriteria dibagi dengan jumlah nilai. Bobot dihasilkan oleh perhitungan jumlah rata rata sel pada setiap proses.

Tabel 4. 10. Hasil Pembobotan Matrik Perbandingan

Proses	KPI 1	KPI 2	KPI 3	KPI 4	KPI 5	Jumlah	Bobot
KPI 1	0,25	0,07	0,16	0,10	0,22	0,49	0,163
KPI 2	0,13	0,14	0,32	0,43	0,30	0,59	0,265
KPI 3	0,22	0,25	0,18	0,21	0,15	0,66	0,204
KPI 4	0,15	0,34	0,21	0,18	0,10	0,69	0,194
KPI 5	0,25	0,19	0,13	0,08	0,22	0,57	0,174

Langkah selanjutnya adalah dari tabel 4.10 matriks perbandingan berpasangan dikalikan dengan bobot. Hasilnya yaitu *eigen factor* atau *Lambda maks* (λ maks). Consistency Index (CI) didapatkan dari λ maks dikurangi jumlah kriteria dibagi dengan kriteria dikurangi 1.

Indeks Random Consistency (IR) yaitu 0,58 berdasarkan oleh ketentuan tabel IR. *Consistency Ratio* (CR) merupakan hasil dari CI/RI. Apabila hasil CR kurang dari 0,1 maka hasil perhitungan tersebut dinyatakan valid.

Tabel 4. 11. Hasil Perhitungan CR

λ maks	5,47	
CI	0,12	
RI	1,12	
CR	0,10	$\leq 0,1$

2. Pembobotan elemen untuk kriteria KPI Putway

Matrik perbandingan berpasangan didapatkan dari hasil kuisioner. Hasil kuisioner dimasukkan ke dalam Ms. Excel, bobot hasil kuisioner kemudian dihitung *Geomean* atau rata rata dari Expert yang diminta keterangan. Hasil perhitungan seperti pada table 4.12.

Tabel 4. 12. Matrik Perbandingan Berpasangan kepentingan *Warehouse*
(Menggunakan Geometric Mean)

Matrik perbandingan berpasangan dari kriteria kepentingan					
Proses	KPI 1	KPI 2	KPI 3	KPI 4	KPI 5
KPI 1	1,00	0,85	0,81	0,71	0,84
KPI 2	0,85	1,00	1,06	1,19	1,19
KPI 3	0,81	1,06	1,00	1,03	0,70
KPI 4	0,71	1,19	1,03	1,00	1,72
KPI 5	0,84	1,19	0,70	1,72	1,00
Σ	4,22	5,29	4,60	5,65	5,45

Geomean yang dihasilkan dari table 4.12 diasukkan dalam table 4.13 sesuai dengan kriteria yang ada. Namun bila kriteria proses sama maka akan bernilai 1.

Perhitungan setiap sel pada tabel 4.13 yaitu dari tabel 4.12 dimana nilai setiap sel kriteria dibagi dengan jumlah nilai. Bobot dihasilkan oleh perhitungan jumlah rata rata sel pada setiap proses.

Tabel 4. 13. Hasil Pembobotan Matrik Perbandingan

Proses	KPI 1	KPI 2	KPI 3	KPI 4	KPI 5	Jumlah	Bobot
KPI 1	0,24	0,16	0,18	0,13	0,15	0,58	0,171
KPI 2	0,20	0,19	0,23	0,21	0,22	0,62	0,210
KPI 3	0,19	0,20	0,22	0,18	0,13	0,61	0,184
KPI 4	0,17	0,22	0,22	0,18	0,32	0,62	0,222
KPI 5	0,20	0,22	0,15	0,30	0,18	0,58	0,213

Langkah selanjutnya adalah dari tabel 4.13 matriks perbandingan berpasangan dikalikan dengan bobot. Hasilnya yaitu *eugen factor* atau *Lamda* maks (λ maks). Consistency Index(CI) didapatkan dari λ maks dikurangi jumlah kriteria dibagi dengan kriteria dikurangi 1.

Indeks Random Consistency (IR) yaitu 0,58 berdasarkan oleh ketentuan tabel IR. *Cocsistency Ratio* (CR) merupakan hasil dari CI/RI. Apabila hasil CR kurang dari 0,1 maka hasil perhitungan tersebut dinyatakan valid.

Tabel 4. 14. Hasil Perhitungan CR

λ maks	5,08	
CI	0,02	
RI	1,12	
CR	0,02	$\leq 0,1$

3. Pembobotan elemen untuk kriteria KPI *Storage*

Matrik perbandingan berpasangan didapatkan dari hasil kuisisioner. Hasil kuisisioner dimasukan ke dalam Ms. Excel, bobot hasil kuisisioner kemudian dihitung *Geomean* atau rata rata dari Expert yang dimintai keterangan. Hasil perhitungan seperti pada table 4.15.

Tabel 4. 15. Matrik Perbandingan Berpasangan kepentingan *Warehouse*
(Menggunakan Geometric Mean)

Matrik perbandingan berpasangan dari kriteria kepentingan					
Proses	KPI 1	KPI 2	KPI 3	KPI 4	KPI 5
KPI 1	1,00	0,85	0,84	0,87	1,07
KPI 2	0,85	1,00	1,68	2,06	1,06
KPI 3	0,84	1,68	1,00	1,00	0,67
KPI 4	0,87	2,06	1,00	1,00	0,68
KPI 5	1,07	1,06	0,67	0,68	1,00
Σ	4,64	6,65	5,19	5,62	4,48

Geomean yang dihasilkan dari table 4.15 diasukkan dalam table 4.16 sesuai dengan kriteria yang ada. Namun bila kriteria proses sama maka akan bernilai 1.

Perhitungan setiap sel pada tabel 4.16 yaitu dari tabel 4.15 dimana nilai setiap sel kriteria dibagi dengan jumlah nilai. Bobot dihasilkan oleh perhitungan jumlah rata rata sel pada setiap proses.

Tabel 4. 16. Hasil Pembobotan Matrik Perbandingan

Proses	KPI 1	KPI 2	KPI 3	KPI 4	KPI 5	Jumlah	Bobot
KPI 1	0,22	0,13	0,16	0,16	0,24	0,51	0,180
KPI 2	0,18	0,15	0,32	0,37	0,24	0,66	0,252
KPI 3	0,18	0,25	0,19	0,18	0,15	0,63	0,191
KPI 4	0,19	0,31	0,19	0,18	0,15	0,69	0,204
KPI 5	0,23	0,16	0,13	0,12	0,22	0,52	0,173

Langkah selanjutnya adalah dari tabel 4.4 matriks perbandingan berpasangan dikalikan dengan bobot. Hasilnya yaitu *eigen factor* atau *Lambda* maks (λ maks). Consistency Index (CI) didapatkan dari λ maks dikurangi jumlah kriteria dibagi dengan kriteria dikurangi 1.

Indeks Random Consistency (IR) yaitu 0,58 berdasarkan oleh ketentuan tabel IR. *Consistency Ratio* (CR) merupakan hasil dari CI/RI. Apabila hasil CR kurang dari 0,1 maka hasil perhitungan tersebut dinyatakan valid.

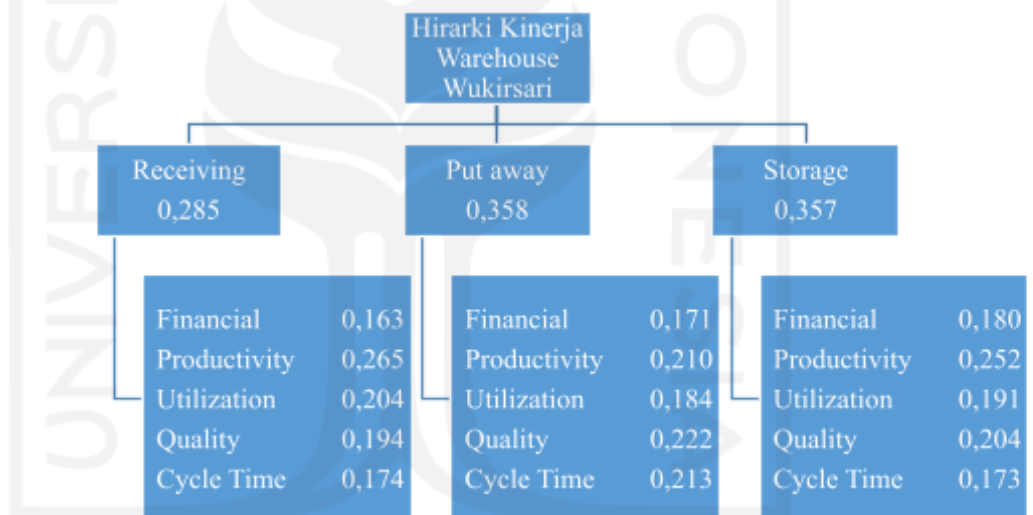
Tabel 4. 17. Hasil Perhitungan CR

λ maks	5,42	
CI	0,11	
RI	1,12	
CR	0,09	$\leq 0,1$

4. Struktur Hierarki Bobot KPI

Proses Level 1	Kriteria Level 2	No KPI	Indikator KPI Level 3	Bobot
Receiving	Financial	KPI 1	Receiving Cost Per Line	0,163
	Productivity	KPI 2	Receipts per man hour	0,265
	Utilitization	KPI 3	% Dock door utilization	0,204
	Quality	KPI 4	% Receipts processed time per receipts	0,194
	Cycle Time	KPI 5	Inventory days on hand	0,174
Put Away	Financial	KPI 1	Putway Cost Per Line	0,171
	Productivity	KPI 2	Put Away per man hour	0,210
	Utilitization	KPI 3	% Utilization of put away labor and equipment	0,184
	Quality	KPI 4	% Perfect putaways	0,222
	Cycle Time	KPI 5	Putway cycle time (per putway)	0,213
Storage	Financial	KPI 1	Storage Cost Per Item	0,180
	Productivity	KPI 2	Inventory Persquare foot	0,252
	Utilitization	KPI 3	% Location and cube occupied	0,191
	Quality	KPI 4	% Location without inventory	0,204
	Cycle Time	KPI 5	Inventory days on hand	0,173

