



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

**TESIS – PM 092315**

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK DAN  
ALOKASI SLOT GUDANG *FINISHED GOODS* UNTUK  
MEMINIMALKAN JARAK PERPINDAHAN BARANG  
(STUDI KASUS: EDC PT AJINOMOTO INDONESIA)**

**MUSTIKARINI  
9108201505**

**DOSEN PEMBIMBING  
Prof. Ir. Nyoman Pujawan, M.Eng Ph.D**

**PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN TEKNOLOGI  
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN INDUSTRI  
PROGRAM PASCASARJANA  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVEMBER  
SURABAYA  
2015**





**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

**TESIS – PM 092315**

**RE-DESIGN WAREHOUSE LAYOUT AND  
ALLOCATION OF FINISHED GOODS WAREHOUSE  
SLOT TO MINIMIZE TRAVEL DISTANCE**

**(STUDI KASUS: EDC PT AJINOMOTO INDONESIA)**

**MUSTIKARINI  
9108201505**

**ADVISOR  
Prof. Ir. Nyoman Pujawan, M.Eng Ph.D**

**PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN TEKNOLOGI  
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN INDUSTRI  
PROGRAM PASCASARJANA  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVEMBER  
SURABAYA  
2015**



# LEMBAR PENGESAHAN

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
**Magister Manajemen Teknologi (M.MT)**

di  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh :

**MUSTIKARINI**  
**NRP. 9108201505**

Tanggal Ujian : 21 Juni 2014  
Periode Wisuda : Maret 2015

Disetujui oleh :

1. **Prof. Ir. Nyoman Pujawan, M.Eng Ph.D**  
**NIP. 196901071994121000**

(Pembimbing)

2. **Prof. Dr. Ir. Suparno, MSIE**  
**NIP. 194807101976031002**

(Penguji)

3. **Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE., Ph.D**  
**NIP. 197005231996011001**

(Penguji)

Direktur Program Pascasarjana,

**Prof. Dr. Ir. Adi Soeprijanto, M.T.**  
**NIP. 19640405 199002 1 001**

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK DAN ALOKASI  
SLOT GUDANG *FINISHED GOODS* UNTUK  
MEMINIMALKAN JARAK PERPINDAHAN BARANG  
(Studi Kasus: EDC PT Ajinomoto Indonesia)**

Nama Mahasiswa : Mustikarini  
NRP : 9108201505  
Pembimbing : Prof. Ir. Nyoman Pujawan, M.Eng Ph.D

**ABSTRAK**

Tingginya tingkat *overtime* akibat meningkatnya permintaan konsumen telah mendorong penelitian untuk mencari solusi guna efisiensi waktu yang dibutuhkan pada saat operasional. Berbagai alternatif perbaikan yang telah dilakukan saat ini hanya sebatas pertukaran fungsi kerja masing-masing operator dan penambahan peralatan. Sementara tata letak gudang yang sudah tidak sesuai dengan kebutuhan kurang mendapatkan perhatian. Banyak produk yang tergolong *fast moving* terletak jauh dari depot sedangkan produk yang tergolong *slow moving* berada didekat depot.

Perancangan ulang tata letak gudang EDC dengan perangkat lunak excel melalui penerapan metode ABC diharapkan dapat memberikan masukan kepada pihak manajemen guna mengurangi jarak perpindahan barang sehingga berdampak pada efisiensi biaya gudang terutama biaya *overtime*.

**Kata Kunci :** jarak perpindahan barang, biaya *overtime*, gudang, tata letak, metode ABC

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

**RE-DESIGN WAREHOUSE LAYOUT AND ALLOCATION OF  
FINISHED GOODS WAREHOUSE SLOT TO MINIMIZE  
TRAVEL DISTANCE  
(Studi Kasus: EDC PT Ajinomoto Indonesia)**

Nama Mahasiswa : Mustikarini  
NRP : 9108201505  
Pembimbing : Prof. Ir. Nyoman Pujawan, M.Eng Ph.D

**ABSTRACT**

Higher levels of overtime due to increased consumer demand has encouraged research to find solutions for the efficiency of the time required at the operational time. Various alternative improvements that have been made at this time was limited to the exchange of the work function of each operator and equipment additions. While the layout of the warehouse that are not in accordance with the requirements received less attention. Many products are classified as fast moving away from the depot located while the products are classified as slow moving to be near the depot.

Re-design the layout of the warehouse EDC with excel software through the application of the ABC method is expected to provide inputs to the management in order to reduce the displacement of finished goods so the impact on the efficiency of warehouse costs, especially the cost of overtime.

**Kata Kunci :** material handling, overtime, warehouse, layout, ABC method



*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan taufiq dan rahmat-Nya, sholawat dan salam kami haturkan kepada Rosulullah SAW, sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tesis ini disusun sebagai bagian dari tugas akhir guna memenuhi persyaratan kelulusan akademis bagi mahasiswa Strata-2 (S2) pada Program Studi Magister Manajemen Teknologi, bidang keahlian Manajemen Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penulis ingin menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dorongan baik secara moril maupun materiil sehingga Tesis ini dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih ini, kami sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Suparno, MSIE, PhD dan Bapak Prof. Dr. Ir. Adi Soeprijanto, MT selaku Direktur Program Pascasarjana ITS.
2. Ibu Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum, MAppSc, selaku Koordinator Program Studi MMT ITS.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Udisubakti C, M.Eng.Sc dan Bapak Dr. Ir. I Putu Artama Wiguna, MT selaku dosen wali.
4. Bapak Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng Ph.D selaku dosen pembimbing yang selalu meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberi masukan serta motivasi guna penyelesaian tesis ini.
5. Bapak Prof. Ir. Suparno, MSIE, PhD dan Bapak Nurhadi Siswanto, ST.,MSIE, PhD selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan-masukan guna penyempurnaan tesis ini.
6. Bapak Drs Program Hariyanto, MM, Bapak Gatut Indharto, SE-Ak, dan Bapak Mami Martin yang telah memberikan kesempatan seluas-luasnya untuk menempuh studi di MMT-ITS.

7. Bapak Drs Rody Ichwantoko selaku Warehouse Manager EDC yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di EDC PT Ajinomoto Indonesia.
8. Ibunda, Dr Sri Koen Suparti, MSc dan Ayahanda Drs MD Hasnan serta Adikku Arief Wahyu Hidayat, SE, MM yang telah memberikan dukungan moril yang tak terhingga.
9. Suami dan kedua anak tercinta, Bakti, Patih Ahmad dan Jagad Wira Adli atas pengorbanan waktu yang telah diberikan.
10. Kakak-kakak dan semua saudara yang telah banyak memberikan dukungan moril.
11. Rekan-rekan EDC yang telah banyak membantu penulis dalam melengkapi data.
12. Rekan-rekan grup Ajinomoto atas segala dorongan moril, motivasi dan do'a bagi penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
13. Semua staff di MMT-ITS yang telah banyak membantu penulis selama ini.
14. Rekan-rekan kuliah di MMT-ITS yang telah memberikan masukan-masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
15. Segenap pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah bekerja sama dan membantu penulis hingga terselesainya tesis ini.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari bahwa tesis ini masih banyak kekurangan dan perlu pengembangan lebih lanjut agar lebih bermanfaat. Oleh sebab itu, penulis berharap bahwa penelitian ini dapat menjadi acuan untuk melakukan penelitian lebih lanjut. Segala kritik dan saran sangat diharapkan agar tesis ini lebih sempurna di masa yang akan datang.

Jakarta, 09 Juni 2014

Penulis

Mustikarini

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Asumsi.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Operasional Gudang.....	5
2.2. Sistem dan Kebijakan Penyimpanan.....	8
2.3. Klasifikasi Produk.....	12
2.4. Tata Letak Gudang ( <i>Warehouse Layout</i> ).....	14
2.4.1. Tata Letak Barang.....	14
2.4.2. Pengaturan Rak ( <i>Racking Systems</i> ).....	14
2.4.3. Perancangan Tata Letak ( <i>Layout</i> ) Gudang.....	15
2.4.4. Perancangan Tata Letak ( <i>Layout</i> ) Fasilitas.....	17
2.4.5. Perancangan Tata Letak ( <i>Layout</i> ) Jalan Lintasan ( <i>Aisles</i> ).....	17
2.5. Simulasi.....	18
2.5.1. Definisi Simulasi, Sistem, dan Model.....	18
2.5.2. Permodelan Sistem dan Simulasi.....	18
2.5.3. Kelebihan dan Kekurangan Model Simulasi.....	21
2.5.4. Klasifikasi Model Simulasi.....	21

BAB 3	METODE PENELITIAN.....	25
3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	26
3.2.	Objek Penelitian.....	27
3.3.	Observasi Awal.....	27
3.4.	Studi Lapangan.....	27
3.5.	Perancangan Ulang Tata Letak Gudang.....	28
3.6	Diagram Alir Penentuan Metode ABC.....	30
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1	Aktivitas di Gudang EDC ( <i>East Distribution Center</i> ).....	31
4.2	Proses di Gudang EDC ( <i>East Distribution Center</i> ).....	33
4.3	<i>Racking</i> .....	34
4.3.1	<i>Racking drive-in</i> .....	35
4.3.2	<i>Racking SPR (Single Pallet Rack)</i> .....	36
4.3.3	Terminologi <i>layout</i> .....	37
4.4	Klasifikasi ABC Dalam <i>Finished Goods</i> .....	38
4.5	Tata Letak Gudang EDC Kondisi <i>Existing</i> .....	39
4.5.1	Perhitungan Jarak Tempuh Kondisi <i>Existing</i> .....	42
4.5.2	Hasil Perhitungan Jarak Tempuh Kondisi <i>Existing</i> .....	44
4.5.3	Produktivitas Kondisi <i>Existing</i> .....	44
4.6	Perancangan Ulang Tata Letak Gudang EDC.....	46
4.6.1	Skenario 1.....	46
4.6.1.1	Hasil Skenario 1.....	50
4.6.2	Skenario 2.....	54
4.6.2.1	Hasil Skenario 2.....	54
4.6.3	Skenario 3.....	60
4.6.3.1	Hasil Skenario 3.....	60
4.7	Perbandingan Antara Kondisi <i>Existing</i> Dengan Kondisi Setelah Perbaikan.....	67
4.8	Perbandingan Pada Kondisi Setelah Perbaikan Antara Skenario 1, Skenario 2, dan Skenario 3.....	67

BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran.....	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Penyimpanan tetap/Dedicated Storage Policies.....	9
Gambar 2.2	Three Class-Based Storage Layout.....	10
Gambar 2.3	Class-Based Storage Policies.....	11
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 3.2	Diagram Alir Penentuan Metode ABC.....	24
Gambar 4.1	<i>Racking drive-in</i> (tampak samping).....	29
Gambar 4.2	<i>Racking SPR (Single Pallet Rack)</i> .....	30
Gambar 4.3	Terminologi <i>layout</i> .....	30
Gambar 4.4	Tata Letak Gudang EDC Kondisi <i>Existing</i> .....	33
Gambar 4.5	Tata Letak Gudang EDC Kondisi Perbaikan Skenario 1.....	41
Gambar 4.6	Tata Letak Gudang EDC Kondisi Perbaikan Skenario 2.....	48
Gambar 4.7	Tata Letak Gudang EDC Kondisi Perbaikan Skenario 3.....	54

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kebijaksanaan manajemen inventori berdasarkan klasifikasi ABC.....	12
Tabel 4.1.	Perhitungan Jarak Tempuh Kondisi <i>existing</i> Pada Saat <i>Putaway</i> .....	34
Tabel 4.2.	Perhitungan Jarak Tempuh Kondisi <i>existing</i> Pada Saat <i>Picking</i>	35
Tabel 4.3.	Perhitungan Jarak Tempuh Kondisi <i>existing</i> .....	35
Tabel 4.4.	Data produktivitas kondisi <i>existing</i> .....	37
Tabel 4.5.	Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 1 Pada Saat <i>Putaway</i> .....	44
Tabel 4.6.	Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 1 Pada Saat <i>Picking</i> .....	45
Tabel 4.7.	Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 1.....	45
Tabel 4.8.	Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 2 Pada Saat <i>Putaway</i> .....	49
Tabel 4.9.	Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 2 Pada Saat <i>Picking</i> .....	49
Tabel 4.10.	Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 2.....	50
Tabel 4.11.	Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 3 Pada Saat <i>Putaway</i> .....	55
Tabel 4.12.	Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 3 Pada Saat <i>Picking</i> .....	55
Tabel 4.13.	Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 3.....	56

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran A Perhitungan Jarak Tempuh Kondisi Existing
- Lampiran B1 Perhitngan Jarak Tempuh Skenario 1
- Lampiran B2 Perhitngan Jarak Tempuh Skenario 2
- Lampiran B3 Perhitngan Jarak Tempuh Skenario 3

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Permintaan konsumen yang terus meningkat mengharuskan perusahaan untuk meresponnya. Oleh karena itu PT Ajinomoto Indonesia, sebuah perusahaan yang bergerak dibidang bumbu masak (*seasoning*) merespon hal tersebut dengan mendirikan EDC (*East Distribution Center*) dilokasi pabriknya. EDC memiliki fungsi utama sebagai tempat penyimpanan atau gudang barang jadi (*finished goods*) dan pusat distribusi. Barang jadi (*finished goods*) adalah barang yang siap dipasarkan ke konsumen akhir.

Namun EDC dalam menjalankan fungsinya sebagai gudang *finished goods* tidak hanya terbatas pada produk bumbu masak saja melainkan juga merupakan gudang dari produk minuman (*beverages*) yang diproduksi oleh grup Ajinomoto. Adapun komposisi tempat penyimpanan bumbu masak dan minuman yaitu 80% pallet posisi bagi produk bumbu masak (*seasoning*) sedangkan 20% pallet posisi diperuntukkan bagi produk minuman (*beverages*).

Banyaknya item pada setiap produk menimbulkan masalah pada alokasi gudang yakni pengalokasian produk diarea penyimpanan yang sudah tidak sesuai lagi dengan kondisi saat ini. Hal ini terlihat dari item produk yang sering diambil diletakkan dilokasi yang jauh dari pintu keluar – masuk barang sedangkan item produk yang jarang diambil terletak diarea penyimpanan yang dekat dengan pintu keluar – masuk barang. Akibatnya butuh waktu yang cukup lama ketika *picking*. *Picking* merupakan proses memindahkan barang dari area penyimpanan untuk proses pemuatan (*loading*) guna memenuhi permintaan konsumen. Padahal pada saat yang bersamaan *truck* atau *container* telah berada diposisi *docking* dan siap muat (*loading*).

Begitu pula dengan kondisi proses *put away*, karena pengalokasian yang belum memiliki pola tertentu maka butuh waktu yang lebih lama untuk proses *put away*. *Put away* yaitu aktivitas menempatkan barang dagangan di gudang.

Aktivitas ini termasuk transportasi dan penempatan. Akibatnya perusahaan perlu meminta para karyawannya untuk bekerja lembur. Apabila kondisi ini terjadi terus-menerus maka akan mengakibatkan pemborosan terutama untuk biaya lembur karyawan. Biaya lembur karyawan yang disebabkan oleh waktu *picking* dan *put away* yang cukup lama atau dengan kata lain *transportation waste*, tidak akan memberikan nilai tambah bagi perusahaan. Masalah lain yang terjadi ketika proses *put away* yaitu lokasi yang seharusnya terisi oleh barang-barang *fast goods moving* namun diisi dengan barang-barang *slow goods moving* sehingga sering kali barang-barang *slow goods moving* dipindahkan dahulu ke tempat yang telah ditentukan yaitu posisi yang jauh dari pintu keluar – masuk barang kemudian barulah barang-barang *fast goods moving* diletakkan. *Fast goods moving* adalah barang-barang dengan perputaran cepat sedangkan *slow goods moving* adalah barang-barang dengan perputaran lambat. Masalah ini tentu menyebabkan tingginya biaya lembur masing-masing karyawan karena waktu tunggu ketika memindahkan barang ke lokasi yang seharusnya memakan waktu cukup lama atau dengan kata lain dinamakan *waiting waste*.

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka dibuatlah rencana penyelesaian masalah yang kemudian akan diuji coba diimplementasikan lalu dievaluasi hasilnya. Jika hasil uji coba tersebut memberikan banyak perbaikan maka prosedur tindakan perbaikan tadi disahkan menjadi Standar Operating Prosedur (SOP) yang wajib ditaati oleh semua pelaksana. Dalam penyelesaian masalah tersebut digunakan diagram Pareto yang dikenal juga sebagai analisis ABC.

Analisis ABC yang dikemukakan Pareto merupakan suatu metode pengalokasian barang berdasarkan tingkat kepentingan seperti tingkat kekritisannya barang, tingkat kecepatan pemakaian atau tingkat keuntungan yang dapat diraih. Pada masalah diatas metode ABC digunakan untuk mengatur ulang pengalokasian *finished goods* berdasarkan tingkat kecepatan permintaan konsumen. Pengalokasian dengan metode ABC diharapkan meningkatkan produktivitas kinerja karyawan serta peningkatan efisiensi biaya terutama biaya lembur (*overtime*) karyawan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Bagaimana melakukan perancangan ulang tata letak dan alokasi slot gudang *Finished Goods* yang tepat sehingga meminimumkan jarak perpindahan barang pada proses *picking* dan *put away*.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Melakukan perancangan ulang tata letak barang *finished goods* dan alokasi slot gudang berdasarkan frekuensi permintaan konsumen.
2. Menghitung penurunan yang terjadi dari total jarak perpindahan barang pada proses *put away* dan *picking*

## **1.4 Batasan Masalah**

Masalah penelitian ini dibatasi pada:

1. Penelitian dilakukan di EDC yaitu gudang *Finished Goods* grup Ajinomoto yang berlokasi di Mojokerto, Jawa Timur.
2. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data tahun 2010.
3. Posisi rak didalam gudang tidak dirubah (*permanent racking*).
4. Produk-produk yang diteliti yaitu MSG, masako, sajiku, calpico, birdy dan saori.

## **1.5 Asumsi**

1. Tidak ada penambahan produk baru selama penelitian berlangsung.



*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Operasional Gudang

Pada umumnya perusahaan manufaktur atau industri dan perusahaan retail memiliki gudang. Gudang tersebut berfungsi sebagai penunjang kegiatan produksi dan penjualan. Gudang yang berfungsi sebagai penunjang kegiatan produksi yaitu gudang bahan baku, bahan pembantu dan gudang barang setengah jadi (*semi finished goods*). Sedangkan gudang barang jadi (*finished goods*) akan menunjang kegiatan penjualan yang biasanya terdapat pada lokasi distribusi dengan berisikan barang-barang yang siap dijual. Adapun fungsi lain dari gudang yaitu sebagai sarana distribusi dan konsolidasi dimana gudang akan memastikan penyampaian produk dan informasi kepada pelanggan sebagai titik penjualan (*point of sale*).

Lokasi dari gudang tidak semuanya berada didalam ruangan tetapi ada pula gudang yang lokasinya di area terbuka. Adakalanya perusahaan hanya memerlukan gudang untuk waktu tertentu saja. Oleh karena itu perusahaan tidak secara khusus menginvestasikan dana untuk gudang. Gudang seperti ini disebut dengan *stockroom*.

Gudang dapat didefinisikan sebagai area atau fasilitas penunjang produksi dan penjualan yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan barang yang akan digunakan dalam produksi maupun barang yang akan dijual.

Menurut Bowersox (2010) operasional gudang terdiri dari *handling* dan *storage*. Aktivitas *handling* terdiri dari *receiving*, *in-storage handling* dan *shipping*.

##### a. *Receiving*

Pada aktivitas penerimaan barang, barang diterima dari truk atau kontainer. Kemudian barang tersebut diturunkan baik dengan peralatan maupun secara manual. Lalu dilakukan pengecekan di area *docking*.

### *b. In-Storage Handling*

Kegiatan *in-storage handling* yaitu melanjutkan aktivitas penerimaan barang untuk disimpan di area *storage* (penyimpanan) yang disebut *put away* dan membawa barang dari area *storage* (penyimpanan) ke area *staging* yang disebut sebagai aktivitas *picking*.

