

**PERANCANGAN ULANG ALOKASI SLOT PENYIMPANAN *ITEM* GUDANG
DENGAN METODE *CLASS BASED STORAGE* UNTUK MENGURANGI *OVERTIME*
PADA *WAREHOUSE***

(Studi Kasus PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk)

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Disusun Oleh:

Restu Afa Maghriza

18522332

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

2023

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, saya menyatakan karya ini adalah hasil dari kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata bukti pengakuan ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual, saya bersedia ijazah yang telah saya terima dapat ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Bekasi, 7 Februari 2023



Restu Afa Maghriza

18522332

الجمعة الائمة الاندية

SURAT KETERANGAN SELESAI MAGANG



Tangerang, 12 April 2022

Nomor : 001/L&D-HO/IV/2022
Lampiran : -
Perihal : Pemberitahuan Penerimaan Program MSIB

Kepada Yth,
Rektor Universitas Islam Indonesia
Di tempat

Dengan hormat,
Sehubungan dengan pelaksanaan Program Magang Kampus Merdeka (MSIB) di PT. Sumber Alfaria Trijaya, Tbk, maka dengan ini kami memberitahukan bahwa mahasiswi Bapak/Ibu dengan data sebagai berikut:

Nama : Restu Aufa Maghriza
NIM : 18522332
Jurusan : Teknik Industri
Posisi/jabatan : Logistic

Telah diterima dalam Program Magang atau praktek di perusahaan kami yang dimulai pada tanggal 21 Februari April sampai dengan 15 Juli 2022.

Demikian informasi yang dapat kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,

PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk

PT SUMBER ALFARIA TRIJAYA Tbk

Jaka U. Sunarya
Trainer

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PERANCANGAN ULANG ALOKASI SLOT PENYIMPANAN *ITEM* GUDANG
DENGAN METODE *CLASS BASED STORAGE* UNTUK MENGURANGI OVERTIME

PADA *WAREHOUSE*

(Studi Kasus PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk)



Yogyakarta, 7 Februari 2023

Dosen Pembimbing Tugas Akhir,

Ir. Abdullah Azzam, S. T., M. T., IPM

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PERANCANGAN ULANG ALOKASI SLOT PENYIMPANAN *ITEM* GUDANG DENGAN METODE *CLASS BASED STORAGE* UNTUK MENGURANGI OVERTIME PADA *WAREHOUSE*

(Studi Kasus PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk)

TUGAS AKHIR

Oleh
Nama : Restu Aufa Maghriza
No. Mahasiswa : 18522332

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1 Teknik Industri.

Yogyakarta, 24 Maret 2023

Tim Penguji

Ir. Abdullah 'Azzam, S. T., M. T., IPM

Ketua

Ir. Hartomo Soewardi, M. Sc., Ph. D.

IPU., ASEAN. Eng

Anggota I

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

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Ir. Muhammad Rizki, S. T., M. Sc., Ph. D., IPM

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur pada Zat yang Maha Agung,

Allah Subhanahu wa ta'alla,

Atas segala rahmat, hidayah, nikmat dan hikmah yang dianugerahkan pada penulis sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.

Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah *shallallahu 'alaihi wa sallam*, keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Tugas akhir ini penulis persembahkan kepada:

Ayahanda Tercinta Muhladhho dan Ibunda Tercinta Yulias Maysaroh

Atas segala kasih sayang dan cinta yang tulus, perjuangan, pengorbanan, perhatian, semangat, sujud dan untaian doa yang senantiasa terlantun bagi penulis.

Adik Tercinta Raka Yudho Wicaksono

Atas segala perhatian, kasih sayang, dukungan, doa dan pelajaran berharga yang tidak mungkin penulis dapatkan dari orang lain

HALAMAN MOTTO

وَأَسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ وَإِنَّهَا لَكَبِيرَةٌ إِلَّا عَلَى الْخَاشِعِينَ

“Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyuk.” (QS. Al Baqarah:45)

إِنَّ اللَّهَ لَا يَنْظُرُ إِلَى اجْسَامِكُمْ وَلَا إِلَى صُورِكُمْ وَ لَكِنْ يَنْظُرُ
إِلَى قُلُوبِكُمْ .مَسْلَم

“Sesungguhnya Allah tidak melihat (menilai) bentuk tubuhmu dan tidak pula menilai kebagusan wajahmu, tetapi Allah melihat (menilai) keikhlasan hatimu.” (HR Muslim)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya telah memberikan kekuatan serta kesehatan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “PERANCANGAN ULANG ALOKASI SLOT PENYIMPANAN *ITEM* GUDANG DENGAN METODE *CLASS BASED STORAGE* UNTUK MENGURANGI OVERTIME PADA WAREHOUSE (Studi Kasus PT Sumber Alfaria Trijaya)” dapat terselesaikan dengan baik. Penulisan tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Strata-1 jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada seluruh pihak yang selama ini telah membantu, dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan A. P., S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Abdullah ‘Azzam, S. T., M. T., IPM selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing, memberikan ilmu serta masukan kepada penulis hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
4. Bapak Andi Sofyan selaku Logistic Performance Senior Manager PT Sumber Alfaria Trijaya yang telah membimbing dan berbagi ilmu kepada penulis.
5. Bapak Jaka Sunarya selaku Human Capital dan Coordinator Magang PT Sumber Alfaria Trijaya.
6. Kedua orang tua yang telah banyak memberikan doa dan motivasi kepada penulis hingga saat ini penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Benito Evan Paramaputra dan Likayla Vizhyara selaku rekan penulis yang selalu membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
8. *Logistics intern people* PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk. Annisa Gata, Rama Kharisma, Aisyah Hanifah, Fennel Andriyan, Karlen Alfani, dan Ahmed Zaidan yang telah memberikan banyak pengalaman berkesan kepada penulis.
9. *Other people who are on my spotify playlist* (1 - sit beside you & 2 – jika kita) yang telah memberikan banyak pelajaran, daya juang, nasihat, *life's turning point*, kepada penulis hingga saat ini penulis dapat melewati banyak rintangan dan bersyukur untuk setiap langkahnya.
10. Serta seluruh pihak yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung selama melakukan kegiatan Magang di PT Sumber Alfaria Trijaya Tangerang, Banten.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini terdapat banyak kekurangan dan dapat dikembangkan dengan lebih baik lagi, maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharap kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Akhirnya hanya kepada Allah Penulis berserah diri, semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis, perusahaan dan semua pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Yogyakarta, 10 September 2022
Penulis

Restu Afa Maghriza



ABSTRAK

PT. Sumber Alfaria Trijaya adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri ritel dengan mengoperasikan jaringan mini market, dengan nama “Alfamart”. Dalam proses distribusinya Alfamart berhubungan dengan *warehouse* sebagai bagian dari sistem logistik untuk penyimpanan, penerimaan dan pengeluaran barang. Penelitian ini fokus pada *warehouse* dengan jumlah overtime tertinggi yaitu sebesar 11,3 % yakni pada DC Cilacap. Melalui analisis FMEA dan *Fishbone Diagram*, dapat diketahui bahwa *problem area* dari *overtime* yang terjadi di gudang terdapat di *area/zona picking* yaitu pada masalah *repack* saat proses carian dan sulitnya mencari lokasi *display* oleh *picker*. Berdasarkan hasil perhitungan *existing throughput* gudang, jarak tempuh *picker* pada *area picking* adalah 11.591,86 meter. Metode *Class Based Storage* dengan Teknik klasifikasi ABC berfungsi untuk melakukan pengklasifikasian berdasarkan peringkat persentase *throughput* yakni dari nilai kumulatif tertinggi hingga nilai kumulatif terendah. Dengan *layout* usulan yang telah dibuat maka telah menghasilkan penurunan total jarak tempuh sebanyak 24% sebesar 8.788,02 meter dengan menunjukkan selisih sebanyak 2.803,84

Kata Kunci: FMEA, *Fishbone Diagram*, *Class Based Storage*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	i
SURAT KETERANGAN SELESAI MAGANG.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Batasan Penelitian.....	9
1.6 Sistematika Penulisan Laporan Penelitian.....	9
BAB II KAJIAN LITERATUR	11
2.1 Kajian Induktif.....	11
2.2 Kajian Deduktif	21
2.2.1 <i>Time Study Method</i>	21
2.2.2 Waktu Siklus	21
2.2.3 Waktu Normal	22
2.2.4 <i>Westinghouse System's Rating</i>	22
2.2.5 Waktu Baku.....	23
2.2.6 <i>Allowance</i>	23
2.2.7 <i>FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)</i>	23

2.2.8	<i>Fishbone</i> Diagram	24
2.2.9	<i>Storage</i> dan <i>Warehouse</i>	26
2.2.10	Operasional Gudang	27
2.2.11	Fungsi Gudang	28
2.2.12	Tata Letak Gudang (<i>Warehouse Layout</i>)	29
2.2.13	Kriteria Evaluasi Tata Letak Gudang	31
2.2.14	Kebijakan Penyimpanan pada Gudang	33
2.2.15	Metode <i>ABC Analysis</i>	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		38
3.1	Objek Penelitian	38
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	38
3.3	Metode Penelitian	38
3.4	Metode Pengumpulan Data	38
3.5	Sumber Data	39
3.6	Alur Penelitian	39
3.7	Tahapan Diagram Alir Penelitian	41
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		44
4.1	Pengumpulan Data	44
4.1.1	Sistem Waktu Kerja	44
4.1.2	Perhitungan Waktu Baku <i>Picker</i>	45
4.1.3	Hasil FMEA dan <i>Fishbone Diagram</i>	47
4.1.4	<i>Class based storage: ABC Method</i>	50
4.2	Pengolahan Data	56
4.2.1	Perhitungan Waktu Baku <i>Picker</i>	56
4.2.2	FMEA dan <i>Fishbone Diagram</i>	60
4.2.3	<i>Class based storage: ABC Method</i>	70
4.2.4	Usulan Tata Letak dengan Metode <i>Class based storage</i>	82
BAB V PEMBAHASAN		89
5.1	Analisis FMEA (<i>Failure Mode Effect Analysis</i>)	89
5.2	Analisis <i>Fishbone Diagram</i>	91
5.3	Analisis <i>Class based storage: ABC Method</i>	92

5.3.1 Hasil Usulan Perbaikan	95
5.4 Analisis Usulan <i>Layout</i>	96
BAB VI KESIMPULAN	98
6.1 Kesimpulan	98
6.2 Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN	104



DAFTAR TABEL

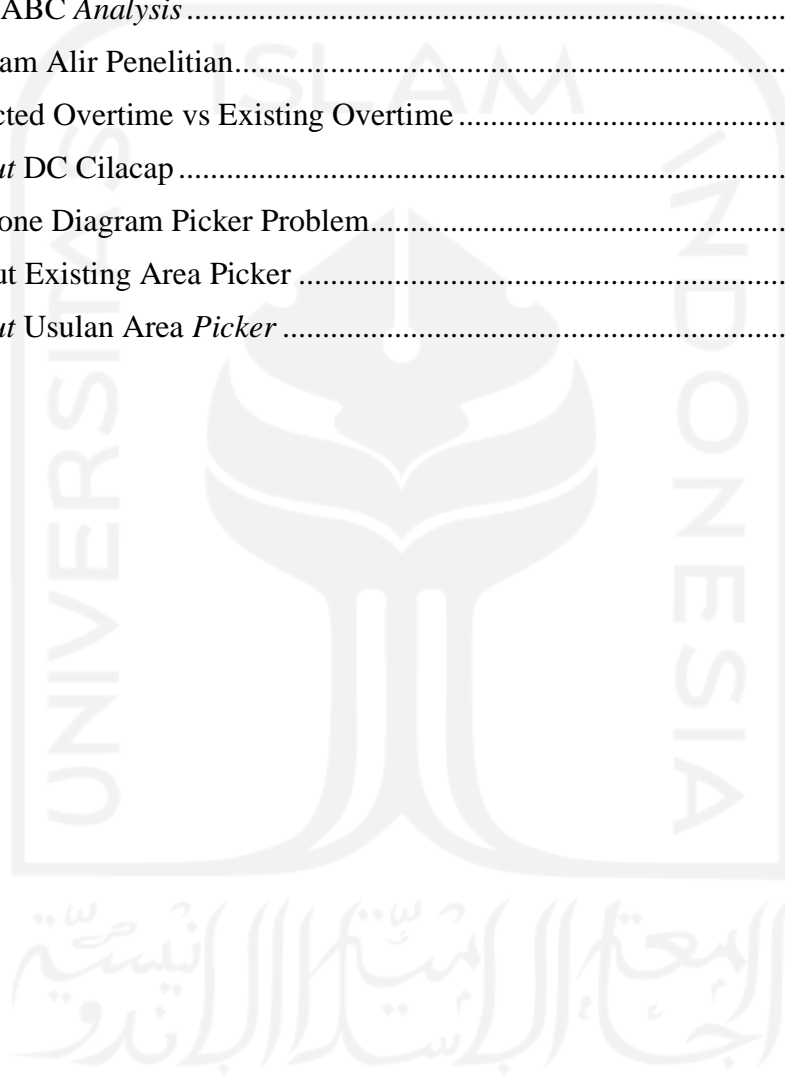
Tabel 1.1 Data <i>Overtime Warehouse</i> Periode Maret 2022.....	2
Tabel 1.2 Data <i>Actual vs Budget</i> Periode Maret 2022	4
Tabel 2.1 Komparasi Penelitian Terdahulu	11
Tabel 2.1 Contoh Data Kriteria Pemilihan	35
Tabel 2.2 Contoh Data Probabilitas Kumulatif	37
Tabel 4.1 Waktu Kerja Karyawan <i>Shift 1</i>	44
Tabel 4.2 Waktu Kerja Karyawan <i>Shift 2</i>	44
Tabel 4.2 Siklus Waktu <i>Picker</i>	45
Tabel 4.3 Tabel Pengukuran Subgroup	46
Tabel 4.4 Jumlah <i>Picker</i> DC Cilacap	47
Tabel 4.5 Data <i>Overtime Case Warehouse</i> Alfamart Indonesia	48
Tabel 4.6 Master DC Cilacap	52
Tabel 4.7 Data SL <i>Supplier</i> DC Cilacap	54
Tabel 4.8 Data <i>Service Level</i> DC Cilacap	55
Tabel 4.9 Work Performance Rating.....	57
Tabel 4.10 Performance Rating with Westinghouse System	57
Tabel 4.11 Work Allowance	58
Tabel 4.12 Hasil Waktu Siklus, Waktu Normal, Waktu Baku.....	59
Tabel 4.13 Severity Rating Scale	61
Tabel 4.14 Occurrence Rating Scale	62
Tabel 4.15 Detection Rating Scale	62
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan RPN	64
Tabel 4.17 Rekapitulasi Data RPN	66
Tabel 4.18 Penjelasan <i>Fishbone Diagram</i>	68
Tabel 4.19 Hasil Diskusi Sesi <i>Brainstorming</i>	69
Tabel 4.20 Penyimpanan, Pemasukan dan Pengeluaran Gudang.....	73
Tabel 4.21 Kapasitas Slot <i>All Item</i> Gudang	74
Tabel 4.22 Space Requirement dan Throughput Gudang	77
Tabel 4.23 Perhitungan Jarak Tempuh Tata Letak Gudang Awal	80

Tabel 4.24 Kelas *Item* Usulan dan *Space Requirement*82
Tabel 4.25 Perhitungan Jarak Tempuh Tata Letak Gudang Usulan.....86



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Performance Rating Westinghouse</i>	22
Gambar 2.2 Fishbone Diagram	25
Gambar 2.3 Sub-Proses Gudang	27
Gambar 2.4 <i>Flow ABC Analysis</i>	36
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	40
Gambar 4.1 Expected Overtime vs Existing Overtime	48
Gambar 4.2 <i>Layout DC Cilacap</i>	51
Gambar 4.3 Fishbone Diagram Picker Problem.....	68
Gambar 4.4 Layout Existing Area Picker	78
Gambar 4.5 <i>Layout Usulan Area Picker</i>	82



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penurunan tenaga kerja yang signifikan terjadi di banyak industri selama pandemi. Namun di bidang pergudangan (*warehouse*), permintaan produk dalam *warehouse* terus berlanjut bahkan bertambah. Ketika tidak ada cukup pekerja yang dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan tersebut, operator gudang khususnya *picker* harus mengandalkan waktu lembur untuk mencapai target barang yang harus dicapai untuk kebutuhan *customer*. Kelemahan utama dari lembur sebagai jawaban untuk memenuhi beban pemrosesan pesanan adalah biaya yang lebih tinggi. Peraturan Pemerintah mengharuskan korporasi untuk membayar setidaknya satu setengah kali upah sejam untuk jam pertama dan dua kali upah sejam untuk setiap jam tambahan berikutnya yang bekerja di luar 40 jam. Tanpa perencanaan yang lebih baik untuk mengurangi biaya lembur di gudang, biaya tenaga kerja dapat meningkat 10% hingga 25%.

Demand konsumen terhadap kebutuhan pokok harian yang terus meningkat, membuat PT Sumber Alfaria Trijaya semakin gencar dalam memenuhi permintaan tersebut dengan stok barang yang ada di dalam *warehouse*. Oleh karena itu PT Sumber Alfaria Trijaya, sebagai perusahaan yang bergerak di bidang retail merespon kasus tersebut dengan menyediakan 32 *Distribution Center* di seluruh Indonesia. *Distribution Center* (DC) itu sendiri berfungsi dimana ketika barang-barang yang telah dibeli dari *supplier* sebagian besar akan dipusatkan di DC sebelum disalurkan ke masing-masing gerai/toko Alfamart. Sehingga proses penyaluran produk yang efisien merupakan kunci utama kesuksesan DC. Namun dalam kurun waktu 1 bulan telah menunjukkan bahwa pada periode Maret 2022, telah terjadi aktivitas lembur yang signifikan oleh respon karena pemenuhan kebutuhan konsumen yang meningkat. Berikut merupakan total waktu lembur yang terjadi selama bulan Maret 2022 dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Data *Overtime Warehouse* Periode Maret 2022

Kode DC	Total Overtime						Grand Total
	1 Jam	2 Jam	3 Jam	4 Jam	5 Jam	6 Jam	
IZ01 - DC Cilacap	487	6.138	6.399	1.300	340		14.664
TZ01 - DC Balaraja 1		10.996	1.635				12.631
1PZ1 - DC Pontianak	212	2.796	6.405	1.112			10.525
1JZ1 - DC Karawang	1.249	4.264	3.093	596	5		9.207
RZ01 - DC Makassar	277	2.498	4.695	472			7.942
MZ01 - DC Malang	710	4.832	2.016				7.558
1MZ01 - DC Parung	155	5.514	1.476				7.145
VZ01 - DC Plumbon	677	5.692	453				6.822
2GZ1 - DC Serang	135	2.736	3.168	4			6.043
XZ01 - DC Bogor	1.566	4.116	255				5.937
1GZ1 - DC Banjarmasin	403	2.330	2.418	324			5.475
PZ01 - DC Palembang		4.296	33	312	510	138	5.289
HZ01 - DC Semarang	1.341	1.842	462	48			3.693
1SZ1 - DC Lombok	6	1.104	1.941	340			3.391
TY01 - DEPO Balaraja		3.052					3.052
OZ01 - DC Klaten	1.202	1.132	510	36			2.880
1AZ1 - DC Pekanbaru	373	934	1.401	4			2.712
1DZ1 - DC Jambi	40	406	540	912	250		2.148
UZ01 - DC Sidoarjo	277	1.846					2.123
2JZ1-DC Cianjur	147	1.056	786	20			2.009
YZ01 - DC Jember	411	396	1.155				1.962
JZ01 - WH Cileungsi	217	662					879
KZ01 - DC Cikokol	576	70	3				649
BZ01 - DC Bandung	247	316	33				596
CZ01 - DC Bekasi	168	314	9	76			567
QZ01 - DC Bali		504	45	8			557
UY02 - BULKY Berebek	1	556					557
2AZ1 - DC Rembang	1	438	39				478
LZ01 - DC Lampung	40	308	75				423
1YZ1 - DC Manado	206	184	21				411
1SY1 - DEPO Sumbawa	5	78	327				410
1YY1 - DEPO Gorontalo		20	192	164			376
NZ01 - DC Bandung 2	2	276					278
IY01 - BULKY Maos (Cilacap)	15	238	18				271
KY02 - BULKY Imam	6	76	90				172

Kode DC	Total Overtime						Grand Total
	1 Jam	2 Jam	3 Jam	4 Jam	5 Jam	6 Jam	
Bonjol							
1VZ1 - DC Kotabumi		102					102
WZ01 - DC Medan	32	32					64
VY01 - BULKY Tegal	13						13
Grand Total	12.446	76.414	42.786	6.324	1.110	138	139.218

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Dapat diketahui juga bahwa saat ini terdapat *Distribution Center* yang sudah mengimplementasikan alat *material handling* seperti *conveyor* sebagai alat bantu perpindahan barang saat proses *picking*. Namun juga terdapat DC yang masih mengandalkan *manpower* saat melakukan *picking order* pada kegiatan *logistic*. Sehingga ketergantungan *manpower* tersebut mengakibatkan DC harus menyesuaikan *layout* gudang yang sesuai dengan pergerakan bagi para tenaga kerjanya agar aliran proses pergudangan dapat optimal. Pada zona *in-out*/pintu keluar-masuk produk terdapat area penyimpanan untuk barang yang jarang diambil ketika *picking* atau barang yang *sales* nya rendah. Sedangkan untuk barang yang sering diambil ketika *picking* atau barang yang *sales* nya tinggi memiliki area penyimpanan yang letaknya jauh dari pintu keluar-masuknya produk. Hal tersebut menyebabkan proses memindahkan barang dari area penyimpanan untuk proses pemuatan (*loading*) atau *picking* membutuhkan waktu yang cukup lama.

Oleh karena itu pada aktivitas *picking*, perusahaan memerlukan para pekerjanya untuk dapat bekerja lembur. Kondisi tersebut dapat menyebabkan aspek biaya atau *cost* pada perusahaan meningkat apabila hal ini terjadi setiap saat. Akibatnya adalah banyaknya operator *picker* yang mengalami *overtime* (lembur) pada jam kerja yang telah ditentukan. Masalah tersebut tentu akan mengakibatkan biaya lembur yang tinggi yang harus dibayarkan kepada karyawan *warehouse* setiap tahunnya. Perusahaan sendiri telah menetapkan *budget plan* untuk biaya *overtime* karyawan *warehouse* setiap tahunnya, dan hingga saat ini banyak *Distribution Center* yang mengalami *overbudget* dari *budget plan* yang sudah di tentukan. Berikut merupakan data lembur yang *overbudget* berdasarkan *overtime* reguler per jamnya.

Tabel 1.2 Data *Actual vs Budget* Periode Maret 2022

BRANCH	OVERTIME REG PER JAM						
	2020	2021	BUDGET	2022			ACT VS BUDGET
	JAM	JAM	JAM	JAN	FEB	MAR	
Balaraja	7.645	7.404	4.830	5.671	7.796	7.172	148%
Bali	9.473	2.223	3.036	1.663	9.944	3.786	125%
Bandung	13.625	7.652	7.777	6.190	16.391	8.102	104%
Bandung 2	15.228	15.526	7.574	8.546	13.021	6.799	90%
Banjarmasin	8.169	4.061	3.355	1.919	3.879	2.328	69%
Batam	12.540	7.231	6.110	8.377	7.749	4.069	67%
Bekasi	7.544	461	3.836	2.409	7.605	2.347	61%
Bogor	759	1.125	2.470	3.520	3.259	1.488	60%
Cianjur	7.103	8.917	5.486	7.209	7.587	3.129	57%
Cikokol	5.949	4.703	3.452	3.117	8.183	1.963	57%
Cilacap	8.080	8.289	5.063	5.314	7.691	2.815	56%
Cileungsi 2	1.790	2.305	2.070	2.737	2.600	1.137	55%
Jambi	6.049	4.344	3.835	3.487	9.007	1.920	50%
Jember	4.937	3.622	3.203	1.873	3.919	1.459	46%
Karawang	5.615	1.020	2.458	1.341	6.163	1.073	44%
Klaten	6.108	2.981	5.383	10.518	7.944	1.750	33%
Kotabumi	12.512	1.615	2.663	695	1.357	858	32%
Lampung	8.268	1.108	5.658	2.924	8.597	1.736	31%
Lombok	8.473	4.057	4.168	2.116	9.511	1.260	30%
Makasar	1.545	1.202	2.790	600	2.955	755	27%
Malang	4.095	389	1.554	8	603	394	25%
Manado	8.468	3.223	2.592	609	1.266	604	23%
Medan	3.117	956	1.493	736	1.287	344	23%
Palembang	9.825	1.127	2.237	568	1.579	347	16%
Parung	8.099	4.356	3.176	947	5.469	452	14%
Pekanbaru	5.060	1.360	1.822	1.131	3.441	254	14%
Plumbon	8.315	3.009	3.329	1.741	8.228	388	12%
Pontianak	7.608	2.123	3.683	1.606	5.696	414	11%
Rembang	8.914	15.182	7.001	7.171	9.680	696	10%
Semarang	7.185	10.067	4.517	3.203	2.256	40	1%
Serang	1.928	476	1.005	334	17	0	0%

Sidoarjo	4.578	1.853	1.600	0	288	0	0%
Grand Total	228.604	133.967	119.227	98.280	184.968	59.879	50,22%

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut maka akan dibuat rencana perbaikan terhadap tata letak gudang untuk mengurangi *travel distance picker*. Tata letak gudang yang baik berarti mengatur peralatan dalam suatu fasilitas sedemikian rupa sehingga membantu fasilitas tersebut bekerja secara produktif karena memberikan kemudahan dalam operasional dan kecepatan pelayanan, terhindar dari pekerjaan yang bolak-balik karena peralatan/barang sudah ditempatkan sesuai dengan karakteristiknya (Sitorus, 2020). Oleh karena itu tujuannya adalah untuk meminimalisasi biaya lembur/*overtime* yang terjadi serta mempercepat operasional gudang, oleh karena itu gudang harus dirancang agar barang dapat mengisi kapasitas secara maksimal dan memiliki *travel distance* yang optimal. Seperti meminimalisir jarak ketika proses *picking* yang dilakukan oleh para pekerja, sehingga waktu yang dibutuhkan dapat menjadi lebih efisien.

Penelitian terdahulu yang dilakukan untuk perbaikan tata letak fasilitas antara lain dilakukan oleh (Yuyut Tri Prasetyo, 2021) dengan melakukan perbaikan tata letak fasilitas untuk memperbaiki permasalahan waktu proses baik dari mekanisme penerimaan maupun pengeluaran barang dengan mengklasifikasikan produk sesuai dengan karakteristik produk, jenis dan berat produk menggunakan metode *dedicated storage* dengan hasil waktu proses dapat dikurangi hingga 30% untuk mekanisme penerimaan dan 27,6% untuk mekanisme pengeluaran. Usulan perbaikan tata letak fasilitas dilakukan juga oleh (Deya Nilan A, 2017) menggunakan metode *randomized storage* dan *class based storage* diperoleh penambahan kapasitas menjadi sebanyak 430 area boks *container*, sistem pencarian yang lebih mudah dan *flow* pada masing-masing proses yang ada di departemen distribusi lebih sederhana. Erna Mulyati, dkk. Berhasil melakukan usulan tata letak gudang dengan metode *shared storage* di PT. Agility International Customer PT. Herbalife Indonesia karena permasalahan yang muncul adalah penempatan produk yang random sering kali membuat *picker* mengalami lamanya proses *picking* dan kesalahan pengambilan barang, berdasarkan hasil analisis dan

perhitungan yang dilakukan menghasilkan total jarak tempuh untuk seluruh produk yang ada di gudang sebesar 203,6 m sehingga hal ini memudahkan *picker* dalam proses picking dimana penempatan sebelumnya tidak diketahui total jarak tempuh dari seluruh produk yang ada di gudang (Erna Mulyati, 2020).