Gambar 4. 3. Hirarki Bobot KPI Warehouse Wukirsari



Gambar 4. 4. Hirarki Bobot KPI Warehouse Wukirsari



b. Pengukuran Kinerja *Warehouse* Wukirsari

Data Produk di Warehouse Februari 2022					
No	Nama Produk	panjang (m)	lebar (m)	tinggi	Jumlah
1	Panel Bambu Besar Hitam	2	1	0,02	375
2	Panel Bambu Besar Kuning	2	1	0,02	480
3	Panel Bambu Sedang Hitam	1,5	1	0,02	230
4	Panel Bambu Sedang Kuning	1,5	1	0,02	175
5	Stik Rotan	1	0,02	0	0
6	Meja Kayu	2	1	0,5	0
7	Meubel Bambu	4	4	2	0
				Total	1260

1. Kriteria *Receiving*

Receiving x Financial

Hasil perhitungan untuk kategori *Receiving* dan *Financial*

- Gaji karyawan perbulan : Rp. 6.600.000,-
- Jumlah hari kerja perbulan : 26 Hari
- Lamanya kerja dalam 1 hari : 8 Jam
- Jumlah Karyawan Gudang : 3 Orang
- Lamanya *Receiving* : 4 Jam

Maka

$$= \frac{\text{Gaji Karyawan}}{\text{Jumlah Hari kerja}}$$

$$= \frac{6.600.00}{26}$$

$$= \text{Rp } 254.000 / \text{Hari} = \text{Rp } 31.750 / \text{Jam}$$

Jumlah Karyawan 3 orang dan sekali *Receiving* 4 jam, maka

Financial yang harus ditanggung adalah

$$= \text{Rp } 31.750 \times 4 \text{ jam} = \text{Rp. } 127.000 \text{ ,-}$$

$$= \text{Rp. } 127.000 \times 3 \text{ Orang} = \underline{\text{Rp } 381.000 \text{,-}}$$

Receiving x Productivity

- Productivity dalam 1 kali *Receiving* seminggu sekali adalah

$$= \frac{1 \text{ Receiving}}{\frac{3 \text{ orang}}{4 \text{ jam}}}$$

$$= 1 \text{ Receiving} = \frac{1 \text{ Orang}}{\text{Jam}}$$

$$= \frac{1 \text{ Receiving}}{\text{Man Hour}} = \underline{1 \text{ Jam}}$$

Receiving x Utilisasi

- Utilitas Dook Door adalah

$$\text{Ukuran Gedung} = 65 \text{ m} \times 20 \text{ m}$$

$$\text{Ukuran Ruang Receiving} = 15 \text{ m} \times 8 \text{ m}$$

Maka

$$\text{Ukuran Ruang Receiving} : \text{Ukuran Gedung}$$

$$15 \text{ m} \times 8 \text{ m} : 65 \text{ m} \times 20 \text{ m}$$

$$120 : 1300$$

$$\text{Utilitas nya adalah} = \frac{120}{1300} = \underline{9,2 \%}$$

Receiving x Quality

Total Good Receiv dalam 3 bulan = 1.260 panel

Cancel Good Receiv dalam 3 bulan = 75 Panel

$$\% \text{ Material Return} = \frac{75}{1260} = \underline{6 \%}$$

Receiving x Cycle Time

Lamanya waktu dalam menangani 1 kali *Receiving* = 4 Jam/*Receiving*

2. Kriteria *Put away*

Put away x Financial

- Waktu *Put away* = 2,5 Jam
- Jumlah Pekerja = 3 Orang

Maka

$$= \frac{\text{Gaji Karyawan}}{\text{Jumlah Hari kerja}} = \frac{6.600.00}{26} = \text{Rp } 254.000 / \text{Hari} = \text{Rp } 31.750 / \text{Jam}$$

Jumlah Karyawan 3 orang dan sekali *Put away* 2,5 jam, maka

Financial yang harus ditanggung adalah

$$2,5 \text{ jam} \times \text{Rp } 31.750 = \text{Rp. } 79.375,-$$

$$\text{Rp. } 79.375 \times 3 \text{ Orang} = \underline{\text{Rp. } 238.125,-}$$

Put away x Productivity

Dalam 1 kali proses *Put away* dari penerimaan material, waktu untuk melakukan *Put away* adalah selama 2,5 jam dan jumlah operator adalah 3 orang. Maka :

$$2,5 \text{ jam} \times 3 \text{ Orang} = 7,5 \text{ jam} / \text{man hour}$$

Put away x Utilitas

- Luas lokasi *put away* = 50 m x 8 m = 400 m²
- Luas Total Gudang = 65 m x 20 m = 1300 m²
- Utilize dalam *Putaway* = $\frac{400}{1300} = \underline{31 \%}$

Put away x Quality

Asumsi bahwa pekerja tidak melakukan kesalahan di Gudang.

Maka : Kualitas dalam melakukan *Put away* adalah 100 %

Put away x Cycle Time

Rata-rata waktu yang diperlukan dalam sekali *put away* = 2,5 Jam

3. Kriteria *Storage*

Storage x Financial

- Harga tanah / m² = Rp. 1.100.000

- Luas tanah = 3750 m²

- Jumlah material *stock* di *Warehouse* = 1260 Panel

$$= \frac{\text{Biaya Simpan}}{\text{Item}} = \frac{3750 \times 1100000}{1260} = \text{Rp.}$$

3.273.809

- Biaya Tetap = Biaya Listrik + Gaji Pekerja

= Rp. 5.150.000 + Rp. 6.600.000

= Rp. 11.750.000/Bulan

- Biaya *Inventory* = $\frac{11.750.000}{1260} + \text{Rp. } 3.273.809 = \text{Rp. } 3.283.134$

Storage x Productivity

Produktivitas dalam *Storage* = $\frac{1260}{400} = 3,15 \text{ item / m}^2$

Storage x Utilitas

% lokasi yang di tempati = $\frac{1300}{3750} \times 100 \% = 34,6 \%$

Storage x Quality

Storage x Quality = 100%

Storage x Cycle Time

Waktu penyimpanan material ditarget secepatnya keluar dari

Warehouse, jika diasumsikan dalam hari = 14 *days*

c. Data KPI *Warehouse* Wukirsari

Data KPI *Warehouse* Wukirsari didapatkan dari hasil wawancara dengan Bapak Rois selaku *Supervisor*. Data yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan metode *Scoring system*. *Scoring System* dilakukan untuk mengetahui nilai pencapaian terhadap target yang telah ditentukan bagi setiap indikator kinerja.

Proses Level 1	Kriteria Level 2	No KPI	Indikator KPI Level 3	Rata Rata Pencapaian Aktual	Target Min	Target Maksimal	Kategori	Bobot
Receiving	Financial	KPI 1	Receiving Cost Per Line	Rp 381.000	Rp 800.000	Rp 300.000	Lower Is Better	0,16
	Productivity	KPI 2	Receipts per man hour	1	3	0,5	Lower Is Better	0,26
	Utilitization	KPI 3	% Dock door utilization	9%	8%	15%	Lower Is Better	0,20
	Quality	KPI 4	% Receipts processed time per receipts	6%	5%	10%	Lower Is Better	0,19
	Cycle Time	KPI 5	Inventory days on hand	4	5	3	Larger Is Better	0,17
Put Away	Financial	KPI 1	Putway Cost Per Line	Rp 238.125	Rp 300.000	Rp 200.000	Lower Is Better	0,17
	Productivity	KPI 2	Put Away per man hour	7,5	8	5	Larger Is Better	0,21
	Utilitization	KPI 3	% Utilization of put away labor and equipment	31,0%	20%	50%	Lower Is Better	0,18
	Quality	KPI 4	% Perfect putaways	100,0%	90%	100%	Larger Is Better	0,22
	Cycle Time	KPI 5	Putway cycle time (per putway)	2,5	4	2	Lower Is Better	0,21
Storage	Financial	KPI 1	Storage Cost Per Item	Rp 3.283.134	Rp 1.500.000	Rp 3.500.000	Lower Is Better	0,18
	Productivity	KPI 2	Inventory Persquare foot	3,15	5	3	Lower Is Better	0,25
	Utilitization	KPI 3	% Location and cube occupied	34,6%	30%	50%	Lower Is Better	0,19
	Quality	KPI 4	% Location without inventory	100,0%	80%	100%	Larger Is Better	0,20
	Cycle Time	KPI 5	Inventory days on hand	14	20	10	Lower Is Better	0,17

d. Pengukuran Kinerja Warehouse Wukirsari dengan S-Norm

Proses normalisasi dilakukan dengan rumus normalisasi Snorm dari De boer (Trienekens & Hvolby), 2000).

1. Untuk Larger is Better

$$S_{norm} = \frac{(S_i - S_{min})}{(S_{max} - S_{min})} \times 100$$
2. Untuk Lower is Better

$$S_{norm} = \frac{(S_{max} - S_i)}{(S_{max} - S_{min})} \times 100$$

Keterangan :

- Si = Nilai indikator aktual yang berhasil dicapai
- Smax = Nilai pencapaian kinerja terbaik dari indikator kinerja
- Smin = Nilai pencapaian kinerja terburuk dari indikator kinerja

Pada pengukuran ini setiap bobot indikator dikonversikan kedalam interval nilai tertentu yaitu 0 (nol) sampai dengan 100 (seratus). Nol (0) diartikan paling jelek dan seratus (100) diartikan paling baik.