Ada dua tipe *in-storage handling*, yaitu:

#### 1. Transfer

Pada umumnya terdapat dua atau tiga macam transfer di dalam gudang. Kegiatan transfer yang utama yaitu pergerakan dari area penerimaan menuju area penyimpanan. Biasanya aktivitas ini menggunakan pallet atau *forklift*. Kegiatan transfer berikutnya yaitu untuk pesanan-pesanan yang membutuhkan perakitan atau pengepakan ulang seperti barang dari kemasan yang lebih besar (bulk atau karton) dikemas ulang menjadi kemasan yang lebih kecil (unit atau bungkus). Pada kegiatan ini terjadi transfer dari tempat penyimpanan menuju area *picking*. Kegiatan transfer yang terakhir yaitu dari area penyeleksian atau penyortiran menuju area *staging*.

#### 2. Seleksi

Proses seleksi dibutuhkan untuk barang baku (material), barang pembantu atau barang setengah jadi yang akan diolah lebih lanjut. Proses seleksi juga dapat dilakukan untuk memenuhi pesanan konsumen.

### *c. Shipping*

*Shipping* terdiri dari verifikasi pesanan dan pemuatan barang ke alat transportasi yakni truk maupun kontainer. Pada saat pengiriman pergerakan menjadi lebih rendah dibandingkan pada saat penerimaan. Hal ini dikarenakan umumnya pesanan pelanggan tidak hanya terdiri dari satu jenis produk. Produk yang dimuat dapat dalam bentuk pallet maupun unit. Pada saat produk barang dimuat maka barang tersebut telah berganti kepemilikan. Barang yang semula menjadi milik produsen namun setelah dimuat barang tersebut menjadi milik perusahaan ekspedisi. Oleh karena itu pada saat pengiriman banyak hal yang perlu diverifikasi seperti jenis barang, kuantiti barang yang dimuat, tujuan pengiriman

barang, nomor polisi kendaraan yang mengangkut barang, nama pengemudi dan tanda tangan kedua belah pihak.

Dalam penyimpanan (*storage*) variasi produk merupakan hal penting yang perlu diperhatikan. Produk-produk yang sering diambil diletakkan di dekat pintu keluar-masuk barang, di dekat jalur *aisle*, ataupun dirak paling bawah. Sedangkan untuk produk-produk yang jarang diambil dapat diletakkan lebih jauh dari pintu keluar-masuk barang dan jalur *aisle* serta diletakkan pada rak yang lebih tinggi posisinya. Hal ini untuk meminimalkan jarak tempuh pada saat *put away* maupun *picking* dan mengurangi frekuensi pergerakan *forklift*. Jenis-jenis produk juga perlu diperhatikan, seperti produk yang berupa cairan tentu akan berbeda perlakuannya dengan produk-produk padat. Kemasan produk juga menjadi penentu letak penyimpanan. Produk dengan kemasan kaleng, karton, bulk, atau drum pasti akan memiliki lokasi penyimpanan yang berbeda-beda. Begitu pula dengan berat setiap produk dimana produk yang berat akan diletakkan di rak bagian bawah sedangkan untuk produk yang lebih ringan dapat diletakkan pada rak bagian atas.

Penyimpanan di gudang merupakan kombinasi dari *active* dan *extended*. Penyimpanan *active* maksudnya barang disimpan hanya untuk waktu yang singkat berdasarkan permintaan secara periodik. Pada penyimpanan *active*, proses *handling* (penanganan) dan teknologi harus difokuskan pada pergerakan yang cepat serta fleksibel guna mengantisipasi kepadatan aktivitas didalam gudang. Penyimpanan *extended* merupakan penyimpanan pada kondisi-kondisi tertentu seperti ketika terjadi kelebihan penawaran atau persediaan atas produk musiman yang sengaja disimpan untuk waktu yang akan datang. Penyimpanan *extended* menggunakan proses *handling* dan teknologi yang fokus pada memaksimalkan kegunaan tempat.

Berdasarkan uraian diatas, fungsi utama gudang adalah sebagai tempat penyimpanan. Sedangkan tujuan penyimpanan di gudang yaitu untuk memaksimalkan kegunaan sumber daya yang terdapat di gudang serta memberikan pelayanan yang terbaik kepada konsumen dengan memperhatikan

kendala-kendala yang terjadi pada sumber daya yang ada. Adapun sumber daya yang terdapat di gudang diantaranya ruang, peralatan, tenaga kerja, akses untuk seluruh barang yang disimpan serta perlindungan atas semua barang yang disimpan.

Oleh karena itu dalam pengelolaan gudang sebagai tempat penyimpanan memiliki 3 (tiga) prinsip, yakni:

#### 1. Prinsip pengawasan

Administrasi gudang perlu dikontrol dengan baik agar dapat memberikan informasi yang akurat tentang pergerakan barang. Sehingga tidak terjadi kesalahan pada saat membuat kebijakan persediaan. Struktur organisasi didalam gudang harus terdiri dari orang-orang yang bertanggung jawab. Hal ini bertujuan untuk menghindari resiko kehilangan barang.

#### 2. Prinsip pemeliharaan

Barang-barang yang disimpan didalam gudang wajib dipelihara agar tidak terjadi kerusakan sampai barang-barang tersebut dikeluarkan dari gudang untuk dikirim ke konsumen. Lokasi penyimpanan harus dapat dijangkau dengan mudah agar barang-barang dalam kondisi yang baik selama disimpan.

#### 3. Prinsip penyimpanan

Barang-barang tersebut harus selalu tersedia ketika dibutuhkan sewaktu-waktu

### **1.2 Sistem dan kebijakan Penyimpanan**

Hadiguna (2009) menyatakan bahwa penyimpanan bahan dan produk dalam sebuah gudang diatur dan ditata berdasarkan sistem dan kebijakan penyimpanan. Sistem penyimpanan adalah rangkaian kegiatan penataan barang yang terdiri dari penetapan lokasi, pengkodean barang, prosedur pengoperasian baku, personalia, dan penanganan barang. Perangkat keras dan perangkat lunak dibutuhkan dalam sistem penyimpanan. Perangkat keras dibutuhkan untuk

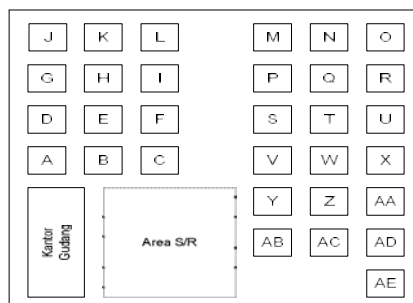
melakukan proses *handling* dan *storage* (penyimpanan) seperti rak, *forklift*, ruangan khusus, *pallet* dan lainnya. Sedangkan perangkat lunak berfungsi untuk merekam semua kegiatan yang berlangsung didalam gudang. Perangkat lunak berupa *software* sistem pergudangan.

Sistem penyimpanan dibuat berdasarkan kebijakan penyimpanan yang digunakan. Dimana menurut R. De Koster (2007), masalah kebijakan penyimpanan meliputi keputusan dimana dan bagaimana menyimpan seperangkat produk agar sistem operasional logistik optimal.

Kovacs (2009) membagi strategi penyimpanan menjadi dua golongan, yakni:

1. *Dedicated storage strategy*

*Dedicated storage strategy* merupakan strategi penyimpanan tetap. Setiap produk disimpan dilokasi yang telah ditentukan sebelumnya berdasarkan jenis dan karakteristik masing-masing produk. Adapun bentuk dari *dedicated storage strategy* yakni kodefikasi lokasi barang di gudang. Kelebihan dari *dedicated storage strategy* yaitu kemudahan dalam pengambilan barang karena lokasi barang telah ditentukan. Hal ini sangat membantu apabila frekuensi pengiriman (*shipping*)/penerimaan (*receiving*) (S/R) sedang tinggi. Sedangkan kelemahan *dedicated storage strategy* yaitu meskipun lokasi barang tertentu kosong namun tidak dapat ditempati oleh barang lain. Oleh karena itu apabila suatu gudang menggunakan strategi ini maka dibutuhkan lokasi penyimpanan yang lebih luas.



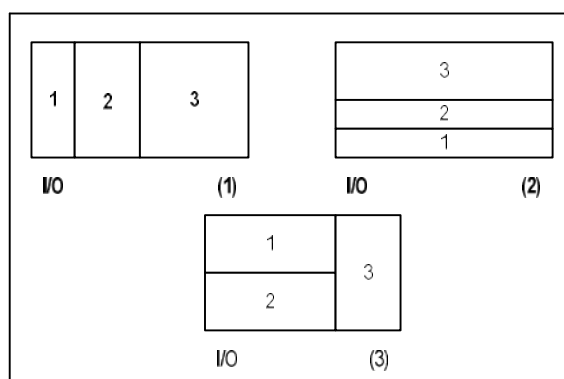
Gambar 2.1 Penyimpanan Tetap / *Dedicated Storage Policies* (Sumber: Hadiguna, 2009)

Menurut Kovacs (2009), *Cube per Order Index (COI) policies* merupakan salah satu bentuk dari *dedicated storage* strategi. Hal ini telah dibuktikan oleh Heskett (1963) dimana COI dapat meminimalkan rata-rata waktu *picking (travel time)*. Adapun COI policies didasarkan pada rasio/perbandingan antara *inventory/barang masuk (receiving)* terhadap rata-rata permintaan/*demand/barang keluar (shipping)*. Barang ditempatkan secara berurutan dari nilai indeks tertinggi hingga nilai index terendah. Barang dengan nilai index tertinggi diletakkan didekat pintu keluar-masuk barang (depot). Barang yang tidak banyak variasi serta tidak secara rutin digunakan sangat tepat menggunakan *policies* ini. Sedangkan kebalikan dari COI adalah *full turnover rate*.