Untuk penyelesaian masalah tersebut digunakan metode Analisis ABC (*Activity Base Cost*) yang berfungsi untuk membantu manajemen dalam menentukan tingkat persediaan yang efisien. memberikan perhatian pada jenis persediaan utama yang dapat memberikan *cost benefit* yang besar bagi perusahaan. Metode *class based storage* ini merupakan metode gabungan antara *dedicated storage* dan *randomized storage*. Metode *class based storage* yaitu mengatur lokasi penyimpanan barang di gudang dengan lebih fleksibel namun tetap rapi. Cara menyimpan barang di gudang menggunakan metode *class based storage* dilakukan dengan membagi lokasi penyimpanan dalam beberapa titik. Setiap titik bisa diisi dengan beberapa jenis barang yang dikelompokkan sesuai karakteristik tertentu, misalnya berdasarkan ukuran barang. Selain itu, penempatan produk juga bisa diatur berdasarkan kelas atau tingkat pergerakan barang. Metode *class based storage* berdasarkan metode pareto. Metode pareto artinya membagi barang ke dalam beberapa kelas berdasarkan popularitas. Pengelompokannya adalah kelas yang bergerak tercepat hanya sekitar 15% dari produk tersimpan, tapi kontribusinya bisa mencapai 85% dari omset. Kelebihan dari metode *class based storage* adalah penyimpanan produk lebih fleksibel karena diatur berdasarkan kecepatan gerak barang. Barang yang bergerak cepat bisa disimpan dekat depot agar mudah dijangkau, hal ini sesuai dengan kondisi warehouse yang dimiliki oleh PT Sumber Alfaria Trijaya, yang mana pada setiap minggunya akan dilakukan *stock opname* sebagai bentuk evaluasi kuantitas *stock* barang dan dilakukan perubahan tata letak fasilitas berdasarkan data *throughput activity picker* yang menyesuaikan dengan *item* apa saja yang sedang tinggi tingkat penjualannya. Berbeda dengan metode *dedicated storage* yang mana metode penyimpanan barang di gudang ini berarti setiap produk memiliki tempat atau lokasi yang tetap dalam penyimpanan di gudang. Lokasi tidak bisa diubah atau digunakan oleh produk jenis lain walaupun ada tempat kosong. Begitu juga dengan menggunakan *randomized storage* dengan cara penyimpanan barang yang merupakan kebalikan dari metode *dedicated storage*. Metode *randomized storage* berarti penyimpanan di gudang dapat dilakukan dengan

cara acak. Barang atau produk mungkin mengalami perpindahan lokasi penyimpanan. Penyimpanan juga bisa dilakukan di sembarang tempat yang memungkinkan. Sehingga, cara penyimpanan barang di gudang ini kurang efektif. Metode *randomized storage* bisa menyebabkan lokasi barang tidak teratur dengan baik dari segi jenis, kondisi, dimensi dan karakteristik barang tidak diperhatikan selama barang disimpan di gudang. Jika jumlah barang yang disimpan banyak jumlah dan jenisnya, maka bisa mempersulit proses pencarian barang. Sedangkan metode *shared storage* adalah metode penyimpanan barang di gudang yang bertujuan mengurangi kebutuhan ruang penyimpanan barang. Metode *shared storage* mengutamakan keuntungan dari perbedaan waktu penyimpanan barang di gudang. Dalam metode ini penting untuk menentukan barang dengan teliti berdasarkan ruang penyimpanan yang digunakan. Cara menyimpan barang di gudang dengan metode *shared storage* harus mengetahui kapan produk masuk dan produk keluar dari gudang. Dengan begitu, lokasi kosong bisa diisi dengan produk yang masuk ke gudang. Penggunaan lokasi penyimpanan dengan memperhatikan tingkat kelas produk seperti pada metode *class based storage*.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Ifa Saidatuningtyas, 2021) metode *class based storage* digunakan untuk menyimpan material menurut popularitas, yaitu material yang bersifat *fast moving* disimpan didekat pintu masuk dan keluar barang agar meminimalisir jarak *material handling* yang akan menyimpan dan mengambil material pada *warehouse*. Pengaturan tata letak gudang dengan menggunakan kebijakan *class based storage* dapat mengetahui jarak tempuh *material handling* dalam melakukan penyimpanan dan pengeluaran barang sehingga barang yang bersifat *fast moving* dapat diletakkan didekat pintu masuk dan keluar gudang. Penelitian lain oleh (Nadila Safira Isnaeni, 2021) bahwa penggunaan metode *class based storage* untuk gudang dapat memberikan solusi permasalahan secara efektif untuk pelaksanaan *material handling* dalam melakukan pengambilan dan peletakkan barang jadi yang telah ditentukan dengan memperhatikan sifat *fast moving*, *slow moving* dan *very slow moving material*, dari hasil perbaikan tata letak ini diperoleh total jarak perpindahan *item* sebesar 1.753.734 meter dari layout gudang yang memiliki jarak 3.668.522 meter.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka penulis dapat merumuskan permasalahan pada PT Sumber Alfaria Trijaya adalah bagaimana cara meminimalisasi waktu lembur yang terjadi pada gudang untuk meminimumkan biaya lembur yang *overbudget* dan bagaimana usulan perbaikan alokasi slot penyimpanan gudang yang efisien dengan meminimumkan *travel distance* pada proses *picking* untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas menggunakan metode *class based storage (ABC Method)* pada *warehouse*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dari penelitian yang telah dilakukan, yaitu:

1. Mengidentifikasi risiko yang terjadi pada *Distribution Center* Cilacap dengan metode FMEA
2. Mengidentifikasi *root cause* yang dihasilkan dari nilai RPN tertinggi dengan metode *Fishbone Diagram*
3. Meminimalisi *travel distance picker warehouse* dengan perubahan *layout storage warehouse* menggunakan metode *Class Based Storage (ABC Method)*

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian dalam perancangan ulang tata letak serta alokasi gudang dari DC PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk mengenai penurunan *overtime* yang diperoleh berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis, analisis dari penelitian kasus ditujukan untuk memberikan solusi untuk menyelesaikan masalah terhadap studi kasus yang dilakukan.
2. Bagi pembaca, hasil analisis oleh penulis dapat dijadikan sebagai sumber pengetahuan serta informasi untuk dapat mengetahui gambaran dari rencana pengendalian persediaan perusahaan PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk.
3. Bagi perusahaan PT Sumber Alfaria Trijaya, hasil analisis dapat dijadikan sebagai alternatif untuk memperbaiki strategi agar dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas kinerja serta menekan biaya agar minimum

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah merupakan upaya untuk membatasi lingkup masalah yang terlalu luas atau lebar sehingga penelitian dapat lebih fokus terhadap penilitain yang dilakukan. Pembatasan yang dilakukan dalam penelitian ini, yakni:

1. Penelitian ini dilakukan pada pada PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk pada proses aktivitas *picking* di area *picker*.
2. Penelitian yang dilakukan membahas tentang risiko *overtime* yang terjadi pada *warehouse* di DC (*Distribution Center*) Cilacap.
3. Tidak mempertimbangkan aktivitas *department* lain dalam *warehouse* karena karakteristik tugas yang berbeda.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan Penelitian

Sistematika penulisan yang digunakan untuk menyusun Tugas Akhir ini yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB I, membahas informasi yang bersifat umum, diantaranya adalah latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan dalam penelitian, serta sistematika penulisan yang membahas penyusunan tiap bab.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

BAB II memuat kajian literatur, yang digunakan sebagai pedoman dan landasan berfikir yang berhubungan dan diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian dan menjawab rumusan masalah. Selain itu memuat uraian tentang hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bagian ini berisi penjelasan mengenai langkah-langkah pengerjaan laporan Tugas Akhir dalam bentuk diagram alir. Selain itu, dijelaskan pula mengenai data yang digunakan, teknik pengambilan data dan teknik analisa data.

BAB IV PENGAMBILAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada BAB IV, dilakukan penguraian mengenai proses pengolahan data yang telah terkumpul selama penelitian untuk kemudian diolah menggunakan metode yang sudah ditentukan yang pada akhirnya akan dilakukan analisa terhadap hasil pengolahan tersebut yang ditampilkan dalam bentuk perhitungan dan desain, sebagai acuan untuk pembahasan pada bagian berikutnya.

BAB V PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengolahan data, maka pada BAB V bagian ini berisi pembahasan dari pengolahan data pada bab sebelumnya serta analisis dari penerapan metode pengendalian persediaan PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk.

BAB VI PENUTUP

Berisikan simpulan dari keseluruhan penelitian dan saran-saran pengembangan yang diberikan peneliti terhadap peneliti selanjutnya dan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Memuat seluruh sumber kepustakaan berupa literatur-literatur, jurnal, buku, prosiding, maupun sumber-sumber kepustakaan lainnya.

LAMPIRAN

Memuat keterangan tambahan mengenai gambar, tabel dan keterangan lain yang perlu dilampirkan yang berguna untuk memperjelas uraian dalam penelitian.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Induktif

Pada kajian induktif, akan menjelaskan literatur yang diperoleh dari penelitian sebelumnya. Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang memuat pembahasan mengenai perancangan tata letak dan ditampilkan dalam tabel perbandingan penelitian terdahulu sebagai berikut:

Tabel 2.1 Komparasi Penelitian Terdahulu

No	Penelitian & Tahun	Objek Penelitian	Metode			
			Class Based Storage	Dedicated Storage	Randomized Storage	Cluster Based Storage
1	(Dede Surya Pamungkas, 2018)	Perbaikan Tata Letak Gudang Bahan Baku	V			
2	(B.Y. Ekren, 2015)	Menguji dua jenis desain rak berbasis teknologi automasi	V			
3	(Ramadhanis, 2021)	Membandingkan dua model (diskrit & kontinu) dalam sistem penyimpanan	V			

No	Penelitian & Tahun	Objek Penelitian	Metode			Cluster Based Storage
			Class Based Storage	Dedicated Storage	Randomized Storage	
4	(Allyson Silva, 2021)	Optimasi zona ABC dalam warehouse	V			
5	(Chan, 2011)	Penentuan lokasi penyimpanan	V	V	V	
6	(Riccardo Manzini, 2015)	Menentukan desain dan sistem warehouse	V			
7	(Melynia Novita Pratama, 2022)	Rancangan Tata Letak Warehouse	V			
8	(Santi Nurrisa Karonsih, 2013)	Perbaikan Tata Letak Warehouse	V			
9	(Basuki, 2019)	Alokasi Pembagian Barang Dalam Warehouse	V			
10	(Hudori, 2016)	Perbaikan Tata Letak Gudang	V			
11	(Maram I.	Pengembangan	V			

No	Penelitian & Tahun	Objek Penelitian	Metode			Cluster Based Storage
			Class Based Storage	Dedicated Storage	Randomized Storage	
	Shqair, 2014)	Model Dalam Penentuan Desain Tata Letak Validasi				
12	(Nima Zaerpour, 2017)	Kebijakan Tata Letak <i>Compact Live Cube</i>	V		V	
13	(Behnam Bahrami, 2019)	Klasifikasi Masalah Penyimpanan Dalam Gudang Uji Model Stokastik	V			
14	(Li Zhou, 2022)	Sebagai Strategi Perutean Dengan Pembagian Kelas ABC Pengembangan Model Waktu	V			
15	(Yugang Yu, 2015)	Tempuh Dalam <i>Picking Item</i> Gudang	V			
16	(OUHOUD.	Sistem	V			

No	Penelitian & Tahun	Objek Penelitian	Metode			Cluster Based Storage
			Class Based Storage	Dedicated Storage	Randomized Storage	
	A., 2016)	Penyimpanan Dan Pengambilan Otomatis Dalam Gudang Yang Berbasis Penyimpanan Kelas Efisiensi Kegiatan Operasional Gudang Integrasi POD Sebagai Efektivitas dari Total Jarak Tempuh Pengambilan Barang Penerapan <i>Class Based Storage</i> Untuk Meminimalkan Jarak Tempuh Dalam Gudang				
17	(Lim, 2019)		V			
18	(Masoud Mirzaei, 2021)					V
19	(Luis F. Cardona, 2016)		V			

No	Penelitian & Tahun	Objek Penelitian	Metode			
			Class Based Storage	Dedicated Storage	Randomized Storage	Cluster Based Storage
20	(Sekarsari Utami Wijaya, 2021)	Analisis <i>Entry Item Quantity-Class Based Storage</i> Untuk Meningkatkan Terbaik Pada <i>Layout Gudang</i>	V			
21	Penelitian Sendiri		V			

Sumber: (Diolah Oleh Penulis)

Berikut merupakan ringsakan yang memuat inti dari jurnal yang digunakan sebagai referensi

1. Penelitian oleh (Dede Surya Pamungkas, 2018) yang meneliti tentang letak penempatan barang di gudang bahan baku PT Sandang Asia Maju Abadi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengusulkan perbaikan tata letak penempatan barang di gudang yang sebelumnya menggunakan penataan *similarity*. Dalam penataan gudang sebelumnya tersebut kurang sesuai, karena bahan baku yang sering digunakan terletak jauh dari ruang QC dan shorting yang selanjutnya digunakan untuk produksi. Penelitian ini menggunakan Metode ABC Analysis dengan membagi barang menjadi tiga kelompok zona untuk tata letak bahan. Hasil dari penerapan tata letak baru mengurangi jarak perpindahan operator sampai 483 meter atau 35,11%.
2. Penelitian lain yang dilakukan oleh (B.Y. Ekren, 2015) dengan judul *Warehouse Design under Class-Based Storage Policy of Shuttle-Based Storage and Retrieval*

System. Pada penelitian ini dilakukan perancangan gudang berbasis simulasi analisis untuk SBS/RS dengan menggunakan metode *class based storage*. SBS/RS adalah teknologi baru dalam *Automated Storage and Retrieval System* (AS/RS). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode *class based storage* bekerja lebih baik dengan desain rak gudang yang tinggi, dengan menerapkan metode ini untuk desain gudang yang dirancang akan menimbulkan biaya investasi yang lebih rendah.

3. Metode *class based storage* juga pernah digunakan untuk membuat sistem penyimpanan dan pengambilan otomatis (AS/RS) yang diteliti oleh (Ramadhanis, 2021). Metode *class based storage* digunakan sebagai pengklasifikasian kelas *storage* yang terbagi menjadi kelas A, kelas B, dan kelas C yang kemudian digunakan dalam perbandingan model kontinu dan model diskrit dalam pembuatan sistem penyimpanan dan pengambilan otomatis (AS/RS). Dengan pendekatan analitis berdasarkan pendekatan terus menerus dari berbagai distribusi diskrit yang memodelkan gerakan horizontal dan vertikal yang tepat dari mesin S/R di setiap kelas A, B dan C. Selanjutnya, model yang diusulkan divalidasi dengan membandingkannya dengan model diskrit dan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kedua model ini sangat dekat satu sama lain dengan hasil sebagai berikut:
 - 1) Model Kontinu telah didekati tetapi dalam bentuk analitik sederhana ekspresi dan dapat dihitung dengan tangan
 - 2) Model Diskrit tepat tetapi sangat kompleks. Dibutuhkan waktu komputasi komputer untuk mendapatkan waktu siklus untuk tertentu konfigurasi
4. Allyson Silva, dkk melakukan penelitian dengan judul “*Estimating Optimal ABC Zone Sizes in Manual Warehouses*”. Pada penelitian yang dilakukan adalah untuk menentukan zona dan membuat rute sehingga dapat memengaruhi solusi optimal untuk masalah ukuran zona di gudang multi-blok. Hasilnya menunjukkan trade-off antara atribut yang dipertimbangkan saat memutuskan model mana yang akan digunakan, terutama terkait dengan penerapan dan kinerjanya. Terlepas dari pilihan yang dibuat, penggunaan salah satu model ini menghasilkan peningkatan signifikan dalam efisiensi pengambilan pesanan, baik dalam skenario rata-rata maupun terburuk, jika dibandingkan dengan ukuran zona yang biasa digunakan dalam praktik, termasuk

zona satu sistem (kebijakan acak) dan sistem dua zona, di mana kelas dibagi menggunakan aturan 20/80 (Allyson Silva, 2021).

5. Penelitian oleh (Chan, 2011) yang berjudul “*Improving The Productivity Of Order Picking Of A Manual-Pick And Multi-Level Rack Distribution Warehouse Through The Implementation Of Class-Based Storage*” membahas mengenai penentuan lokasi penyimpanan yang tepat untuk ribuan produk dengan kondisi desain gudang yang sudah ada maupun dengan desain baru. Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi tugas penyimpanan. Misalnya, metode pengambilan pesanan, ukuran dan tata letak sistem penyimpanan, sistem penanganan material, karakteristik produk, tren permintaan, tingkat perputaran, dan kebutuhan ruang. Memilih kebijakan penetapan penyimpanan yang tepat seperti *randomized storage*, *dedicated storage* dan *class based storage*. Dengan menyajikan studi simulasi dari kasus nyata mengenai masalah penempatan penyimpanan gudang rak bertingkat dan pengambilan manual. Kinerja kasus diukur dalam hal jarak tempuh dan waktu pengambilan pesanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kunci penerapan sistem penugasan penyimpanan yang efektif adalah mencocokkan jenis sistem penyimpanan gudang dan berbagai item dalam pesanan pelanggan. Juga, penggunaan indikator kinerja utama harus mencerminkan dengan jelas kebutuhan gudang.
6. (Riccardo Manzini, 2015) dalam penelitian yang dilakukan, dengan judul “*Modeling Class-Based Storage Assignment Over Life Cycle Picking Patterns*” tentang pendekatan baru untuk desain dan manajemen sistem pergudangan. Pendekatan yang diusulkan, ukuran popularitas yang diadopsi dan model yang dikembangkan dapat mendukung pengambilan keputusan untuk pemilihan sistem pergudangan dan penanganan material (W&MH), penentuan kapasitas penyimpanan untuk kelas penyimpanan, penugasan SKU ke penyimpanan kelas dan dinamis, yaitu berbasis waktu, manajemen penanganan pergudangan ulang.
7. Penelitian yang dilakukan oleh Melynia, dkk dengan judul “*Raw Material Warehouse Layout Design Using Class-Based Storage Method with ProModel and FlexSim Simulation at Automotive Assembling Company*” membahas mengenai metode *class based storage* dan divalidasi menggunakan *ProModel* dan *FlexSim*. Validasi dengan

ProModel menunjukkan bahwa waktu *transfer* bahan baku 6,33 menit lebih cepat atau lebih efisien dalam mentransfer bahan baku meningkat sebesar 16% dari tata letak awal. Validasi dengan *FlexSim* menunjukkan bahwa total *output* bertambah sebanyak 202 unit atau 11,60%. Hasil tata letak usulan terbaik didapatkan dengan total jarak perpindahan bahan baku sebesar 39698,39 m atau efisiensi transfer *raw material* meningkat sebesar 38,34% dan total biaya *material handling* lebih efisien sebesar Rp63.052.221 atau penurunan biaya sebesar 29,08% (Melynia Novita Pratama, 2022).

8. Penelitian dengan judul “Perbaikan Tata Letak Penempatan Barang Di Gudang Penyimpanan Material Berdasarkan *Class Based Storage Policy*” yang dilakukan oleh (Santi Nurrisa Karonsih, 2013) yang melakukan perancangan tata letak *item* gudang yang dilakukan penentuan luas penyimpanan kemudian membuat dua alternatif *layout*. Hasil penelitian yang dilakukan dengan melakukan rancangan tata letak ulang dapat menurunkan jarak perpindahan 52,94% dan ongkos *material handling* sebesar 30,81% per tahun.
9. (Basuki, 2019) melakukan penelitian tentang rancangan tata letak penempatan barang menggunakan metode *class based storage*. Penggunaan metode ini dilakukan sebagai cara untuk mengalokasikan penempatan barang atau pembagian kelas seperti kategori barang *fast moving* atau *slow moving* berdasarkan jenis *case* dan rasio jumlah persediaan atau pemakaiannya.
10. Penelitian dengan judul “Implementasi Penempatan dan Penyusunan Barang di Gudang *Finished Goods* Menggunakan Metode *Class Based Storage*” oleh (Hudori, 2016) berawal dari permasalahan tumpukan barang di gudang yang kurang teratur mengakibatkan tumpukan barang menjadi tercampur di dalam satu slot *rack*. Penelitian dilakukan dengan metode *class based storage* dengan meneliti 31 *item* produk untuk mengetahui tata letak barang di gudang *finished goods* berdasarkan klasifikasi ABC berdasarkan *throughput*/aktivitas gudang. Hasilnya menunjukkan bahwa dari 31 item produk tersebut didapatkan hasil pengelompokan menjadi tiga kelas yaitu: 1) kelas A: jumlah persediaan 81,31% dengan jumlah item sebanyak 7 atau sebesar 22,58%; 2) kelas B: jumlah persediaan 14,54% dengan jumlah item

sebanyak 6 atau sebesar 19,35%; dan 3) kelas C: jumlah persediaan 4,15% dengan jumlah item sebanyak 18 atau sebesar 58,06%.

11. Penelitian dengan judul “*Layout Design of Multiple Blocks Class-Based Storage Strategy Warehouse*” mengenai pengembangan model dalam penentuan desain tata letak sebagai penghematan jarak tempuh untuk pengambilan barang di gudang. Hasilnya menunjukkan bahwa penghematan jarak tempuh dapat dicapai dengan menggunakan metode penyimpanan *class based storage* (Maram I. Shqair, 2014).
12. Sistem penyimpanan *live-cube* mewujudkan pemanfaatan ruang penyimpanan yang tinggi dan *throughput* yang tinggi, karena otomatisasi penuh dan pergerakan independen dari muatan unit dalam ruang tiga dimensi. Hasilnya menunjukkan bahwa dalam sistem penyimpanan *compact live-cube*, kebijakan penyimpanan kebijakan *class based storage* yang optimal dapat secara signifikan mengurangi secara signifikan dapat mengurangi waktu respons, dibandingkan dengan kebijakan *randomized storage*. Penelitian ini dilakukan oleh (Nima Zaerpour, 2017).
13. Pembahasan mengenai kebijakan dalam model penyimpanan barang gudang bukan hanya proses yang penting di gudang, juga memiliki pengaruh terbesar dalam proses *picking*. Oleh karena itu penelitian oleh (Behnam Bahrami, 2019) yang memuat tentang kajian klasifikasi masalah lokasi penyimpanan dalam gudang menghasilkan sebuah gambaran literatur metode penyimpanan *class based storage* yang dikonfigurasi dengan kelas yang berbeda. Sehingga pada penelitian yang akan datang dapat menjadi lebih baik.
14. Sebagai salah satu cara peningkatan efisiensi pengambilan barang dalam gudang. Li Zhou, dkk melakukan penelitian dengan judul “*Stochastic Models Of Routing Strategies Under The Class-Based Storage Policy In Fishbone Layout Warehouses*” yang dilakukan dengan pengujian model stokastik dengan membandingkan dua strategi perutean dalam pengambilan barang di gudang. Sebelum itu dilakukan pembagian kelas item barang dengan metode *class based storage* (Li Zhou, 2022).
15. Pengembangan model waktu tempuh dalam pengambilan barang di gudang dan digunakan untuk mengoptimalkan jumlah dan batas-batas kelas. Hasil dari penelitian

- yang dilakukan oleh (Yugang Yu, 2015) mengilustrasikan bahwa jumlah kelas dalam metode *class based storage* yang sedikit adalah optimal.
16. Sistem penyimpanan dan pengambilan otomatis dalam gudang yang berbasis penyimpanan kelas (*class based storage*). Penelitian ini dilakukan dengan mengembangkan pengembangan yang berkelanjutan, kemudian dilakukan kontinu dari berbagai distribusi diskrit yang memodelkan gerakan horizontal dan vertikal yang tepat dari mesin S/R di setiap kelas (OUHOUD. A., 2016).
 17. Penelitian dengan judul “*How To Optimize Storage Classes In A Unit-Load Warehouse*” dilakukan oleh Marcus Ang & Yun Fong Lim agar dapat mengefisiensikan kegiatan operasional gudang *unit-load*. Hasilnya menunjukkan bahwa jika utilisasi gudang rendah, metode pembentukan kelas yang berbeda dapat menghasilkan keputusan penyimpanan dan pengambilan yang sangat berbeda (Lim, 2019).
 18. Penelitian berjudul “*The Impact of Integrated Cluster-Based Storage Allocation on Parts-to-Picker Warehouse Performance*” yang ditulis oleh Masoud Mirzaei dkk membahas sistem *parts-to-picker* dan kebijakan-kebijakannya yang berpengaruh terhadap *picking efficiency*. Efektifitas pada sistem gudang dapat ditingkatkan dengan menggunakan *product affinity* (afinitas produk) pada *pod inventory* yang sama, demikian hal tersebut dapat mengurangi *retrieval time* (waktu pengambilan). Pada jurnal ini dihasilkan *Integrated Cluster Allocation* yang merupakan solusi untuk mereduksi *total retrieval time* (total waktu pengambilan) hingga 40% dibandingkan dengan *full turnover-based storage* (Masoud Mirzaei, 2021).
 19. “*Analytical Optimization for the Warehouse Sizing Problem Under Class-Based Storage Policy*” merupakan jurnal yang ditulis oleh (Luis F. Cardona, 2016) dengan tujuan untuk mempelajari dampak penerapan *class-based storage policy* berdasarkan konfigurasi optimal pada gudang dengan *U-flow single command* menggunakan A pada klasifikasi produk ABC. Penulis mengusulkan *non linear optimization model* yang disertai dengan bukti matematis untuk meminimalkan jarak perjalanan yang diharapkan dari gudang. Jurnal ini kemudian dilengkapi dengan analisis sensitivitas yang menghasilkan konklusi bahwa *robust* (kekokohan) adalah solusi optimal yang

mana berarti bahwa deviasi tertentu dari tata letak yang optimal tidak memberikan *penalty* signifikan pada jarak tempuh yang diharapkan dari gudang.

20. “*Warehouse Design under Class-Based Storage Policy Based on Entry-Item-Quantity Analysis: A Case Study*” yang ditulis oleh Sekarsari Utami Wijaya dkk bertujuan untuk menghasilkan peningkatan terbaik pada tata letak gudang yang disertai dengan *smallest expected distance* (perkiraan jarak terkecil) menggunakan analisis *Entry Item Quantity-Class Based Storage*. Penulis pun membandingkan tata letak gudang berdasarkan IK, IQ, EN, dan EQ. Analisis yang telah dilakukan memberikan hasil bahwa IQ menjadi analisis desain tata letak gudang terbaik yang juga memiliki *smallest expected distance* (perkiraan jarak terkecil) (Sekarsari Utami Wijaya, 2021).

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 *Time Study Method*

Time study digunakan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh orang yang berkualifikasi dan terlatih baik yang bekerja di kecepatan normal untuk melakukan tugas tertentu. ILO menjelaskan studi waktu sebagai teknik pengukuran kerja untuk mencatat waktu dan tarif kerja untuk elemen pekerjaan tertentu yang dilakukan di bawah yang ditentukan kondisi, dan untuk menganalisis data sehingga diperoleh waktu yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan pada tingkat kinerja yang ditentukan (HARTANTI, 2016)

2.2.2 Waktu Siklus

Waktu Siklus Waktu siklus adalah waktu yang diperlukan teknisi dalam melaksanakan setiap elemen-elemen kerja, tetapi pada umumnya akan berbeda dari siklus ke siklus lainnya baik dalam kecepatan normal dan seragam. Berikut merupakan rumus untuk menghitung waktu siklus:

$$\text{Waktu Siklus} = \text{Waktu Pengamatan} \quad (1)$$

2.2.3 Waktu Normal

Waktu normal adalah waktu untuk suatu elemen operasi kerja yang menunjukkan bahwa seorang teknisi berkualifikasi baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada tempo kerja yang normal. Berikut merupakan rumus untuk menghitung waktu normal (Hutami Damayanthi, 2020):

$$WN = WS \times (1 + \text{Nilai Penyesuaian}) \quad (2)$$

Keterangan:

W = Waktu Siklus

Penyesuaian = % *Performance rating*

2.2.4 Westinghouse System's Rating

Performance rating dijadikan sebagai penilaian dasar baik secara langsung maupun secara tidak langsung dalam pengukuran kerja oleh teknisi. Untuk ini, terdapat tabel *performance rating* yang dibuat oleh *westinghouse* yang berisikan nilai – nilai angka berdasarkan tingkatan yang ada untuk masing – masing faktor tersebut sesuai dengan yang tertera pada Gambar 2.1 (Hutami Damayanthi, 2020)

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian					
Keterampilan	Superskill	A1	0,15	Kondisi Kerja	Fair	E1	-0,04	
		A2	0,13			E2	-0,08	
	Excellent	B1	0,11		Poor	F1	-0,12	
		B2	0,08			F2	-0,17	
	Good	C1	0,06		Ideal	A	0,06	
		C2	0,03			Excellent	B	0,04
	Average	D	0			Good	C	0,02
	Fair	E1	-0,05			Average	D	0
		E2	-0,1			Fair	E	-0,03
	Poor	F1	-0,16			Poor	F	-0,07
		F2	-0,22					
	Usaha	Excessive	A1		0,13	Konsistensi	Perfect	A
A2			0,12	Excellent	B			0,03
Excellent		B1	0,1	Good	C		0,01	
		B2	0,08		Average		D	0
Good		C1	0,05	Fair	E		-0,02	
		C2	0,02		Poor		F	-0,04
Average		D	0					

Gambar 2.1 *Performance Rating Westinghouse*

2.2.5 Waktu Baku

Waktu normal adalah waktu untuk suatu elemen kerja yang menunjukkan bahwa seorang teknisi berkualifikasi baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada tempo kerja yang normal. Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung waktu normal (Hutami Damayanthi, 2020):

$$\begin{aligned} \text{Standart time} &= \text{Normal Time} + (\text{Normal Time} \times \% \text{ Allowance}) \\ \text{Atau Standart Time} &= \text{Normal Time} \times (100\%/100\% - \text{Allowance}) \end{aligned} \quad (3)$$

2.2.6 Allowance

Dalam menentukan allowance terdapat 4 macam *allowance* yaitu:

1. Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi (*Personal Allowance*)

Yang termasuk kedalam kebutuhan pribadi disini adalah hal – hal seperti minum, ke kamar kecil, bercakap – cakap dengan teman sekantor.