Proses Level 1	Kriteria Level 2	No KPI	Indikator KPI Level 3	Rata Rata Pencapaian Aktual	Target Min	Target Maksimal	Kategori	Bobot	Snorm
Receiving	Financial	KPI 1	Receiving Cost Per Line	Rp 381.000	Rp 800.000	Rp 300.000	Lower Is Better	0,16	16,20
	Productivity	KPI 2	Receipts per man hour	1	3	0,5	Lower Is Better	0,26	20,00
	Utilitization	KPI 3	% Dock door utilization	9%	8%	15%	Lower Is Better	0,20	82,86
	Quality	KPI 4	% Receipts processed time per receipts	6%	5%	10%	Lower Is Better	0,19	80,00
	Cycle Time	KPI 5	Inventory days on hand	4	5	3	Larger Is Better	0,17	50,00
Put Away	Financial	KPI 1	Putway Cost Per Line	Rp 238.125	Rp 300.000	Rp 200.000	Lower Is Better	0,17	38,13
	Productivity	KPI 2	Put Away per man hour	7,5	8	5	Larger Is Better	0,21	16,67
	Utilitization	KPI 3	% Utilization of put away labor and equipment	31,0%	20%	50%	Lower Is Better	0,18	63,33
	Quality	KPI 4	% Perfect putaways	100,0%	90%	100%	Larger Is Better	0,22	100,00
	Cycle Time	KPI 5	Putway cycle time (per putway)	2,5	4	2	Lower Is Better	0,21	25,00
Storage	Financial	KPI 1	Storage Cost Per Item	Rp 3.283.134	Rp 1.500.000	Rp 3.500.000	Lower Is Better	0,18	10,84
	Productivity	KPI 2	Inventory Persquare foot	3,15	5	3	Lower Is Better	0,25	7,50
	Utilitization	KPI 3	% Location and cube occupied	34,6%	30%	50%	Lower Is Better	0,19	77,00
	Quality	KPI 4	% Location without inventory	100,0%	80%	100%	Larger Is Better	0,20	100,00
	Cycle Time	KPI 5	Inventory days on hand	14	20	10	Lower Is Better	0,17	40,00

e. Penilaian Nilai Akhir Kinerja Warehouse

Proses Level 1	Kriteria Level 2	No KPI	Indikator KPI Level 3	Rata Rata Pencapaian Aktual	Target Min	Target Maksimal	Kategori	Bobot	Snorm	Bobot x Snorm	Skor Performansi	Total Nilai
Receiving	Financial	KPI 1	Receiving Cost Per Line	Rp 381.000	Rp 800.000	Rp 300.000	Lower Is Better	0,16	16,20	2,64	49,09	144,17
	Productivity	KPI 2	Receipts per man hour	1	3	0,5	Lower Is Better	0,26	20,00	5,29		
	Utilitization	KPI 3	% Dock door utilization	9%	8%	15%	Lower Is Better	0,20	82,86	16,91		
	Quality	KPI 4	% Receipts processed time per receipts	6%	5%	10%	Lower Is Better	0,19	80,00	15,55		
	Cycle Time	KPI 5	Inventory days on hand	4	5	3	Larger Is Better	0,17	50,00	8,70		
Put Away	Financial	KPI 1	Putway Cost Per Line	Rp 238.125	Rp 300.000	Rp 200.000	Lower Is Better	0,17	38,13	6,52	49,21	
	Productivity	KPI 2	Put Away per man hour	7,5	8	5	Larger Is Better	0,21	16,67	3,50		
	Utilitization	KPI 3	% Utilization of put away labor and equipment	31,0%	20%	50%	Lower Is Better	0,18	63,33	11,66		
	Quality	KPI 4	% Perfect putaways	100,0%	90%	100%	Larger Is Better	0,22	100,00	22,20		
	Cycle Time	KPI 5	Putway cycle time (per putway)	2,5	4	2	Lower Is Better	0,21	25,00	5,32		
Storage	Financial	KPI 1	Storage Cost Per Item	Rp 3.283.134	Rp 1.500.000	Rp 3.500.000	Lower Is Better	0,18	10,84	1,95	45,87	
	Productivity	KPI 2	Inventory Persquare foot	3,15	5	3	Lower Is Better	0,25	7,50	1,89		
	Utilitization	KPI 3	% Location and cube occupied	34,6%	30%	50%	Lower Is Better	0,19	77,00	14,69		
	Quality	KPI 4	% Location without inventory	100,0%	80%	100%	Larger Is Better	0,20	100,00	20,42		
	Cycle Time	KPI 5	Inventory days on hand	14	20	10	Lower Is Better	0,17	40,00	6,91		

Bab V

Analisis Hasil dan Rekomendasi

5.1. Analisis

5.1.1. Analisa Hasil Pembobotan Proses *Warehouse* Dengan AHP

Pembobotan proses *Warehouse* dengan metode *Analysis Hierarchy Process* (AHP) diperoleh hasil pengolahan data berupa struktur bobot proses aktifitas *Warehouse*. Hasil pembobotan kinerja proses aktifitas *Warehouse*, yang berupa nilai pembobotan setiap proses *Warehouse*. Berdasarkan pembobotan dengan metode AHP diperoleh bobot tertinggi adalah *Put away* (0,358) dan bobot terendah adalah *Storage* (0,285). Sedangkan untuk nilai bobot indikator aktifitas *Warehouse* didapatkan hasil pembobotan kinerja indikator proses aktifitas *Warehouse*, yang berupa nilai pembobotan indikator setiap proses *Warehouse*. Hasil pembobotan kinerja indikator proses *Warehouse* adalah :

a. *Receiving*

Bobot Tertinggi : Productivity (0,264)

Bobot Terendah : Financial (0,163)

b. *Put away*

Bobot Tertinggi : Quality (0,222)

Bobot Terendah : Financial (0,171)

c. *Storage*

Bobot Tertinggi : Productivity (0,252)

Bobot Terendah : Cycle Time (0,173)

5.1.2. Analisa Hasil Indikator Kinerja *Warehouse* Dengan KPI

Dari hasil pengukuran kinerja *Warehouse* dengan perhitungan metoda *Key Performance Indicators* (KPI), diperoleh hasil *Key Performance Indicators*, yang berupa rata-rata pencapaian kinerja actual bulan Desember 2021 – Februari 2022. Selanjutnya dibandingkan dengan hasil pencapaian kinerja minimum dan hasil pencapaian kinerja maksimum. Hasil kategorinya adalah *Lower is Better* dan *Larger is Better*. Kategori *Lower is Better* untuk nilai biaya dan waktu, sedangkan kategori *Larger is Better* untuk pencapaian dalam bentuk persen angka. Dari hasil pengolahan data untuk hasil pencapaian actual, pencapaian kinerja minimum dan hasil pencapaian maksimum, digunakan untuk data yang selanjutnya akan dinormalisasi dengan metode *Standard Normalization* (S-Norm), dengan menambahkan kategori *Lower is Better* dan *Larger is Better*.

Tabel 5. 1. Data KPI *Warehouse* Wukirsari

Proses Level 1	Kriteria Level 2	No KPI	Indikator KPI Level 3	Rata Rata Pencapaian Aktual
Receiving	Financial	KPI 1	Receiving Cost Per Line	Rp 381.000
	Productivity	KPI 2	Receipts per man hour	1
	Utilitization	KPI 3	% Dock door utilization	9%
	Quality	KPI 4	% Receipts processed time per receipts	6%
	Cycle Time	KPI 5	Inventory days on hand	4
Put Away	Financial	KPI 1	Putway Cost Per Line	Rp 238.125
	Productivity	KPI 2	Put Away per man hour	7,5
	Utilitization	KPI 3	% Utilization of put away labor and equipment	31,0%
	Quality	KPI 4	% Perfect putaways	100,0%
	Cycle Time	KPI 5	Putway cycle time (per putway)	2,5
Storage	Financial	KPI 1	Storage Cost Per Item	Rp 3.283.134
	Productivity	KPI 2	Inventory Persquare foot	3,15
	Utilitization	KPI 3	% Location and cube occupied	34,6%
	Quality	KPI 4	% Location without inventory	100,0%
	Cycle Time	KPI 5	Inventory days on hand	14

5.1.3. Analisis Hasil Pengukuran Kinerja *Warehouse* dengan S-Norm

Dari hasil pengukuran kinerja *Warehouse* dengan perhitungan metoda Standard Normalization (S-Norm)) dan menggunakan metode Traffic Light System, dapat diketahui bahwa KPI yang termasuk dalam kategori hijau sebanyak 9 KPI, kategori kuning sebanyak 12 KPI, dan kategori merah sebanyak 4 KPI.

1. Warna hijau diberikan untuk angka kinerja yang terdapat pada level 70 hingga 100, yang berarti kinerja KPI mendekati atau bahkan sama dengan target perusahaan
2. Warna kuning diberikan untuk angka kinerja yang terdapat pada level 41 hingga 69, yang berarti pihak manajemen harus berhati-hati dengan adanya kemungkinan yang bias terjadi karena kinerja KPI belum mendekati target dan masih fluktuasi.
3. Warna merah diberikan untuk angka kinerja yang terdapat pada level 0 hingga 40, yang berarti angka kinerja KPI tersebut benar-benar dibawah target dan diperlukan perbaikan segera.