## 2. Shared storage strategy

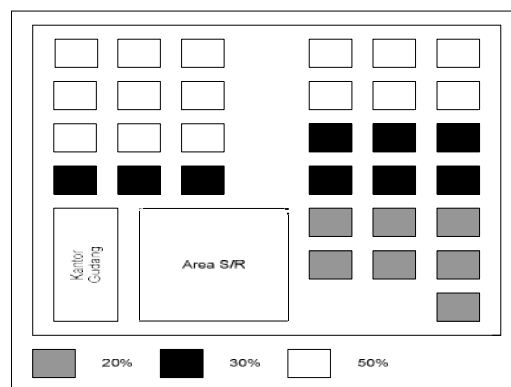
Istilah lain shared storage strategy adalah strategi penyimpanan pembagian pangsa. Strategi ini tidak mencadangkan lokasi tertentu untuk penyimpanan. Pada strategi ini barang yang diterima digudang tidak dapat langsung disimpan tetapi terlebih dahulu dicarikan tempat untuk lokasi penyimpanan yang berupa label lokasi. Setiap lokasi tidak ada yang bersifat permanen.

*Class-based storage policies* merupakan bentuk kebijakan dari *shared storage strategi*. Chan (2011) menyatakan bahwa *Class-based storage policies* membagi produk berdasarkan tiga aspek yakni *system cycle time*, perputaran *inventory* dan *Bill of Material (BOM)*.



Gambar 2.2 Three Class-Based Storage Layout

*Class-based storage policies* didasarkan pada konsep Pareto dengan memperhatikan bobot aktivitas *storage* dan *retrieval* (S/R) yang digunakan pada produk yang berbeda. Barang-barang dengan frekuensi aktivitas keluar-masuk yang tinggi akan ditempatkan didekat depot (pintu keluar-masuk). Konsep Pareto mengelompokkan area gudang menjadi 3 (tiga) kelompok besar yaitu kelompok A dimana 80% aktivitas S/R dimiliki oleh 20% produk-produk yang disimpan pada area terdekat dengan depot. Lalu diikuti oleh kelompok B sebanyak 15% aktivitas S/R dimiliki oleh 30% produk dan kemudian yang terakhir 5% aktivitas S/R dimiliki oleh 50% produk dengan lokasi penyimpanan paling jauh dari depot. Metode penyimpanan berdasarkan konsep Pareto ini disebut juga sebagai metode klasifikasi ABC.



Gambar 2.3 Class-Based Storage Policies

Menurut Ishak (2010), penggunaan metode klasifikasi ABC adalah untuk menetapkan:

1. Frekuensi perhitungan persediaan (*inventory cycle*)

Produk-produk yang tergolong kelompok A harus lebih sering diuji dibandingkan produk-produk pada kelompok B dan C.

2. Prioritas rekayasa (*engineering*)

Produk-produk dalam kelompok A dan B perlu lebih diperhatikan karena dapat mengurangi biaya lebih banyak.



### 3. Prioritas pembelian

Apabila persediaan tersebut berupa bahan baku maka perlu lebih fokus kepada suplier-suplier dari kelompok A.

### 4. Keamanan

Metode klasifikasi ABC dapat juga digunakan sebagai dasar penyimpanan persediaan digudang untuk menghindari kerusakan, kadaluarsa dan sebagainya.

### 5. Sistem pengisian kembali (*replenishment systems*)

Metode pengendalian yang digunakan akan lebih baik apabila berdasarkan metode klasifikasi ABC.

### 6. Keputusan investasi

Produk-produk yang terdapat pada kelompok A mengandung nilai investasi lebih besar dibandingkan produk-produk pada kelompok B dan C sehingga perlu lebih berhati-hati dalam mengambil keputusan.

Deskripsi	Kelompok A	Kelompok B	Kelompok C
Fokus perhatian manajemen	Utama	Normal	Cukup
Pengendalian	Ketat	Normal	Longgar
Persediaan pengaman	Sedikit	Normal	Cukup
Akurasi peramalan	Tinggi	Normal	Cukup
Kebutuhan perhitungan persediaan (Counting cycle)	1-3 bulan	3-6 bulan	6-12 bulan

Tabel 2.1. Kebijaksanaan manajemen inventori berdasarkan klasifikasi ABC

## 2.3 Klasifikasi Produk

Produk yang dimaksud disini yaitu produk-produk yang disimpan didalam gudang dengan kata lain disebut juga sebagai persediaan atau *inventory*. Persediaan dapat diklasifikasikan ke dalam 2 (dua) kelompok yakni berdasarkan fungsi dari barang dalam gudang dan klasifikasi berdasarkan kecepatan arus aliran barang.

1. Klasifikasi persediaan berdasarkan fungsi barang

Ada 4 (empat) fungsi utama persediaan, yaitu:

a. Sebagai bahan baku (*raw material*)

Bahan baku (*raw material*) adalah barang-barang yang akan diproses lalu diberi nilai tambah sehingga dapat dijual ke pasaran dengan harga yang lebih tinggi. Bahan baku (*raw material*) di suatu perusahaan dapat menjadi barang jadi (*finished goods*) bagi perusahaan lain.

b. Sebagai barang setengah jadi (*work in process*)

Barang setengah jadi (*work in process*) merupakan barang-barang yang memerlukan proses lebih lanjut agar barang tersebut dapat dijual.

c. Sebagai barang jadi (*finished goods*)

Barang jadi (*finished goods*) adalah barang-barang yang telah selesai dalam proses produksi dan siap untuk dipasarkan.

d. Sebagai peralatan (*sparepart*)

Peralatan (*sparepart*) berfungsi untuk mendukung kelancaran proses produksi.

2. Klasifikasi persediaan berdasarkan aliran arus barang

Terdapat 4 (empat) klasifikasi persediaan berdasarkan aliran arus barang, yaitu:

a. Barang-barang *fast moving*

Barang-barang *fast moving* adalah barang-barang yang memiliki perputaran yang cepat sehingga lama penyimpanan didalam gudang sangat singkat.

b. Barang-barang *medium moving*

Barang-barang ini akan tersimpan di dalam gudang dengan jangka waktu yang sedang-sedang saja tetapi akan tersimpan lebih lama dari pada barang-barang *fast moving*.

c. Barang-barang *slow moving*

Barang-barang *slow moving* merupakan barang-barang dengan aliran arus barang yang sangat lambat sehingga memiliki waktu penyimpanan yang sangat lama.

#### **1.4 Tata Letak Gudang (*Warehouse Layout*)**

Menurut Jay Hezer dan Berry Render tata letak gudang adalah sebuah desain yang mencoba meminimalkan biaya total dengan mencari paduan yang terbaik antara luas ruang dan penanganan bahan. Sedangkan tujuan dari tata letak gudang (*warehouse layout*) adalah untuk menemukan titik optimal antara biaya penanganan bahan (*material handling*) dan biaya-biaya yang berkaitan dengan luas ruang dalam gudang.

##### **2.4.1. Tata Letak Barang**

Menurut John Warman (2004), hal yang harus diperhatikan dalam pengaturan tata letak gudang yaitu sistem pengukuran kecepatan dan pengendalian yang baik. Sistem pengukuran kecepatan yang baik didasarkan atas klasifikasi kecepatan arus aliran barang yakni *fast moving*, *medium moving*, dan *slow moving* sehingga akan dapat dilakukan pengendalian yang baik. Barang-barang *fast moving* sebaiknya diletakkan didekat depot atau pintu keluar-masuk barang sedangkan barang-barang *slow moving* dapat diletakkan jauh dari depot atau pintu keluar-masuk barang.

##### **2.4.2. Pengaturan Rak (*Racking Systems*)**

Pengaturan rak (*Racking Systems*) dimaksudkan agar kapasitas gudang dapat ditingkatkan tanpa perlu melakukan perluasan gudang.

Ada 2 (dua) jenis rak yang digunakan di gudang, yaitu:

a. Rak permanen

Rak permanen memiliki konstruksi bangunan yang permanen sehingga tidak dapat dipindah-pindahkan.

b. Rak sementara

Rak sementara memiliki konstruksi bangunan yang dapat dipindah-pindahkan. Dengan kata lain rak ini dapat dibongkar pasang sesuai kebutuhan perusahaan. Biasanya rak sementara digunakan pada tata letak gudang yang sering mengalami perubahan, seperti pergerakan barang yang sulit diprediksi, keterbatasan area gudang, dan sebagainya.

### **2.4.3. Perancangan Tata Letak (*Layout*) Gudang**

Dalam merancang tata letak (*layout*) gudang harus memenuhi beberapa tujuan berikut:

1. Maksimalisasi penggunaan ruang, peralatan dan tenaga kerja
2. Efisiensi *material handling*
3. Meminimalkan biaya penyimpanan
4. Maksimalisasi akses ke seluruh barang yang disimpan
5. Maksimalisasi perlindungan terhadap seluruh barang yang disimpan

### **2.4.4. Faktor komoditi dalam perancangan tata letak (*layout*) gudang:**

Ada 4 (empat) kriteria faktor komoditi dalam perancangan tata letak (*layout*) gudang:

### 1. *Popularity* (popularitas)

Prinsip popularitas maksudnya memposisikan barang yang populer sedekat mungkin dengan titik keluar masuk barang (titik *in/out*). Dengan kata lain barang tersebut harus ditempatkan dengan jarak tempuh yang minimal. Jika barang itu masuk dan keluar dari area gudang melalui titik yang berbeda dan diterima serta dikeluarkan dalam jumlah yang sama maka barang yang paling populer diposisikan sepanjang rute secara langsung diantara titik kedatangan dan pengiriman. Sehingga barang yang mempunyai rasio pengiriman atau penerimaan terbesar diposisikan dekat dengan titik penerimaan sepanjang rute yang dilewati. Rasio penerimaan atau pengiriman tidak lebih besar dari rasio jarak tempuh untuk penerimaan dan pengiriman barang.

### 2. *Similarity* (kesamaan)

Prinsip kesamaan maksudnya menyimpan barang-barang yang sejenis dalam lokasi yang sama sehingga jarak tempuh untuk pengambilan dan penerimaan dapat diminimalkan.