2. Kelonggaran untuk melepaskan lelah (*Fatigue Allowance*)

Kelelahan fisik manusia bisa disebabkan oleh beberapa penyebab diantaranya adalah kerja yang membutuhkan pikiran banyak (lelah mental) dan kerja fisik.

3. Kelonggaran Waktu Karena Keterlambatan (*Delay Allowance*)

Delay bisa disebabkan oleh faktor-faktor yang tidak bisa dihindarkan (umumnya disebabkan oleh mesin, operator, dan hal-hal lain diluar kontrol) dan faktor-faktor yang masih bisa dihindarkan. Keterlambatan yang terlalu besar tidak dipertimbangkan dalam menetapkan waktu

2.2.7 FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. FMEA dapat dilakukan dengan cara mengenali dan mengevaluasi kegagalan potensi suatu produk dan efeknya, berikut beberapa hasil evaluasi yang harus dilakukan (Ardyansyah, 2019):

1. Mengidentifikasi tindakan yang bisa menghilangkan atau mengurangi kesempatan dari kegagalan potensi terjadi dan pemahaman bahwa kegagalan potensial pada proses manufaktur harus dipertimbangkan
2. Mengidentifikasi defisiensi proses, sehingga para engineer dapat berfokus pada pengendalian untuk mengurangi munculnya produksi yang menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan yang diinginkan atau pada metode untuk meningkatkan deteksi pada produk yang tidak sesuai pencatatan proses (*document the process*)

Risk Priority Number (RPN) adalah sebuah pengukuran dari resiko yang bersifat relatif. RPN diperoleh melalui hasil perkalian antara *rating Severity*, *Occurrence* dan *Detection*. RPN ditentukan sebelum mengimplementasikan rekomendasi dari tindakan perbaikan, *Risk Priority Number* (RPN) adalah ukuran yang digunakan ketika menilai risiko untuk membantu mengidentifikasi "*critical failure modes*" terkait dengan desain atau proses. Nilai RPN berkisar dari 1 (terbaik mutlak) hingga 1000 (absolut terburuk). RPN dalam FMEA sangat umum digunakan dalam industri dengan melihat nomor kekritisan yang digunakan dan ini digunakan untuk mengetahui bagian manakah yang menjadi prioritas utama berdasarkan nilai RPN tertinggi. Dalam mencari nilai RPN yang sudah di-*rating* terhadap nilai *Severity*, *Occurrence* dan *Detection* maka dapat dirumuskan sebagai berikut (Ardyansyah, 2019):

$$RPN = S \times O \times D \quad (4)$$

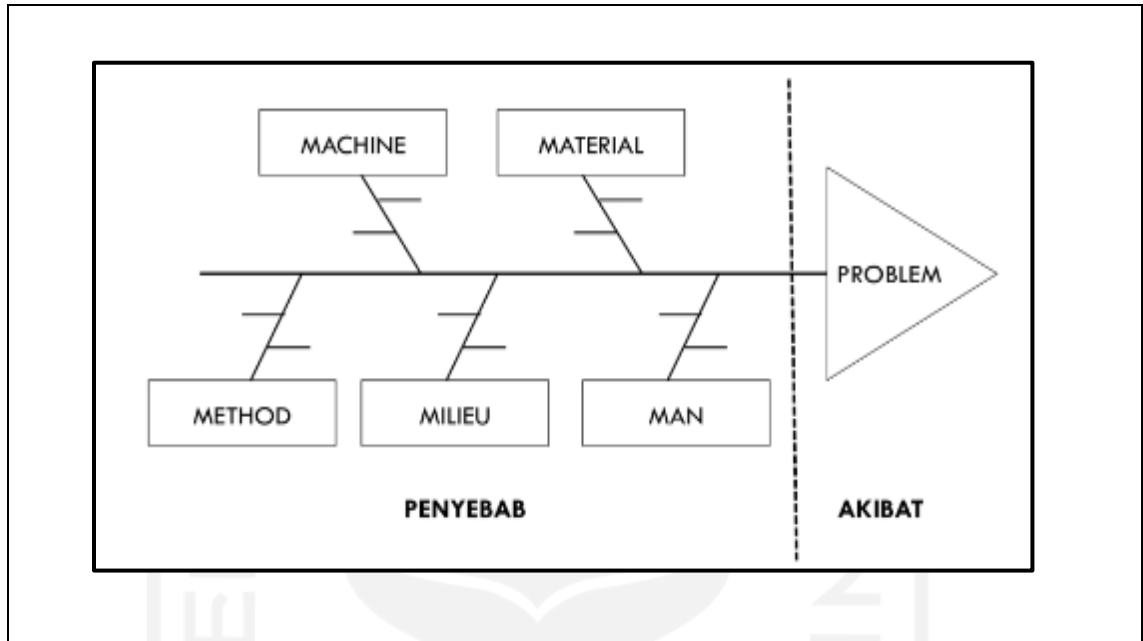
Keterangan:

RPN = *Risk Priority Number*
 S = *Severity*
 O = *Occurance*
 D = *Detection*

2.2.8 *Fishbone Diagram*

Fishbone diagram pertama kali diusulkan oleh Kaoro Ishikawa pada tahun 1960-an untuk menampilkan sebab dan akibat di konteks peningkatan berkelanjutan dari proses industri.

Diagram ini pertama kali disebut sebagai "Ishikawa diagram" tetapi kemudian dijuluki "Fishbone diagram" karena kemiripannya dengan kerangka ikan tulang belakang horizontal dengan "kepala" mewakili masalah atau efek dengan "tulang" yang memancar pada sudut lancip mewakili penyebab (Gerald Gartlehner, 2017)



Gambar 2.2 *Fishbone Diagram*

Langkah-langkah dalam mengerjakan Ishikawa diagram sebagai berikut (Yasarah Hisprastin, 2021):

1) Tentukan masalah

Masalah diinterpretasikan sebagai akibat. Setiap orang harus memahami dengan jelas sifat masalah dan proses atau produk yang dibahas.

2) Tentukan kategori penyebab utama

Penyebab masalah dikelompokkan ke dalam kategori utama agar dalam menentukan akar penyebab masalah terstruktur. Dalam industri manufaktur umumnya menggunakan kategori 5M yaitu:

- a. Man (manusia): orang-orang yang berkaitan dengan proses
- b. *Methods* (metode): bagaimana proses dilakukan dan memenuhi spesifikasi

- c. *Machine* (mesin): peratan yang digunakan selama proses
- d. *Materials* : bahan baku dan reagen yang digunakan selama proses
- e. *Milieu/Environment* (lingkungan): kondisi sekelilingnya selama proses berlangsung

2.2.9 *Storage dan Warehouse*

Gudang dapat didefinisikan sebagai tempat yang dibebani tugas untuk menyimpan barang yang akan dipergunakan dalam produksi sampai barang diminta sesuai dengan jadwal produksi. Sejak dulu, gudang berfungsi sebagai buffer atau penyeimbang dan untuk menentukan langkah-langkah selanjutnya suatu perusahaan, apakah perusahaan akan menggunakan gudang untuk komersial atau lebih baik digunakan sendiri. Gudang sebagai penyimpanan produk jadi mempunyai misi atau tugas. Dalam jaringan distribusi pemasaran, gudang mempunyai beberapa misi, yaitu (Noor, 2018):

- a. Menjaga persediaan yang digunakan sebagai penyeimbang dan penyangga (buffer) dari variasi antara penjadwalan produksi dan permintaan
- b. Gudang sebagai penyaluran dalam sebuah daerah pesanan dengan jarak transportasi terpendek dan untuk memberikan jawaban cepat akan permintaan pelanggan
- c. Gudang digunakan sebagai tempat akumulasi dan menguatkan produk dalam kegiatan produksi dan pendistribusian

Pergudangan secara umum adalah memaksimalkan penggunaan sumber-sumber yang ada di samping memaksimalkan pelayanan terhadap pelanggan dengan sumber yang terbatas. Sumber daya gudang dan pergudangan adalah ruangan, peralatan dan personil. Pelanggan membutuhkan gudang dan fungsi pergudangan untuk dapat memperoleh barang yang diinginkan secara tepat dan dalam kondisi yang baik. Maka dalam perancangan gudang dan sistem pergudangan diperlukan untuk hal-hal berikut ini (Noor, 2018):

- a. Memaksimalkan penggunaan ruang, peralatan, dan tenaga kerja
- b. Memaksimalkan kemudahan dalam penerimaan seluruh material dan pengiriman barang
- c. Memaksimalkan perlindungan terhadap material

2.2.10 Operasional Gudang

Proses gudang adalah serangkaian tindakan yang terkait dengan penerimaan, penyimpanan, pengambilan, dan pengiriman barang-barang material, di tempat yang sesuai untuk tujuan ini, dan di bawah organisasi dan teknologi tertentu kondisi. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa proses gudang mencakup sub-proses seperti *receiving*, *storage*, *picking* dan *shipping*. Namun demikian, ini adalah pendekatan yang sangat umum, dan proses gudang mungkin memerlukan banyak cara yang berbeda bentuk, dan termasuk beberapa sub-komponen. Pemilihan dan koneksi yang tepat dari elemen proses ini (sub-proses) ditentukan oleh fungsi dan tugas fasilitas logistik. Bahkan, gudang produksi, distribusi gudang atau gudang *crossdocking* biasanya melakukan berbagai macam transformasi. Berikut merupakan Sub-proses dan aktivitas paling umum yang termasuk dalam proses gudang dapat dilihat pada Gambar 2.2 (Michał Kłodawski, 2017):

Sub-process	Activity	Transformation
1	2	3
Receiving	Unloading	place
	Cargo identification and control	time
	Buffering	time
Put-away	Transport to storage area	place
	Placing unit loads in storage location	place
Storage	–	time
Replenishment	Transport to order picking area	place
	Transformation of unit loads to form offered in order picking	form
	Replenishment to pick locations	place
	Placing remaining unit loads in storage location	place
Order picking	Placing in selected location empty bins (pallets)	place
	Replenishment to pick locations	place
	Preparing items for picking	form
	Picking items	place
	Sorting, packing, preparing picked unit loads for transport	form
	Transport of prepared unit loads to selected place in order picking area	place
Co-packing	Transport of prepared unit loads to buffer	place
	Transport of unit loads to co-packing stations	place
	Preparing items for co-packing	form
	Creation new SKU (e.g. promotional SKU sets, combined SKU)	form
Consolidation, deconsolidation, sortation	Packaging, labelling, tagging, foiling, etc.	form
	Transport of prepared unit loads to selected place of buffer	place
Shipping	–	form (quantity)
	Buffering	time
	Cargo identification and control	time
Material return policy, utilization	Loading	place
	Cargo identification and control	time
	Buffering	time
Crossdocking	Loading	place
	Transport from input buffer to output buffer	place

Gambar 2.3 Sub-Proses Gudang

Di dalam gudang sendiri terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kinerjanya yaitu produktivitas pekerja (*Labour Productivity*), *Throughput*, Produktivitas ekspedisi (*Shipping Productivity*), pemanfaatan pengangkutan (*Transport Utilization*), pemanfaatan gudang (*Warehouse Utilization*), pemanfaatan ruang inventori (*Inventory Space Utilization*), Pemanfaatan ruang *outbound* (*Outbound Space Utilization*), produktivitas aktivitas pengambilan barang (*Picking Productivity*), produktivitas aktivitas penerimaan (*Receiving Productivity*), dan pergantian (*Turnover*). Dari kesepuluh faktor tersebut terdapat tiga faktor 3 faktor potensial yang sering mengakibatkan kegagalan yaitu *Labour Productivity*, *Warehouse Utilization*, dan *Inventory Space Utilization* (Nur Hazwani KARIM, 2018).

2.2.11 Fungsi Gudang

Gudang memiliki fungsi yang cukup penting dalam menjaga kelancaran operasi produksi suatu pabrik. Sebagai bagian dari penyimpanan produk ada bermacam-macam aktivitas yang terjadi pada proses mendapatkan material ke dalam atau ke luar gudang. Beberapa aktivitas yang terjadi dalam gudang (Noor, 2018):

1. Penerimaan; diawali dengan pemberitahuan kedatangan barang ke gudang. Secara konseptual, aktivitas ini merupakan kumpulan aktivitas yang melibatkan penerimaan yang rapi dari seluruh material ke dalam gudang.
2. *Pre-packing*; dalam gudang saat produk diterima dalam jumlah besar dari penyalur maka pengemasan dilakukan dimana pengemasan produk setelah itu setelah kemasan *single* atau dikombinasikan dengan produk lain untuk membentuk kotak atau golongan-golongan.
3. Peletakan (*put-away*); merupakan proses atau aktivitas penempatan barang dalam gudang penyimpanan yang meliputi transportasi dan penempatan.
4. Penyimpanan; proses ini disebut penahanan secara fisik yang terjadi saat barang-barang menunggu permintaan. Variasi bentuk penyimpanan tergantung pada ukuran dan kuantitas *itemnya* dalam inventori dan karakteristik alat pemindahannya.
5. *Order Picking*; merupakan pelayanan yang disediakan gudang bagi pelanggan. Ini adalah proses atau kegiatan memindahkan barang dari penyimpanan kepada permintaan spesifik.

6. Sortasi; pada saat pesanan lebih dari satu *item* dan akumulasinya tidak dilakukan sebaik-baiknya, maka sortasi pemilihan batch menjadi pesanan tersendiri dan akumulasi pemilihan distribusi menjadi pesanan harus dilakukan.
7. *Packing* dan pengiriman; merupakan kombinasi dari beberapa aktivitas lanjutan dari *order picking* dan pengemasan.
8. *Cross docking*; terjadi pada gudang dengan kecepatan tinggi. Jika suatu barang yang diterima telah diminta oleh pelanggan maka tidak perlu lagi disimpan untuk mengantisipasi inventori, sebaliknya barang dapat dipindahkan langsung dari penerimaan ke pengiriman, tanpa melalui *storage* dan *retrieval*.
9. Penambahan lokasi utama dari lokasi penyimpanan cadangan

2.2.12 Tata Letak Gudang (*Warehouse Layout*)

Pergudangan memiliki fungsi untuk memaksimalkan utilisasi berbagai sumber daya dalam rangka memenuhi permintaan pelanggan atau memaksimalkan pemenuhan permintaan pelanggan dengan sumber daya yang terbatas. Oleh karena itu, perancangan gudang diharapkan dapat memaksimalkan utilisasi ruang, peralatan dan pekerja, serta kemudahan akses dan perlindungan material-material yang tersimpan di dalamnya (Suhada, 2018).

Agar tujuan-tujuan perencanaan tata letak gudang dapat terpenuhi, maka terdapat lima prinsip area penyimpanan yang perlu diperhatikan secara keseluruhan. Kelima prinsip tersebut adalah sebagai berikut (Suhada, 2018):

1. Popularitas

Pada umumnya, 85% dari keseluruhan proses keluar-masuk barang dari/ke gudang terjadi atas 15% dari keseluruhan barang yang disimpan. Untuk memaksimalkan proses keluar-masuk barang, 15% barang yang merupakan barang populer tersebut harus disimpan sehingga jarak perpindahannya ke titik keluar-masuk barang dapat diminimalkan. Dengan kata lain, semakin populer suatu barang, maka semakin pendek pula jarak perpindahannya. Hal tersebut dapat dicapai dengan menyimpan barang-barang populer pada area penyimpanan terdekat dengan titik keluar-masuk barang.

2. Kesamaan

Barang-barang yang diterima dan dikirimkan pada saat yang bersamaan hendaknya disimpan pada area yang sama. Dengan demikian, frekuensi perpindahan dalam aktivitas penerimaan dan pengiriman barang dapat diminimalkan.

3. Ukuran

Setiap barang hendaknya disimpan di area yang sesuai dengan ukurannya. Untuk mengetahui hal tersebut, perlu diadakan berbagai macam ukuran lokasi penyimpanan. Pada umumnya, barang yang berat, berukuran besar, dan sulit ditangani harus disimpan dekat dengan titik keluar-masuk gudang. Namun, penempatan ruang juga perlu dilakukan berdasarkan kemudahan penanganan dan popularitas barang-barang tersebut.

4. Karakteristik

Metode penyimpanan barang dengan mempertimbangkan karakteristiknya seringkali bertentangan dengan prinsip popularitas, kesamaan, dan ukuran. Namun, beberapa karakteristik barang yang perlu diperhatikan adalah usia, bentuknya yang tidak umum dan mudah hancur, sifatnya yang berbahaya, tingkat keamanan, dan komabilitas.

5. Utilisasi Ruang

Perancangan tata letak harus dilakukan agar dapat memaksimalkan utilisasi ruang dan juga memaksimalkan tingkat pelayanan yang dihasilkan. Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan tata letak adalah:

- a. Konservasi ruang, meliputi maksimasi konsentrasi dan utilisasi ruang serta minimasi *honeycombing*.
- b. Keterbatasan ruang, dapat juga terjadi akibat adanya rangka bangunan, pemadam kebakaran tinggi dari atas, batas muatan lantai, tinggi penyangga bangunan dan batas tinggi tumpukan material yang aman.
- c. Kemudahan akses, dapat dicapai dengan merancang lebar gang yang cukup lebar untuk penanganan barang yang efisien dan penempatannya agar setiap area penyimpanan memiliki akses terhadap gang tersebut.
- d. *Orderliness*, penandaan gang dengan baik dapat menggunakan *aisle tape* atau cat. Ruang kosong dalam area gudang harus dihindari dan harus dikoreksi dimana hal itu mungkin terjadi.

2.2.13 Kriteria Evaluasi Tata Letak Gudang

Tujuan umum dari metode penyimpanan produk adalah (Wicaksono, Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Retail, 2018):

- a. Penggunaan volume bangunan yang maksimum.
- b. Penggunaan waktu, buruh, dan perlengkapan efektif.
- c. Kemudahan pencapaian bahan.
- d. Pengangkutan produk yang cepat dan mudah.
- e. Identifikasi produk yang baik.
- f. Pemeliharaan produk yang maksimum.
- g. Penampilan yang rapi dan tersusun

Perancangan tata letak yang baik tercapai apabila memenuhi lima kriteria, diantaranya (Wicaksono, Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Retail, 2018):

- a. Tidak ada *backtracking*
- b. Minimnya pemindahan dan transportasi bahan baku
- c. Minimnya pergerakan personil
- d. Efisien dalam penggunaan *space* gudang
- e. Ketetapan/ketersediaan dalam fleksibilitas dan ekspansi

Gudang pada retail termasuk dalam gudang produk jadi. Gudang produk jadi bertanggung jawab atas (Wicaksono, Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Retail, 2018):

- a. Penerimaan produk jadi dari produksi
- b. Menyimpan produk dengan aman dan rapi
- c. Pengambilan pesanan untuk pengiriman
- d. Pengepakan untuk pengiriman
- e. Menyimpan catatan yang tepat

Kriteria-kriteria yang umum digunakan untuk mengevaluasi layout diberikan pada formula berikut:

$$\sum_i \sum_j c_{ij} f_{ij} d_{ij} \quad (5)$$

Dimana:

- a) c_{ij} = biaya untuk memindahkan satu unit muatan material antara departemen i dan departemen j
- b) f_{ij} = jumlah muatan atau perjalanan yang dibutuhkan untuk memindahkan material antara departemen i dan departemen j (*Throughput*)
- c) d_{ij} = jarak antara departemen i dan departemen j (*Distance*)

Perhitungan *Throughput* (T) Perhitungan *throughput* (T) dilakukan berdasarkan pada aktivitas penerimaan/pengiriman material pada gudang rata-rata per bulannya. Rumus yang dipakai adalah (Annisa Kesya Garside, 2017):

$$T = \frac{\text{Frekuensi Penerimaan rata - rata per bulan}}{\text{Jumlah pemindahan sekali angkat}} + \frac{\text{Frekuensi Pengiriman rata - rata per bulan}}{\text{Jumlah pemindahan sekali angkat}} \quad (6)$$

Perhitungan kebutuhan ruang (S) dilakukan untuk mengetahui jumlah slot dan luas lantai yang diperlukan untuk masing-masing produk yang akan disimpan di gudang. Rumus yang digunakan adalah (Annisa Kesya Garside, 2017):

$$\frac{\text{Kebutuhan penyimpanan maksimum tiap material per bulan}}{\text{Kapasitas penyimpanan material per lot} \times \text{Kapasitas maksimum tumpukan pallet}} \quad (7)$$

Pengukuran jarak adalah untuk menentukan sejauh mana atau ukuran panjang juga lebar dari suatu lokasi atau lokasi satu dengan yang lainnya. Ada beberapa ukuran yang digunakan untuk memperkirakan jarak dalam tata letak antara lain sebagai berikut (Bayu Saputra, 2020):

a. *Euclidean*

Yaitu dengan mengukur secara garis lurus jarak antara pusat fasilitas-fasilitas. Jarak ini akan menggambarkan jarak terpendek dua titik yang akan menjadi batas bawah jarak sesungguhnya. Untuk menentukan jarak menggunakan *Euclidean* adalah:

$$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]^{1/2} \quad (8)$$

b. *Squared Euclidean*

Merupakan kuadrat dari *Euclidean* yang mencerminkan bobot terbesar jarak dua pasang titik yang saling berdekatan. Cara demikian relatif sedikit digunakan, namun sering secara khusus ditujukan untuk masalah lokasi. Formula untuk menggunakan cara *squared Euclidean* adalah:

$$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2] \quad (9)$$

c. *Rectilinear*

Rectilinear yang dikenal juga dengan Manhattan, sudut kanan, atau matriks empat persegi. Cara demikian banyak digunakan karena mudah dipahami. Formula untuk menghitung jarak menggunakan *rectilinear* adalah:

$$d_{ij} = [x_i - x_j] + [y_i - y_j] \quad (10)$$

2.2.14 Kebijakan Penyimpanan pada Gudang

Tata letak penempatan barang yang baik adalah tata letak yang memungkinkan barang yang tersimpan dapat terjangkau dan jarak pemindahan yang minimum. Kondisi tata letak dan pengaturan pada Gudang yang baik merupakan yang dapat menghindari kerugian dan meminimalkan biaya dan mempercepat produksi dan pelayanan pada Gudang. Berikut adalah beberapa kebijakan pengaturan dan tata letak suatu Gudang (Ifa Saidatuningtyas, 2021):

- a. Kebijakan *randomized*, dimana setiap *item* yang datang akan diletakkan secara acak pada lokasi penyimpanan manapun dalam gudang, asalkan tempat / ruang penyimpanan tersebut masih cukup
- b. Kebijakan *dedicated storage* dimana prinsipnya adalah material dengan kecepatan pergerakan material yang tinggi ditempatkan dekat dengan pintu *Input / Output (I/O)*
- c. Kebijakan penyimpanan tetap (*Dedicated Storage Policy*); *Item* disimpan pada lokasi tertentu tergantung tipe *item*nya
- d. Kebijakan penyimpanan bersama (*Shared Storage Policy*); Kebijakan yang berada pada titik ekstrem *random* dan *dedicated storage policy*

2.2.15 Metode ABC Analysis

Analisis ABC merupakan salah satu metode pengendalian persediaan yang berdasarkan pada analisis nilai persediaan. Klasifikasi ABC banyak digunakan dalam pengendalian persediaan material dan komponen pada pabrik, persediaan suku cadang, persediaan produk akhir pada gudang barang jadi dan lain-lain (Milena Novita Piranti, 2021).

Kelas A merepresentasikan 70-80% dari total nilai barang dan mewakili sekitar 20% dari total persediaan barang, Kelas B merepresentasikan 15-25% dari total nilai barang dan mewakili sekitar 30% dari total persediaan barang, dan Kelas C merepresentasikan 5-10% dari total nilai barang dan mewakili sekitar 50% dari total persediaan barang. Berikut langkah-langkah perhitungan dengan menggunakan analisis ABC (Milena Novita Piranti, 2021):

1. Membuat daftar cutting tools yang akan dianalisis
2. Menghitung kebutuhan cutting tools selama satu tahun, dengan persamaan

$$Y (\text{Unit}) = \bar{x} \times 12 \quad (11)$$

Dimana:

Y: kebutuhan per tahun

X: rata-rata perkiraan kebutuhan per bulan

3. Menghitung volume tahunan kebutuhan *cutting tools*, dengan menggunakan persamaan

$$V (\text{Rp}) = Y \times P \quad (12)$$

Dimana:

V: Volume kebutuhan per tahun

P: Harga *cutting tools*

4. Mengurutkan identitas *cutting tools* dari volume yang paling besar sampai dengan volume yang paling kecil
5. Menghitung nilai kumulatif volume tahunan
6. Menghitung presentase kumulatif volume tahunan dengan menggunakan persamaan:

$$\% \text{ Kumulatif} = \frac{\text{Kum } V \text{ per cutting tools}}{\sum v} \quad (13)$$

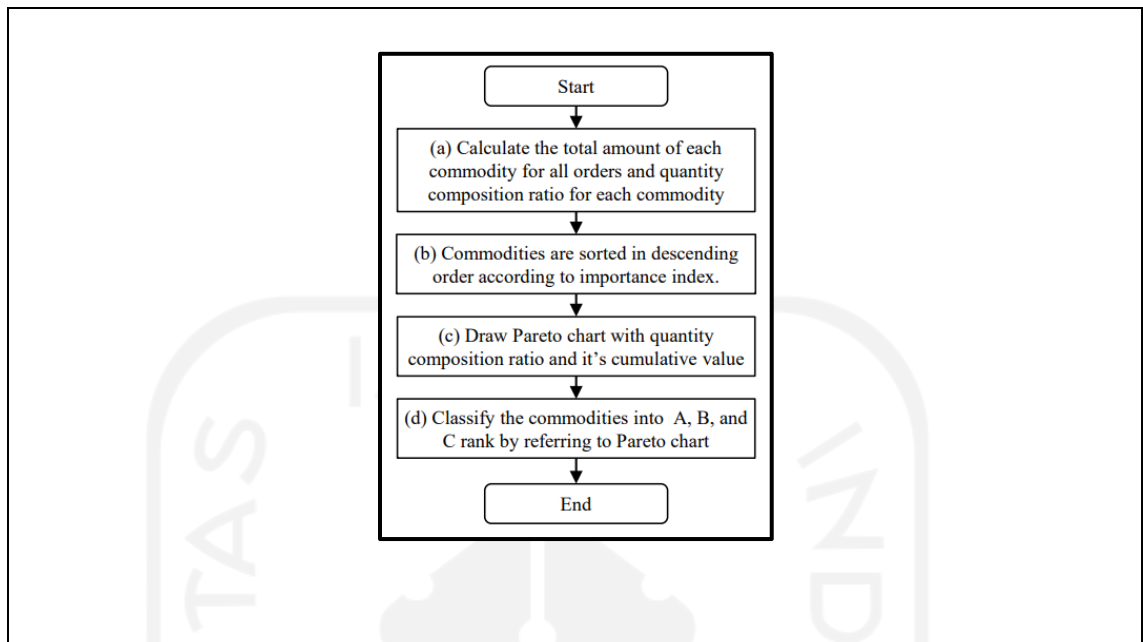
7. Mengelompokkan *cutting tools* ke dalam kelas A, B, dan C.

Tabel 2.1 Contoh Data Kriteria Pemilihan

No	Sales Slip Number	Customer Code	Commodity Code	Shipment Quantity	Order Receipt Date
Oder 1	358844	YGNVU	Sm90	500	20XX0101
Oder 2	358844	YGNVU	Oj29	10000	20XX0101
Oder 3	149060	MRCGI	Xd87	10	20XX0211
Oder 4	52620	XLWRU	Cq25	10	20XX0523
Oder 5	634711	HHKTH	Hn21	90	20XX0729

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Contoh data yang digunakan dan kriteria pemilihan dapat dilihat pada contoh Tabel 2.1 yakni mencantumkan contoh data penerimaan pesanan. Data memiliki lima catatan dasar. Pesanan dari pelanggan yang sama memiliki kode pelanggan yang sama. Dalam studi ini, digunakan tiga jenis catatan: kode komoditas, pengiriman kuantitas, dan tanggal penerimaan pesanan. Konversi pesanan penerimaan data ke slip pengambilan total dalam empat langkah (Tsuyoshi Takahashi, 2016).



Gambar 2.4 Flow ABC Analysis

Contoh untuk menentukan lokasi komoditas secara adaptif, dengan menggunakan analisis ABC. Gambar 2.3 menunjukkan alur analisis ABC pada metode yang diusulkan. Analisis ABC adalah manajemen metode yang berfokus pada pentingnya objek tertentu sebagai bagian dari seluruh rangkaian objek. Dalam mengusulkan metode, objek penelitian menggunakan jumlah pengiriman setiap komoditas untuk menghitung pentingnya suatu komoditas di antara seluruh rangkaian komoditas. Dengan demikian, pentingnya komoditas direpresentasikan sebagai "tarif komposisi kuantitas" masing-masing komoditas. Tingkat ini mengacu pada pekerjaan tingkat kuantitas pengiriman masing-masing komoditas di antara seluruh rangkaian komoditas. Prosedur sebenarnya dari ABC analisis dalam metode yang diusulkan berikut empat langkah (Tsuyoshi Takahashi, 2016):

- a. Rasio komposisi kuantitas masing-masing komoditas dapat dihitung menggunakan persamaan

$$O_i = \frac{A_i}{A_t} \times 100 \quad (14)$$

Dimana:

O_i = Rasio komposisi kuantitas masing-masing komoditas.