Tabel 5. 2. Data Hasil S Norm

Proses Level 1	Kriteria Level 2	No KPI	Indikator KPI Level 3	Snorm
Receiving	Financial	KPI 1	Receiving Cost Per Line	16,20
	Productivity	KPI 2	Receipts per man hour	20,00
	Utilitization	KPI 3	% Dock door utilization	82,86
	Quality	KPI 4	% Receipts processed time per receipts	80,00
	Cycle Time	KPI 5	Inventory days on hand	50,00
Put Away	Financial	KPI 1	Putway Cost Per Line	38,13
	Productivity	KPI 2	Put Away per man hour	16,67
	Utilitization	KPI 3	% Utilization of put away labor and equipment	63,33
	Quality	KPI 4	% Perfect putaways	100,00
	Cycle Time	KPI 5	Putway cycle time (per putway)	25,00
Storage	Financial	KPI 1	Storage Cost Per Item	10,84
	Productivity	KPI 2	Inventory Persquare foot	7,50
	Utilitization	KPI 3	% Location and cube occupied	77,00
	Quality	KPI 4	% Location without inventory	100,00
	Cycle Time	KPI 5	Inventory days on hand	40,00

5.1.4. Analisis Hasil Pengukuran Akhir Kinerja *Warehouse*

Perhitungan nilai akhir kinerja *Warehouse* dilakukan dengan cara mengalikan setiap skor normalisasi yang telah di dapat dari rumus normalisasi Snorm De Boer dengan bobot dari tiap-tiap ruang lingkup *Key Performance Indikator*, proses dan kriteria. Pengolahan datanya dilaksanakan sebagai berikut :

- a. Perhitungan nilai akhir KPI Perhitungan ini bertujuan untuk mencari dari nilai akhir KPI yang ada pada proses dan kriteria.

Nilai Skor didapat dari perhitungan normalisasi dan bobot didapat dari perhitungan dengan AHP. Nilai normalisasi dirataratakan katerna pencapaian actual.

- b. Perhitungan akhir Kriteria Perhitungan ini bertujuan untuk mencari nilai akhir dari kriteria yang ada pada proses. Nilai skor

didapat dari perhitungan skor total KPI pada setiap kriterianya dan bobot didapat dari perhitungan AHP

- c. Perhitungan nilai total Kinerja Gudang Perhitungan ini bertujuan untuk mencari nilai akhir dari kinerja *Warehouse 5*. Nilai skor didapat dari perhitungan skor total kriteria setiap prosesnya dan bobot didapat dari perhitungan AHP

Dengan menggunakan *S-Norm De Boer* pengukuran kinerja pada *Warehouse Wukirsari*, didapatkan indeks kinerja sebesar 94,20835. Dengan mengacu pada Sistem Monitoring Indikator Performance (Dari sumber Trienekens & Hvolby, 2000), diambil kesimpulan bahwa kinerja adalah *Excellent*. Rangkuman hasil penilaian akhir dengan menggunakan *S-Norm De Boer* pengukuran kinerja pada *Warehouse*, adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 3. Hasil perhituanga total Kinerja Akhir

Proses Level 1	Kriteria Level 2	No KPI	Indikator KPI Level 3	Snorm	Bobot x Snorm	Skor Performansi	Total Nilai
Receiving	Financial	KPI 1	Receiving Cost Per Line	16,20	2,64	49,09	144,17
	Productivity	KPI 2	Receipts per man hour	20,00	5,29		
	Utilitization	KPI 3	% Dock door utilization	82,86	16,91		
	Quality	KPI 4	% Receipts processed time per receipts	80,00	15,55		
	Cycle Time	KPI 5	Inventory days on hand	50,00	8,70		
Put Away	Financial	KPI 1	Putway Cost Per Line	38,13	6,52	49,21	
	Productivity	KPI 2	Put Away per man hour	16,67	3,50		
	Utilitization	KPI 3	% Utilization of put away labor and equipment	63,33	11,66		
	Quality	KPI 4	% Perfect putaways	100,00	22,20		
	Cycle Time	KPI 5	Putway cycle time (per putway)	25,00	5,32		
Storage	Financial	KPI 1	Storage Cost Per Item	10,84	1,95	45,87	
	Productivity	KPI 2	Inventory Persquare foot	7,50	1,89		
	Utilitization	KPI 3	% Location and cube occupied	77,00	14,69		
	Quality	KPI 4	% Location without inventory	100,00	20,42		
	Cycle Time	KPI 5	Inventory days on hand	40,00	6,91		

KPI yang termasuk dalam kategori hijau mengindikasikan bahwa performa KPI tersebut sudah mencapai target yang telah ditetapkan oleh perusahaan, sehingga harus tetap dipertahankan bahkan ditingkatkan agar pencapaian dari masing-masing KPI dapat mencapai *best practice* atau melebihi target yang diharapkan untuk periode berikutnya. Untuk KPI yang belum mencapai target, yaitu KPI pada kategori merah dan kuning harus diberi tindakan perbaikan untuk meningkatkan performa kinerjanya. Namun yang perlu segera mendapatkan prioritas perbaikan adalah KPI pada kategori merah karena nilai pencapaiannya sangat jauh di bawah target.

KPI yang belum memenuhi target yaitu

- a. *Receiving cost perline* : Biaya penerimaan yang tinggi disebabkan oleh waktu penerimaan barang yang lama yaitu 4 jam setiap satukali *Receiving*.
- b. *Receipts perman hour* : Pencapaian aktual *Put away per man hour* sama dengan nilai pencapaian minimum, Masih menggunakan tenaga manual dan penempatan yang tidak ditata berdasarkan SOP.
- c. *Putway Cost Per Line* : Waktu *put away* yang panjang dengan jumlah pekerja yang sedikit serta kurangnya alat berat yang membantu proses *put away*
- d. *Put away per man hour* : Waktu *put away* yang panjang dengan jumlah pekerja yang sedikit serta kurangnya alat berat yang

membantu proses *put away*. Selain itu alur *put away* yang tidak disesuaikan dengan SOP sehingga tidak beraturan.

- e. *Put Way Cycle Time* : Cycle time yang ada di *Put away* terlalu lama sehingga menyebabkan barang yang ada tidak bisa langsung masuk ke *Storage* sehingga menumpuk dibagian luar gudang.
- f. *Storage Cost Per Item* : Biaya penyimpanan material tinggi, karena adanya material-material *dead stock*, yang sudah lama tidak bergerak. Terbatasnya *space Warehouse* maka penyusunan material dengan *rack* yang tinggi dan menyebabkan adanya potensi bahaya tertimpa.
- g. *Inventory Persquare Foot* : Kemampuan menyimpan dalam setiap *rack/ pallet* tidak dimaksimalakan. Penempatan *pallet* yang tidak beraturan, serta tidak adanya SOP *Storage*.
- h. *Inventory days on hand* : Waktu penyimpanan material ditarget secepatnya keluar dari *Warehouse* sekitar 14 hari. Namun faktanya lebih dari 14 hari panel mengendap dalam *Warehouse* wukirsari.

5.2. Rekomendasi

Hasil dari penelitian diatas yang menggunakan pembobotan didapatkan 8 indikator kinerja yang berada dalam kategori Merah. KPI yang belum memenuhi target yaitu

- i. *Receiving cost perline* : Biaya penerimaan yang tinggi disebabkan oleh waktu penerimaan barang yang lama yaitu 4 jam setiap satukali *Receiving*.
- j. *Receipts perman hour* : Pencapaian aktual *Put away per man hour* sama dengan nilai pencapaian minimum, Masih menggunakan tenaga manual dan penempatan yang tidak ditata berdasarkan SOP.
- k. *Putway Cost Per Line* : Waktu *put away* yang panjang dengan jumlah pekerja yang sedikit serta kurangnya alat berat yang membantu proses *put away*
- l. *Put away per man hour* : Waktu *put away* yang panjang dengan jumlah pekerja yang sedikit serta kurangnya alat berat yang membantu proses *put away*. Selain itu alur *put away* yang tidak disesuaikan dengan SOP sehingga tidak beraturan.
- m. *Put Way Cycle Time* : Cycle time yang ada di *Put away* terlalu lama sehingga menyebabkan barang yang ada tidak bisa langsung masuk ke *Storage* sehingga menumpuk dibagian luar gudang.
- n. *Storage Cost Per Item* : Biaya penyimpanan material tinggi, karena adanya material-material *dead stock*, yang sudah lama tidak bergerak. Terbatasnya *space Warehouse* maka penyusunan material dengan *rack* yang tinggi dan menyebabkan adanya potensi bahaya tertimpa.