### 3. *Size* (ukuran)

Gudang juga perlu memperhatikan variasi atas lokasi penyimpanan. Barang-barang dengan ukuran yang kecil dapat disimpan dalam rak yang kecil dan barang-barang yang mempunyai ukuran lebih besar akan disimpan dalam rak yang besar. Namun jika tidak ada kepastian mengenai ukuran barang yang disimpan, maka rak yang diperlukan adalah rak yang dapat diatur atau dirubah sesuai dengan keinginan. Barang-barang yang lebih berat hendaknya diletakkan di dekat depot. Hal ini untuk mempermudah pada saat penanganan. Apabila terdapat dua jenis barang yang memiliki popularitas sama maka yang diletakkan didekat depot adalah barang dengan penanganan lebih mudah.

### 4. *Characteristics* (karakteristik)

Beberapa karakteristik barang yang disimpan di gudang:

- a. *Perishable materials* (material yang mudah rusak)
- b. *Oddly shaped and crushable items* (item bentuk khusus dan mudah rusak)
- c. *Hazardous materials* (material berbahaya)
- d. *Security items* (item dengan pengamanan khusus)
- e. *Compatibility* (kecocokan / kesesuaian)

#### **2.4.4. Perancangan Tata Letak (*Layout*) Fasilitas**

Perancangan tata letak fasilitas bagi bangunan yang telah ada adalah pekerjaan yang sulit karena rak dan peralatan yang digunakan harus disesuaikan dengan bangunan. Banyak keterbatasan yang dimiliki oleh bangunan yang sudah ada sebelumnya terhadap tata letak peralatan, seperti arah bentangan, tinggi langit-langit, tinggi dan lokasi pintu, kondisi lantai, lokasi sumber listrik dan air, tiang-tiang penghalang, dan sebagainya. Perancangan tata letak fasilitas yang dibuat haruslah memperhatikan sebuah keterbatasan yang ada.

#### **2.4.5. Perancangan Tata Letak (*Layout*) Jalan Lintasan (*Aisles*)**

Perancangan jalan lintasan (*aisles*) yang baik harus dapat meningkatkan produktivitas aktivitas hilir mudik (*interplay*) para operator gudang, mengurangi resiko kerusakan barang dan peralatan, memudahkan aktivitas *handling* baik barang maupun peralatan sehingga dapat memberikan pelayanan yang lebih baik kepada konsumen.

Bentuk dan ukuran *aisle* berdasarkan pada:

1. Tipe peralatan pemindah bahan yang digunakan

Jika *aisle* sempit maka forklift yang sebaiknya digunakan sebagai alat pemindah barang sedangkan jika *aisle* cukup lebar, *counter balance* dapat digunakan.

## 2. Tipe rak yang digunakan

Jika digunakan rak dua sisi maka tiap rak harus dipisahkan untuk memudahkan penyimpanan dan pengambilan.

## 1.5 Simulasi

### 2.5.1. Definisi Simulasi, Sistem, dan Model

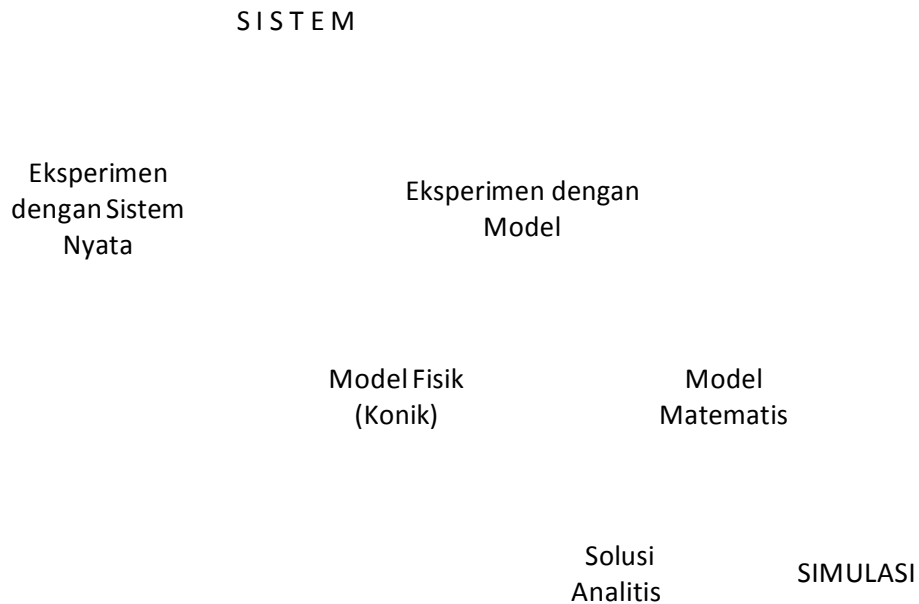
Ada beberapa definisi simulasi diantaranya yaitu menurut Khosnevis (1994), simulasi merupakan proses aplikasi membangun model dari sistem nyata atau usulan sistem, melakukan eksperimen dengan model tersebut untuk menjelaskan perilaku sistem, mempelajari kinerja sistem, atau untuk membangun sistem baru sesuai dengan kinerja yang diinginkan. Sedangkan menurut Bambang Sridadi (2009), simulasi adalah program (software) komputer yang berfungsi untuk menirukan perilaku sistem nyata (realitas) tertentu. Miftahol Arifin (2009) mendefinisikan simulasi adalah sebagai suatu tehnik dalam pembuatan suatu model dari sistem yang nyata atau usulan sistem sedemikian sehingga perilaku dari sistem tersebut pada kondisi tertentu dapat dipelajari.

Sedangkan menurut Schmidt and Taylor (1970) sistem adalah kumpulan komponen-komponen (entiti-entiti) yang berinteraksi dan bereaksi antar atribut komponen-komponen untuk mencapai suatu tujuan akhir yang logis. Arman Hakim Nasution (2007) mendefinisikan model sebagai suatu deskripsi logis tentang bagaimana sistem bekerja atau komponen-komponennya bereaksi. Dengan membuat model dari suatu sistem maka diharapkan dapat lebih mudah untuk melakukan analisis.

### 2.5.2. Permodelan Sistem dan Simulasi

Pemahaman tentang sistem merupakan kebutuhan mendasar jika ingin melakukan pemodelan simulasi karena pendekatan yang dipakai untuk memecahkan masalah

adalah pendekatan sistem (*system approach*) yaitu suatu pendekatan holistik terhadap suatu persoalan. Berikut ini adalah gambar klasifikasi sistem.



Adapun penjelasan dari klasifikasi sistem adalah sebagai berikut:

1. Eksperimen dengan Sistem Nyata dan Model.

Eksperimen langsung dengan sistem nyata adalah lebih baik jika hal itu memungkinkan, *cost effective*, dan relevan dengan tujuan studi. Namun dalam kenyataannya menunjukkan bahwa sangat sulit untuk melakukan eksperimen langsung. Hal ini disebabkan karena biaya eksperimen yang mahal, dan *time consuming*. Dengan membuat model yang representatif maka kita dapat melakukan eksperimen dengan biaya yang lebih murah.

2. Model Fisik dan Matematis.

Model fisik adalah model miniatur dari suatu sistem seperti maket restoran siap saji, simulator penerbangan, dan sebagainya. Dalam beberapa aspek model fisik banyak dipakai dalam pemecahan persoalan *engineering* dan sistem manajemen, seperti miniatur material handling. Tetapi yang paling utama dalam persoalan *engineering* dan manajemen adalah model matematis yang menggambarkan sistem sebagai hubungan yang logis dan kuantitatif



yang kemudian dapat dimanipulasi dan diubah untuk mengetahui bagaimana model bereaksi.

### 3. Model Simulasi dan Analitis.

Model matematis digunakan untuk menjawab aspek-aspek dari suatu sistem yang sederhana. Sehingga dengan mudah kita memecahkan setiap persoalan dengan persamaan analitisnya. Tetapi pada kenyataannya suatu sistem bisa jadi sangatlah kompleks dan melibatkan ketidakpastian sehingga untuk mendefinisikan model matematisnya sangatlah sulit. Untuk kondisi inilah simulasi sangat diperlukan.

Perbandingan antara model simulasi dengan model analitis dapat dilihat pada tabel 2.2. dibawah ini.

<b>Sudut Pandang</b>	<b>Model Simulasi</b>	<b>Model Matematis</b>
Kompleksitas	Dapat dibuat dengan sangat kompleks sesuai dengan tingkat kebutuhan dan tanpa batasan waktu untuk menjalankannya.	Terbatasnya kompleksitas sistem dan tingkat kesulitan perhitungan meningkat secara eksponensial sesuai dengan besarnya sistem.
Fleksibilitas	Dapat digunakan untuk menganalisa beberapa struktur sistem yang berhubungan sekaligus tanpa harus melakukan perubahan berarti.	Perubahan parameter, akan mengubah model jika ada perubahan struktur
Kumpulan Data	Dapat menggunakan banyak data untuk lebih mendekati pada kondisi.	Hanya membutuhkan sedikit data, karena tujuan kemudahan penjelasan tentang sistem yang sebenarnya.

Efisiensi	Kebutuhan waktu untuk membuat model bisa ditentukan dalam waktu yang tidak terlalu lama.	Lebih sulit diperkirakan kebutuhan waktu dan kemajuannya untuk membuat suatu model yang <i>representative</i> .
Transparansi	Tidak semuanya transparan terhadap pemakai.	Biasanya transparan untuk pemakai yang mempunyai kecakapan matematis.

Tabel 2.2. Perbandingan antara model simulasi dengan model analitis

### 2.5.3. Kelebihan dan Kekurangan Model Simulasi

Ada beberapa kelebihan simulasi dibanding model lain, karena:

a. Konsep Random

Model simulasi dapat dengan mudah memodelkan peristiwa *random* (acak) sehingga dapat memberikan gambaran kemungkinan-kemungkinan apa yang dapat terjadi.

b. *Return on Investment*

Dengan menggunakan model simulasi komputer, faktor biaya akan dengan mudah ditutup karena dengan simulasi kita dapat meningkatkan efisiensi, seperti penghematan *operation cost*, *inventory*, dan pengurangan jumlah orang.

c. Antisipasi

Dengan menggunakan simulasi maka kita dapat menghindari risiko yang mungkin terjadi karena penerapan sistem baru.

d. Meningkatkan Komunikasi

Adanya *user interface* yang baik pada program simulasi yang juga dilengkapi dengan kemampuan animasi, hal itu akan sangat membantu dan mengkomunikasikan sistem baru kepada semua pihak.

e. Pemilihan Peralatan dan Estimasi Biaya.