A_i = Jumlah pengiriman dari komoditas i

A_t = Jumlah total keseluruhan komoditas

- b. Urutkan semua komoditas dalam urutan menurun berdasarkan hasil perhitungan dari proses sebelumnya (a). Setelah proses penyortiran, nilai kumulatif dari rasio komposisi pada setiap peringkat dihitung menggunakan persamaan (2):

$$CO_i = \frac{\sum_{j=1}^i t_j}{A_t} \quad (15)$$

Dimana:

CO_i = Jumlah kumulatif komposisi rasio komoditas i

t = Total jenis keseluruhan komoditas

Tabel 2.2 menunjukkan contoh dari hasil pengolahan proses (b)

Tabel 2.2 Contoh Data Probabilitas Kumulatif

Commodity Code	Shipping Quantity	Quantity Composition Rate (%)	Cumulative Value of Composition Rate (%)
Hx92	317620	11.0	11.0
Lo35	287220	9.9	20.9
Wv68	245710	8.5	29.4
Nw94	234350	8.1	37.5
Ck84	162925	5.6	43.2
Oj29	162875	5.6	48.8
Iz20	94680	3.3	52.1
Xy05	30	0.0	100.0

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

- c. Bagan Pareto dengan rasio komposisi kuantitas dan nilai kumulatif dibuat berdasarkan hasil proses (b).
- d. Semua komoditas diklasifikasikan menjadi tiga kategori seperti peringkat A, B, dan C dengan mengacu pada grafik pareto. Dianggap masuk akal untuk menandai garis batas pada tingkat komposisi kumulatif 60 sampai 85 persen, dan 90 hingga 95 persen, masing-masing. Oleh karena itu, ditandai dengan dua garis batas di 90 dan tingkat 70 persen, masing-masing, dalam usulan metode.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam skripsi ini adalah perancangan ulang alokasi slot penyimpanan gudang pada PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk. PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk merupakan perusahaan yang bergerak pada sektor ritel. Penelitian dilakukan menggunakan metode *Class based storage (ABC Analysis)* serta dilakukan pula identifikasi dari produktivitas *picker* pada saat mengambil barang untuk dilakukannya prses *outbound*.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk yang terletak di Alam Sutera, Jl. Jalur Sutera Bar. No.Kav. 7-9, RT.003/RW.006, Panunggangan Tim., Kec. Pinang, Kota Tangerang, Banten 15143. Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2022– Juli 2022 di DC (*Distribution Center*) Cilacap I.

3.3 Metode Penelitian

Pada penelitian ini berfokus kepada perbaikan tata letak menggunakan pendekatan perbaikan tata letak fasilitas *Class based storage (ABC Analysis)* dengan sebelumnya dilakukan perhitungan jarak antar *storage* menggunakan *Rectilinear Distance* dan melakukan identifikasi produktivitas dari *picker*.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan wawancara dan observasi secara langsung.

- a. Wawancara dilakukan kepada Regional Manager PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk yakni Andi Sofyan dan kepada Solution Design Warehouse PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk yakni Yono. Wawancara tersebut dilakukan untuk mengetahui

permasalahan yang terjadi dengan *layout existing* DC Cilacap I, panjang & lebar *warehouse*, jarak antar *storage* serta alur proses *inbound-outbound* pada DC/Warehouse Cilacap I.

- b. Observasi dilakukan dengan pengamatan langsung DC Cilacap I untuk mengetahui alur proses dari *picker* saat pengambilan barang untuk *outbound logistic*.

3.5 Sumber Data

Data yang diperlukan untuk perancangan ulang alokasi slot dengan menggunakan metode *Class based storage* adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

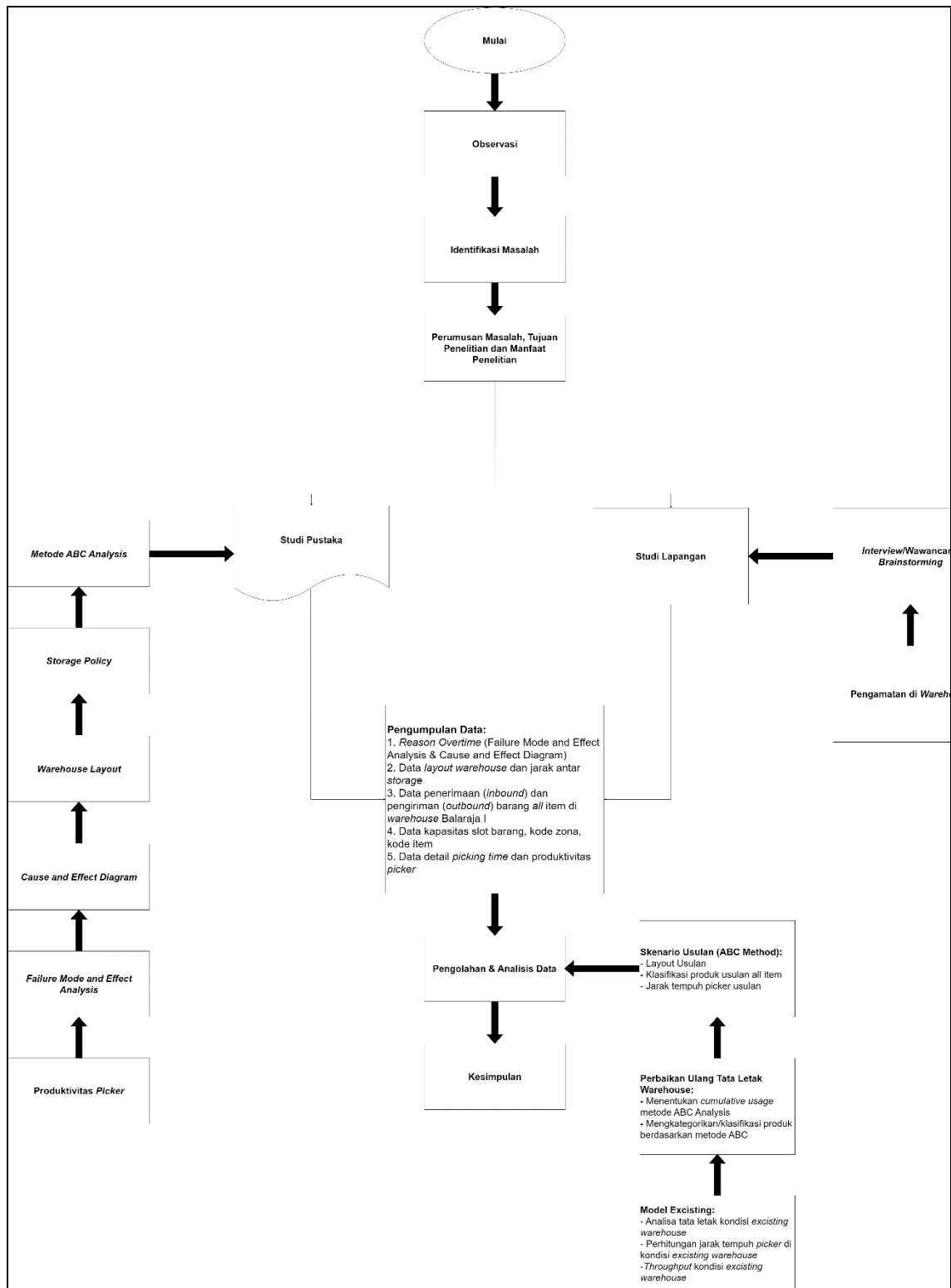
Data primer adalah data yang didapatkan dari hasil pengamatan langsung ke warehouse. Pada penelitian ini data primer yang digunakan yaitu data yang diperoleh melalui wawancara kepada Regional Manager perusahaan dan observasi langsung. Data primer yang akan dikumpulkan antara lain adalah panjang & lebar *warehouse*, jarak antar *storage*, alur proses *inbound-outbound*, detail desain *warehouse* dalam bentuk *AUTO CAD* dan perhitungan produktivitas *picker*.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat dari dokumen perusahaan maupun melalui kajian literatur berupa buku, jurnal, serta penelitian sebelumnya.

3.6 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur yang dilakukan pada penelitian ini:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.7 Tahapan Diagram Alir Penelitian

Alur dari diagram alir penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Observasi

Objek yang penulis teliti dalam penelitian ini adalah perencanaan ulang tata letak gudang untuk barang *good stock* di DC (*Distribution Center*) PT. Sumber Alfaria Trijaya, Tbk (Alfamart). Oleh karena itu observasi dilakukan langsung melalui program Magang Merdeka di PT. Sumber Alfaria Trijaya selama 6 bulan dengan skema kerja *Work From Office* (WFO). Berdasarkan *project Reduce Overtime Warehouse* yang diberikan dari perusahaan, menjadi landasan bagi penulis untuk memperbaiki proses kerja yang *existing* sehingga dapat menurunkan jam operasional di WH dan diharapkan dapat berdampak langsung pada penurunan cost secara keseluruhan, serta dapat membuat karyawan lebih sehat dalam bekerja. Melalui kesempatan tersebut maka penulis ingin menyelesaikan Tugas Akhir atau skripsi dengan observasi di *warehouse/DC good stock* Alfamart untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh pihak perusahaan dengan implementasi dan pendekatan industri yang ada.

2. Identifikasi Masalah

Masalah yang diidentifikasi dalam penulisan skripsi ini berdasarkan tata letak *warehouse* untuk beberapa zona yang masih bersifat “*bottleneck*”, dimana menyebabkan aliran perpindahan barang membutuhkan waktu yang lebih lama sehingga mengakibatkan peningkatan waktu lembur pada *warehouse*. Kondisi tersebut juga dipengaruhi oleh permintaan konsumen yang tidak pasti atau fluktuatif sehingga perusahaan perlu menyesuaikan persediaanya berdasarkan *stock on hand* yang tersedia pada *warehouse*. Oleh karena masalah tersebut maka evaluasi terhadap tata letak ulang gudang menjadi solusi yang sistematis untuk menyelesaikannya. Serta dengan tujuan untuk menyesuaikan aliran barang seefektif mungkin terhadap permintaan.

3. Perumusan Masalah, Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah diamati dan terdapat pada *warehouse* maka dapat dirumuskan menjadi 3 masalah, yakni untuk merancang ulang tata letak *warehouse*

dan serta alokasi slot *warehouse*, meminimumkan jarak perpindahan barang pada proses *picking* dan penyimpanan melalui *travel distance* yang efisien.

Dalam penelitian ini tujuan yang diperoleh adalah untuk mengetahui tata letak *warehouse* dan slot *warehouse* yang efisien dalam memenuhi permintaan konsumen yang fluktuatif, untuk mengetahui *travel distance* paling efisien dalam meminimalisir waktu perpindahan pada proses *picking*.

Terdapat manfaat yang diharapkan dari penelitian ini dilakukan yakni untuk memberikan solusi untuk menyelesaikan masalah terhadap studi kasus yang dilakukan, dijadikan sebagai sumber pengetahuan serta informasi untuk dapat mengetahui gambaran dari rencana pengendalian persediaan perusahaan.

4. Studi Pustaka

Tahap yang harus dilakukan sebelum melakukan pengumpulan data adalah melakukan studi literatur atau yang dapat disebut juga sebagai studi pustaka. Studi pustaka dapat membantu dalam memperkuat landasan teori dan mengarahkan peneliti untuk dapat menentukan strategi penelitian yang harus dilakukan. Hal ini dapat terjadi karena dengan peneliti melakukan studi literatur yaitu pencarian sumber-sumber pada sumber tertulis seperti buku, artikel, jurnal, dan lain sebagainya terhadap topik permasalahan yang diteliti, wawasan peneliti terhadap topik yang diteliti menjadi lebih luas dan pemahaman lebih terhadap topik atau rumusan masalah yang telah sehingga informasi-informasi yang didapatkan berdasarkan sumber tertulis tersebut juga dapat memperkuat argumentasi - argumentasi peneliti. Studi pustaka pada kasus ini dilandasi oleh pembelajaran dan pemahaman tentang *Warehouse Management*, yakni *Warehouse layout*, *Storage Policy*, *Productivity*, Metode ABC Analysis dan Waktu baku (*Time Study*).

5. Studi Lapangan

Dalam penelitian ini dilakukan studi lapangan untuk memperoleh keperluan data yang diinginkan yakni wawancara dan pengamatan secara langsung. Wawancara yang dilakukan berdasarkan pihak yang bertanggung jawab secara langsung terhadap proses logistics pada *warehouse* seperti kepala *warehouse*, *logistics specialist*, *manager*, dan *regional manager*. Pertanyaan yang diajukan meliputi penyebab tingginya *overtime*

pada *warehouse*, penyebab tingginya permintaan barang oleh konsumen, dan *flow* pengajuan *overtime* pada *warehouse* untuk mengkerucutkan masalah utama terkait waktu lembur.

6. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan pertama-tama adalah dengan mengumpulkan data *layout warehouse existing* dan produk-produk yang dapat disimpan pada *warehouse* agar dapat dibentuk simulasi kondisi *existing*. Kemudian, penulis mengumpulkan data *picking* untuk mengetahui perpindahan jarak dalam melakukan perpindahan barang dan waktu yang dibutuhkan sehingga dapat dibentuk usulan tata letak ulang *warehouse* yang lebih efisien. Data *picking* juga dibutuhkan dalam metode perhitungan ABC untuk memperoleh probabilitas kumulatifnya.

7. Pengolahan Data dan Analisis

Pengolahan data yang dilakukan oleh penulis adalah pertama dilakukan dengan melakukan simulasi terhadap kondisi *existing* dengan mengkalkulasikan jarak tempuh perpindahan barang saat proses *picking* dan *put away* terhadap kondisi *layout warehouse* sekarang. Kondisi *warehouse* tersebut akan menjadi rancangan terhadap tata letak ulang dan alokasi slot terhadap barang *good stock* yang masuk ke *warehouse*. Rancangan tata letak *warehouse* diusulkan berdasarkan klasifikasi ABC yang terbagi menjadi 3 kategori. Kategori A merupakan 80% aktivitas *picking* dan *put away* yang 20% barang-barangnya berada di lokasi dekat dengan area *loading dock*. Untuk kategori B merupakan 15 % aktivitas *picking* dan *put away* dengan 30% barang-barangnya berada di lokasi dekat dengan area *loading dock*. Kategori C merupakan 5% dari aktivitas *picking* dan *put away* dengan 50% barang-barangnya disimpan pada area dekat dengan *loading dock*. Kemudian dibuat terhadap 3 skenario untuk usulan perbaikan yang telah dibuat berdasarkan pintu masuk dan pintu keluar barang *good stock* pada *warehouse*.

8. Kesimpulan

Proses pengumpulan data dan analisis yang dimulai dari permasalahan yang diteliti akan memberikan kesimpulan pada setiap perhitungan yang dilakukan. Penarikan kesimpulan ini berdasarkan rumusan masalah, tujuan, dan manfaat.

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Sistem Waktu Kerja

Berikut merupakan waktu kerja karyawan di DC Cilacap PT Sumber Alfaria Trijaya:

Tabel 4.1 Waktu Kerja Karyawan *Shift 1*

Hari	Jam	Keterangan
Senin-Kamis	07.00-12.00	Jam Kerja
	12.00-13.00	Istirahat
	13.00-15.00	Jam Kerja
Jumat	07.00-11.30	Jam Kerja
	11.30-13.00	Istirahat
	13.00-15.30	Jam Kerja
Sabtu-Minggu	07.00-12.00	Jam Kerja
	12.00-13.00	Istirahat
	13.00-15.00	Jam Kerja

Tabel 4.2 Waktu Kerja Karyawan *Shift 2*

Hari	Jam	Keterangan
Senin-Kamis	16.00-18.00	Jam Kerja
	18.00-19.00	Istirahat
	19.00-23.00	Jam Kerja
Jumat	16.30-18.00	Jam Kerja
	18.00-19.00	Istirahat

Hari	Jam	Keterangan
	19.00-23.30	Jam Kerja
Sabtu-Minggu	16.00-18.00	Jam Kerja
	18.00-19.00	Istirahat
	19.00-23.00	Jam Kerja

Tabel diatas merupakan sistem waktu kerja yang ada di *Warehouse/Distribution Center* Cilacap PT Sumber Alfaria Trijaya.

4.1.2 Perhitungan Waktu Baku *Picker*

Berikut merupakan data waktu pengukuran dari proses aktivitas *picking* untuk carian satu toko dalam gudang.

Tabel 4.2 Siklus Waktu *Picker*

LEMBAR PENGUKURAN LANGSUNG	
Nama Kegiatan	Proses Picking
Pengukur	Restu Afa Maghriza
Nama Perusahaan	PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk
Proses	Pengambilan Item Toko
Sub Group	Waktu Pengukuran
	47
	47
1	46
	45
	44
	44
	44
2	48
	45
	44
	44
3	44
	45

LEMBAR PENGUKURAN LANGSUNG	
	45
	47
	48
	45
4	45
	44
	46
	44
	47
5	47
	47
	48
	45
	44
	45
6	44
	44
	45
	45
	47
Jumlah	1364
Rata-Rata	45,47

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Tabel 4.3 Tabel Pengukuran Subgroup

No Sub Group	Pengukuran Ke-n					Jumlah	Rata-Rata (Menit)
	1	2	3	4	5		
1	47	47	46	45	44	229	45,8
2	44	44	48	45	44	225	45
3	44	45	45	47	48	229	45,8
4	45	45	44	46	44	224	44,8
5	47	47	48	45	48	235	47
6	45	44	45	45	47	226	45,2

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Jumlah tenaga kerja aktual *picker* yang dibutuhkan pada DC Cilacap untuk melakukan carian *item* yang diminta oleh toko dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Jumlah *Picker* DC Cilacap

Kode DC	Aktual Picker		Total
	Kebutuhan Shift I	Kebutuhan Shift II	
IZ01 - DC Cilacap	94	94	108

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

4.1.3 Hasil FMEA dan *Fishbone Diagram*

Pada penelitian ini waktu *overtime* yang tinggi menjadi faktor utama untuk *warehouse* menekan *budget* lemburnya. Berdasarkan Tabel 4.2 maka dapat diketahui bahwa mayoritas *warehouse* Alfamart memiliki waktu lembur yang signifikan tinggi per periode Maret 2022. Dengan jumlah waktu lembur yang tertinggi pada *warehouse Cilacap* yakni sebesar 14.664 jam dengan proporsi lembur terbanyak yakni 2-3 jam per harinya. Jika diidentifikasi berdasarkan permintaan barang, terjadinya *overtime* pada bulan Maret 2022 dapat dikatakan tidak wajar. Dapat dilihat melalui gambar dibawah bahwa tingkat *ratio overtime* dapat ditetapkan perusahaan berdasarkan jumlah permintaan barang yang terjadi pada tahun 2021.

IZ01 - DC CILACAP		
Periode	Permintaan Barang (PB) Total	Overtime
Maret 2021	5.072.777.416.251	15.526
Maret 2022	247.985.927.194	759
Gap	4.824.791.489.057	14.767
Ratio	95% ↓	

Expected Overtime

Existing Conditions	
Periode	Overtime
Expected Maret 2022	759
Actual Maret 2022	14.664
Gap	13.905
Ratio	95% ↑

Seharusnya terdapat penurunan overtime sebesar 95% namun secara aktual terjadi peningkatan overtime sebesar 95%

Gambar 4.1 *Expected Overtime vs Existing Overtime*

Berdasarkan gambar tersebut maka dapat diketahui bahwa permintaan barang pada tahun 2022 lebih sedikit dibandingkan dengan tahun 2021. Begitu juga dengan waktu *overtime* yang ditargetkan atau diharapkan perusahaan akan menurun sebanyak 95%. Namun secara aktual *overtime* yang terjadi pada bulan Maret 2022 ternyata mengalami peningkatan sebesar 95%. Oleh karena itu evaluasi terhadap penanganan jumlah *overtime* akan diusulkan untuk dapat mengurangi tingkat *overtime* yang meningkat cukup besar.

Sedangkan jumlah waktu lembur yang paling minimum adalah pada DC Medan yakni sebesar 64 jam. Untuk mengetahui penyebab utama dari terjadinya *overtime* di *warehouse*, maka penulis berhasil mengidentifikasi beberapa kasus yang terjadi berdasarkan hasil pengumpulan data terhadap kepala cabang dalam hal *reason overtime* pada *branch* atau *warehouse* Alfamart. Dari hasil pengumpulan data tersebut, maka berikut merupakan beberapa kasus yang terjadi di *branch* atau *warehouse* selama periode Januari hingga Maret 2022 yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Data *Overtime Case Warehouse* Alfamart Indonesia

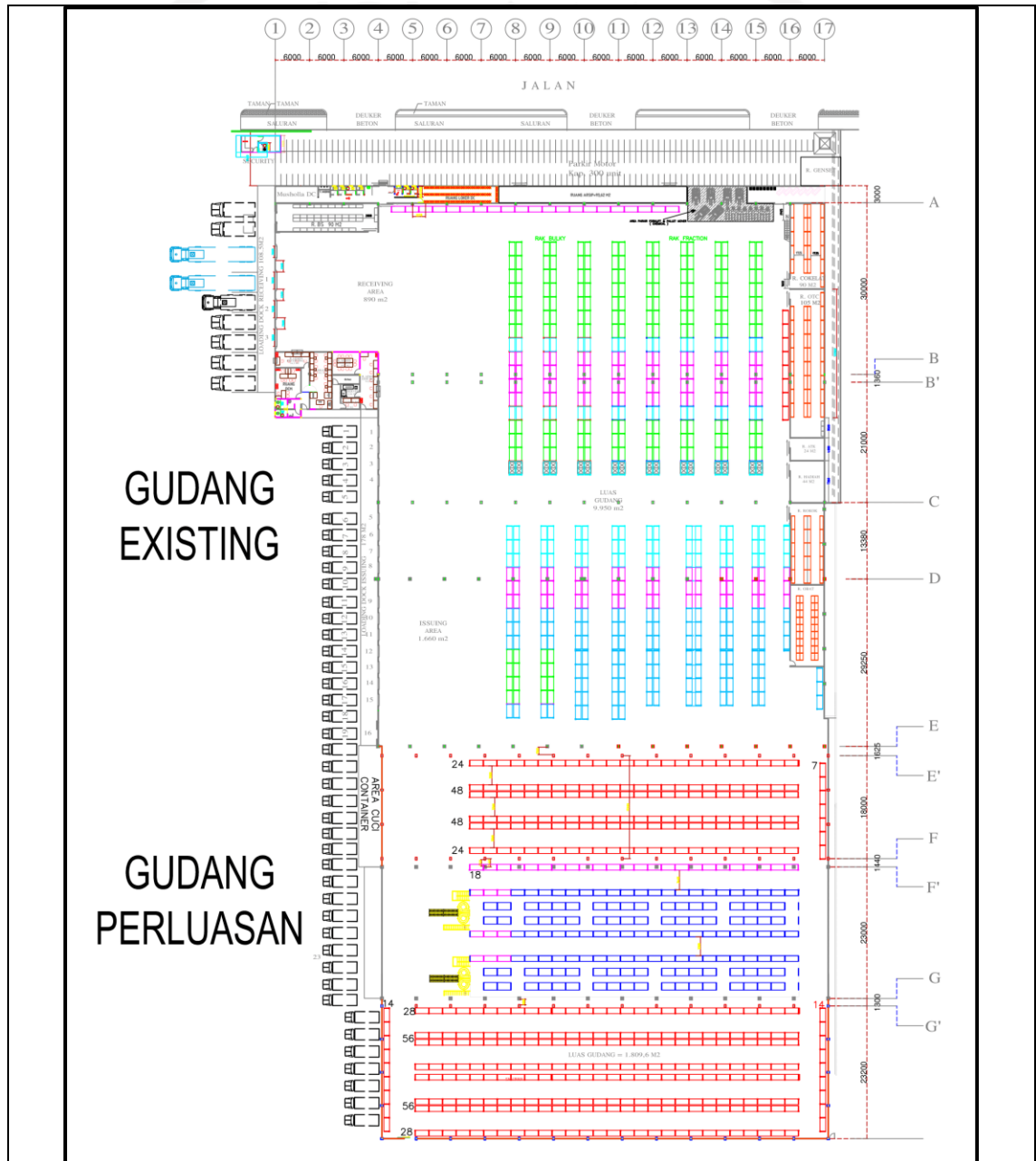
No.	Periode	Overtime Case
1	Januari – Maret 2022	Kenaikan beban <i>Picking</i> karena N+ aktif yang besar
2	Januari - Maret 2022	<i>Repack</i> saat proses pencarian pada beberapa zona (<i>speed picker</i> terhambat)
3	Maret 2022	JPP tidak sesuai dengan JWP (tidak mencapai target)
4	Maret 2022	Tim <i>display</i> kesulitan mencari lokasi <i>display</i> atas Est. <i>picker</i> (<i>picking time</i> menjadi turun)
5	Maret 2022	Kekurangan <i>forklift</i> dan SO <i>forklift</i> tidak <i>update</i>
6	Maret 2022	Pertambahan toko atau gerai baru Alfamart
7	Januari – Maret 2022	Jumlah personil kurang karena terdapat yang libur akibat <i>add off</i>
8	Januari – Maret 2022	Kebutuhan kontainer meningkat, dan sirkulasi retur kontainer terganggu (<i>Container</i> masih mengendap di toko)
9	Maret 2022	Peningkatan kedatangan <i>supplier</i> atas estimasi PO HO festive & promo
10	Januari – Maret 2022	Ratio karyawan terdapat gap antara Mpp Vs <i>Actual</i>

Sumber: (Diolah Penulis)

Berdasarkan tabel diatas maka akan diidentifikasi penyebab terjadinya *overtime* di warehouse dengan menggunakan analisa FMEA dengan *effect of failer* dan *cause of failure*-nya serta analisa *cause and effect diagram* (*fishbone diagram*). Identifikasi penyebab masalah *overtime* tersebut adalah dengan tujuan untuk menentukan usulan perbaikan atau evaluasi yang dapat diberikan.

4.1.4 Class based storage: ABC Method

Untuk melakukan perhitungan dengan *class based storage* menggunakan *ABC Method* maka dikumpulkan data seperti *layout* gudang terutama pada zona atau area *picker*. Penentuan untuk usulan perbaikan tersebut berdasarkan gudang dengan nilai *overtime* yang tertinggi, yakni DC Cilacap. Berikut merupakan gambar *layout* gudang DC Cilacap dengan keterangan area perbaikan yang akan diusulkan.