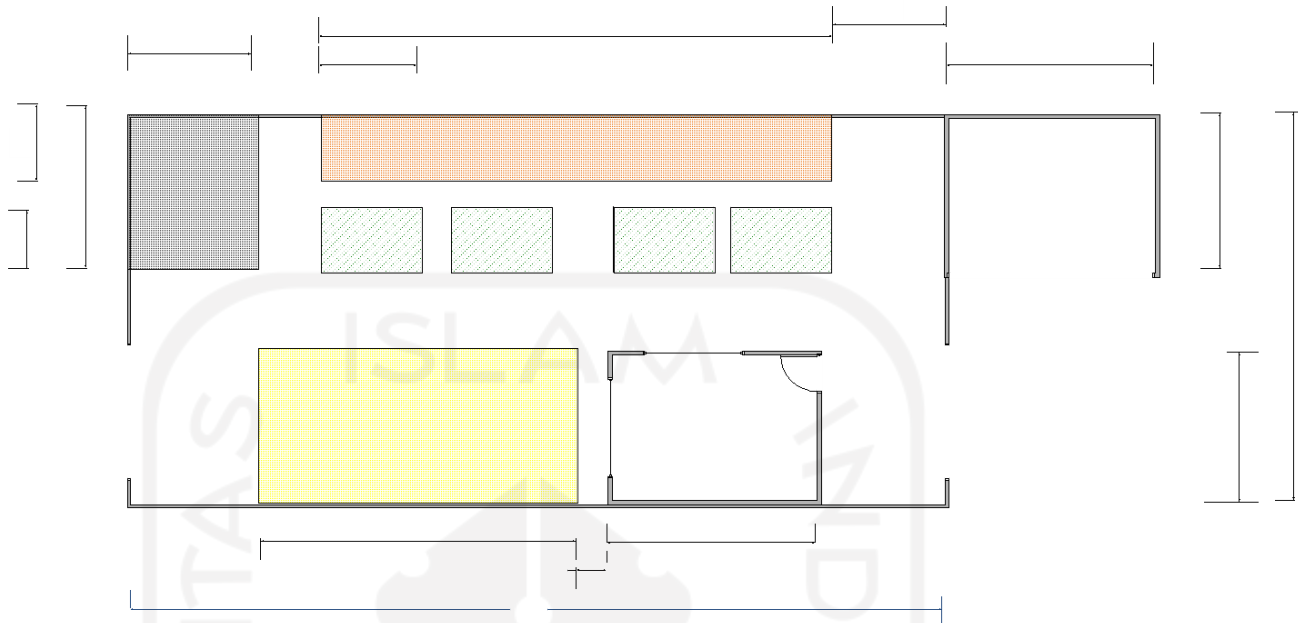
- o. *Inventory Persquare Foot* : Kemampuan menyimpan dalam setiap rack/ pallet tidak dimaksimalakan. Penempatan pallet yang tidak beraturan, serta tidak adanya SOP *Storage*.
- p. *Inventory days on hand* : Waktu penyimpanan material ditarget secepatnya keluar dari *Warehouse* sekitar 14 hari. Namun faktanya lebih dari 14 hari panel mengendap dalam *Warehouse* wukirsari.

Kategori merah diberikan untuk angka kinerja yang terdapat pada level 0 hingga 40, yang berarti angka kinerja KPI tersebut benar-benar dibawah target dan diperlukan perbaikan segera.

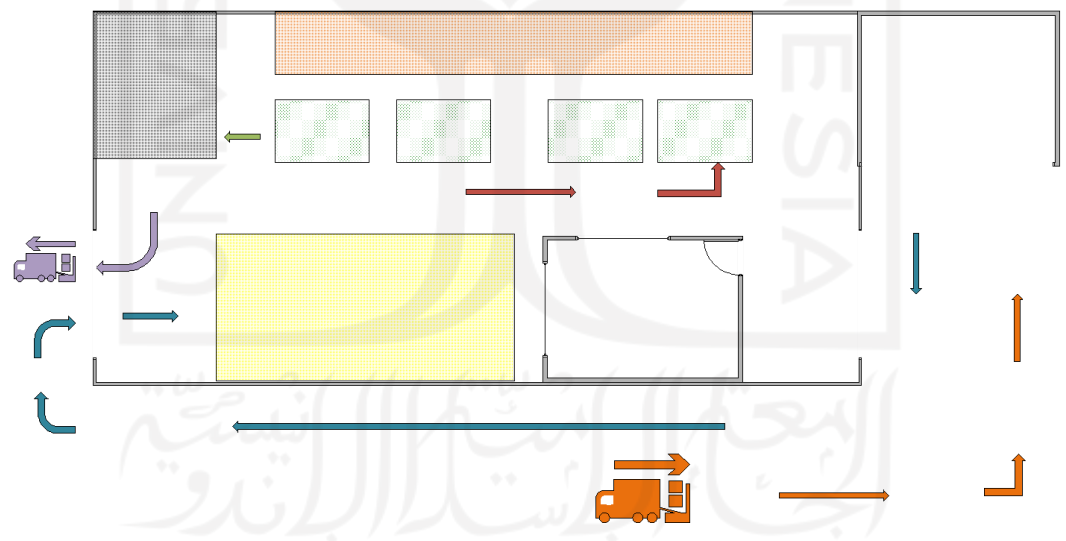
Hasil tersebut setelah di validasi dengan pihak pengelola *Warehouse* Wukirsari Dekor Asia memang membutuhkan Rekomendasi perbaikan. Rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil perhitungan dilakukan 2 perbaikan. Rekomendasi Pertama adalah pembuatan *layout* untuk memperbaiki posisi penataan *Warehouse*, alur kerja *Warehouse* dan kemudian akan dirumuskan rekomendasi kedua yaitu Standar Operasional Prosedur (SOP). Pemilihan rekomendasi layout didasarkan pada hasil KPI yang merujuk waktu proses penyimpanan barang terlalu lama. Penyimpanan barang terlalu lama dikarenakan adanya masalah pada Gudang seperti pada pembahasan diagram *fishbone* diatas.

5.2.1. Rekomendasi Layout

Berikut adalah gambar alur *Warehouse* yang diambil saat identifikasi masalah bulan Februari 2022.



Gambar 5. 1. Ukuran lokasi *Warehouse* Wukirsari bulan Februari 2022





Gambar 5. 2. Alur *Warehouse* wukirsari dan keterangan gambar

Rekomendasi *layout* diberikan kepada pihak dekor Asia dengan mempertimbangkan aspek 8 indikator kinerja yang merah dengan dipadukan sistem manajemen *Warehouse* dan wawancara validasi kepada pihak pengelola *Warehouse* wukirsari. Rekomendasi re-*layout* dengan menggunakan metode *shared Storage*. Metode tersebut digunakan karena pihak Dekor Asia memiliki banyak produk yaitu, Produk dari bambu seperti Panel Bambu dan Tirai Bambu, Produk Kayu seperti Furniture dan Ornamen Dinding, dan Produk Rotan seperti Tongkat dan *Stick Drum*.

Metode *Shared Storage* menurut Francis, et all (1992:286) di dalam buku yang berjudul *Facility Layout and Location: An Analytical Approach* adalah suatu penyusunan area-area penyimpanan berdasarkan kondisi luas lantai gudang, kemudian diurutkan area yang

paling dekat sampai area yang terjauh dari pintu keluar masuk I/O sehingga penempatan barang yang akan segera dikirim diletakkan pada area yang paling dekat dan begitu seterusnya. *Shared Storage* dianggap sebagai sistem pemindahan barang yang cepat terhadap suatu produk, jika masing-masing palet diisi di dalam area gudang yang berbeda dari waktu ke waktu. Tergantung pada jumlah dari produk di dalam gudang pada waktu pengiriman tiba, akan mungkin bahwa 5 palet yang terisi.

Pengolahan data di metode *shared Storage* mencakup pengolahan hal-hal yang saling berkaitan untuk perencanaan tata letak di dalam gudang, dimana hal-hal yang saling berkaitan sebagai berikut :

- Menentukan jumlah rata-rata produk keluar gudang perbulan.
- Menentukan jumlah rata-rata produk masuk gudang perbulan.
- Kebutuhan ruang (space requirement)
- Menentukan Allowance ruang.
- Penempatan produk (assignment).
- Jarak dari area gudang ke pintu menggunakan alat (tools) bantu.

Perhitungan dengan metode *shared Storage* sebelum dilakukan perbaikan.

Data yang diperoleh kemudian diolah seperti berikut :

a. Rata-rata barang keluar Gudang

$$\text{Pengeluaran barang perbulan} : \frac{\Sigma \text{Pengeluaran Barang bulan 1,2,3}}{3}$$

$$: \frac{1260}{3} = 420$$

b. Rata-rata barang masuk ke Gudang

$$\begin{aligned} \text{Pemasukan barang perbulan} &: \frac{\Sigma \text{Barang Masuk bulan 1,2,3}}{3} \\ &: \frac{1335}{3} = 445 \end{aligned}$$

c. Kebutuhan ruang (*space requirement*)

$$\begin{aligned} \text{space requirement} &: \frac{\text{Rata-rata penyimpanan}}{\text{Barang yang ditampung}} \\ &: \frac{420}{15} = 28 \end{aligned}$$

d. Penentuan Lebar Aisle

$$\begin{aligned} \text{Digonal} &: \sqrt{(\text{Panjang})^2 + (\text{Lebar})^2} \\ &: \sqrt{(5)^2 + (3)^2} = 5,8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

e. Perhitungan Throughput

$$\begin{aligned} T &: \frac{\text{Rata" Barang Masuk}}{\Sigma \text{kemasan dalam 1 pallet}} + \frac{\text{Rata" barang keluar}}{\Sigma \text{kemasan dalam 1 pallet}} \\ &: \frac{420}{15} + \frac{445}{15} = 57,6 \approx 58 \end{aligned}$$

f. Perhitungan *Assignment*

$$\text{Assignment} : \frac{\text{Throughput}}{\text{Space Requirement}} = \frac{58}{28} = 2$$

g. Perhitungan Jarak area Gudang ke pintu

$$\text{Dij} : \sqrt{(x - a)^2 + (y - b)^2} = \sqrt{(0 - 8)^2 + (0 - 35)^2}$$

Data Produk di Warehouse Februari 2022								
No	Nama Produk	panjang (m)	lebar (m)	tinggi	Jumlah	Totak Maksimum /Palet	Kebutuhan Palet Teoritis	Kebutuhan Palet
1	Panel Bambu Besar Hitam	2	1	0,02	375	15	25	25
2	Panel Bambu Besar Kuning	2	1	0,02	480	15	32	32
3	Panel Bambu Sedang Hitam	1,5	1	0,02	230	15	15,3333333	15
4	Panel Bambu Sedang Kuning	1,5	1	0,02	175	15	11,6666667	12
5	Stik Rotan	1	0,02	0	0	15	0	0
6	Meja Kayu	2	1	0,5	0	15	0	0
7	Meubel Bambu	4	4	2	0	15	0	0
				Total	1260	105	84	84

Perhitungan Luas Area Penyimpanan

Luas Area Penyimpanan : Panjang pallet x lebar pallet tinggi pallet
: 1,5 m x 1,5 m x 0,15 m = 0,3375 m²