Pembelian peralatan baru seringkali berkaitan dengan sistem yang lama. Dengan menggunakan simulasi maka akan dapat dilihat performansi sistem secara keseluruhan dan dilakukan analisis *cost benefit* sebelum pembelian peralatan dilaksanakan.

f. *Continous Improvement Program*.

Model simulasi komputer memberikan evaluasi strategi *improvement* dan mengevaluasi alternatif-alternatif yang ada.

Model simulasi juga memiliki beberapa kekurangan, antara lain:

- a. Untuk mensimulasikan sistem yang kompleks diperlukan biaya yang sangat besar untuk pengembangan dan pengumpulan data awal ataupun observasi sistem yang membutuhkan eksperimen awal.
- b. Simulasi bukanlah presisi dan juga bukan suatu proses optimisasi. Simulasi tidak menghasilkan solusi, tetapi ia menghasilkan cara untuk menilai solusi termasuk solusi optimal.
- c. Tidak semua situasi dapat dinilai melalui simulasi kecuali situasi yang memuat ketidakpastian (*Siagian, 1987*).

#### **2.5.4. Klasifikasi Model Simulasi**

Klasifikasi sistem berdasarkan perilaku dibagi menjadi:

1. Sistem Statis dan Dinamis

Sistem statis merupakan sistem yang direncanakan, dibangun dan diimplementasikan hanya pada satu tahap saja. Sedangkan sistem dinamis adalah sistem yang mempunyai perilaku dasar *steady state* dan *growth state* yang dinamis. *Steady state* yaitu perilaku pada sistem yang terus melakukan perubahan sampai pada titik tertentu. *Growth State* yakni kondisi yang melakukan perubahan untuk tumbuh baik secara negative atau positif. Kedua model adalah jenis model yang mewakili situasi yang berhubungan terhadap waktu. Model statis menjelaskan sebuah hubungan yang tidak berubah

terhadap waktu, sementara model dinamis berhubungan dengan interaksi yang berubah terhadap waktu.

2. Sistem Deterministik dan Stokastik

Sistem deterministik merupakan sistem yang terbentuk dari sumber data masukan tertentu dan outputnya juga menghasilkan keluaran tertentu yang sedikit atau tidak mengandung nilai random atau probabilistik. Sedangkan sistem stokastik adalah bentuk sistem yang memiliki komponen probabilitas atau dapat pula dikatakan bahwa dalam sistem ini setidaknya ada beberapa komponen random terutama pada input datanya.

3. Sistem Diskrit dan Kontinu

Sistem diskrit merupakan sistem dengan variabel keadaan yang mengalami perubahan langsung pada titik terpisah dalam rentang waktu tertentu. Sedangkan sistem kontinu adalah sistem dimana aktivitas-aktivitas dominan menyebabkan perubahan yang halus pada atribut dari entitas sistem.

*(Hafaman ini sengaja dikosongkan)*

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan guna mendapatkan tata letak untuk penataan barang digudang agar lebih tepat. Dimana selera pasar yang didasarkan atas permintaan konsumen terus berubah sehingga perusahaan perlu menyesuaikannya. Barang yang beberapa waktu lalu berada diposisi *fast moving*, kini belum tentu berada diposisi yang sama begitu pula sebaliknya. Oleh karena itu agar penelitian ini terarah, sistematis dan dapat menjawab permasalahan dengan tepat maka digunakan metodologi penelitian. Dalam metodologi penelitian akan diperlihatkan tahap-tahap yang akan dilalui dalam melakukan penelitian.

Metode penelitian ini secara garis besar mempunyai tahapan sebagai berikut:

#### 1. Perumusan Masalah dan Penetapan Tujuan

Perumusan masalah yang berhasil membutuhkan penilaian yang akurat terhadap tujuan-tujuan yang disertai oleh suatu deskripsi dari sistem riil. Hal ini melibatkan

spesifikasi sebagai berikut:

- a. Kriteria dimana aturan-aturan keputusan alternatif akan dievaluasi
- b. Semua variabel state yang signifikan
- c. Seluruh parameter sistem yang dibutuhkan

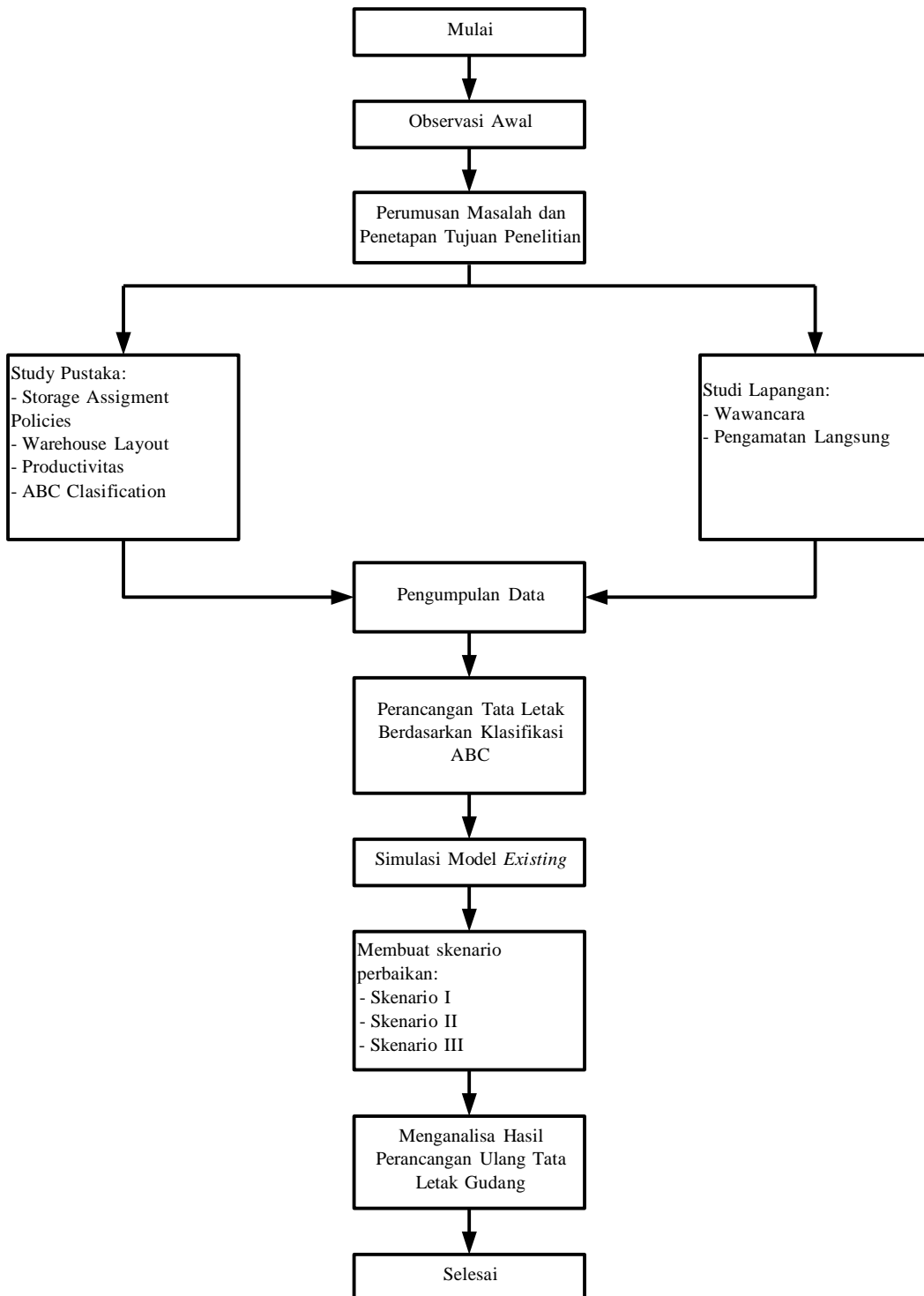
#### 2. Membangun Model Simulasi

Langkah penting dalam simulasi adalah membangun model yang merepresentasikan kondisi riil masalah yang akan disimulasikan. Setelah membangun model maka dibutuhkan suatu skenario yang akan diterapkan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai oleh studi simulasi tersebut.

#### 3. Mengevaluasi Hasil Simulasi untuk Pengambilan Keputusan.

Dengan memformulasikan dan menguji asumsi yang berbeda pada perilaku sistem maka kita dapat mengevaluasi kebijakan atau aturan keputusan tertentu.

### 3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

### **3.2 Objek Penelitian**

Objek dalam penelitian ini adalah perancangan ulang tata letak gudang *finished goods* EDC di Mojokerto.

### **3.3 Observasi Awal**

Observasi dilakukan di gudang *finished goods* EDC untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh pihak manajemen.

### **3.4 Studi Lapangan**

#### a. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak-pihak terkait yang berhubungan dengan operasional gudang yakni manajer gudang dan koordinator lapangan. Wawancara ini dimaksudkan untuk memperjelas masalah yang sedang dihadapi sehingga tujuan penelitian dapat tercapai. Hal-hal yang ditanyakan ketika wawancara yaitu penyebab produk dengan *expired* lebih cepat namun tersimpan lama di gudang, penyebab tingginya *overtime* para operator lapangan, dan tingginya aktivitas hilir mudik operator lapangan.

#### b. Pengamatan langsung

Selama dilakukan pengamatan langsung maka diperoleh data yang berhubungan dengan penelitian, yaitu:

1. Data *layout gudang*
2. Data produk-produk yang disimpan di gudang
3. Data jarak dan *racking*
4. Data kedatangan barang *finished goods / Inbound*
5. Data pengiriman barang *finished goods / Outbound*



## 6. Data *picking*

### 3.5 Perancangan Ulang Tata Letak Gudang

Pada tahap ini, akan dibuat rancangan tata letak gudang yang baru berdasarkan klasifikasi ABC yang dilakukan dengan membagi produk menjadi 3 (tiga) kategori. Kategori A dimana 80% aktivitas *picking* dan *put away* dimiliki oleh 20% produk-produk yang disimpan di area paling dekat dengan depot. Kategori B dimana 15% aktivitas *picking* dan *put away* dimiliki oleh 30% produk-produk yang disimpan di area paling dekat dengan depot. Kategori C dimana 5% aktivitas *picking* dan *put away* dimiliki oleh 50% produk-produk yang disimpan di area paling dekat dengan depot. Klasifikasi ABC dilakukan berdasarkan data pengiriman barang (*picking*) dan penerimaan barang (*inbound*) setiap hari. Data *picking* akan memperlihatkan banyaknya barang yang akan dikirim setiap hari ke konsumen sedangkan data *inbound* adalah merupakan data banyaknya barang yang diterima oleh gudang EDC setiap hari.