Gambar 4.2 *Layout* DC Cilacap

Setelah pengumpulan data *layout* gudang, maka selanjutnya akan diperoleh kebutuhan data untuk kapasitas penyimpanan gudang, penerimaan serta pengambilan *item* dari data *master* DC Cilacap. Dibawah ini merupakan *master* data DC Cilacap yang dapat dilihat pada Tabel 4.6



Tabel 4.6 Master DC Cilacap

NO	PLU	DESCP	SUB DEPT	C1	C2	VENDOR	NAMA SUPPLIE R	STATUS STYP	TELP	FAX	JWK	AVG COST	TAG	CLS	LOKASI DC	LOKASI ZONA	ZONA TYPE	LOKASI TIBC	MPKM	PKM	MINOR QTY	PLAT LET STACK	PLAT LET FLAG	OH TIBC	OH PICKING OH	STORAG	OH BS MINOR (QTY)
1	2 3 4	DJI SAM SOE 12	2 4 1	2 0 0	2 0 0	BZ01. H.0301 .1.9	HANJ AYA MAND ALA SAMP OERN A TBK PT	T	02 2 - 78 03 58 8	02 2 - 78 03 55 6		20 344 40 879 00 9.98	B	1	M1 023 04	M 1 0 2	M 1 O 4 4	2 2 3	14 00 0	1 0 0	2 0 0	1 T	78 21	15 98 1	0 0 0	20 00	
2	2 4 6	GG PROF ESSIO NAL 16	2 4 1	1 0 0	1 0 0	BZ01. S.1605 .1.9	SURY A MADI STRIN DO PT.	T	02 2 - 79 10 66 0	02 2 - 73 10 33 0		20 214 00 268 00 1.86	M	1	M1 032 02	M 1 0 3	M 1 O 5 4	1 3	59 00	5 0	1 0 0	1 T	41 86	- 27 45 4	18 00 0	0 0 0	50 0
3	2 5 9	WISM ILAK KRET EK 12	2 4 1	2 0 0	2 0 0	BZ01. G.0001 .1.C	GAWI H JAYA, PT	T	2 - 60 41 01 0	2 - 60 18 70 7		30 258 06 000 0 0	N	3	M1 011 02	M 1 0 1	M 1 O 1 2	8 8	10 50	5 0	2 0 0	1 T	0 0	0 0	0 0	0 0	10 00
4	2 6 0	WISM ILAK DIPLO MAT 12	2 4 1	2 0 0	2 0 0	BZ01. G.0001 .1.C	GAWI H JAYA, PT	T	2 - 60 41 01 0	2 - 60 18 70 7		30 374 06 086 0 2.9	M	3	M1 032 05	M 1 0 3	M 1 O 5 7	8 8	11 00	5 0 0	2 0 0	1 T	95 0	19 20	0 0	0 0	10 00

NO	PLU	DESCP	SUB DEPT	C1	C2	VENDOR	NAMA SUPPLIE R	STATUS STOK	TELP	FAX	JWK	AVG COST	TAG	CLS	LOKASI DC	LOKASI ZONA	ZONA TYPE	LOKASI TIBC	MPKM	PKM	MINOR QTY	MINOR PAY PER STACK	MINOR PAY PER FLAG	OH TIBC	OH PICKING OH	STORAG	OHBS MINOR (QTY)
5	2 7 5	LUCK Y STRIK E FILTE R 20	2 4 1	5 0 0	5	BZ01. E.0288 .1.D	ERAT EL PRIMA PT	T			20 40 00	126 500 00	B	3	M1 041 05	M 1 0 4	M 1 0	O 1 5	2 2 0	15 5 00	5 0 0	1 1 T	85 5	- 72 25	45 00	0 25 00	
6	3 2 0	LUCK Y STRIK E COOL 20	2 4 1	1 0 0	1	BZ01. E.0288 .1.D	ERAT EL PRIMA PT	T			20 40 00	261 999 6.97	B	3	M1 031 04	M 1 0 3	M 1 0	O 5 0	1 5 00	14 5 00	1 0 0	1 1 T	12 00	24 40	0 0	50 0	
7	3 4 0	KP POLO S S	9 0 1	1 0 0	2	BZ01. M.130 5.1.D	MAJUI AYA UTAM ALEST ARI PT	T	02 91 88 72	02 91 88 71	30 00 0	137 82.1 6	L	1	X9 101 28	X 9 1 0	X 9 0	O 0 0	4 0 0	80 00	2 0 0	2 0 0	1 1 T	89 89	0 0	40 00 0	
8	3 4 1	KP POLO S M	9 0 1	1 0 0	1	BZ01. M.130 5.1.D	MAJUI AYA UTAM ALEST ARI PT	T	02 91 88 72	02 91 88 71	30 00 0	928 5.01	L	1	X9 101 25	X 9 1 0	X 9 0	O 0 0	2 0 0	90 00	1 0 0	1 0 0	1 1 T	93 93	0 0	10 00 0	
9	3 4 2	KP POLO S L	9 0 1	1 0 0	1	BZ01. M.130 5.1.D	MAJUI AYA UTAM ALEST ARI PT	T	02 91 88 72	02 91 88 71	30 00 0	196 00	L	1	X9 101 26	X 9 1 0	X 9 0	O 0 0	2 0 0	16 00	1 0 0	1 0 0	1 1 T	16 76 45	33 52 45	0 0 5	10 00 0

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Untuk menentukan rata-rata penerimaan *item* yang diterima oleh DC Cilacap maka diperlukan data service level supplier berdasarkan invoice (*Number Purchasing Order*). *Service level supplier* ini akan menunjukkan laporan penerimaan barang yang telah diterima oleh gudang. Berikut merupakan tabel *service level supplier* yang dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 4.7 Data SL Supplier DC Cilacap

Warehouse	Plu	LPB Qty	Count of Invoice (Number Purchasing Order)	Rata-Rata Penerimaan (Qty)	Minor Pallet	Rata-Rata Penerimaan Pallet	Rata-Rata Pengambilan (Qty)	Rata-Rata Pengambilan Pallet	Qty Pallet
CILACAP	234	5.250	3	1750,0	10	8,8	229,7	1,15	200
CILACAP	246	1.167	3	388,9	5	3,9	428,0	4,28	100
CILACAP	260	800	2	400,0	5	2,0	206,8	1,03	200
CILACAP	275	750	5	150,0	5	0,3	273,2	0,55	500
CILACAP	320	203	4	50,6	5	0,5	118,1	1,18	100
CILACAP	705	336	3	112,0	2	0,5	111,4	0,46	240
CILACAP	713	1.970	2	985,0	2	2,1	156,9	0,33	480
CILACAP	719	400	3	133,3	2	0,6	59,4	0,27	216
CILACAP	735	240	3	80,0	2	0,3	52,0	0,22	240
CILACAP	746	154	2	76,8	2	3,2	31,0	1,29	24
CILACAP	748	432	5	86,4	1	0,4	123,8	0,57	216
CILACAP	752	1.100	2	550,0	2	1,7	86,5	0,27	320
CILACAP	758	400	1	400,0	2	0,6	81,1	0,11	720
CILACAP	759	120	3	40,0	2	0,1	38,6	0,12	320
CILACAP	765	324	2	162,0	2	0,7	38,5	0,16	240
CILACAP	766	2.304	1	2304,0	2	4,0	12,6	0,02	576
CILACAP	767	480	1	480,0	2	0,4	173,2	0,15	1152

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Untuk menentukan rata-rata pengambilan *item* pada gudang DC Cilacap maka dapat diperlukan data *service level* DC ke toko untuk mengetahui *item shipping* dan *quantity shipping* selama satu bulan. Berikut merupakan tabel *service level* DC yang dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 4.8 Data *Service Level* DC Cilacap

PLU	Descp	Qty PB	Rp PB	Qty Pic k	Rp Pick	Qty Shi p	Rp Ship	SL Qty	SL Rp	Ite m PB	Ite m Pic k	Ite m Shi p
374	KG AST BISC RED CAN 1600G	1,30 2	111,260,2 75	0	0	0	0	.00	.00	216	0	0
6770	SUN BBR SUSU BRS MERAH BOX 120G	115	846,022	72	529,68 3	0	0	.00	.00	68	26	0
10224	EMERON SHP BLACK&SHI NE 170ML	83	1,222,363	60	883,63 6	60	883,63 6	72.29	72.29	47	24	24
24086	ABC R-6 BIRU 4S	44	386,393	44	386,39 3	44	386,39 3	100.0 0	100.0 0	12	12	12
10071 5	PEPSODENT PG ACT123 HERBAL 120G	302	2,897,636	4	38,379	0	0	.00	.00	91	1	0
10338 1	LAURIER RELAX NIGHT GTHR 35CM8P	713	8,769,900	0	0	0	0	.00	.00	212	0	0
10346 7	MD SERENA EGGROLL 168G	44	789,433	44	789,43 3	40	717,66 7	90.91	90.91	26	26	25
10684 0	DIABETASO L VANILA 600/630G	4	515,07	4	515,07	4	515,07	100.0 0	100.0 0	4	4	4
11054 3	ROMA WFR SUPERSTAR 6X16G	137	647,636	96	453,81 8	90	425,45 4	65.69	65.69	69	32	31
11082 2	GILLETTE GOAL II 2S	22	236,103	22	236,10 3	22	236,10 3	100.0 0	100.0 0	10	10	10
11307 9	TROPICAL MYK GRG BTL 2L	6,01 2	256,277,3 12	18	767,29 7	0	0	.00	.00	200	2	0
11364 3	KUSUKA KRIP SGK RUMPUT LAUT 60G	16	65,08	16	65,08	14	56,945	87.50	87.50	7	7	7
11373 9	ROMA SARI GANDUM 149G	45	250,7	22	122,56 5	22	122,56 5	48.89	48.89	26	8	8

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Perhitungan Waktu Baku Picker

Aktivitas *picking* dalam *warehouse*, menggunakan sistem *pick to light* dengan metode carian *pick* per pcs dalam carian satu toko (*store*). Berikut merupakan data waktu pengukuran dari proses aktivitas *picking* untuk carian *outbound* satu toko.

Pada tahap awal yang dilakukan adalah menentukan waktu standar tenaga kerja *picker* dalam menyelesaikan kegiatan carian item per toko. Dalam pengukuran waktu standar dilakukan pengumpulan data melalui pengukuran terhadap siklus waktu dari proses *picker* saat memenuhi permintaan carian satu toko. Pengukuran data waktu siklus tenaga kerja dilakukan lewat proses pencarian *item* toko yang dilakukan sebanyak 30 kali pengerjaan. Hasil waktu proses perakitan tersebut akan diolah untuk menentukan nilai waktu siklus tenaga kerja *picker* (*Cycle Time*).

$$Cycle Time = \frac{picking\ time}{number\ of\ picking}$$

$$Cycle Time = \frac{47+47+46+45+44+44+44+48+45+44+44+45+45+47+48+45+45+44+46+44+47+47+48+45+44+45+44+45+45+47}{30}$$

$$Cycle Time = \frac{1.364}{30}$$

$$Cycle Time = 45,47\ \text{menit}$$

Berdasarkan dari perhitungan tersebut, maka diketahui nilai *Cycle Time* adalah 45,47 menit. Waktu tersebut merupakan waktu untuk menyelesaikan proses *picking* toko sebanyak 30 kali. Waktu siklus tersebut merupakan waktu dimulainya dan penyelesaian dari suatu proses *picking*. Berdasarkan perhitungan dari waktu siklus (*Cycle Time*) tersebut, maka hasil perhitungan waktu normal (*Normal Time*) juga dapat ditentukan. Perhitungan waktu normal diperlukan untuk menentukan waktu normal pekerja dinilai dari rata-rata waktu elemen pengerjaan. Hasil nilai perhitungan waktu normal dapat ditentukan dengan melihat tabel berikut:

Tabel 4.9 *Work Performance Rating*

No	Factor	Class	Symbol	Rating
1.	Skill	<i>Excellent</i>	B1	+0.11
2.	Effort	<i>Good</i>	C1	+0.06
3.	Condition	<i>Average</i>	D	0.00
4.	Consistency	<i>Good</i>	C1	+0.06
Total				+ 0.23

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Tabel 4.10 *Performance Rating with Westinghouse System*

SKILL			EFFORT		
+ 0,15	A1	Superskill	+ 0,13	A1	Superskill
+ 0,13	A2		+ 0,12	A2	
+ 0,11	B1	Excellent	+ 0,10	B1	Excellent
+ 0,08	B2		+ 0,08	B2	
+ 0,06	C1	Good	+ 0,05	C1	Good
+ 0,03	C2		+ 0,02	C2	
0,00	D	Average	0,00	D	Average
- 0,05	E1	Fair	- 0,04	E1	Fair
- 0,10	E2		- 0,08	E2	
- 0,16	F1	Poor	- 0,12	F1	Poor
- 0,22	F2		- 0,17	F2	
CONDITION			CONSISTENSY		
+ 0,06	A	Ideal	+ 0,04	A	Ideal
+ 0,04	B	Excellent	+ 0,03	B	Excellent
+ 0,02	C	Good	+ 0,01	C	Good
0,00	D	Average	0,00	D	Average
- 0,03	E	Fair	- 0,02	E	Fair
- 0,07	F	Poor	- 0,04	F	Poor

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Dari data tabel tersebut maka dapat ditentukan nilai waktu normal (*Normal Time*) dengan formula:

$$Rating\ Factor = (1 + performance\ rating)$$

$$Rating\ Factor = (1 + 0.23)$$

$$\text{Rating Factor} = 1.23$$

$$\text{Normal Time} = \text{Cycle Time} \times \text{Rating Factor}$$

$$\text{Normal Time} = 45,47 \times 1.23$$

$$\text{Normal Time} = 55,92 \text{ menit}$$

Melalui perhitungan tersebut maka diketahui nilai waktu normal yakni 55,92 menit. Hasil nilai waktu normal diperoleh dengan melihat tabel 4.10 untuk menentukan tabel 4.11 *Work Performance Rating*. Kemudian total dari *rating factor* tersebut akan digunakan untuk menentukan *normal time*.

Waktu baku stasiun kerja merupakan waktu yang dibutuhkan untuk pekerja menyelesaikan operasi oleh dengan efisiensi 100% dan dengan tidak ada waktu penundaan *standart time* dapat diperoleh dengan menentukan *allowance correction* melalui Tabel 4.11 *Work Allowance*

Tabel 4.11 *Work Allowance*

Tabel ILO Recommended Allowances	
A. Constant allowances:	
1. Personal allowance	5
2. Basic fatigue allowance	4
B. Variable allowances:	
1. Standing allowance	2
2. Abnormal position allowance	
a. Slightly awkward	0
3. Use a force, or muscular energy (lifting, pulling, or pushing):	
a. Weight lifted, pounds:	5 0
4. Bad light:	
a. Well below	2
5. Atmospheric conditions (heat and humidity) – variable	5,83
6. Close attention:	
a. Fine or exacting	2

Tabel ILO *Recommended Allowances*

7. <i>Noise level:</i>	
a. <i>Intermittent - loud</i>	2
8. <i>Mental strain:</i>	
a. <i>Complex or wide span of attention</i>	4
9. <i>Monotony:</i>	
a. <i>Low</i>	0
10. <i>Tediousness:</i>	
a. <i>Tedious</i>	2
<i>Total allowances</i>	33,83%

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Melalui Tabel 4.11 akan diperoleh total *allowance*, dengan menentukan *allowance correction* melalui rumus:

$$\textit{Allowance correction} = \frac{100\%}{(100\% - \textit{allowance}\%)}$$

$$\textit{Allowance correction} = \frac{100\%}{(100\% - 33,83\%)}$$

$$\textit{Allowance correction} = \frac{100\%}{66,62\%}$$

$$\textit{Allowance correction} = 1,5$$

Kemudian nilai *allowance correction* akan digunakan untuk memperoleh nilai *standard time* melalui rumus:

$$\textit{Standard Time} = (\textit{Normal Time} + \textit{Allowance Correction})$$

$$\textit{Standard Time} = (55,92 + 1,5)$$

$$\textit{Standard Time} = 57,42 \text{ menit}$$

Maka setelah melalui perhitungan *standard time* diperoleh nilai *standard time* sebesar 57,42 menit.

Tabel 4.12 Hasil Waktu Siklus, Waktu Normal, Waktu Baku

Nama Kegiatan	Waktu Siklus (menit)	Waktu Normal (menit)	Waktu Baku (menit)
Proses <i>Picking</i> Toko	45,47	55,92	57,42

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Sehingga dapat diketahui bahwa kebutuhan waktu carian all toko dalam sehari DC Cilacap dengan 574 toko yang saat ini dilakukan oleh *picker* sebanyak 94 orang untuk tiap *shift* nya. Sesuai dengan perhitungan matematis:

$$Picking \text{ proses} = 57,42 \times 94 \text{ orang}$$

$$Picking \text{ proses} = 90 \text{ toko} / 57,42 \text{ menit}$$

Oleh karena itu dalam jam kerja pukul 7 pagi hingga 12 siang (5 jam) untuk proses *outbound item* dapat diketahui dengan:

$$Picking \text{ dalam } 5 \text{ jam} = 300 \text{ menit} / 57,42 \text{ menit}$$

$$Picking \text{ dalam } 5 \text{ jam} = 5,22 \text{ per } 1 \text{ picker}$$

Maka, dalam 5 jam dan sebanyak 94 *picker*, proses *picking* untuk *outbound* didapatkan sebanyak 491 toko. Dengan perhitungan sebagai berikut:

$$5 \text{ jam} = 94 \times 5,22$$

$$5 \text{ jam} = 490 \text{ Toko}$$

Banyaknya toko yang harus dilakukan proses *outbound* DC Cilacap adalah 574 toko. Dalam proses *outbound shift* 1 DC Cilacap yang dilakukan oleh *picker* selama 5 jam hanya mampu memproses sebanyak 490 toko.

4.2.2 FMEA dan *Fishbone Diagram*

Dari beberapa kasus atau masalah yang terjadi di *warehouse* ditemukan maka *root cause* dari terjadinya *overtime* dapat ditentukan dengan mengimplementasikan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA) agar penyebab utama *overtime* serta mitigasi yang perlu dilakukan dapat teridentifikasi. Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuisioner kepada

kepala atau operator gudang yang bertugas di masing-masing branch. Kuisisioner terdiri dari 10 kasus yang berpotensi menjadi risiko terjadinya *overtime*. Setiap pertanyaan akan dinilai berdasarkan indeks *severity*, *occurrence*, dan *detection* dengan skala penilaian 1 – 10. Metode FMEA digunakan untuk mengidentifikasi potensi risiko, kemungkinan kasus terjadi, dan dampak yang dapat ditimbulkan dari proses *logistic warehouse* serta mengidentifikasi aksi untuk mengatasi risiko tersebut.

Skala penilaian *severity* dilampirkan pada Tabel 4.13 *Seveity Rating Scale* yang dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.13 *Severity Rating Scale*

Ranking	Severity	Deskripsi
10	Berbahaya tanpa peringatan	Proses <i>logistic</i> yang tidak berjalan atau tertunda yang menghasilkan efek sangat berbahaya atau kerugian yang besar
9	Berbahaya dengan peringatan	Proses <i>logistic</i> yang tidak berjalan atau tertunda yang menghasilkan efek berbahaya atau kerugian
8	Sangat tinggi	Proses/aktivitas <i>logistic</i> tidak beroperasi.
7	Tinggi	Proses <i>logistic</i> beroperasi tetapi tidak dapat dijalankan secara penuh.
6	Sedang	Proses <i>logistic</i> dapat beroperasi efektif tetapi mengalami penurunan performa sehingga mempengaruhi <i>output</i>
5	Rendah	Mengalami penurunan kinerja secara bertahap.
4	Sangat rendah	Efek yang kecil pada performa/aktivitas <i>warehouse</i>
3	Kecil	Sedikit berpengaruh pada proses <i>logistic</i> di <i>warehouse</i>
2	Sangat kecil	Efek dapat diabaikan pada proses <i>logistic</i> di <i>warehouse</i>
1	Tidak ada efek	Tidak ada efek.

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Skala penilaian *occurrence* dilampirkan pada Tabel 4.14 *Occurrence Rating Scale* yang dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.14 *Occurrence Rating Scale*

<i>Ranking</i>	<i>Occurrence</i>	<i>Deskripsi</i>	<i>Criteria</i>
10	Sangat Tinggi	Sering terjadi kasus tersebut di <i>warehouse</i>	>60 kali dalam 60 hari
9			45-60 kali dalam 60 hari
8	Tinggi	Kasus terjadi secara berulang di <i>warehouse</i>	36-45 kali dalam 60 hari
7			26-35 kali dalam 60 hari
6			21-25 kali dalam 60 hari
5	Sedang	Jarang terjadi kasus tersebut di <i>warehouse</i>	16-20 kali dalam 60 hari
4			11-15 kali dalam 60 hari
3	Rendah	Sangat kecil terjadi kasus tersebut di <i>warehouse</i>	6-10 kali dalam 60 hari
2			2-5 kali dalam 60 hari
1	Tidak ada	Hampir tidak ada atau terjadi di <i>warehouse</i>	1 kali dalam 60 hari

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Skala penilaian *detection* dilampirkan pada Tabel 4.15 *Detection Rating Scale* yang dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.15 *Detection Rating Scale*

<i>Ranking</i>	<i>Detection</i>	<i>Deskripsi</i>	<i>Criteria</i>
10	Tidak pasti	Tidak terdapat operator gudang untuk mendeteksi dan mengecek kasus	1 kali dalam 60 hari
9	Sangat kecil	Sangat kecil terdapat operator gudang untuk mendeteksi dan mengecek kasus	2-5 kali dalam 60 hari
8	Kecil	Kecil terdapat operator gudang untuk mendeteksi dan mengecek kasus	6-10 kali dalam 60 hari
7	Sangat rendah	Sangat rendah terdapat operator gudang untuk mendeteksi kasus	11-15 kali dalam 60 hari
6	Rendah	Rendah terdapat operator gudang untuk mendeteksi dan mengecek kasus	16-20 kali dalam 60 hari
5	Sedang	Sedang terdapat operator gudang untuk mendeteksi dan mengecek kasus	21-25 kali dalam 60 hari
4	Menengah ke atas	Menengah ke atas terdapat operator gudang untuk mendeteksi dan mengecek kasus	26-35 kali dalam 60 hari
3	Tinggi	Tinggi terdapat operator gudang untuk mendeteksi dan mengecek kasus	36-45 kali dalam 60 hari
2	Sangat tinggi	Sangat tinggi terdapat operator gudang untuk mendeteksi dan mengecek kasus	45-60 kali dalam 60 hari
1	Hampir pasti	Operator gudang hampir pasti dapat mendeteksi dan mengecek kasus	>60 kali dalam 60 hari

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Berikut ini adalah perhitungan nilai RPN yang diperoleh penulis berdasarkan hasil kuisioner dengan para operator gudang yang bertugas. Hasil nilai RPN diperoleh dengan mengalikan nilai perkalian nilai *severity*, *occurance* dan *detection*. Tabel FMEA ditunjukkan pada Tabel 4.16

Tabel 4.16 Hasil Perhitungan RPN

No	Risk	Severity (S) <i>Existing Conditions</i>	Occurrence (O)	Detection (D)	RPN
1	Kenaikan beban <i>Picking</i> karena N+ aktif yang besar	7	3	3	63
2	Repack saat proses pencarian pada beberapa zona (<i>speed picker</i> terhambat)	8	4	4	128
3	JPP tidak sesuai dengan JWP (tidak mencapai target)	7	3	3	63
4	Tim <i>display</i> kesulitan mencari lokasi <i>display</i> atas Est. <i>picker</i> (<i>picking time</i> menjadi turun)	8	4	4	128
5	Kekurangan forklift dan SO forklift tidak <i>update</i>	8	2	3	48
6	Pertambahan toko atau gerai baru Alfamart	8	2	2	32
7	Jumlah personil kurang karena terdapat yang libur akibat <i>add off</i>	6	2	2	24
8	Kebutuhan kontainer meningkat, dan sirkulasi retur kontainer terganggu (<i>Container</i> masih	10	2	2	40

No	Risk	Severity (S)	Occurrence (O)	Detection (D)	RPN
	<i>Existing Conditions</i>				
	mengendap di Toko)				
9	Peningkatan Kedatangan <i>Supplier</i> Atas Estimasi Po Ho <i>Festive & Promo</i>	7	3	2	42
10	Ratio karyawan terdapat <i>gap</i> antara Mpp Vs <i>Actual</i>	7	3	3	63

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Nilai untuk *Risk Priority Number* (RPN) diperoleh dengan perkalian antara nilai *severity* (S), *occurrence* (O) serta *detection* (D) dari setiap jenis kerusakan masing-masing. Perhitungan untuk nilai RPN dapat diketahui melalui rumus yang telah dijabarkan.

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$$

Contoh untuk perhitungan RPN dari jenis kerusakan akibat korosi dapat dilihat sebagai berikut:

$$RPN = 8 \times 4 \times 4$$

$$RPN = 128$$

Berdasarkan Tabel 4.16 maka dapat diketahui hasil perhitungan dengan nilai RPN tertinggi yakni masalah atau kasus *repack* saat proses pencarian di beberapa zona dan sulitnya dalam mencari lokasi *display* oleh *picker* (kasus pada area *picker*). Nilai RPN pada jenis masalah atau kasus tersebut adalah sebesar 128. Hasil perhitungan tersebut adalah penilaian

berdasarkan nilai dari S, O, dan D yang telah ditentukan dari hasil kusioner terhadap kondisi terkini yang terjadi di *warehouse*.

Berdasarkan pengolahan data menggunakan konsep FMEA, maka dapat diidentifikasi yang menjadi masalah (*failure mode*) untuk kasus *overtime* adalah masalah pada area *picker* yakni proses *repack* di beberapa zona dan sulitnya dalam pencarian lokasi *display* oleh *picker*. Selanjutnya maka dapat diketahui *effect of failure*-nya yakni dampak yang dapat ditimbulkan apabila masalah tersebut tidak dilakukan pencegahan atau mitigasi. Serta *cause of failure* yang dapat menyebabkan masalah tersebut terus berulang terjadi di *warehouse*. Berikut merupakan *effect of failure* dan *cause of failure* dari masalah pada area *picker*:

1. *Effect of Failure*: Proses *repack* di beberapa zona dan sulitnya dalam pencarian lokasi *display* oleh *picker*

Effect yang didapat dari masalah tersebut adalah *speed picker* yang menurun sehingga mengkaibatkan target carian dan pemenuhan PB toko menjadi tidak mencapai target, oleh karena itu terjadilah *overtime* di *warehouse*.

2. *Cause Failure*: Proses *repack* di beberapa zona dan sulitnya dalam pencarian lokasi *display* oleh *picker*

Banyak faktor yang dapat menyebabkan masalah tersebut seperti dari lonjakan permintaan barang yang tinggi akibat promo-promo *item* yang ditawarkan, lokasi carian yang kurang efisien, dan beban kerja *picker* yang tinggi.

Setelah identifikasi *failure mode*, *effect of failure*, dan *cause effect* dari masalah yang terjadi selanjutnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini secara keseluruhan RPN dari kasus tersebut untuk segera dapat ditentukan akar penyebab dan mitgasi yang diusulkan.

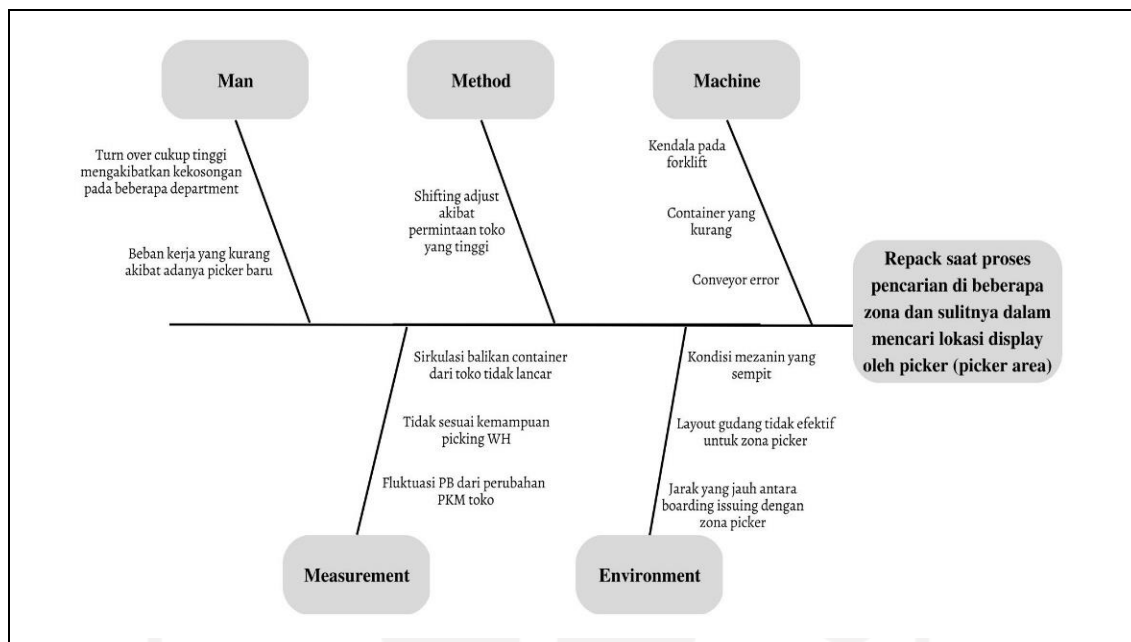
Tabel 4.17 Rekapitulasi Data RPN

Problem Area	Failure Mode	Effect of Failure	Cause of Failure	Current Control	Existing Condition			
					S	O	D	RPN
Area atau zona <i>picker</i>	<i>Repack</i> saat proses pencarian pada beberapa zona	Membutuhkan waktu lebih sehingga akan menimbulkan <i>overtime</i>	Permintaan barang yang tinggi akibat promo-promo item yang ditawarkan	Melakukan pengecekan kasus dan <i>report</i> kepada manajemen gudang untuk	8	4	4	128

Problem Area	Failure Mode	Effect of Failure	Cause of Failure	Current Control	Existing Condition			
					S	O	D	RPN
				diidentifikasi				
				Melakukan pengecekan kasus dan <i>report</i> kepada manajemen gudang untuk diidentifikasi	8	4	4	128
	Tim <i>display</i> kesulitan mencari lokasi <i>display</i> atas <i>picker</i> dan <i>helper</i> (<i>picker support</i>)	<i>Speed picker</i> yang menurun sehingga mengakibatkan target carian dan pemenuhan PB toko menjadi tidak mencapai target, oleh karena itu terjadilah <i>overtime</i> di <i>warehouse</i>	Lokasi carian yang kurang efektif Beban kerja <i>picker</i> yang tinggi	Melakukan pengecekan kasus dan <i>report</i> kepada manajemen gudang untuk diidentifikasi				

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Untuk menjabarkan kasus tersebut secara lebih detail maka terdapat 4 aspek yang menjadi ruang lingkup penulis dalam menentukan usulan perbaikan terhadap waktu lembur yang terjadi di *warehouse*. Berikut merupakan *fishbone diagram* untuk kasus atau masalah *repack* saat proses pencarian di beberapa zona dan sulitnya dalam mencari lokasi *display* (zona *picker*). *Fishbone diagram* bertujuan untuk menganalisis kasus pada aspek yang penyebab terjadinya risiko tersebut. Pendekatan yang digunakan dengan pendekatan 4M (*Machine, Method, Measurement, Man*) dan *Environment*. Pendekatan tersebut merupakan hasil dari stratifikasi melalui langkah-langkah aktual dalam proses. Melalui sesi brainstorming bersama *Regional Manager* perusahaan untuk mendapatkan *cause* dari *effect* utama yang ditimbulkan.