Luas Penyimpanan

Nama Produk	panjang (m)	lebar (m)	tinggi	Kebutuhan Palet	Luas Area Penyimpanan/ Palet	Luas Area Penyimpanan
Panel Bambu Besar Hitam	2	1	0,02	25	0,3375	8,4375
Panel Bambu Besar Kuning	2	1	0,02	32	0,3375	10,8
Panel Bambu Sedang Hitam	1,5	1	0,02	15	0,3375	5,175
Panel Bambu Sedang Kuning	1,5	1	0,02	12	0,3375	3,9375
Stik Rotan	1	0,02	0	0	0,3375	0
Meja Kayu	2	1	0,5	0	0,3375	0
Meubel Bambu	4	4	2	0	0,3375	0

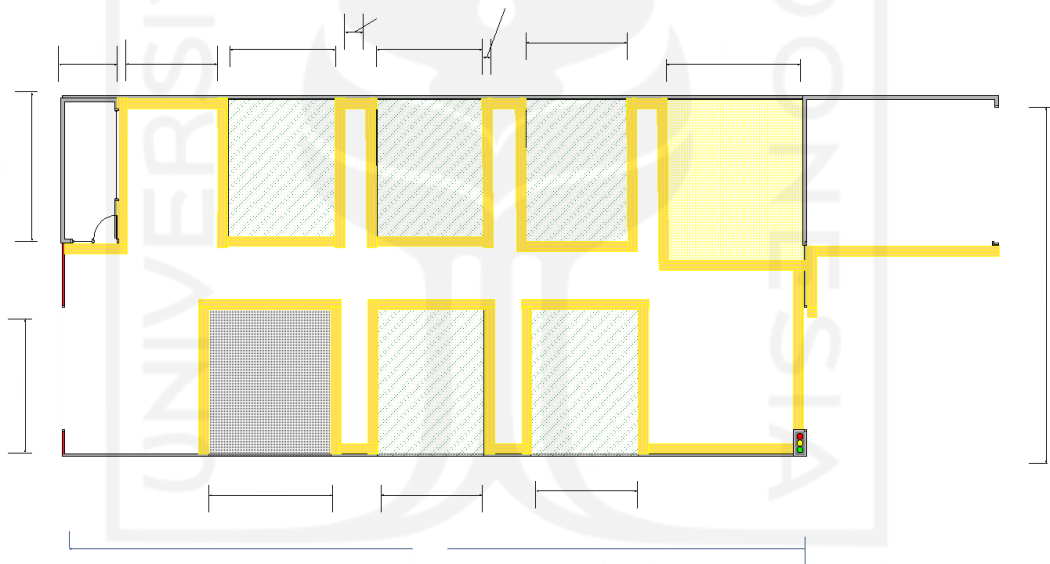
Hasil perhitungan jarak tempuh total berdasarkan data Februari 2022

Blok	Nama Produk	x	a	y	b	Jarak Tempuh
A	Panel Bambu Sedang Kuning	0	8	0	14	22
	Panel Bambu Besar Kuning	0	8	0	14	22
B	Panel Bambu Sedang Hitam	0	8	0	20	28
	Panel Bambu Besar Hitam	0	8	0	20	28
C	Stik Rotan	0	8	0	35	43
	Meja Kayu	0	8	0	35	43
D	Meubel Bambu	0	8	0	40	48
					Total	234

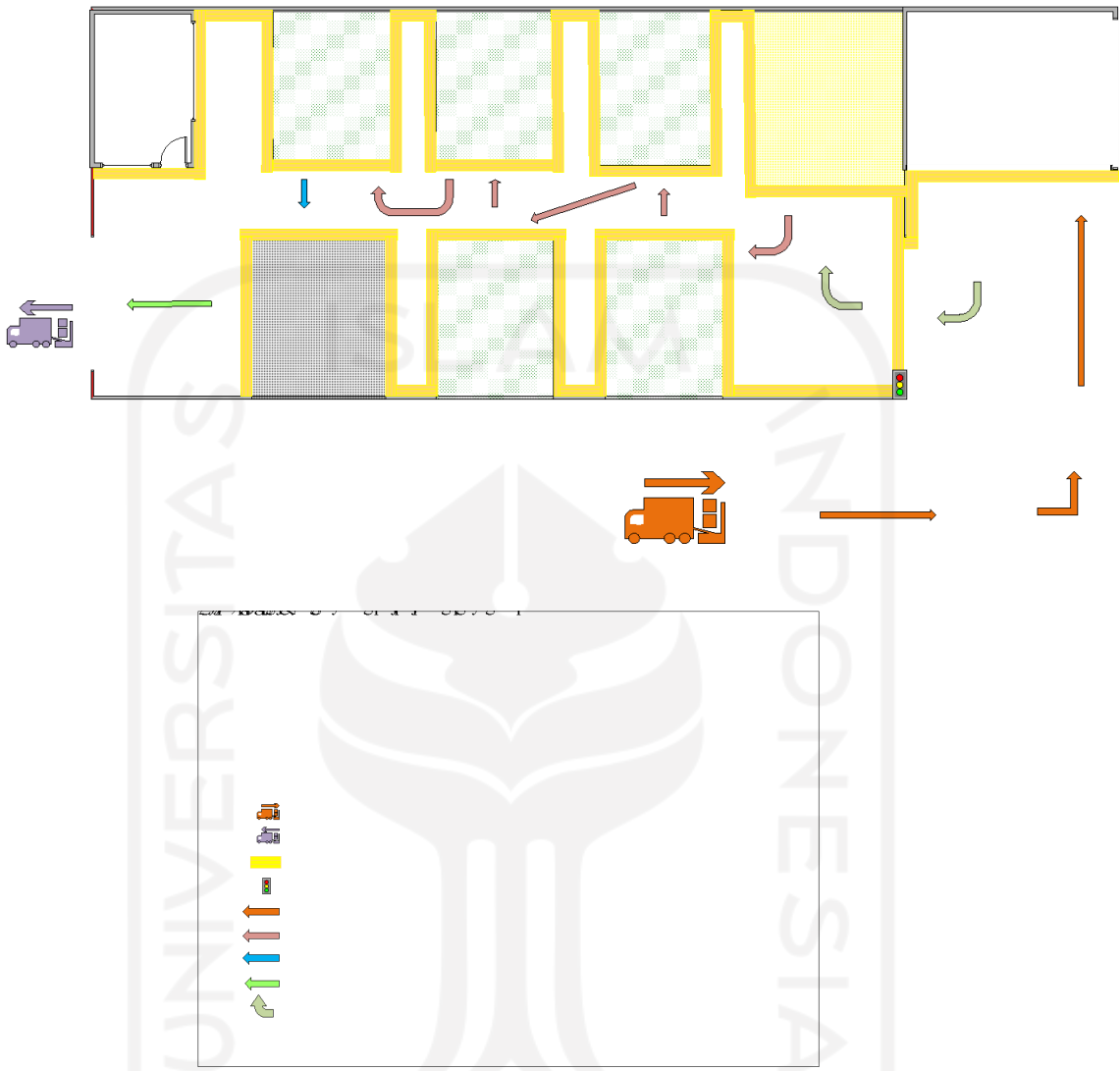
Kemudian, dilakukan perhitungan ulang dengan metode yang sama untuk melihat hasil rekomendasi.

Jarak Tempuh Produk yang ada di Gudang berdasarkan Rekomendasi

Blok	Nama Produk	x	a	y	b	Jarak Tempuh
A	Panel Bambu Besar Hitam	0	8	0	8	16
	Panel Bambu Besar Kuning	0	8	0	8	16
B	Panel Bambu Sedang Hitam	0	8	0	15	23
	Panel Bambu Sedang Kuning	0	8	0	15	23
C	Stik Rotan	0	8	0	30	38
D	Meja Kayu	0	8	0	15	23
E	Meubel Bambu	0	8	0	30	38
Total						177



Gambar 5. 3. Ukuran rekomendasi lokasi *Warehouse* Wukirsari



Gambar 5. 4. Alur rekomendasi *Warehouse* wukirsari dan keterangan gambar

Rekomendasi selanjutnya adalah penerapan 5 S yaitu seperti pada table berikut

Tabel Usulan 5 S	
5 S	Usulan
Seiri (Ringkas)	Sebelum mulai kegiatan, kenali benda atau alat yang digunakan pada tempat kerja. Contohnya: kegiatan penggunaan forklift
	Sediakan tempat penyimpanan alat sesuai dengan alatnya masing-masing.
	Simpan alat yang sudah digunakan pada tempat penyimpanan.
	Buang semua barang dan alat yang tidak terpakai/rusak
Seiton (Rapi)	Alat-alat dikelompokkan menurut fungsi, jenis, dan ukuran dalam suatu lokasi atau kotak alat khusus.
	Atur peralatan sesuai dengan frekuensi penggunaan. Jika sering menggunakannya, dekatkan dengan operator.
	Simpan, dan tempatkan produk jadi dengan benar di tempat yang aman
Seiso (Resik)	Atur jadwal piket pekerja untuk membersihkan alat dan tempat kerja.
	Tempat kerja harus dibersihkan sebelum dan sesudah bekerja. Karyawan membersihkan area yang menjadi tanggung jawabnya.
Seiketsu (Rawat)	Melakukan pemeliharaan dan perawatan alat dan tempat kerja.
	Membuat SOP (Standar Operasional Prosedur) untuk karyawan.
	Buat tanda atau petunjuk untuk menyimpan peralatan.
	Membuat buku checklist yang ditempel ditempat yang tampak kelihatan secara langsung oleh karyawan dan pemilik.
Shitsuke (Rajin)	Biasa lakukan seiri, seiton, seiso, sebelum dan sesudah bekerja.
	Memastikan peralatan dan sisa bahan yang sudah digunakan tidak berserakan
	Semua harus bekerja sama dan memperkuat komunikasi untuk saling membantu dan mengingatkan agar terbiasa dalam pelaksanaan 5S ini.