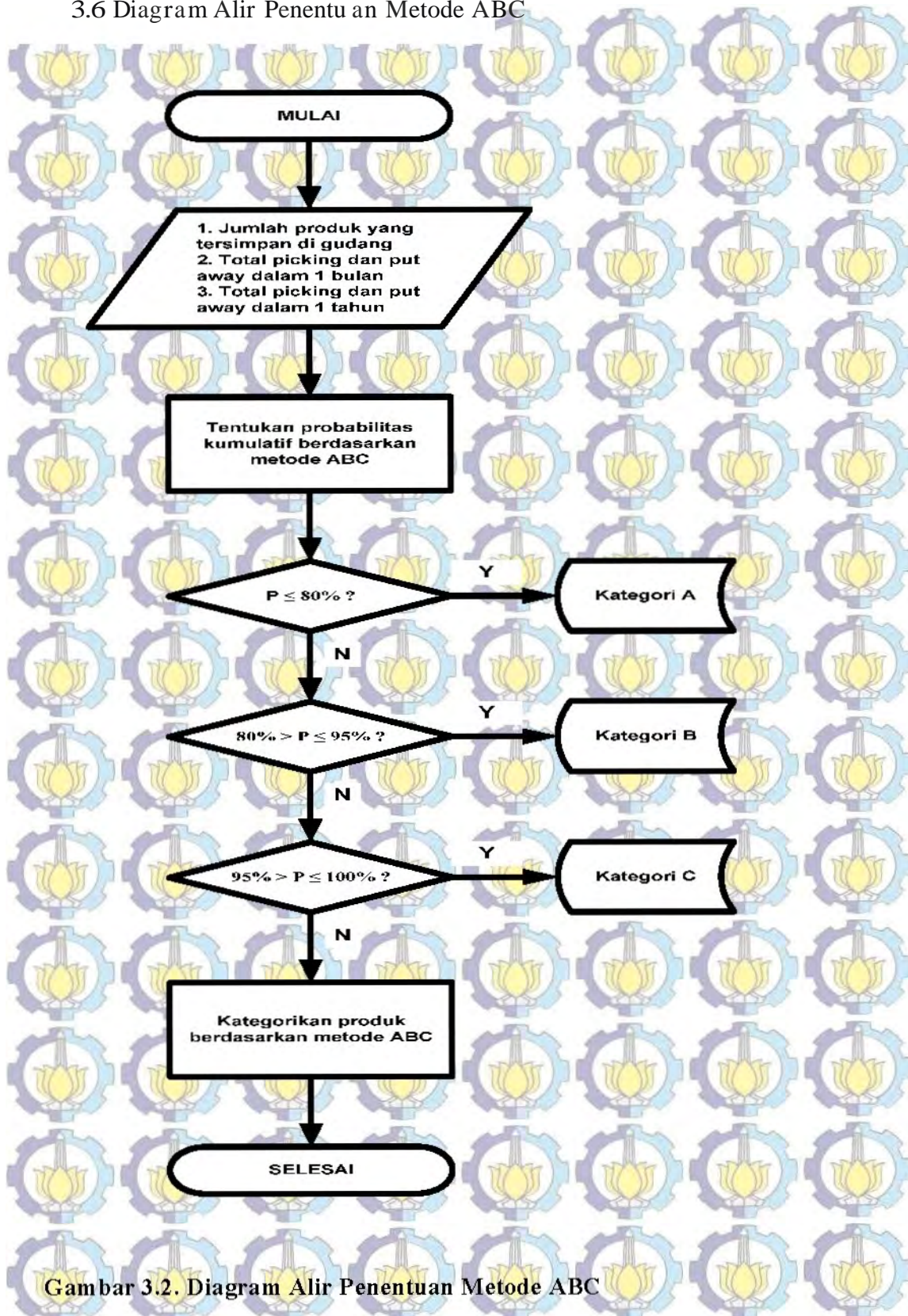
Langkah pertama dilakukan simulasi pada kondisi eksisting yang bertujuan untuk mengetahui total jarak yang ditempuh oleh masing-masing produk selama terjadi proses *picking* dan *put away*. Frekuensi *picking* dan *put away* yang terjadi dijumlahkan lalu dibagi dengan UPP masing-masing produk sehingga diperoleh frekuensi per pallet. Setelah itu total frekuensi per pallet dikalikan dengan hasil total jarak *put away* dan *picking* sehingga diperoleh total jarak tempuh.

Kemudian dilakukan 3 (tiga) skenario perbaikan, yaitu 2 (dua) skenario ditentukan berdasarkan proses *inbound* dan 1 (satu) skenario didasarkan atas proses *outbound*. Pada skenario 1, tata letak gudang berdasarkan pintu masuk *inbound* dengan mengabaikan pintu keluar *outbound*. Namun pembagian zona tetap diperhatikan yaitu zona 1 khusus untuk produk masako sedangkan zona 2 dan 3 diperuntukkan bagi produk-produk selain masako (MSG, sajiku, saori, calpico dan birdy).

Skenario 2 (dua) masih berdasarkan pintu masuk *inbound* dan pintu keluar *outbound* diabaikan. Pada skenario ini, kondisi zona 1, 2, dan 3 tidak ada perubahan. Perbedaan hanya terletak pada posisi produk sajiku dimana posisi produk sajiku *fast moving*, *medium moving*, dan *slow moving* terletak saling berdekatan.

Selanjutnya skenario 3 (tiga) didasarkan pada pintu keluar *outbound* serta mengabaikan pintu masuk *inbound*. Zona pun diabaikan pada skenario ini.

### 3.6 Diagram Alir Penentuan Metode ABC



Gambar 3.2. Diagram Alir Penentuan Metode ABC



## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Aktivitas di Gudang EDC (*East Distribution Center*)

Ada 4 (empat) aktivitas rutin yang dilakukan di gudang EDC, yaitu:

a. Penerimaan barang (*Inbound*)

Penerimaan barang dilakukan setiap hari kerja di gudang EDC, tetapi untuk waktu-waktu tertentu, penerimaan barang dapat dilakukan pada hari libur. Barang-barang yang diterima di gudang EDC terutama adalah produk bumbu masak (*seasoning*) dari pabrik Mojokerto. Sedangkan produk minuman (*beverages*) yang diterima di gudang EDC berasal dari gudang WDC (*West Distribution Center*). Adapun komposisi penerimaan barang tersebut yakni 80% untuk produk bumbu masak (*seasoning*) dan 20% untuk produk minuman (*beverages*). Daftar barang-barang yang akan diterima oleh gudang EDC dikirim oleh bagian PPC (*Product Planning Control*) pabrik Mojokerto pada N-1 yang kemudian diterima oleh *admin coordinator* EDC. Setelah itu diproses lebih lanjut oleh *admin inbound*. Daftar barang-barang yang akan diterima di gudang EDC berupa ASN (*Advance Shipping Notification*) *Inbound*.

b. Pengiriman barang (*Outbound*)

Barang-barang dikirim setiap hari kerja ke masing-masing cabang tetapi untuk kondisi tertentu, barang dapat dikirim pada hari libur. Barang yang dikirim berdasarkan permintaan konsumen yang disampaikan ke masing-masing cabang oleh setiap distributor. Kemudian setiap cabang akan melanjutkan permintaan distributor tadi kepada departemen logistik. Lalu departemen logistik yang akan menyeleksi barang apa saja yang akan dikirim terlebih dahulu, berapa banyak jumlahnya dan kapan barang tersebut akan dikirim. Departemen logistik menerima permintaan barang dari setiap cabang setiap hari kerja. Setelah proses seleksi selesai, departemen logistik mengirimkan hasilnya ke *admin coordinator* EDC. Kemudian diproses lebih lanjut oleh *admin outbound*. Daftar barang-barang

yang akan dikirim dari gudang EDC berupa ASN (*Advance Shipping Notification Outbound*).

c. Penghitungan ulang (*Cycle Count*)

Gudang EDC melakukan 2 (dua) kali penghitungan ulang (*cycle count*) yaitu penghitungan ulang (*cycle count*) harian dan bulanan. Penghitungan ulang (*cycle count*) harian dilakukan setiap hari setelah semua aktivitas di gudang EDC selesai. Penghitungan ulang (*cycle count*) harian hanya menghitung barang pada area yang terjadi pergerakan barang. Barang-barang yang dihitung ulang (*cycle count*) adalah barang-barang dengan jumlah terbanyak dari masing-masing jenis produk. Biasanya penghitungan ulang (*cycle count*) harian terdiri dari 6 (enam) atau 7 (tujuh) jenis produk. Barang-barang yang mengalami kasus khusus juga diikutsertakan dalam penghitungan ulang (*cycle count*) seperti barang yang tidak terambil ketika *picking*, barang yang mengalami salah *picking* (tertukar pada saat *picking*), barang-barang yang direlokasi (dipindahkan alamat penyimpanannya), dan sebagainya. Penghitungan ulang (*cycle count*) harian dapat dilakukan berdasarkan area maupun jenis barang. Sedangkan untuk penghitungan ulang (*Cycle Count*) bulanan dilakukan satu kali dalam sebulan yakni setiap akhir bulan. Penghitungan ulang (*Cycle Count*) bulanan menghitung semua jenis barang yang disimpan di gudang. Baik berupa barang-barang yang mengalami pergerakan atau pun barang-barang yang tidak mengalami pergerakan dalam bulan yang bersangkutan serta barang-barang yang berada di lokasi karantina (*quarantine area*) yaitu barang-barang yang masih memerlukan perbaikan.

d. Relokasi (*Relocation*)

Relokasi (*relocation*) merupakan memindahkan barang dari lokasi yang lama menuju lokasi yang baru. Tujuan relokasi (*relocation*) adalah untuk mendapatkan tempat bagi barang yang akan diterima di gudang. Relokasi (*relocation*) dapat dilakukan ketika aktivitas *inbound* dan *outbound* sedang berjalan maupun setelah selesai.