Gambar 4.3 Fishbone Diagram Picker Problem

Berdasarkan *fishbone diagram* yang telah dibuat, maka evaluasi yang perlu diterapkan pada zona *picker* dapat melingkup 5 aspek utama, yakni:

Tabel 4.18 Penjelasan *Fishbone Diagram*

Man	Turn over pada operator <i>picker</i> yang lumayan sering terjadi mengakibatkan kekosongan dan beban kerja yang tinggi bagi <i>picker</i> yang baru
Environment	Layout gudang yang kurang ergonomis bagi <i>picker</i> , seperti kondisi mezanin yang sempit serta jarak yang jauh antara <i>boarding issuing</i>
Method	Adjusting pada <i>shifting</i> operator saat terjadinya permintaan barang yang melebihi kapasitas atau kemampuan capaian gudang
Measurement	Fluktuasi permintaan sehingga sirkulasi balikan <i>container</i> yang tidak terkontrol dan tidak sesuai dengan kemampuan <i>picking</i> gudang
Machine	Kendala pada <i>material handling</i> seperti <i>forklift</i> yang tidak beroperasi, <i>conveyour</i> yang <i>error</i> , dan <i>container</i> kurang

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Terdapat diskusi sesi *brainstorming* dalam membahas aspek-aspek *root cause* yang dijelaskan melalui diagram *fishbone*. Hasil diskusi tersebut akan menentukan usulan rekomendasi yang dapat penulis rancang. Berikut adalah penjabaran dari diskusi sesi *brainstorming* dengan *manager regional* serta kepala gudang DC Cilacap yang dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Hasil Diskusi Sesi *Brainstorming*

Possible Root Cause	Discussion
Man (SDM)	
<i>Turn over</i> pada operator <i>picker</i> yang cukup sering terjadi mengakibatkan kekosongan dan beban kerja yang tinggi bagi <i>picker</i> baru	Proses <i>repack</i> apabila dikerjakan operator baru memang akan membutuhkan waktu yang lebih lama, namun untuk capaian target masih dapat dipenuhi apabila dikerjakan operator <i>picker</i> yang berpengalaman. Kekosongan juga masih dapat dikerjakan oleh operator berpengalaman walaupun beban kerjanya menjadi meningkat
Environment (Lingkungan)	
<i>Layout</i> gudang yang kurang efektif bagi <i>picker</i> , seperti kondisi mezanin yang sempit serta jarak yang jauh antara boarding issuing dengan zona <i>picker</i>	Ketergantungan aktivitas <i>picking</i> pada <i>manpower</i> mengakibatkan DC harus menyesuaikan <i>layout</i> yang sesuai dengan pergerakan bagi para tenaga kerjanya agar aliran proses pergudangan dapat optimal. Belum terdapat penentuan lokasi penyimpanan berdasarkan <i>sales</i> tertinggi atau permintaan barang oleh konsumen
Method (Proses)	
<i>Adjusting</i> pada <i>shifting</i> operator saat terjadinya permintaan barang yang melebihi kapasitas atau kemampuan capaian gudang	Pada umumnya penjadwalan disusun secara manual oleh <i>warehouse manager</i> , sehingga tidak menutup kemungkinan adanya kesalahan dalam pembagian hari kerja untuk setiap pekerja. Hal ini mengakibatkan ada pekerja yang memperoleh hari kerja lebih banyak dari pekerja lain.
Measurement (Pengukuran)	
Fluktuasi permintaan sehingga sirkulasi balikan <i>container</i> yang tidak terkontrol dan tidak sesuai dengan kemampuan <i>picking</i> gudang	Sirkulasi balikan <i>container</i> yang kurang baik hanya terjadi beberapa kali pada gudang, tidak termasuk pada masalah reguler yang menyebabkan <i>overtime</i> tiap harinya
Machine (Mesin)	
Kendala pada material handling seperti <i>forklift</i> yang tidak beroperasi, <i>conveyor</i>	<i>Material handling</i> memiliki <i>manual book</i> dan prosedur <i>maintenance</i> apabila terdapat mesin yang tidak berfungsi dengan baik

<i>Possible Root Cause</i>	<i>Discussion</i>
yang <i>error</i> , dan <i>container</i> kurang	

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

4.2.3 *Class based storage: ABC Method*

Untuk menentukan rata-rata penerimaan *item* pada gudang DC Cilacap, maka dapat diperoleh dengan membagi antara total penerimaan barang dari supplier dengan frekuensi penerimaan barang berdasarkan jumlah *invoice* yang diterima. Berikut merupakan contoh perhitungan untuk menentukan *average* dari penerimaan barang dari *item* CHITATO SAPI PANGGANG 68G (Plu no. 2617), INDOMIE GRG RENDANG 91G (Plu no. 120193) dan 5DAYS CROISSANT CHOCOLATE 60G (Plu no. 416771).

$$\text{Average penerimaan} = \frac{\text{Laporan Penerimaan Barang (Qty)}}{\text{Count of invoice}}$$

1. *Average Penerimaan item* CHITATO SAPI PANGGANG 68G (Plu no. 2617)

$$\text{Average penerimaan} = \frac{1650}{1}$$

$$\text{Average penerimaan} = 1650$$

2. *Average Penerimaan item* INDOMIE GRG RENDANG 91G (Plu no. 120193)

$$\text{Average penerimaan} = \frac{1509}{6}$$

$$\text{Average penerimaan} = 251$$

3. *Average Penerimaan item* 5DAYS CROISSANT CHOCOLATE 60G (Plu no. 416771)

$$\text{Average penerimaan} = \frac{3360}{3}$$

$$\text{Average penerimaan} = 1120$$

Selanjutnya untuk memperoleh rata-rata penerimaan *pallet* dari *item* CHITATO SAPI PANGGANG 68G (Plu no. 2617), INDOMIE GRG RENDANG 91G (Plu no. 120193) dan 5DAYS CROISSANT CHOCOLATE 60G (Plu no. 416771) maka dilakukan pembagian antara rata-rata penerimaan dengan *minimum order pallet by quantity*. Berikut adalah contoh perhitungan rata-rata penerimaan *pallet* yang dijabarkan dibawah ini.

$$\text{Average penerimaan pallet} = \frac{\text{Average Penerimaan}}{\text{Quantity per pallet}}$$

1. *Average Penerimaan pallet* CHITATO SAPI PANGGANG 68G (Plu no. 2617)

$$\text{Average penerimaan pallet} = \frac{1650}{180}$$

$$\text{Average penerimaan pallet} = 9,16 \approx 9$$

2. *Average Penerimaan pallet* INDOMIE GRG RENDANG 91G (Plu no. 120193)

$$\text{Average penerimaan pallet} = \frac{1508}{1200}$$

$$\text{Average penerimaan pallet} = 1,25 \approx 1$$

3. *Average Penerimaan pallet* 5DAYS CROISSANT CHOCOLATE 60G (Plu no. 416771)

$$\text{Average penerimaan pallet} = \frac{1120}{720}$$

$$\text{Average penerimaan pallet} = 1,56 \approx 2$$

Untuk menentukan nilai rata-rata pengambilan *item* maka dapat diperoleh dengan melakukan perhitungan antara *quantity shipping* dengan jumlah hari pengirimannya. Perhitungan untuk rata-rata pengambilan *item* dapat dilihat dari contoh *item* CHITATO SAPI PANGGANG 68G (Plu no. 2617), INDOMIE GRG RENDANG 91G (Plu no. 120193) dan 5DAYS CROISSANT CHOCOLATE 60G (Plu no. 416771).

$$\text{Average pengambilan} = \frac{\text{Total Quantity of Shipping}}{\text{Total day}}$$

1. Average Pengambilan CHITATO SAPI PANGGANG 68G (Plu no. 2617)

$$\text{Average pengambilan} = \frac{1650}{22}$$

$$\text{Average pengambilan} = 152,4$$

2. Average Pengambilan INDOMIE GRG RENDANG 91G (Plu no. 120193)

$$\text{Average pengambilan} = \frac{1650}{22}$$

$$\text{Average pengambilan} = 152,4$$

3. Average Pengambilan 5DAYS CROISSANT CHOCOLATE 60G (Plu no. 416771)

$$\text{Average pengambilan} = \frac{1650}{22}$$

$$\text{Average pengambilan} = 152,4$$

Selanjutnya untuk memperoleh rata-rata pengambilan *pallet* dari *item* CHITATO SAPI PANGGANG 68G (Plu no. 2617), INDOMIE GRG RENDANG 91G (Plu no. 120193) dan 5DAYS CROISSANT CHOCOLATE 60G (Plu no. 416771). Maka dilakukan pembagian antara rata-rata pengambilan dengan nilai minimum *order pallet by quantity*. Berikut adalah contoh perhitungan rata-rata pengambilan *pallet* yang dijabarkan dibawah ini.

$$\text{Average pengambilan pallet} = \frac{\text{Average Pengambilan}}{\text{Quantity per pallet}}$$

1. Average Pengambilan *pallet item* CHITATO SAPI PANGGANG 68G (Plu no. 2617)

$$\text{Average pengambilan pallet} = \frac{152,4}{180}$$

$$\text{Average pengambilan pallet} = 0,85 \approx 1$$

2. Average Pengambilan *pallet item* INDOMIE GRG RENDANG 91G (Plu no. 120193)

$$\text{Average pengambilan pallet} = \frac{452}{1200}$$

$$\text{Average pengambilan pallet} = 0,38 \approx 1$$

3. *Average Pengambilan pallet item 5DAYS CROISSANT CHOCOLATE 60G (Plu no. 416771)*

$$\text{Average pengambilan pallet} = \frac{534,5}{720}$$

$$\text{Average pengambilan pallet} = 0,74 \approx 1$$

Hasil dari perhitungan untuk semua *item* yang keluar dan masuk dalam gudang dapat dilihat pada Tabel 4.20. Perhitungan tersebut merupakan hasil dari rata-rata penerimaan dan pengambilan *item* dari jumlah kuantitas dan *pallet* masing-masing *item*.

Tabel 4.20 Penyimpanan, Pemasukan dan Pengeluaran Gudang

PLU	DESCP	ZONE	Penyimpanan		Rata-rata Penerimaan		Rata-rata Pengiriman		Qty Pallet
			Maksimum		Jumlah	Pallet	Jumlah	Pallet	
			Jumlah (Qty)	Pallet	Jumlah (Qty)	Pallet	Jumlah (Qty)	Pallet	
8594	INDOMIE AYAM SPECIAL 68G	A1	10600	9	583,33	1	302,77	1	1200
100158	INDOMIE KARI AYAM 70G	A1	20000	17	672,00	1	155,64	1	1200
110127	YOU C1000 ORANGE WATER PET500ML	A1	12900	23	480,00	1	0,00	0	576
113078	TROPICAL MYK GRG PCH 2L	A1	5200	49	2376,00	22	53,23	1	108
113079	TROPICAL MYK GRG BTL 2L	A1	2000	17	2501,14	21	74,64	1	120
115370	INDOMIE GRG JUMBO AYAM 127G	A1	5100	9	960,00	2	233,00	1	600
121905	SOVIA MYK GRG PCH 2L	A1	6520	34	1608,00	9	44,59	1	192
192381	ULTRA SARI KACANG IJO TP 250ML	A1	6300	6	1258,00	2	7,50	1	1200
244111	SUNCO MYK GRG PCH 2L	A1	5850	55	1088,25	11	81,32	1	108
404812	FRUIT TEA FREEZE PET 350ML	A1	6050	11	232,00	1	144,50	1	576
406643	GMP GULA 1KG	A1	170275	568	12500,00	42	3,73	1	300

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Setelah melakukan perhitungan untuk rata-rata jumlah barang yang masuk, keluar, dan yang disimpan setiap hari, maka selanjutnya adalah menentukan kebutuhan ruang (*space requirement*) dan aktivitas (*throughput*) dari proses penerimaan serta pengambilan barang di gudang. Perhitungan *Quantity Pallet* dalam tiap slot untuk *item* CHITATO SAPI PANGGANG 68G (Plu no. 2617), INDOMIE GRG RENDANG 91G (Plu no. 120193) dan 5DAYS CROISSANT CHOCOLATE 60G (Plu no. 416771) dapat dijabarkan dibawah ini.

1. *Quantity (Pallet) item* CHITATO SAPI PANGGANG 68G (Plu no. 2617)

Qty pallet = Kapasitas *stack pallet*

Qty pallet = 2

2. *Quantity (Pallet) item* INDOMIE GRG RENDANG 91G (Plu no. 120193)

Qty pallet = Kapasitas *stack pallet*

Qty pallet = 3

3. *Quantity (Pallet) item* 5DAYS CROISSANT CHOCOLATE 60G (Plu no. 416771)

Qty pallet = Kapasitas *stack pallet*

Qty pallet = 3

Hasil untuk kapasitas blok dari semua barang yang ada pada gudang dapat dilihat dari Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Kapasitas Slot *All Item* Gudang

PLU	Descp	Zo na	Kapasitas Maksimum Case	C2 (Qty)	Kapasitas Stack Pallet	Qty Pallet
8594	INDOMIE AYAM SPECIAL 68G	A1	265	40	3	3
1001 58	INDOMIE KARI AYAM 70G	A1	500	40	3	3
1101 27	YOU C1000 ORANGE WATER PET500ML	A1	538	24	3	3

1130 78	TROPICAL MYK GRG PCH 2L	A1	867	6	3	3
1130 79	TROPICAL MYK GRG BTL 2L	A1	333	6	2	2
1153 70	INDOMIE GRG JUMBO AYAM 127G	A1	213	24	5	5
1219 05	SOVIA MYK GRG PCH 2L	A1	1087	6	4	4
1923 81	ULTRA SARI KACANG IJO TP 250ML	A1	263	24	5	5

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Setelah *quantity pallet* dari masing-masing barang yang ada pada gudang diketahui, maka selanjutnya adalah menghitung kebutuhan ruang (*space requirement*) yang terdapat di gudang. Berikut merupakan contoh perhitungan untuk ruang (*space requirement*) dari *item* CHITATO SAPI PANGGANG 68G (Plu no. 2617), INDOMIE GRG RENDANG 91G (Plu no. 120193) dan 5DAYS CROISSANT CHOCOLATE 60G (Plu no. 416771).

$$S = \frac{\text{Penyimpanan maksimum (pallet)}}{\text{Qty pallet}}$$

1. *Space Requirement item* CHITATO SAPI PANGGANG 68G (Plu no. 2617)

$$S = \frac{226}{2}$$

$$S = 113 \text{ slot}$$

2. *Space Requirement item* INDOMIE GRG RENDANG 91G (Plu no. 120193)

$$S = \frac{318}{3}$$

$$S = 106 \text{ slot}$$

3. *Space Requirement item* 5DAYS CROISSANT CHOCOLATE 60G (Plu no. 416771)

$$S = \frac{975}{3}$$

$$S = 325 \text{ slot}$$

Selanjutnya merupakan contoh perhitungan dari aktivitas (*throughput*) untuk *item* CHITATO SAPI PANGGANG 68G (Plu no. 2617), INDOMIE GRG RENDANG 91G (Plu no. 120193) dan 5DAYS CROISSANT CHOCOLATE 60G (Plu no. 416771). Hasil *throughput* bertujuan untuk mengetahui jumlah aktivitas pemindahan dari setiap barang berdasarkan barang masuk dan keluar dalam gudang. Contoh hasil perhitungan *throughput* dapat dilihat dari rumus dibawah ini.

$$T = \left(\frac{\text{Rata-rata penerimaan pallet}}{\text{Qty case}} \right) + \left(\frac{\text{Rata-rata pengiriman pallet}}{\text{Qty case}} \right)$$

1. *Throughput item* CHITATO SAPI PANGGANG 68G (Plu no. 2617)

$$T = \left(\frac{30}{10} \right) + \left(\frac{1}{30} \right)$$

$$T = 3,03 \approx 3$$

2. *Throughput item* INDOMIE GRG RENDANG 91G (Plu no. 120193)

$$T = \left(\frac{40}{2} \right) + \left(\frac{1}{40} \right)$$

$$T = 20,025 \approx 20$$

3. *Throughput item* 5DAYS CROISSANT CHOCOLATE 60G (Plu no. 416771)

$$T = \left(\frac{4}{2} \right) + \left(\frac{1}{4} \right)$$

$$T = 2,25 \approx 2$$

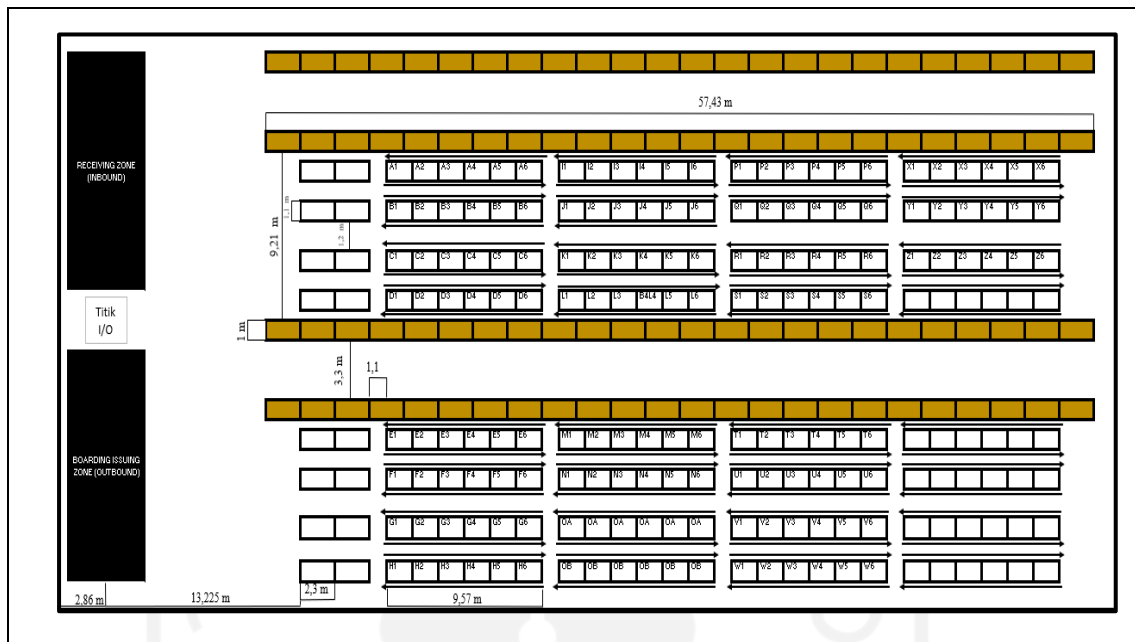
Hasil untuk kebutuhan ruang (*space requirement*) dan aktivitas (*throughput*) dari semua barang yang ada pada gudang DC Cilacap dapat dilihat pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 *Space Requirement* dan *Throughput* Gudang

PL U	Descp	Z o n a	Penyimpanan Maksimum (Case)	Qty Pall et	Space Requireme nt (slot)	Q ty C as e	Through put/Aktiv itas (Pallet)	Rata-rata Penerimaan		Rata-rata Pengiriman	
								Juml ah (Qty)	P all et	Juml ah (Qty)	P all et
85	INDOMIE AYAM	A	265	3	89	4	7,64	583	1	303	1
94	SPECIAL 68G	1				0					
10											
01	INDOMIE KARI	A	500	3	167	4	3,96	672	1	156	1
58	AYAM 70G					0					
11	YOU C1000										
01	ORANGE WATER	A	538	3	180	2	0,05	480	1	0	0
27	PET500ML	1				4					
11											
30	TROPICAL MYK	A	867	3	289	6	8,88	2376	22	53	1
78	GRG PCH 2L	1									
11											
30	TROPICAL MYK	A	333	2	167	6	12,45	2501	21	75	1
79	GRG BTL 2L	1									
11	INDOMIE GRG										
53	JUMBO AYAM	A	213	5	43	2	9,73	960	2	233	1
70	127G	1				4					
12											
19	SOVIA MYK GRG	A	1087	4	272	6	7,44	1608	9	45	1
05	PCH 2L	1									
19	ULTRA SARI										
23	KACANG IJO TP	A	263	5	53	2	0,33	1258	2	8	1
81	250ML	1				4					
24											
41	SUNCO MYK	A	975	3	325	6	13,56	1088	11	81	1
11	GRG PCH 2L	1									

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka dapat diketahui kebutuhan ruang (*space requirement*) dan aktivitas (*throughput*) dari total 2628 *item* yang ada pada gudang DC Cilacap. Dapat diketahui bahwa terdapat total 20.226 pallet yang masuk atau diterima oleh gudang dan sebanyak 6.437 pallet yang keluar atau diambil untuk dikirim ke toko. Selanjutnya untuk menghitung total jarak tempuh atau jarak perpindahan barang dari masing-masing zona maka akan digambarkan *layout* awal dari area zona perbaikan berdasarkan Gambar 4.2. Berikut merupakan *layout* awal dari area perbaikan (area *picker*) DC Cilacap, yang dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 *Layout Existing Area Picker*

Layout area perbaikan DC Cilacap merupakan zona aktivitas *picker* untuk melakukan penerimaan serta pengambilan barang untuk dikirimkan ke toko. Terdapat 27 blok zona dari A-Z dengan masing-masing terdapat 6 sub zona seperti contoh A1-A6. Untuk *layout existing* tersebut diketahui bahwa total penyimpanan atau kapasitasnya adalah sebanyak 71.605 *pallet* sedangkan jumlah barang yang masuk adalah 20.226 *pallet*, sehingga masih terdapat slot sebanyak 51.379 *pallet* atau 72% dari total kapasitas maksimumnya. Dapat dijelaskan bahwa barang-barang yang diterima masih dapat disimpan pada gudang namun masih belum efektif dari segi lokasinya.

Dari *layout* DC Cilacap yang telah dijabarkan maka dapat dilakukan perhitungan untuk jarak perpindahannya. Perhitungan untuk jarak perpindahan atau total jarak tempuh tiap blok dapat ditentukan dengan cara menggunakan metode jarak *rectilinear*. Metode *rectilinear* digunakan untuk menghitung jarak antar dua titik tengah (D_{ij}) antara dua buah blok area i dan j yang koordinatnya ditunjukkan sebagai (x_i, y_i) dan (x_j, y_j) . Contoh perhitungan *rectilinear distance* untuk zona A1-A6 dapat dilihat dibawah ini dengan i = blok A dan j = I/O yakni titik area penerimaan dan pengambilan barang.

$$D_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

Perhitungan untuk titik (xi,yi) dari blok A1 - A6, yakni:

$$X_i = 2,86 + 13,225 + 2,3 (2) + 1,1 + (9,57/2)$$

$$X_i = 26,57 \text{ m}$$

$$Y_i = 1,2 (4) + 1,1 (4) + 0,6 + 3,3 + 1 (2) + 0,6 + 1,1 (3) + 1,2 (2) + (1,1/2)$$

$$Y_i = 23,16 \text{ m}$$

Perhitungan untuk titik (xj,yj) dari blok I/O, yakni:

$$X_j = 2,86 \text{ m}$$

$$Y_j = 1,2 (4) + 1,1 (4) + 0,6 + 1 + 3,3 + 1$$

$$Y_j = 15,1 \text{ m}$$

Perhitungan jarak dengan metode rectilinear untuk zona A1 - A6, yakni:

$$D_{ij} = |26,57 - 2,86| + |23,16 - 15,1|$$

$$D_{ij} = 23,71 + 8,06$$

$$D_{ij} = 31,77 \text{ m}$$

Setelah jarak tersebut ditentukan maka selanjutnya adalah menentukan jarak total yang ditempuh terhadap zona A1 - A6 dengan mengkalikan dengan frekuensi aktivitas di zona tersebut. Frekuensi penerimaan dan pengeluaran *pallet* yang terjadi di zona tersebut adalah 7,61 maka total jarak yang ditempuh adalah 241,75 meter. Berikut dibawah ini merupakan hasil rekapitulasi data jarak tempuh dari 27 blok zona yang berada di DC Cilacap.

Tabel 4.23 Perhitungan Jarak Tempuh Tata Letak Gudang Awal

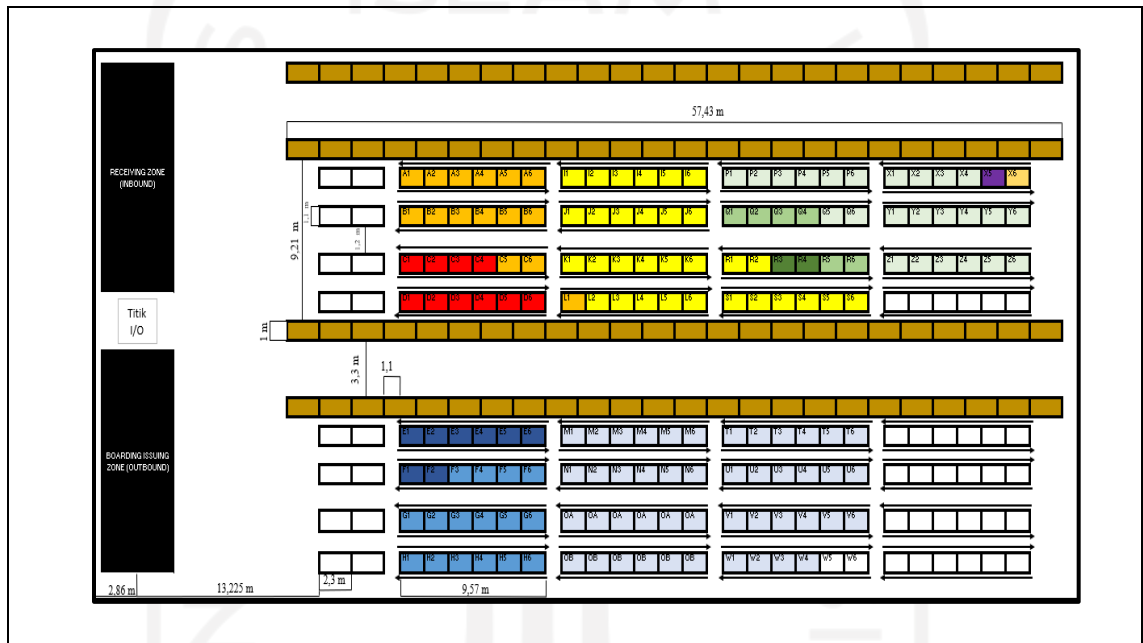
No Blok	Slot No	Xi	Yi	Xj	Yj	Xi - Xj	Yi - Yj	dij (meter)	Total barang dan masuk (slot)	Freq	Jarak Tempuh (dij x Frekuensi)
1	A1 - A6	26,57	23,16	2,86	15,1	23,71	8,06	31,77	9,01	9,01	286,27
2	B1 - B6	26,57	20,86	2,86	15,1	23,71	5,76	29,47	6,36	6,36	187,32
3	C1 - C6	26,57	18,55	2,86	15,1	23,71	3,45	27,16	4,95	4,95	134,31
4	D1 - D6	26,57	16,25	2,86	15,1	23,71	1,15	24,86	6,47	6,47	160,83
5	E1 - E6	26,57	8,65	2,86	15,1	23,71	6,45	30,16	7,33	7,33	221,03
6	F1 - F6	26,57	6,35	2,86	15,1	23,71	8,75	32,46	13,33	13,33	432,71
7	G1 - G6	26,57	4,05	2,86	15,1	23,71	11,05	34,76	7,13	7,13	247,85
8	H1 - H6	26,57	1,75	2,86	15,1	23,71	13,35	37,06	5,31	5,31	196,90
9	I1 - I6	37,42	23,16	2,86	15,1	34,56	8,06	42,62	6,25	6,25	266,31
10	J1 - J6	37,42	20,86	2,86	15,1	34,56	5,76	40,32	7,57	7,57	305,13
11	K1 - K6	37,42	18,55	2,86	15,1	34,56	3,45	38,01	6,51	6,51	247,36
12	L1 - L6	37,42	16,25	2,86	15,1	34,56	1,15	35,71	3,58	3,58	127,67
13	M1 - M6	37,42	8,65	2,86	15,1	34,56	6,45	41,01	9,51	9,51	390,12
14	N1 - N6	37,42	6,35	2,86	15,1	34,56	8,75	43,31	9,45	9,45	409,46
15	OA	37,42	4,05	2,86	15,1	34,56	11,05	45,61	10,48	10,48	478,12
16	OB	37,42	1,75	2,86	15,1	34,56	13,35	47,91	5,95	5,95	284,94
17	P1 - P6	48,27	23,16	2,86	15,1	45,41	8,06	53,47	0,00	0,00	0,00
18	Q1 - Q6	48,27	20,86	2,86	15,1	45,41	5,76	51,17	0,00	0,00	0,00
19	R1 - R6	48,27	18,55	2,86	15,1	45,41	3,45	48,86	0,00	0,00	0,00
20	S1 - S6	48,27	16,25	2,86	15,1	45,41	1,15	46,56	0,00	0,00	0,00
21	T1 - T6	48,27	8,65	2,86	15,1	45,41	6,45	51,86	0,00	0,00	0,00
22	U1 - U6	48,27	6,35	2,86	15,1	45,41	8,75	54,16	0,00	0,00	0,00
23	V1 - V6	48,27	4,05	2,86	15,1	45,41	11,05	56,46	0,00	0,00	0,00
24	W1 - W6	48,27	1,75	2,86	15,1	45,41	13,35	58,76	0,00	0,00	0,00

No Blok	Slot No	X_i	Y_i	X_j	Y_j	$ X_i - X_j $	$ Y_i - Y_j $	dij (meter)	Total barang dan masuk (slot)	Freq	Jarak Tempuh (dij x Frekuensi)
25	X1 - X6	59,12	23,16	2,86	15,1	56,26	8,06	64,32	104,33	104,33	6.710,72
26	Y1 - Y6	59,12	20,85	2,86	15,1	56,26	5,75	62,01	0,00	0,00	0,00
27	Z1 - Z6	59,12	18,55	2,86	15,1	56,26	3,45	59,71	8,45	8,45	504,82
Total Jarak Tempuh											11.591,86
Total Jarak Tempuh Bolak Balik											23.183,72

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

4.2.4 Usulan Tata Letak dengan Metode *Class based storage*

Pembentukan kelas dilakukan berdasarkan *throughput* yang menunjukkan frekuensi keluar masuk *item* dari dan ke gudang. Kelas dibentuk dengan pendekatan klasifikasi *ABC Method*. Pengklasifikasian didasarkan pada kumulatif penggunaan (*cumulative usage*) yakni A (70%-75% of *cumulative usage*), B (80%-90%), dan C (sisanya dari A dan B). Pengklasifikasian juga dibagi berdasarkan kategori atau tag dari masing-masing *item*.