Bab VI

Kesimpulan dan Saran

6.1. Kesimpulan

Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai kinerja 3 aktivitas *Warehouse* dan memberikan usulan perbaikan *Warehouse*. Berdsarkan hasil dari perhitungan serta pembobotan *Warehouse* dengan menggunakan metode KPI dan AHP serta penormalan bobot dengan SNorm maka didapatkan hasil bahwa KPI yang belum memenuhi target yaitu

- a. *Receiving cost perline* : Biaya penerimaan yang tinggi disebabkan oleh wwaktu penerimaan barang yang lama yaitu 4 jam setiap satukali *Receiving*.
- b. *Receipts perman hour* : Pencapaian aktual *Put away per man hour* sama dengan nilai pencapaian minimum, Masih menggukana tenaga manual dan penempatan yang tidak ditata berdasarkan SOP.
- c. *Putway Cost Per Line* : Waktu *put away* yang panjang dengan jumlah pekerja yang sedikit serta kurangnya alat berat yang membantu proses *put away*
- d. *Put away per man hour* : Waktu *put away* yang panjang dengan jumlah pekerja yang sedikit serta kurangnya alat berat yang membantu proses *put away*. Selain itu alur *put away* yang tidak disesuaikan dengan SOP sehingga tidak beraturan.

- e. *Put Way Cycle Time* : Cycle time yang ada di *Put away* terlalu lama sehingga menyebabkan barang yang ada tidak bisa langsung masuk ke *Storage* sehingga menumpuk dibagian luar gudang.
- f. *Storage Cost Per Item* : Biaya penyimpanan material tinggi, karena adanya material-material *dead stock*, yang sudah lama tidak bergerak. Terbatasnya *space Warehouse* maka penyusunan material dengan *rack* yang tinggi dan menyebabkan adanya potensi bahaya tertimpa.
- g. *Inventory Persquare Foot* : Kemampuan menyimpan dalam setiap *rack/pallet* tidak dimaksimalakan. Penempatan *pallet* yang tidak beraturan, serta tidak adanya *SOP Storage*.
- h. *Inventory days on hand* : Waktu penyimpanan material ditarget secepatnya keluar dari *Warehouse* sekitar 14 hari. Namun faktanya lebih dari 14 hari panel mengendap dalam *Warehouse* wukirsari.

Hasil tersebut menunjukkan terjadi masalah di *Warehouse* wukirsari sehingga perlu diadakannya perbaikan. Perbaikan bertujuan untuk meningkatkan nilai efektivitas dan efisien dari *Warehouse* sehingga perusahaan mampu memenuhi target waktu yang diberikan konsumen.

Perbaikan yang dilakukan menghasilkan nilai yang turun dari total jarak tempuh sebesar 224 m menjadi 177 m atau turun sebesar 47 m atau 24%.

Penurunan sebesar 24% membuat jarak *material handling* lebih dekat sehingga bisa menghemat waktu proses *put away*.

6.2. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk *Warehouse* kedepannya adalah

1. Melakukan follow up terhadap *voice of costumer*
2. Meningkatkan kepedualian terhadap 5 s
3. Membuat SOP yang disesuaikan dengan rekomendasi
4. Meningkatkan kedisiplinan waktu
5. Meningkatkan kesadaran terhadap keselamatan kerja

Selain kepada pengelola *Warehouse* saran untuk penelitian selanjutnya adalah dilakukan pengkajian ulang kinerja dari proses produksi hingga ke *Warehouse*. Kemudian dilakukan percobaan rekomendasi *Warehouse* dengan menerapkan system lain kemudian dikaji ulang efektivitasnya.

Daftar Pustaka

- Kusnadi, K., Nugraha, A. E., & Wahyudin, W. (2018). Analisa Penerapan Lean Warehouse Dan 5S+Safety Di Gudang Pt. Nichirin Indonesia. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v2i1.270>
- Sutinem, S., & Puspitasari, A. M. (2022). Sistem Manajemen Pergudangan Logistik Studi pada PT. Implora Sukses Abadi. *Business and Entrepreneurship Journal (BEJ)*, 3(1), 22–29. <http://www.jurnal.umitra.ac.id/index.php/bej/article/view/678><http://www.jurnal.umitra.ac.id/index.php/bej/article/viewFile/678/637>
- Pongsitammu, F. T., Citraningtyas, G., & Rundengan, G. E. (2021). Performance Evaluation of Pharmacy Warehouse Management At the Health Office of North Toraja Regency. *Pharmacon*, 10(November), 1094–1099.
- Gunawan, A. S., Maharani, H., & Oktavianus, Y. B. (2018). Perancangan dan Implementasi Dashboard System pada Bagian Pergudangan Perusahaan Distributor Farmasi (Studi Kasus: PT Y). *Jurnal Telematika*, 13(2), 111–118. <https://journal.ithb.ac.id/telematika/article/view/219>
- Mila, S., & Makruf, M. (2021). Spare Part Warehouse Management Analysis Using 5S Approach and FIFO System. *2nd International Conference of Health, Science and Technology*, 318–322.

- Harsono, G. (2020). Analisa Dan Perancangan Sistem Manajemen Gudang Pada Perusahaan Jasa Maklon/E-Contract Manufacturing (Studi Kasus: CV. Sakura Satrya Jaya). *JUSIBI (Jurnal Sistem Informasi Dan E-Bisnis)*, 2(2), 375–390. <https://jurnal.ikhafi.or.id/index.php/jusibi/article/view/211>
- Harjono, H. (2019). *Warehouse Management System and Its Impact on Data Accuracy. President University.*
- Chatisa, I., Muslim, I., & Sari, R. P. (2019). Implementasi Metode Klasifikasi ABC pada *Warehouse Management System* PT. Cakrawala Tunggal Sejahtera. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 8(2), 123. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v8i2.501>
- Makatengkeng, C., Jan, A. H., Sumarauw, J. S. B., & Sumarauw, J. S. B. (2019). Analisis Sistem Manajemen Pergudangan Pada Pt. Timur Laut Jaya Manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 7(4), 5924–5933.
- Yuwono, Z. A., & Palit, H. C. (2015). Perbaikan Manajemen pergudangan pada PT. FSCM. *FSCM / Jurnal Titra*, 3(2), 183–188.
- Kinanti, W. A., & Nurhasanah, N. (2019). Usulan Perancangan *Key Performance Indikator* (KPI) dengan Konsep Green HRM menggunakan Perspektif Performance Prism dan Metode AHP pada Waris Cafe. *JURNAL AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 5(2), 70. <https://doi.org/10.36722/sst.v5i2.353>

- Kusrini, E., Indah Asmarawati, C., Masita Sari, G., Nurjanah, A., Kisanjani, A., Ardo Wibowo, S., & Prakoso, I. (2018). Warehousing performance improvement using Frazelle Model and per group benchmarking: A case study in retail *Warehouse* in Yogyakarta and Central Java. *MATEC Web of Conferences*, 154. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201815401091>
- Kusrini, E., Ahmad, A., & Murniati, W. (2019). Design *Key Performance Indikator* for Sustainable *Warehouse*: A Case Study in a Leather Manufacturer. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 598(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/598/1/012042>
- Kusnadi, R. (2021). Implementing *Warehouse* Management System in Stationery Store. *Conference on Community Engagement Project*, 1(1), 31–35.
- Kusrini, E., Novendri, F., & Helia, V. N. (2018). Determining *Key Performance Indicators* for *Warehouse* performance measurement - A case study in construction materials *Warehouse*. *MATEC Web of Conferences*, 154, 6–9. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201815401058>
- Lusiani, M., & Liperda, R. I. (2020). Perancangan Ulang Tata Letak Produk Pada Gudang. *Seminar Nasional Riset Dan Teknologi (SEMNAS RISTEK) 2020 Jakarta*, 193–199.
- Saidah, F., & Lestari, Y. D. (2021). Halal Logistics Practices: Logistics Service Provider Cases in Indonesia. *International Journal of Nusantara Islam*, 9(1). <https://doi.org/10.15575/ijni.v9i1.10784>

- Kusrini, E., Indah Asmarawati, C., Masita Sari, G., Nurjanah, A., Kisanjani, A., Ardo Wibowo, S., & Prakoso, I. (2018). Warehousing performance improvement using Frazelle Model and per group benchmarking: A case study in retail *Warehouse* in Yogyakarta and Central Java. *MATEC Web of Conferences*, 154. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201815401091>
- Sumarauw, J. S. B. (2020). Analisis Manajemen Pergudangan Pada Gudang Paris Superstore Kotamobagu. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 8(3), 252–260.
- Putra, S. A., & Abdul, F. W. (2021). MODEL TERHADAP PRODUKTIVITAS PADA PROSES PERGUDANGAN TAHUN 2020 (Studi Kasus di PT . Lazada Gudang Sunter). *Jurnal Manajemen Logistik*, 1, 1–10.
- Lama, R., Suyamto, & Suharyoko. (2021). Analisis Sistem Manajemen Pergudangan Pada Pt. Delta Merlin Di Kabupaten Karanganyar. *Jurnal Widya Ganecwara*, 11(1), 1–14.
- Putri, I. G. A. P. A., & Nurcaya, I. N. (2019). Penerapan *Warehouse Management System* Pada Pt Uniplastindo Interbuana Bali. *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, 8(12), 7216. <https://doi.org/10.24843/ejmunud.2019.v08.i12.p16>
- Jalal, Q. A., & Safitri, W. (2019). Analisis Kinerja Gudang Dengan Pendekatan *Key Performance Indikator (Kpi)* Dan Analytical Hierarchy Process (Ahp).

Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 6(2), 71–78.
<https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v6i2.4086>

Noerfajr, L., & I, H. S. (2016). Usulan Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Menerapkan Sistem Management *Warehouse* Di Pt. Sandang Asia Maju Abadi. *Usulan Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Menerapkan Sistem Management Warehouse Di PT. Sandang Asia Maju Abadi*, 5(4), 1–8.

Gu, M., Yang, L., & Huo, B. (2021). The impact of information technology usage on supply chain resilience and performance: An ambidexterous view. *International Journal of Production Economics*, 232(December 2019), 107956. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107956>

Hackman, S. T. (2014). *WAREHOUSE & DISTRIBUTION SCIENCE*.

Wibowo, A. D., Mangkurat, U. L., & Nurcahyo, R. (2016). *Warehouse layout design using shared Storage method. Proceeding of 9th International Seminar on Industrial Engineering and Management, November*, 1–5.

Edward H. Frazelle. (2002). *World-Class Warehousing and Material Handling* (Edward H. Frazelle (ed.); 2nd ed.). MC GROW HILL EDUCATION.

Ariyanti, F. D., Victoria, A., Guestine, L., & Noviana. (2018). The integrated method of *Warehouse* layout and labor scheduling to reduce overtime. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 2018-March(1)*, 2008–2014.

- Sugeng, U. M. (2016). Perancangan Tata Letak *Warehouse* Baru Untuk Meningkatkan Kapasitas Penyimpanan Material Dengan Metode *Dedicated Storage* Di Pt.Xx. *Jisi : Jurnal Integrasi Sistem Industri Volume*, 3(1), 23–28.
- Prasetyo, Y. T., & Fudhla, A. F. (2021). *Perbaikan Tata Letak Fasilitas Gudang Dengan Pendekatan Dedicated Storage Pada Gudang Distribusi Barang Jadi Industri Makanan Ringan Layout Improvement with Dedicated Storage Approach in Food and Beverage Product Warehouse*. 7(1).
- Se, H. S., & Iqbal, R. A. (2015). *Usulan Perencanaan Ulang Tata Letak Area Gudang Departemen Prasarana Kereta Api Menggunakan Metode Shared Storage di PT PINDAD (PERSERO)*. 5(1), 24–33.
- Irman, A. (2016). Optimalisasi Tata Letak Fasilitas Gudang dengan Kebijakan *Dedicated Storage* Studi Kasus CV. XYZ. *Journal Industrial Servicess*, 1(2), 262.
<http://www.jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss/article/download/1615/1262>
- Maulana, R., Rifa, E., Dwi, Y., & Negara, P. (2019). *Storage Layout on Spring Company using Shared Storage and Analysis Market Basket*. 03(02), 3–6.
- Aryadipura, N. D., Rusindiyanto, R., & Purnamawaty, E. (2021). Usulan Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Produk Jadi Dan Bahan Baku Dengan Metode *Shared Storage* Di Pt. Temprina Media Grafika Surabaya. *Juminten*, 2(1), 168–178. <https://doi.org/10.33005/juminten.v2i1.220>

- Fitri, M., & Irsya Putri², D. (2021). Usulan Rancangan Tata Letak Gudang Penyimpanan Kantong Semen Menggunakan Metode *Shared Storage*. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(1), 228–233. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v3i1.219>
- AHMAD AFIF FAHRUDIN. (2006). Perancangan Tata Letak Gudang Bahan Baku Dengan Metode *Class-Based Storage* Dan Penataan Yang Ergonomis. *Global Shadows: Africa in the Neoliberal World Order*, 44(2), 8–10.
- Diana Khairani, S. (2015). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Konvensional Berbasis 5S. *Mendeley Desktop*, 02, 27–41. <http://www.mendeley.com>
- Zaenuri, M. (2015). Evaluasi Perancangan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode *Shared Storage* Di Pt . International Premium Pratama Surabaya. *Jurnal Matik*, XV(2), 21–36.
- Candrianto, Amalia, W., & Ramadhan, H. S. (2020). Analisis Penyimpanan Produk Menggunakan Metode *Shared Storage* (Studi Kasus di PT . X). *Industrial Vocational E-Journal On Agroindustry*, 1(2), 57–63.
- Arifin, J., & Pamungkas, T. (2019). Perbaikan Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Metode *Shared Storage* Pada Perum Bulog Subdivre Karawang. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 3(1), 7. <https://doi.org/10.35194/jmtsiv3i1.548>

- Rahman, F., Tarigan, Z. J. H., & Lukmandono, &. (2018). Disain Relayout *Warehouse* Dengan Pendekatan Slp (Systematic Layout Planning) Dan Class Based *Storage* Untuk Meminimumkan Biaya Material Handling. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan VI 2018 Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*, 533–540.
- Noor, I. (2018). Peningkatan kapasitas gudang dengan redesign layout menggunakan metode shared *Storage*. *Jurnal JIEOM*, 1(1), 1. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jieom/article/viewFile/1312/1105>
- Adira, F. N., Moengin Parwadi, & Sucipto, A. (2019). Perancangan Model Simulasi Tata Letak Gudang Bahan Baku dengan Menggunakan Metode Shared *Storage* pada PT. Braja Mukti Cakra. *Jurnal Teknik Industri*, 9(2), 98–111.
- Wibowo, A. D., Mangkurat, U. L., & Nurcahyo, R. (2016). *Warehouse* layout design using shared *Storage* method. *Proceeding of 9th International Seminar on Industrial Engineering and Management, November*, 1–5.
- Shima, P., & Syakhroni, A. (2021). Analysis of the Layout of the Finished Goods *Warehouse* Using the Shared *Storage* Method To Increase *Storage* Effectiveness in Pt. Ncs Logistic Link. *Journal of Applied Science and Technology*, 1(01), 26. <https://doi.org/10.30659/jast.1.01.26-35>
- Da Cunha Reis, A., Gomes de Souza, C., Nogueira da Costa, N., Cordeiro Stender, G. H., Senna Vieira, P., & Domingues Pizzolato, N. (2017).

Warehouse design: a systematic literature review. Brazilian Journal of Operations & Production Management, 14(4), 542.
<https://doi.org/10.14488/bjopm.2017.v14.n4.a10>

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>

Pengukuran, P. S., Template, M. D., & Metrik, K. (2016). *Pengukuran Kinerja Supply Chain Pendekatan Proses dalam Metrik untuk Kinerja Supply Chain Proses-proses Inti Supply Chain.*

Gozali, L., Marie, I. A., Natalia, Kustandi, G. M., & Adisurya, E. (2020). Suggestion of raw material *Warehouse* layout improvement using class-based *Storage* method (case study of PT. XYZ). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1007(1).*
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/1007/1/012024>

Kulsum, K., Muharni, Y., & Felayani, A.-A. A. (2020). Usulan pengoptimalan tata letak gudang W12 menggunakan kebijakan *dedicated Storage* dengan penerapan simulasi (Studi kasus: PT. XYZ). *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi, 16(2), 285.* <https://doi.org/10.36055/tjst.v16i2.9177>

- Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., Van Houtum, G. J., Mantel, R. J., & Zijm, W. H. M. (n.d.). *Invited Review Warehouse design and control: Framework and literature review*. www.elsevier.com/locate/orms
- Hermayanti, P., Budimansyah, A., & Lenggana, U. T. (2018). Implementasi Metode *Scoring System* Sebagai Paramater dalam Memahami Kajian Ilmu Tasawuf Berbasis Android. *Jurnal Online Informatika*, 2(2), 92. <https://doi.org/10.15575/join.v2i2.110>
- Nur, H. M., & Maarif, V. (n.d.). *PERENCANAAN TATA LETAK GUDANG MENGGUNAKAN METODE CLASS-BASED STORAGE-CRAFT PADA DISTRIBUTOR COMPUTER & OFFICE EQUIPMENT*.
- Derhami, S., Smith, J. S., & Gue, K. R. (2016). Optimizing Space Utilization in Block Stacking Warehouses. In *International Journal of Production Research* (Vol. 00, Issue 00).
- Suhada, K. (n.d.). *Usulan Perancangan Tata Letak Gudang dengan Menggunakan Metode Class-Based Storage (Studi Kasus di PT Heksatex Indah, Cimahi Selatan) Recommendation For Designing New Storage Layout Using Class-Based Storage Method (Case Study at PT Heksatex Indah, Cimahi Selatan)*.
- Ardiansyah Ekoanindiyo, F., & Agit Wedana, Y. (2012). *PERENCANAAN TATA LETAK GUDANG MENGGUNAKAN METODE SHARED STORAGE DI*

PABRIK PLASTIK KOTA SEMARANG: Vol. VI (Issue 1).

www.digilib.petra.ac.id

Roodbergen, K. J., & Vis, I. F. A. (2006). *A model for Warehouse layout.*

Satria Andi Santoso, P., Herlina, L., Febianti, E., & Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, J. (n.d.). *Usulan Tata Letak Gudang Produk Jadi Dengan Metode Shared Storage Dan Pendekatan Simulasi Di PT. Lotte Chemical Titan Nusantara.*

Önüt, S., Tuzkaya, U. R., & Doğaç, B. (2008). A particle swarm optimization algorithm for the multiple-level *Warehouse layout design Problem. Computers and Industrial Engineering*, 54(4), 783–799. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2007.10.012>

Pembimbing, D., & Setiawan, E. (n.d.). *PENERAPAN METODE SET COVERING PROBLEM DALAM PENENTUAN*. Retrieved November 23, 2018, from http://eprints.ums.ac.id/54651/11/NASKAH_PUBLIKASI.pdf