Gambar 4.5 *Layout Usulan Area Picker*

Hasil *layout* usulan DC Cilacap dibagi menjadi 5 kategori/tag, dimana terbagi 2 area utama yakni *Food* dan *Non-Food*. *Layout* usulan telah disesuaikan berdasarkan aktivitas penerimaan serta pengambilan barang yang paling padat. Terdapat 39 blok lokasi dengan masing-masing kelasnya, seperti contoh untuk kelas A-1 untuk kategori *Food* 1 (*Snack & Milk*) pada zona D1 – C4.

Berikut merupakan tabel untuk kelas *item* dan *space requirement* dari *layout* usulan DC Cilacap dengan total kebutuhan ruang yang dibutuhkan adalah 64.841 slot.

Tabel 4.24 Kelas *Item* Usulan dan *Space Requirement*

No Blok	Blok Lokasi	TAG (Kategori)	Slot No	Space Requirement (slot)
1	A-1	FOOD 1 (SNACK & MILK)	D1-D6	9.122
2			C1-C4	1.550
3			C5-C6	38
4	B-1		B1-B6	983
5			A1-A6	256
6			L1	1.621
7	C-1		L2-L6	82
8			K1-K6	74
9			J1-J6	77
10			I1-I6	259
11			S1-S6	1.540
12			R1-R2	557
13	A-2	FOOD 2 (STAPLE NEED & BEVERAGE)	R3-R4	20.198
14	B-2		R5-R6	2.149
15			Q1-Q4	1.188
16	C-2		Q5-Q6	514
17			P1-P6	188
18			Z1-Z6	74
19			Y1-Y6	86
20			X1-X4	173
21	A-3	FRESH FOOD	X5	318
22	B-3			
23	C-3			
24	A-4	FOOD PROJECT	X6	79
25	B-4			
26	C-4			
27	A-5	NON-FOOD	E1-E6	15.971
28			F1-F2	1.698
29			F3-F6	1.471
30	B-5		G1-G6	1.524
31			H1-H6	861
32			M1-M6	244
33	C-5		N1-N6	1.070
34			OA	104
35			OB	102
36			T1-T6	78
37			U1-U6	119

No Blok	Blok Lokasi	TAG (Kategori)	Slot No	Space Requirement (slot)
38			V1-V6	363
39			W1-W4	110
Total				64.841

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Dari *layout* DC Cilacap yang telah diusulkan maka dapat dilakukan perhitungan untuk jarak perpindahannya. Perhitungan untuk jarak perpindahan atau total jarak tempuh tiap blok dapat ditentukan dengan cara menggunakan metode jarak *rectilinear*. Contoh perhitungan *rectilinear distance* untuk blok lokasi A-1 (*Food 1 Snack & Milk*) zona D1 – D6 dapat dilihat dibawah ini dengan $i =$ zona D1 – D6 dan $j =$ I/O yakni titik area penerimaan dan pengambilan barang.

Perhitungan untuk titik (x_i, y_i) dari blok A-1 zona D1 - A6, yakni:

$$X_i = 2,86 + 13,225 + 2,3 (2) + 1,1 + (9,57/2)$$

$$X_i = 26,57 \text{ m}$$

$$Y_i = 1,2 (4) + 1,1 (4) + 0,6 + 3,3 + 1 (2) + 0,6 + (1,1/2)$$

$$Y_i = 16,25 \text{ m}$$

Perhitungan untuk titik (x_j, y_j) dari blok I/O, yakni:

$$X_j = 2,86 \text{ m}$$

$$Y_j = 1,2 (4) + 1,1 (4) + 0,6 + 1 + 3,3 + 1$$

$$Y_j = 15,1 \text{ m}$$

Perhitungan jarak dengan metode *rectilinear* untuk blok A-1 zona D1 - D6, yakni:

$$D_{ij} = |26,57 - 2,86| + |16,25 - 15,1|$$

$$D_{ij} = 23,71 + 8,06$$

$$D_{ij} = 31,77 \text{ m}$$

Setelah jarak tersebut ditentukan maka selanjutnya adalah menentukan jarak total yang ditempuh terhadap blok A-1 zona D1 - D6 dengan mengkalikan dengan frekuensi aktivitas di zona tersebut. Frekuensi penerimaan dan pengeluaran *pallet* yang terjadi di zona tersebut adalah 59,35 maka total jarak yang ditempuh adalah 1.475,35 meter. Berikut dibawah ini

merupakan hasil rekapitulasi data jarak tempuh dari 39 blok lokasi berdasarkan masing-masing kelas yang berada di DC Cilacap.



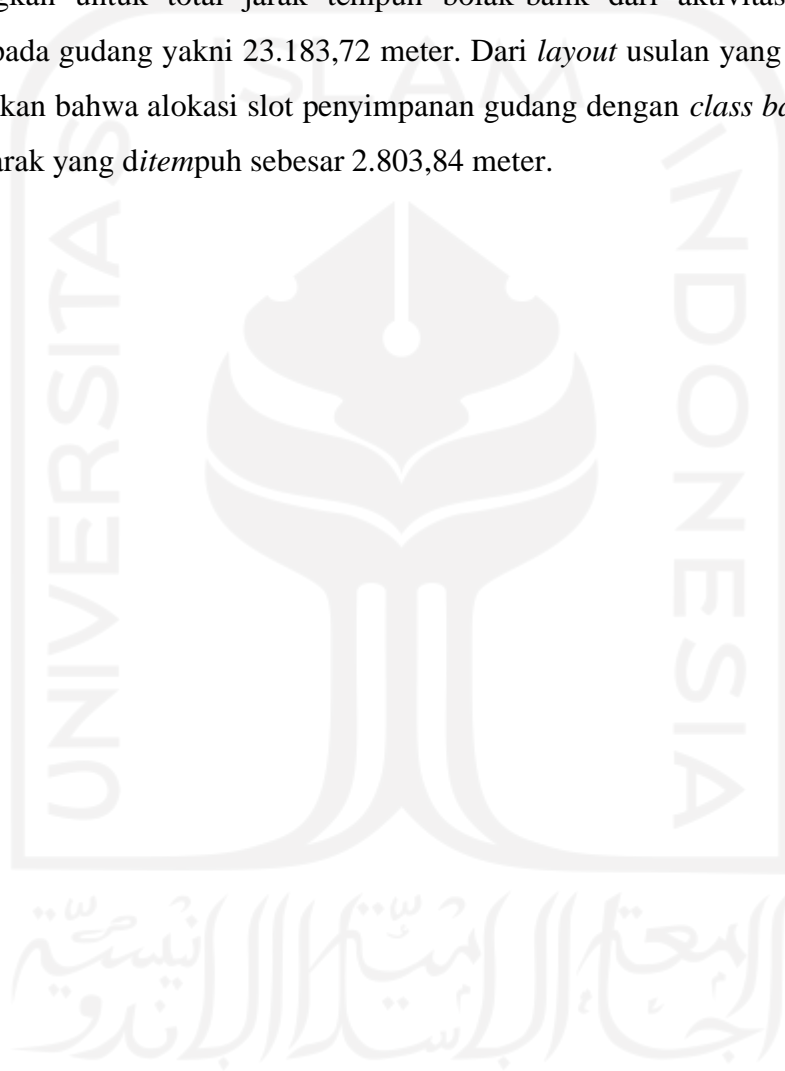
Tabel 4.25 Perhitungan Jarak Tempuh Tata Letak Gudang Usulan

No Blok	Blok Lokasi	TAG	Slot No	Xi	Yi	Xj	Yj	Xi - Xj	Yi - Yj	dij (meter)	Total barang masuk dan keluar (slot)	Freq	Jarak Tempuh (dij x Frekuensi)	
1	A-1		D1 - D6	26,57	16,25	2,86	15,1	23,71	1,15	24,86	22,04	22,04	547,91	
2			C1 - C4	24,98	18,55	2,86	15,1	22,12	3,45	25,57	5,81	5,81	148,56	
3			C5 - C6	29,78	18,55	2,86	15,1	26,92	3,45	30,37	2,2	2,2	66,81	
4	B-1		B1 - B6	26,57	20,86	2,86	15,1	23,71	5,76	29,47	3,21	3,21	94,60	
5			A1 - A6	26,57	23,16	2,86	15,1	23,71	8,06	31,77	1,95	1,95	61,95	
6			Food 1	L1	33,25	16,25	2,86	15,1	30,39	1,15	31,54	7,73	7,73	243,80
7	L2 - L6	38,05		16,25	2,86	15,1	35,19	1,15	36,34	0,84	0,84	30,53		
8	K1 - K6	37,42		18,55	2,86	15,1	34,56	3,45	38,01	1,03	1,03	39,15		
9	C-1		J1 - J6	37,42	20,86	2,86	15,1	34,56	5,76	40,32	1,3	1,3	52,42	
10			I1 - I6	37,42	23,16	2,86	15,1	34,56	8,06	42,62	0,92	0,92	39,21	
11			S1 - S6	48,27	16,25	2,86	15,1	45,41	1,15	46,56	2,14	2,14	99,64	
12	A-2		R1 - R2	45,08	18,55	2,86	15,1	42,22	3,45	45,67	2,45	2,45	111,89	
13			R3 - R4	48,27	18,55	2,86	15,1	45,41	3,45	48,86	58,2	58,2	2.843,65	
14			B-2	R5 - R6	51,48	18,55	2,86	15,1	48,62	3,45	52,07	8,35	8,35	434,78
15	B-2		Q1 - Q4	46,68	20,86	2,86	15,1	43,82	5,76	49,58	4,16	4,16	206,25	
16			Food 2	Q5 - Q6	51,48	20,86	2,86	15,1	48,62	5,76	54,38	2,67	2,67	145,19
17				P1 - P6	48,27	23,16	2,86	15,1	45,41	8,06	53,47	1,11	1,11	59,35
18	C-2		Z1 - Z6	59,12	18,55	2,86	15,1	56,26	3,45	59,71	0,83	0,83	49,56	
19			Y1 - Y6	59,12	20,85	2,86	15,1	56,26	5,75	62,01	0,85	0,85	52,71	
20			X1 - X4	57,53	23,16	2,86	15,1	54,67	8,06	62,73	1,07	1,07	67,12	
21	A-3	Fresh Food	X5	61,53	23,16	2,86	15,1	58,67	8,06	66,73	8,93	8,93	595,90	
22	B-3													
23	C-3													
24	A-4	Food Project	X6	63,13	23,16	2,86	15,1	60,27	8,06	68,33	8,25	8,25	563,72	

25	B-4											
26	C-4											
27	A-5	E1 - E6	26,57	8,65	2,86	15,1	23,71	6,45	30,16	27,63	27,63	833,32
28		F1 - F2	23,38	6,35	2,86	15,1	20,52	8,75	29,27	8,24	8,24	241,18
29		F3 - F6	28,18	6,35	2,86	15,1	25,32	8,75	34,07	6,2	6,2	211,23
30	B-5	G1 - G6	26,57	4,05	2,86	15,1	23,71	11,05	34,76	4,17	4,17	144,95
31		H1 - H6	26,57	1,75	2,86	15,1	23,71	13,35	37,06	2,89	2,89	107,10
32		M1 - M6	37,42	8,65	2,86	15,1	34,56	6,45	41,01	2,39	2,39	98,01
33	Non Food	N1 - N6	37,42	6,35	2,86	15,1	34,56	8,75	43,31	2,65	2,65	114,77
34		OA	37,42	4,05	2,86	15,1	34,56	11,05	45,61	1,51	1,51	68,87
35		OB	37,42	1,75	2,86	15,1	34,56	13,35	47,91	1,49	1,49	71,39
36	C-5	T1 - T6	48,27	8,65	2,86	15,1	45,41	6,45	51,86	1,35	1,35	70,01
37		U1 - U6	48,27	6,35	2,86	15,1	45,41	8,75	54,16	1,37	1,37	74,20
38		V1 - V6	48,27	4,05	2,86	15,1	45,41	11,05	56,46	1,79	1,79	101,06
39		W1 - W4	46,68	1,75	2,86	15,1	43,82	13,35	57,17	1,7	1,7	97,19
Total Jarak Tempuh											8.788,02	
Total Jarak Tempuh Bolak Balik											17.576,04	

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Dari hasil rekapitulasi data jarak tempuh dari semua blok yang terdapat di *layout* usulan DC Cilacap, maka dapat diketahui total jarak yang *ditempuh* dari semua blok yakni 11.591,86 meter. Sedangkan untuk total jarak tempuh bolak-balik dari aktivitas penerimaan dan pengambilan pada gudang yakni 23.183,72 meter. Dari *layout* usulan yang telah dibuat maka dapat ditunjukkan bahwa alokasi slot penyimpanan gudang dengan *class based storage* dapat meminimasi jarak yang *ditempuh* sebesar 2.803,84 meter.



BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*)

Untuk kasus *repack* saat proses pencarian pada beberapa zona, menunjukkan tingkat *severity* (S) yakni sebesar 8. Hal ini dikarenakan *repack* saat proses pencarian merupakan jenis kasus yang memiliki efek berbahaya bagi gudang. Artinya, membutuhkan waktu lebih lama sehingga akan mengambil jatah *overtime*. Jika proses pencarian tidak dapat dipenuhi maka akan mengakibatkan *bullwhip effect* pada proses pencarian di gudang karena bertambahnya variasi kuantitas *demand*. Untuk nilai yang ditetapkan pada *occurrence* (O) adalah 4, karena jumlah kejadiannya yang masih terbilang jarang yakni 11-15 kali dalam 2 bulan. Untuk *detection* (D) diberikan skor sebesar 4 karena dari kasus yang terjadi di gudang selama 60 hari, pengendalian kasus berpotensi menengah dalam mendeteksi dan mengecek kejadian. Dalam hal ini, sistem kontrol atau pemeriksaan manual dapat mendeteksi kesalahan umum.

Untuk kasus tim *display* kesulitan mencari lokasi *display* atas *picker* dan *helper*, menunjukkan tingkat *severity* (S) yakni sebesar 8. Hal ini dikarenakan *repack* saat proses pencarian merupakan jenis kasus yang memiliki efek berbahaya bagi gudang. Artinya, *speed picker* yang menurun sehingga mengakibatkan target carian dan pemenuhan PB toko menjadi tidak mencapai target. Jika *speed picker* menurun maka waktu yang dibutuhkan untuk proses pencaian menjadi lebih lama sehingga terjadi *overtime* di gudang. Untuk nilai yang ditetapkan pada *occurrence* (O) adalah 4, karena jumlah kejadiannya yang masih terbilang jarang yakni 11-15 kali dalam 2 bulan. Untuk *detection* (D) diberikan skor sebesar 4 karena dari kasus yang terjadi di gudang selama 60 hari, pengendalian kasus berpotensi menengah dalam mendeteksi dan mengecek kejadian.

Adapun beberapa *risk* yang terjadi pada *warehouse* berdasarkan nilai RPN terbesar hingga terkecil yang dapat mempengaruhi penyebab masalah yang terjadi pada *warehouse* diantaranya:

1. Kenaikan beban *picking* karena N+ aktif yang besar, dengan nilai RPN sebesar 63

Kondisi N+ (promo) toko mengakibatkan permintaan barang dari toko kepada DC menjadi tinggi. Oleh karena itu mengakibatkan *workload picker* karena harus memenuhi permintaan barang toko yang akan dilakukan proses *shipping*.

2. Rasio karyawan terdapat *gap* antara MPP dengan aktual, dengan nilai RPN sebesar 63 MPP merupakan data *weekly shifting* karyawan yang sudah direncanakan untuk melakukan tugasnya. Dengan adanya *gap* antara plan dengan aktual untuk jumlah karyawan agar dapat melakukan tugasnya maka akan menimbulkan ketidakseimbangan beban kerja.

Contoh kondisi existing yang terjadi pada warehouse Cilacap:

- 1) Total MPP picker periode Juli 2022 = 94 orang untuk *shift 1*
- 2) Total aktual picker periode Juli 2022 = 80 orang untuk *shift 1*

Maka untuk menutupi beban kerja yang kosong oleh picker maka akan di cover oleh jumlah picker yang masih ada. Akibatnya menimbulkan beban kerja yang bertambah oleh kondisi aktual *picker*.

3. JPP tidak sesuai dengan JWP (tidak mencapai target), dengan nilai RPN sebesar 63 Jadwal penerimaan produk (*inbound*) tidak sesuai dengan jadwal waktu pengiriman (*outbound*) mengakibatkan kurangnya barang pada saat *outbound* yang sudah ditentukan. Contohnya:

- 1) JPP item A pada tanggal 20 Juli = 20 case
- 2) JWP item A pada tanggal 22 Juli = 20 case
- 3) Aktual JPP item A pada tanggal 23 Juli

Dengan adanya ketidaksesuaian waktu penerimaan (*inbound*) maka akan membuat *picker* mencari *item* yang kurang dengan kondisi *racking storage* yang berbeda pada kondisi aktual.

4. Kekurangan *forklift*, dengan nilai RPN sebesar 48

Kekurangan *forklift* membuat *picker* harus menunggu barang yang diturunkan untuk sampai di *storage level 1* agar barang dapat dilakukan proses *picking*. Apabila *forklift* kurang, maka akan ada *lead time* untuk barang diturunkan, sehingga mengakibatkan waktu kerja *picker* bertambah, dan menimbulkan *overtime*.

5. Peningkatan kedatangan supplier atas estimasi *Purchase Order Head Office festive* dan promo, dengan nilai RPN sebesar 42

Peningkatan inbound mengakibatkan peningkatan kuantitas barang yang diterima oleh warehouse. Sehingga progress department godown untuk dapat menyimpan barang ke storage akan memakan waktu lebih dari kondisi inbound yang sudah direncanakan. Sehingga, proses outbound barang akan menjadi tertunda.

6. Kebutuhan *container* meningkat dan sirkulasi retur *container* terganggu (*container* masih mengendap di toko), dengan nilai RPN sebesar 40

Banyaknya *container* yang masih tertinggal di toko mengakibatkan kurangnya *container* pada saat proses *outbound*. Dengan adanya kondisi tersebut maka *outbound* yang seharusnya dilakukan oleh *picker* menjadi tertunda karena menunggu *container* untuk memuat barang ke *container*.

7. Pertambahan toko atau gerai baru Alfamart, dengan nilai RPN sebesar 32

Pertambahan gerai menjadi salah satu penyebab *overtime*, ilustrasi digambarkan dengan apabila 94 *picker* melakukan proses picking sebanyak 100 toko. Dengan adanya pertambahan toko menjadi 105 toko, maka dengan banyaknya 94 *picker* akan bertambah juga waktu yang dibutuhkan untuk proses *picking*.

8. Jumlah personil kurang karena teradapat yang libur akibat *add off*, dengan nilai RPN sebesar 24

Adanya personil yang libur *add off* (cuti) mengakibatkan bertambahnya waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses *inbound outbound* barang.

Berdasarkan nilai RPN yang telah diperoleh, maka dapat diketahui masalah yang paling kritis untuk diketahui penyebabnya adalah pada kasus *repack* saat proses pencarian di beberapa zona dan sulitnya dalam mencari lokasi *display* oleh *picker*.

5.2 Analisis *Fishbone Diagram*

Diagram *Fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab dari suatu efek kasus pada area *picker* tersebut dan kemudian memisahkan akar penyebabnya.

Hasil diagram *fishbone* maka dapat diperoleh upaya perbaikan untuk kasus *repack* saat proses pencarian di beberapa zona serta sulitnya dalam mencari lokasi *display* oleh *picker*. Upaya perbaikan tersebut berfokus terhadap 1 aspek *environment*. Evaluasi terhadap *environment* bertujuan untuk memberikan usulan *layout* yang lebih efisien bagi *picker* melalui aspek *travel distance*.

Dari 5 aspek tersebut maka terdapat 1 aspek yakni aspek *environment* yang menjadi *root cause* terbesar. Perbaikan fokus terhadap aspek *environment*. Aspek ini didapatkan dari hasil diskusi bersama expert yakni *Regional Manager*, pada aspek ini dilakukan perbaikan tata letak dikarenakan belum adanya penerapan alokasi *item* gudang untuk penyimpanan *item* berdasarkan dari frekuensi keluar masuk nya produk. Selain itu, pada kondisi aspek yang lain masih bisa dilakukan perbaikan dengan fleksibel pada kondisi tertentu. Perbaikan ini diharapkan dapat melakukan evaluasi pada area zona *picker* dalam rangka menekan *overtime* yang terjadi di *warehouse* yakni seperti melakukan perbaikan alokasi slot penyimpanan *item* pada gudang agar lebih efisien.

5.3 Analisis Class based storage: ABC Method

Perancangan ulang tata letak slot penyimpanan gudang pada area *picker* DC Cilacap dilakukan dengan mengklasifikasikan semua *item picking* berdasarkan frekuensi pengambilan barang (*picking*) dan penyimpanan barang (*putaway*) selama kurun waktu 1 bulan. Klasifikasi *item picking* tersebut dilakukan dengan menggunakan metode ABC yaitu sebuah metode pengklasifikasian berdasarkan peringkat nilai yakni dari nilai tertinggi hingga nilai terendah. Analisa ABC ini didasarkan pada konsep *class based storage* yang menyatakan bahwa pengklasifikasian didasarkan pada kumulatif penggunaan (*cumulative usage*). Penggunaan (*usage*) pada konsep ini merupakan aktivitas penerimaan dan pengiriman barang ke tiap toko (*throughput*). Ini berarti dari total *throughput* barang selama satu bulan terdapat 70%-75% dari *cumulative usage*-nya yang akan dikategorikan sebagai barang kelas A, terdapat 80%-90% dikategorikan sebagai barang kelas B, dan sisa 20%-10% akan dikategorikan sebagai barang kelas C.

Tata letak slot gudang dalam kondisi *existing* dirasa sudah tidak sesuai lagi dengan permintaan barang yang tinggi. Sehingga operator *picking* membutuhkan waktu yang cukup

lama ketika mengambil barang. Begitu pula saat operator *progress* dalam melakukan mitgasi barang yang juga memerlukan waktu cukup lama pada saat penempatannya. Tentu saja hal ini menyebabkan terjadinya *transportation waste*. Pada DC Cilacap terdapat 27 blok zona dari A-Z dengan masing-masing terdapat 6 sub zona atau *bay* seperti contoh slot A1-A6. Selama satu bulan tersebut dapat diketahui bahwa rata-rata penerimaan pada gudang DC Cilacap adalah 20.779 *pallet* dan rata-rata pengambilan/pengirimannya adalah 6.705 *pallet*. Selanjutnya untuk melakukan kalasifikasi dari *cumulative usage* pada gudang maka telah diperoleh kebutuhan ruang (*space requirement*) dan aktivitas (*throughput*) dari proses penerimaan serta pengambilan/penerimaan barang di gudang. Kebutuhan ruang (*space requirement*) untuk penyimpanan semua barang adalah 1.244.612 slot dan aktivitas (*throughput*) masuk serta keluarnya barang adalah 12.531 *pallet*.

Hasil perhitungan jarak tempuh kondisi *existing* merupakan nilai total jarak tempuh pada kondisi yang sebenarnya yaitu sebelum dilakukan perbaikan. Hasil tersebut nantinya akan dibandingkan dengan hasil perhitungan dari kondisi dengan pemisahan lokasi berdasarkan kategori produk menurut metode ABC. Adapun hasil perhitungan jarak tempuh kondisi *existing*, yakni sebesar 12.749,1 meter dalam sekali aktivitas. Apabila total jarak tempuh tersebut dilakukan dengan aktivitas bolak balik maka menjadi 25.498,2 meter. Perhitungan jarak diperoleh berdasarkan rumus *rectilinear distance* yang berfungsi unntuk pengukuran jarak perpindahan barang sepanjang *perpendicular* jalur yang lurus. Gudang memiliki *layout* membentuk garis garis paralel dan saling tegak lurus antara satu jalan dengan jalan lainnya. Dalam perancangan ini digunakan klasifikasi terhadap 5 kategori *item*, yaitu:

1. Kategori Food 1 (Snack & Milk):

Kelas A-1 (4,29% - 74,99%)

Throughput/Aktivitas = 2.642 *pallet*

Jumlah *item* = 259 Jenis *item*

Kelas B-1 (75,08% - 89,95%)

Throughput/Aktivitas = 527 *pallet*

Jumlah *item* = 235 Jenis *item*

Kelas C-1 (90,01% - 100%)

Throughput/Aktivitas = 354 *pallet*

Jumlah *item* = 352 Jenis *item*

2. Kategori Food 2 (Staple Need & Beverage):

Kelas A-2 (10,08% - 74,89%)

Throughput/Aktivitas = 2.273 pallet

Jumlah *item* = 96 Jenis *item*

Kelas B-2 (75,12% - 89,98%)

Throughput/Aktivitas = 458 pallet

Jumlah *item* = 124 Jenis *item*

Kelas C-2 (90,05% - 100%)

Throughput/Aktivitas = 304 pallet

Jumlah *item* = 266 Jenis *item*

3. Kategori Fresh Food:

Kelas A-3 (22,08% - 72,73%)

Throughput/Aktivitas = 56 pallet

Jumlah *item* = 5 Jenis *item*

Kelas B-3 (83,12%)

Throughput/Aktivitas = 8 pallet

Jumlah *item* = 1 Jenis *item*

Kelas C-3 (92,21% - 100%)

Throughput/Aktivitas = 13 pallet

Jumlah *item* = 6 Jenis *item*

4. Food Project:

Kelas A-4 (31,25% - 75%)

Throughput/Aktivitas = 24 pallet

Jumlah *item* = 5 Jenis *item*

Kelas B-4 (81,25% - 87,5%)

Throughput/Aktivitas = 4 pallet

Jumlah *item* = 3 Jenis *item*

Kelas C-4 (90,63% - 100%)

Throughput/Aktivitas = 4 pallet

Jumlah *item* = 4 Jenis *item*

5. Non Food:

Kelas A-5 (2,31% - 74,98%)

Throughput/Aktivitas = 6.005 pallet

Jumlah *item* =1272 Jenis *item*

Kelas B-5 (75,04% - 90%)

Throughput/Aktivitas = 1.203 pallet

Jumlah *item* = 355 Jenis *item*

Kelas C-5 (90,02% - 100%)

Throughput/Aktivitas = 801 pallet

Jumlah *item* = 565 Jenis *item*

Setelah melakukan skenario perbaikan maka diperoleh hasil yang lebih baik dari pada kondisi *existing*. Perbaikan yang diperoleh berupa penurunan total jarak tempuh yang signifikan.

5.3.1 Hasil Usulan Perbaikan

Berikut merupakan skenario hasil dari perbaikan yang dilakukan:

Jarak tempuh kondisi *existing* = 11.591,86 meter

Jarak tempuh setelah perbaikan = 8.788,02 meter

Selisih jarak tempuh = 2.803,84 meter

Penurunan jarak tempuh dalam % = 24 %

Berdasarkan penurunan jarak tempuh yang telah diketahui, maka perbandingan untuk penurunan waktu *overtime* dapat diperkirakan melalui Tabel 5.1 dibawah ini.

Tabel 5.1 Perbandingan Jarak Tempuh

IZ01 - DC Cilacap	
Kondisi	Jarak Tempuh (m)
Existing	11.591,8
Usulan	8.788,02
Gap	2.803,84

Ratio	24%
-------	-----

Sumber: (Diolah oleh Penulis)

Hasil dari tabel diatas menunjukkan bahwa dengan jarak tempuh yang dapat dapat diminimasi, waktu *manhour* dapat berkurang sebesar 24% dengan begitu akan selinear dengan waktu *overtime* yang dapat diminimasi juga sebesar 24%. Diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan untuk aktivitas *picking* selama bulan Mei 2022 adalah 34.603 jam maka *overtime* yang terjadi pada bulan tersebut adalah 9.724 jam. Apabila dalam *range* semua blok per toko dibuthkan waktu sekitar 57,41 menit dalam proses *picking*, maka untuk total jarak tempuh usulan 8.788,02 meter waktu yang dibutuhkan adalah menjadi 24.879 jam dalam satu bulannya. Sehingga waktu *overtime* yang dapat berkurang adalah 24% atau setara dengan 2.803,84 meter.

Terdapat beberapa aspek yang menjadikan metode ini masih dibutuhkannya parameter lain agar menjadi penerapan yang baik bagi perusahaan. Berikut merupakan kekurangan yang ada pada metode *class based storage* yang diterapkan pada perusahaan ritel:

1. Pada siklus quartal tertentu akan dipengaruhi *demand* yang berbeda pada *item* tertentu, sehingga klasifikasi ABC berdasarkan kelas *throughput* tertinggi menjadi tidak menentu pada *item* tertentu
2. Apabila penerapan metode *class based storage* dilakukan dalam *range* jangka waktu yang singkat akan menyulitkan *warehouse man (picker)* dalam pencarian barang
3. Harus dilakukan *stock opname* (pengecekan *quantity stock*) secara berkala agar memastikan *item* pada lokasi tertentu itu dikatakan valid secara penempatan *layout* nya.

5.4 Analisis Usulan *Layout*

Dari perhitungan yang telah dilakukan menggunakan metode ABC *Analysis* secara bentuk kuantitatif akan mengurangi *throughput* yang dilakukan oleh *picker warehouse*. Terdapat beberapa pengaruh terhadap *department* lainnya yang berada dalam *warehouse*. Secara bentuk umum, aktivitas yang efektif oleh *picker* maka akan mempercepat proses *inbound* maupun *outbound warehouse*. Berikut merupakan pengaruh dari usulan *layout warehouse*:

1. Proses *shipping* akan dilakukan lebih awal dan tepat waktu
2. Proses *inbound* akan lebih cepat, pengaruh terhadap *department Godown warehouse* dalam penyimpanan maupun pengeluaran item yang berada pada level *storage* tertentu menggunakan alat bantu *forklift*



BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka kesimpulan yang didapatkan yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil rekapitulasi data RPN dengan metode FMEA dapat diketahui bahwa *problem area* dari *overtime* yang terjadi di gudang terdapat di area/zona *picking* yakni pada masalah *repack* saat proses carian dan sulitnya mencari lokasi *display* oleh *picker*, dengan nilai skor RPN-nya sebesar 128.
2. Berdasarkan identifikasi dengan *Fishbone Diagram* maka dapat diketahui evaluasi perbaikan yang dapat diusulkan terdapat pada aspek *environment* untuk efisiensi jarak tempuh carian sesuai dari *layout* gudang. Aspek *environment* memiliki tingkat elemen *root cause* yang tertinggi berdasarkan diskusi dengan expert.
3. Perancangan ulang alokasi slot penyimpanan gudng DC Cilacap dilakukan menggunakan metode ABC berdasarkan 5 kategori jenis item, untuk kelas A sebagai item yang bersifat *fast moving* memiliki barang-barang dengan nilai presentase *throughput* kumulatif sebesar 75%, untuk kelas B sebagai item yang bersifat *medium moving* memiliki barang-barang dengan nilai presentase *throughput* kumulatif sebesar 25%, dan untuk kelas C sebagai item yang bersifat *slow moving* dengan nilai presentase *throughput* kumulatif 10%. Berdasarkan *layout* usulan yang telah dibuat maka telah menghasilkan penurunan total jarak tempuh sebanyak 24% dengan total *manhour* yang juga ikut berkurang sebanyak 24%, sehingga *overtime* yang terjadi di gudang dapat ditekan sebesar 24% atau senilai 2.803,84 jam.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, maka saran yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini baiknya dapat dilanjutkan ke tahap implementasi dengan memperhitungkan waktu yang dibutuhkan untuk *redesigned layout* usulan dan biaya yang dibutuhkan setelah perbaikan tata letak. Penelitian tidak sampai ke tahap implementasi karena keterbatasan waktu.
2. Usulan klasifikasi dapat diterapkan untuk rancangan alokasi slot penyimpanan gudang secara berkala guna menyesuaikan permintaan barang yang fluktuatif.
3. Untuk tahap implementasi perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perhitungan berat masing-masing item terhadap lokasi penyimpanan seperti *row*, *level*, dan *bay*.



DAFTAR PUSTAKA

- Allyson Silva, . K. (2021). Estimating Optimal ABC Zone Sizes in Manual Warehouses.
- Annisa Kesya Garside, H. F. (2017). Relayout Gudang Bahan Baku dengan Metode Dedicated Storage. *Seminar Nasional ISLI*.
- Ardyansyah, R. (2019). ANALISIS PENYEBAB CACAT PRODUK MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA PT. SINAR SANATA ELECTRONIC INDUSTRY.
- B.Y. Ekren, Z. S. (2015). Warehouse Design under Class-Based Storage Policy of Shuttle-Based Storage and Retrieval System. *Information Control Problems in Manufacturing*.
- Basuki. (2019). Rancangan Tata Letak Penempatan Barang Menggunakan Metode Class Based Storage Berdasarkan Rasio Persediaan. *Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi*.
- Bayu Saputra, Z. A. (2020). IMPROVEMENT OF FACILITY LAYOUT USING SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP) METHOD TO REDUCE MATERIAL MOVEMENT DISTANCE (CASE STUDY AT UKM KERUPUK KAROMAH). *Profisiensi*.
- Behnam Bahrami, H. P.-H. (2019). Class-based Storage Location Assignment: An Overview of the Literature.
- Chan, F. T. (2011). Improving the productivity of order picking of a manual-pick and multi-level rack distribution warehouse through the implementation of class-based storage. *Elsevier*.
- Dede Surya Pamungkas, N. U. (2018). USULAN PERBAIKAN TATA LETAK PENEMPATAN BAHAN BAKU DI GUDANG MENGGUNAKAN METODE ABC ANALYSIS PADA PT SANDANG ASIA MAJU ABADI SEMARANG.
- Deya Nilan A, D. P. (2017). PERBAIKAN TATA LETAK DEPARTEMEN DISTRIBUSI PADA PT. APPAREL ONE INDONESIA (PT. AOI) SEMARANG.
- Erna Mulyati, I. N. (2020). USULAN TATA LETAK GUDANG DENGAN METODE SHARED STORAGE DI PT. AGILITY INTERNATIONAL CUSTOMER PT. HERBALIFE INDONESIA. *Jurnal Logistik Bisnis*.
- Gerald Gartlehner, . M.-T. (2017). User testing of an adaptation of fishbone diagrams to depict results of systematic reviews. *Gartlehner et al. BMC Medical Research Methodology*.

- HARTANTI, L. P. (2016). WORK MEASUREMENT APPROACH TO DETERMINE STANDARD TIME IN ASSEMBLY LINE. *International Journal of Management and Applied Science*.
- Hudori, B. &. (2016). Implementasi Penempatan dan Penyusunan Barang di Gudang Finished Goods Menggunakan Metode Class Based Storage.
- Hutami Damayanthi, S. H. (2020). Pengukuran Waktu Baku Stasiun Kerja Pada Pipa Jenis Sio Menggunakan Metode Jam Henti di PT. XYZ. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2020*.
- Ifa Saidatuningtyas, S. M. (2021). RACKING SYSTEM DENGAN KEBIJAKAN CLASS BASED STORAGE DI GUDANG TIMUR PT INDUSTRI KERETA API (INKA) PERSERO. *Jurnal Logistik Bisnis*.
- Li Zhou, J. Z. (2022). Stochastic models of routing strategies under the class-based storage policy in fishbone layout warehouses.
- Lim, M. A. (2019). How to optimize storage classes in a unit-load warehouse.
- Luis F. Cardona, L. R. (2016). Analytical Optimization for the Warehouse Sizing Problem Under Class-Based Storage Policy.
- Maram I. Shqair, S. A. (2014). Layout Design of Multiple Blocks Class-Based Storage Strategy Warehouse.
- Masoud Mirzaei, N. Z. (2021). The impact of integrated cluster-based storage allocation on parts-to-picker warehouse performance.
- Melynia Novita Pratama, L. G. (2022). Raw Material Warehouse Layout Design Using Class-Based Storage Method with ProModel and FlexSim Simulation at Automotive Assembling Company. *IEOM Society International*.
- Michał Kłodawski, M. J. (2017). The Issues of Selection Warehouse Process Strategies. *Procedia Engineering*.
- Milena Novita Piranti, A. S. (2021). Kombinasi Penentuan Safety Stock Dan Reorder Point Berdasarkan Analisis ABC sebagai Alat Pengendalian Persediaan Cutting Tools. *Jurnal Teknik Industri*.
- Nadila Safira Isnaeni, N. S. (2021). PENERAPAN METODE CLASS BASED STORAGE UNTUK PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG BARANG JADI (Studi Kasus Gudang Barang Jadi K PT Hartono Istana Teknologi).
- Nima Zaerpour, Y. Y. (2017). Optimal two-class-based storage in a live-cube compact storage system.

- Noor, I. (2018). PENINGKATAN KAPASITAS GUDANG DENGAN REDESIGN LAYOUT MENGGUNAKAN METODE SHARED STORAGE. *JURNAL JIEOM*, 12-18.
- Nur Hazwani KARIM, N. S. (2018). Empirical Evidence on Failure Factors of Warehouse Productivity in Malaysian Logistic Service Sector. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 151-160.
- OUHOUD. A., G. A. (2016). Comparative Study between Continuous Models and discrete models for Single Cycle Time of a Multi-Aisles Automated Storage and Retrieval System with Class Based Storage.
- Ramadhanis, M. (2021). UNDERSTANDING OF CONTINUOUS MODEL AND DISCRETE MODEL FOR SINGLE TIME IN MULTI AUTOMATIC STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM USING BASIC CLASS: A REVIEW. *Journal of Mechanical Science and Engineering*.
- Riccardo Manzini, R. A. (2015). Modeling class-based storage assignment over life cycle picking patterns. *Elsevier*.
- Santi Nurrisa Karonsih, N. W. (2013). PERBAIKAN TATA LETAK PENEMPATAN BARANG DI GUDANG PENYIMPANAN MATERIAL BERDASARKAN CLASS BASED STORAGE POLICY.
- Sekarsari Utami Wijaya, R. J. (2021). Warehouse Design under Class-Based Storage Policy Based on Entry-Item-Quantity Analysis: A Case Study.
- Sitorus, H. R. (2020). Perbaikan Tata Letak Gudang dengan Metode Dedicated Storage dan Class Based Storage serta Optimasi Alokasi Pekerjaan Material Handling di PT Dua Kuda Indonesia. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 5(2), 88.
- Suhada, J. &. (2018). Usulan Perancangan Tata Letak Gudang dengan Menggunakan Metode Class-Based Storage (Studi Kasus di PT Heksatex Indah, Cimahi Selatan). 52-71.
- Tahir, W. W. (2019). Optimasi Penjadwalan Waktu Kerja Menggunakan Integer Programming. *EULER: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, 7(2), 51-55.
- Tsuyoshi Takahashi, M. N. (2016). Development of a Commodity Location Determining Method for Manual Picking Efficiency in an Unautomated Warehouse.
- Wicaksono, A. W. (2018). Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Retail. *E-Journal Universitas Atma Jaya Yogyakarta*.
- Wicaksono, A. W. (2018). PERANCANGAN ULANG TATA LETAK GUDANG RETAIL. *E-Journal Universitas Atma Jaya Yogyakarta*.


- Yasarah Hisprastin, I. M. (2021). Ishikawa Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) sebagai Metode yang sering digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri.
- Yugang Yu, R. B. (2015). CLASS-BASED STORAGE WITH A FINITE NUMBER OF ITEMS.
- Yuyut Tri Prasetyo, A. F. (2021). Perbaikan Tata Letak Fasilitas Gudang Dengan Pendekatan Dedicated Storage Pada Gudang Distribusi Barang Jadi Industri Makanan Ringan. *Jurnal Teknik Industri*.



LAMPIRAN

Google Form Analisis FMEA & Fishbone

<https://docs.google.com/forms/d/1dJejHaDw97TrCwMyQAdYkvF3MgUWB-zn7RBCQDjnnN0/prefill>

<p><i>Section 1</i> (Pendahuluan)</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  <p style="text-align: center;">ANALISA PENYEBAB OVERTIME</p> <div style="float: right; background-color: red; color: white; padding: 5px; font-size: 0.8em;"> Reduce Overtime Warehouse TIM HEAD OFFICE Respon dari aktivitas overtime pada warehouse yang melebihi budget </div> <hr style="border: 2px solid red;"/> <h3 style="text-align: center;">Overtime Warehouse Alfamart</h3> <p>Peningkatan permintaan barang yang signifikan banyak terjadi di banyak Warehouse terutama pada periode Maret - April 2022. Ketika tidak ada cukup pekerja yang dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan tersebut, operator gudang harus mengandalkan waktu lembur untuk mengisi kekosongan tersebut. Kelemahan utama dari lembur sebagai jawaban untuk memenuhi beban pemrosesan pesanan adalah biaya yang lebih tinggi.</p> <p>Dengan tujuan untuk menganalisa penyebab lembur yang terjadi pada warehouse, maka akan dikumpulkan parameter penilaian terhadap alasan lembur yang terjadi di warehouse.</p> <p style="color: red;">* Wajib</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Nama *</p> <p>Jawaban Anda <input style="width: 90%;" type="text"/></p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>NIK *</p> <p>Jawaban Anda <input style="width: 90%;" type="text"/></p> </div> </div>
---	---

<i>Section 1</i> (Pendahuluan)	Jabatan * Jawaban Anda _____
	Department * <input type="radio"/> WH Manager <input type="radio"/> Admin <input type="radio"/> Receiving <input type="radio"/> Godown <input type="radio"/> Issuing <input type="radio"/> Retur <input type="radio"/> Helper <input type="radio"/> Yang lain: _____
	Kode DC * *Contoh Penulisan Kode DC --> [1AZ1 - DC PEKANBARU] Jawaban Anda _____

UNIVERSITAS
SIA
الجمهورية الإسلامية البونديوية

<p><i>Section 2</i> (Penyebab <i>Overtime</i>)</p>	Penyebab Overtime
	<p>Ada 10 kasus yang menjadi penyebab tingginya overtime/lembur di warehouse. Diharapkan dapat memberikan skala penilaian dari masing-masing penyebab yang tertera.</p> <p>*Pertanyaan 1/10</p>
	<p>Kenaikan beban picking karena N+ aktif yang besar *</p> <p>Bagaimana penyebab/kasus ini dapat memberikan dampak berbahaya bagi proses logistic di warehouse.</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>Tidak ada efek <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Berbahaya</p>
	<p>Kenaikan beban picking karena N+ aktif yang besar *</p> <p>Berapa probabilitas dari penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <p><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 9 (46-60 kali dalam 60 hari)</p>

<p><i>Section 2</i> (Penyebab Overtime)</p>	<p>Kenaikan beban picking karena N+ aktif yang besar *</p> <p>Bagaimana operator dapat memperkirakan atau mendeteksi penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 9 (46-60 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 10 (>60 kali dalam 60 hari)
--	--



<p><i>Section 2</i> (Penyebab <i>Overtime</i>)</p>	<p>Penyebab Overtime</p>
	<p>Ada 10 kasus yang menjadi penyebab tingginya overtime/lembur di warehouse. Diharapkan dapat memberikan skala penilaian dari masing-masing penyebab yang tertera.</p> <p>*Pertanyaan 2/10</p>
	<p>Repack saat proses pencarian pada beberapa zona (area picker) *</p> <p>Bagaimana penyebab/kasus ini dapat memberikan dampak berbahaya bagi proses logistic di warehouse.</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>Tidak ada efek <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Berbahaya</p>
<p>Repack saat proses pencarian pada beberapa zona (area picker) *</p> <p>Berapa probabilitas dari penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <p><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 9 (46-60 kali dalam 60 hari)</p>	

الجمهورية العربية السورية
الجامعة العربية السورية
الكلية الهندسية
الهندسة المعمارية

<p><i>Section 2</i> (Penyebab Overtime)</p>	<p>Repack saat proses pencarian pada beberapa zona (area picker) *</p> <p>Bagaimana operator dapat memperkirakan atau mendeteksi penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 9 (46-60 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 10 (>60 kali dalam 60 hari)
--	--



<p><i>Section 2</i> <i>(Penyebab Overtime)</i></p>	<p>Penyebab Overtime</p> <p>Ada 10 kasus yang menjadi penyebab tingginya overtime/lembur di warehouse. Diharapkan dapat memberikan skala penilaian dari masing-masing penyebab yang tertera.</p> <p>*Pertanyaan 3/10</p>
	<p>JPP tidak sesuai dengan JWP (tidak mencapai target) *</p> <p>Bagaimana penyebab/kasus ini dapat memberikan dampak berbahaya bagi proses logistic di warehouse.</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>Tidak ada efek <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Berbahaya</p>
	<p>JPP tidak sesuai dengan JWP (tidak mencapai target) *</p> <p>Berapa probabilitas dari penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <p><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)</p>

<p><i>Section 2</i> (Penyebab Overtime)</p>	<p>JPP tidak sesuai dengan JWP (tidak mencapai target) *</p> <p>Bagaimana operator dapat memperkirakan atau mendeteksi penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 9 (46-60 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 10 (>60 kali dalam 60 hari)
--	--



<p><i>Section 2</i> <i>(Penyebab Overtime)</i></p>	<p>Penyebab Overtime</p>
	<p>Ada 10 kasus yang menjadi penyebab tingginya overtime/lembur di warehouse. Diharapkan dapat memberikan skala penilaian dari masing-masing penyebab yang tertera.</p> <p>*Pertanyaan 4/10</p>
	<p>Tim display kesulitan mencari lokasi display atas Est. picker (picking time menjadi turun) *</p> <p>Bagaimana penyebab/kasus ini dapat memberikan dampak berbahaya bagi proses logistic di warehouse.</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>Tidak ada efek <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Berbahaya</p>
	<p>Tim display kesulitan mencari lokasi display atas Est. picker (picking time menjadi turun) *</p> <p>Berapa probabilitas dari penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <p><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)</p>

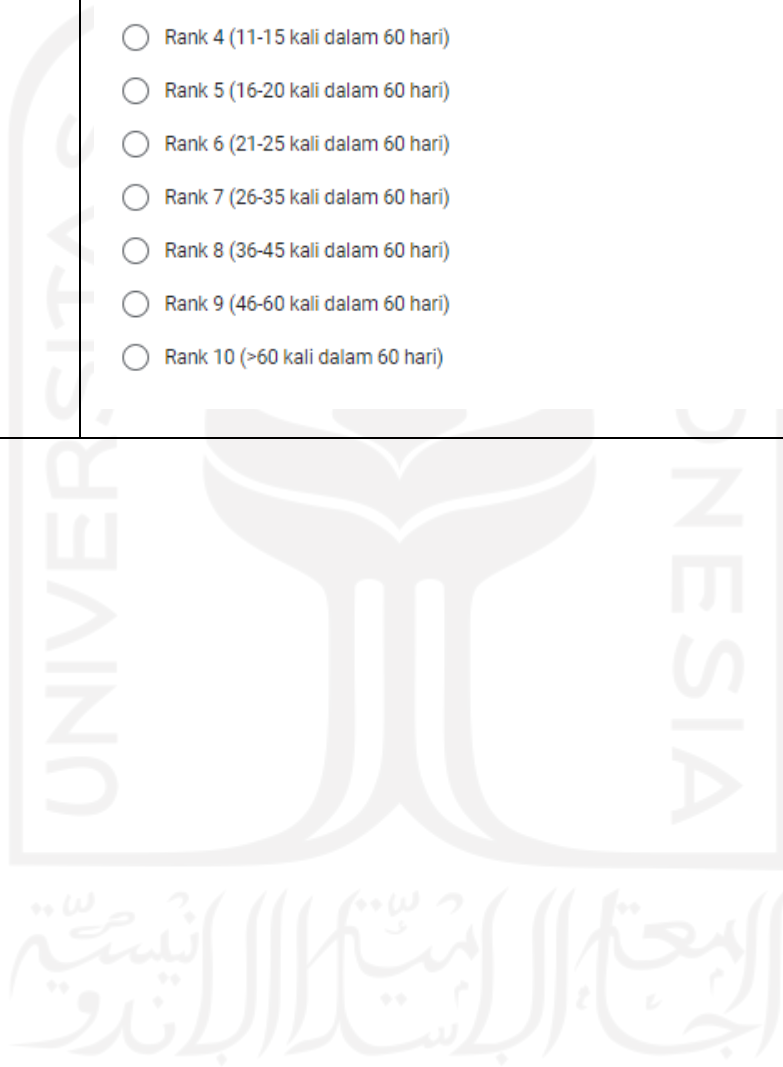
الجمهورية العربية السورية
الجامعة العربية السورية
الكلية الهندسية
الهندسة المعمارية

<p><i>Section 2</i> (Penyebab Overtime)</p>	<p>Tim display kesulitan mencari lokasi display atas Est. picker (picking time menjadi turun) *</p> <p>Bagaimana operator dapat memperkirakan atau mendeteksi penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 9 (46-60 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 10 (>60 kali dalam 60 hari)
--	---



<p><i>Section 2</i> (Penyebab Overtime)</p>	<p>Penyebab Overtime</p>
	<p>Ada 10 kasus yang menjadi penyebab tingginya overtime/lembur di warehouse. Diharapkan dapat memberikan skala penilaian dari masing-masing penyebab yang tertera.</p> <p>*Pertanyaan 5/10</p> <hr/> <p>Kekurangan forklift dan SO forklift tidak update * Bagaimana penyebab/kasus ini dapat memberikan dampak berbahaya bagi proses logistic di warehouse.</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>Tidak ada efek <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Berbahaya</p> <hr/> <p>Kekurangan forklift dan SO forklift tidak update * Berapa probabilitas dari penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <p><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)</p>

<p><i>Section 2</i> (Penyebab Overtime)</p>	<p>Kekurangan forklift dan SO forklift tidak update *</p> <p>Bagaimana operator dapat memperkirakan atau mendeteksi penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 9 (46-60 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 10 (>60 kali dalam 60 hari)
--	---



<p><i>Section 2</i> (Penyebab Overtime)</p>	<p>Penyebab Overtime</p> <p>Ada 10 kasus yang menjadi penyebab tingginya overtime/lembur di warehouse. Diharapkan dapat memberikan skala penilaian dari masing-masing penyebab yang tertera.</p> <p>*Pertanyaan 6/10</p>
	<p>Pertambahan toko atau gerai baru Alfamart *</p> <p>Bagaimana penyebab/kasus ini dapat memberikan dampak berbahaya bagi proses logistic di warehouse.</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>Tidak ada efek <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Berbahaya</p>
	<p>Pertambahan toko atau gerai baru Alfamart *</p> <p>Berapa probabilitas dari penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <p><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 9 (46-60 kali dalam 60 hari)</p>

الجمعة الاستاذة

<p><i>Section 2</i> (Penyebab Overtime)</p>	<p>Pertambahan toko atau gerai baru Alfamart *</p> <p>Bagaimana operator dapat memperkirakan atau mendeteksi penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 9 (46-60 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 10 (>60 kali dalam 60 hari)
--	--



<p><i>Section 2</i> <i>(Penyebab Overtime)</i></p>	<p>Penyebab Overtime</p>
	<p>Ada 10 kasus yang menjadi penyebab tingginya overtime/lembur di warehouse. Diharapkan dapat memberikan skala penilaian dari masing-masing penyebab yang tertera.</p> <p>*Pertanyaan 7/10</p> <hr/> <p>Jumlah personel kurang karena terdapat yang libur akibat ADD OFF *</p> <p>Bagaimana penyebab/kasus ini dapat memberikan dampak berbahaya bagi proses logistic di warehouse.</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>Tidak ada efek <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Berbahaya</p> <hr/> <p>Jumlah personel kurang karena terdapat yang libur akibat ADD OFF *</p> <p>Berapa probabilitas dari penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <p><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)</p>

<p><i>Section 2</i> (Penyebab Overtime)</p>	<p>Jumlah personil kurang karena terdapat yang libur akibat ADD OFF *</p> <p>Bagaimana operator dapat memperkirakan atau mendeteksi penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 9 (46-60 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 10 (>60 kali dalam 60 hari)
--	---



<p><i>Section 2</i> (Penyebab <i>Overtime</i>)</p>	Penyebab Overtime
	<p>Ada 10 kasus yang menjadi penyebab tingginya overtime/lembur di warehouse. Diharapkan dapat memberikan skala penilaian dari masing-masing penyebab yang tertera.</p> <p>*Pertanyaan 8/10</p> <hr/> <p>Kebutuhan kontainer meningkat, dan sirkulasi retur kontainer terganggu (kontainer masih mengendap di toko) *</p> <p>Bagaimana penyebab/kasus ini dapat memberikan dampak berbahaya bagi proses logistic di warehouse.</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>Tidak ada efek <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Berbahaya</p> <hr/> <p>Kebutuhan kontainer meningkat, dan sirkulasi retur kontainer terganggu (kontainer masih mengendap di toko) *</p> <p>Berapa probabilitas dari penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <p><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)</p>

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

<p><i>Section 2</i> (Penyebab Overtime)</p>	<p>Kebutuhan kontainer meningkat, dan sirkulasi retur kontainer terganggu (container masih mengendap di toko) *</p> <p>Bagaimana operator dapat memperkirakan atau mendeteksi penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 9 (46-60 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 10 (>60 kali dalam 60 hari)
--	---



<p><i>Section 2</i></p> <p>(Penyebab Overtime)</p>	<p>Penyebab Overtime</p>
	<p>Ada 10 kasus yang menjadi penyebab tingginya overtime/lembur di warehouse. Diharapkan dapat memberikan skala penilaian dari masing-masing penyebab yang tertera.</p> <p>*Pertanyaan 9/10</p>
	<p>Peningkatan kedatangan supplier atas estimasi PO HO festive & promo *</p> <p>Bagaimana penyebab/kasus ini dapat memberikan dampak berbahaya bagi proses logistic di warehouse.</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>Tidak ada efek <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Berbahaya</p>
	<p>Peningkatan kedatangan supplier atas estimasi PO HO festive & promo *</p> <p>Berapa probabilitas dari penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <p><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 9 (46-60 kali dalam 60 hari)</p>

الجمعة الاستاذة الاندوة

<p><i>Section 2</i> (Penyebab Overtime)</p>	<p>Peningkatan kedatangan supplier atas estimasi PO HO festive & promo *</p> <p>Bagaimana operator dapat memperkirakan atau mendeteksi penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 9 (46-60 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 10 (>60 kali dalam 60 hari)
--	--



<p><i>Section 2</i> <i>(Penyebab Overtime)</i></p>	Penyebab Overtime
	<p>Ada 10 kasus yang menjadi penyebab tingginya overtime/lembur di warehouse. Diharapkan dapat memberikan skala penilaian dari masing-masing penyebab yang tertera.</p> <p>*Pertanyaan 10/10</p>
	<p>Ratio karyawan terdapat gap antara MPP Vs Actual *</p> <p>Bagaimana penyebab/kasus ini dapat memberikan dampak berbahaya bagi proses logistic di warehouse.</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>Tidak ada efek <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Berbahaya</p>
<p>Ratio karyawan terdapat gap antara MPP Vs Actual *</p> <p>Berapa probabilitas dari penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <p><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)</p> <p><input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)</p>	

الجمهورية العربية السورية
الجامعة العربية السورية
الكلية الهندسية
الهندسة المعمارية

<p><i>Section 2</i> (Penyebab Overtime)</p>	<p>Ratio karyawan terdapat gap antara MPP Vs Actual *</p> <p>Bagaimana operator dapat memperkirakan atau mendeteksi penyebab/kasus ini terjadi di warehouse selama kurun waktu 60 hari</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Rank 1 (1 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 2 (2-5 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 3 (6-10 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 4 (11-15 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 5 (16-20 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 6 (21-25 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 7 (26-35 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 8 (36-45 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 9 (46-60 kali dalam 60 hari)<input type="radio"/> Rank 10 (>60 kali dalam 60 hari)
--	---