## 4.2. Proses di Gudang EDC (*East Distribution Center*)

Ada 2 (dua) proses utama yang dilakukan di gudang EDC, yaitu:

### a. Penempatan Barang Jadi (*Put away*)

Barang-barang yang diterima di gudang EDC, diteliti dan diperiksa terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke gudang lalu diletakkan pada *staging area*. *Staging area* merupakan lokasi sementara sebelum barang-barang disimpan di area penyimpanan. Dimana area penyimpanan di gudang EDC berupa *permanent racking*. Proses memindahkan barang dari *staging area* menuju lokasi penyimpanan (*storage area*) inilah yang disebut dengan proses *put away*. Proses *put away* dilakukan oleh operator *put away*. Sebelum operator tersebut memindahkan barang ke lokasi penyimpanan (*storage area*) terlebih dahulu operator *put away* menscan *pallet ID* yang telah ditempel oleh *checker* pada *pallet*. Dalam *pallet ID* terdapat informasi-informasi mengenai nomer *pallet ID*, kode SKU (*Stock Keeping Unit*), *Lot Number*, *Expired Date*, jumlah barang dalam *pallet* tersebut serta lokasi kemana barang tersebut harus disimpan. *Put away* pada umumnya dilakukan setelah selesai *picking*. Hanya sedikit sekali barang yang dilakukan *put away* bersamaan dengan ketika *picking* berlangsung. Hal ini dikarenakan lalu lintas *picking* yang sangat padat. Selain itu jika *put away* dilakukan bersamaan dengan saat *picking*, hal ini disebabkan karena *staging area* sudah penuh sehingga barang yang baru diterima tidak dapat masuk ke *staging area*. Operator *put away* banyak mempunyai waktu luang ketika *picking* sedang berlangsung dan hal ini berlangsung cukup lama. Adakalanya lokasi penyimpanan untuk produk yang akan disimpan penuh sehingga produk yang ada di lokasi penyimpanan perlu dikeluarkan dahulu. Hal inilah yang menjadi masalah sampai saat ini dimana produk yang akan disimpan sudah ditetapkan oleh sistem untuk pembagian *fast moving*, *medium moving* dan *slow moving*. Namun pembagian kategori *fast moving*, *medium moving* dan *slow moving* oleh sistem tersebut sudah tidak lagi sesuai kebutuhan. Sering pula terjadi sistem mengarahkan ke lokasi yang kosong padahal barang tersebut tidak seharusnya tersimpan di lokasi itu. Administrator sering menentukan lokasi penyimpanan secara manual meskipun sebenarnya tidak diperbolehkan dan ini menyebabkan waktu tunggu yang cukup lama.

#### b. Pengambilan Barang Jadi (*Picking*)

Pengambilan Barang Jadi (*picking*) merupakan proses memindahkan barang dari area penyimpanan (*storage area*) menuju *staging area*. Kemudian barang-barang tersebut akan di bawa ke *docking area* untuk dimuat lalu dikirim ke pelanggan (*customer*). Operator *picking* menerima *picking list* dari *admin outbound*. *Picking list* adalah daftar yang berisikan barang-barang yang harus diambil. Informasi lainnya yang terdapat dalam *picking list* yaitu *work unit*, zona dimana barang tersebut disimpan, lokasi penyimpanan, kode dan deskripsi produk yang akan diambil, lot number, kuantiti, tujuan pengiriman serta nomor DO. Operator *picking* menscan alamat lokasi penyimpanan dimana barang tersebut diambil lalu memindahkannya ke *staging area*. Kegiatan *scan* yang dilakukan oleh operator *picking* bertujuan untuk menandakan bahwa lokasi tersebut saat setelah barang diambil adalah kosong. Jika muatan cukup tinggi maka akan terjadi tingkat hilir mudik yang cukup tinggi pula. Saat ini operator *picking* mempunyai masalah dengan pengambilan barang dimana barang-barang yang sering terambil diletakkan dilokasi penyimpanan yang jauh dari pintu keluar masuk barang. Sedangkan barang-barang yang jarang terambil terletak sangat dekat dengan pintu keluar masuk barang. Kondisi ini pula yang menyebabkan *checker*, *operator docking*, kontainer atau truk yang telah siap muat menunggu lama. Hal ini berlangsung kumulatif dan terjadi untuk semua *picking*. Sehingga lamanya waktu muat yang sudah ditentukan sering kali tidak dapat dipenuhi dan berdampak pada waktu muat kendaraan berikutnya. Dampak lain yang ditimbulkan yaitu operator *put away* mempunyai waktu tunggu yang bertambah lama. Kondisi inilah yang menyebabkan tingginya lembur (*overtime*).

#### 4.3. Racking

Gudang EDC menggunakan 2 (dua) jenis rak sebagai tempat penyimpanan barang-barang *finished goods* yaitu *racking drive-in* dan *racking SPR (Single Pallet Rack)*.



#### 4.3.1. *Racking drive-in*

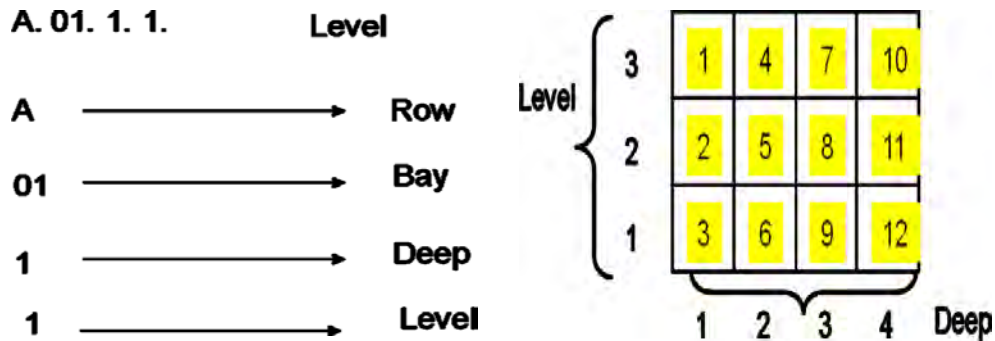
Rak metode drive-in menyediakan tempat 5 hingga 10, yang merupakan kepanjangan dari *double-deep racking*. Metode *double-deep pallet rack* adalah varian dari *single deep rack* yang menempatkan dua buah rak tunggal pada sebuah tempat. Sedangkan *Single Deep Pallet Racking* (SDPR) menyediakan akses setiap palet untuk dapat disimpan di rak. Sehingga ketika sebuah palet dipindahkan, maka tempat kosong tersebut dapat diisi dengan palet lain. Lini *drive-in* menyediakan akses bagi forklift untuk menempatkan atau memindahkan stok. Namun, forklift memiliki keterbatasan tempat untuk manuver dan ini membutuhkan waktu tambahan untuk menempatkan maupun mengambil palet. Metode ini sama dengan metode *block stacking* yang berdasarkan LIFO. *Block Stacking* mengacu pada unit produk ditumpuk ke arah atas dan disimpan berjajar menjadi sebuah baris atau blok. Palet ditumpuk dengan ketinggian tertentu berdasarkan kriteria seperti kondisi palet, berat beban termasuk produk, ketinggian yang diijinkan dan kapabilitas forklift gudang. Palet yang disimpan dalam metode ini dapat diambil dengan metode LIFO (*Last-In-First-Out*).

Menurut Mulcahy (1994), dengan sistem *drive in rack forklift* masuk dan keluar jalur penyimpanan hanya melalui satu arah jalan yang sama. Sistem *drive in rack* dapat menangani volume material yang menengah dan rotasi material LIFO (*Last In First Out*) serta paling baik digunakan dalam metode penyimpanan sebagai satu baris dinding atau *back-to-back row* yang menangani material *nonstackable* (material yang tidak ditumpuk). Dalam merancang *drive in rack*, jarak ketinggian penyimpanan rak dan jalur lainnya harus cukup untuk memungkinkan *forklift* masuk dan keluar jalur penyimpanan (rak).

Rak type Drive in memiliki karakteristik sebagai berikut:

- Digunakan untuk barang non selektif dan non rotasi
- Untuk kapasitas penyimpanan yang besar
- Mempergunakan rel dan mengambil dari sisi yang sama
- Sistem LIFO
- Forklift harus masuk kedalam rak pada saat menyimpan barang (*put away*)

Adapun alokasi urutan susunan pallet dalam sebuah lokasi *rack drive-in* dengan 4 deep adalah sebagai berikut:



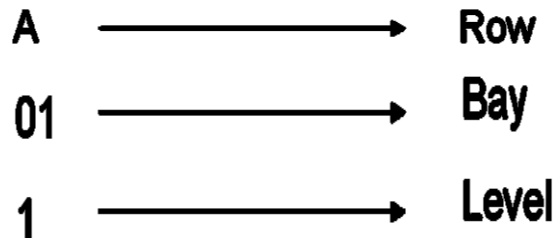
Gambar 4.1. *Racking drive-in* (tampak samping)

#### 4.3.2. *Racking SPR (Single Pallet Rack)*

*Single Deep Pallet Racking* (SDPR) menyediakan akses setiap palet untuk dapat disimpan di rak. Hal ini sekaligus menjembatani hal "*honeycombing*" (dimana ada kekosongan yang tidak dapat diisi hingga seluruh lane kosong) di *stacking frames* (*mobile rack*) dan *block stacking* (bentuk penyimpanan dengan cara produk ditumpuk ke arah atas dan disimpan berjajar menjadi sebuah baris atau blok). Ketika sebuah palet dipindahkan, maka tempat kosong tersebut dapat diisi dengan palet lain. Tipe penempatan ini dapat disesuaikan dengan ukuran tinggi yang diinginkan. Mayoritas perusahaan menggunakan metode ini.

Kekurangan dari metode ini adalah kebutuhan luas lantai untuk lebar lorong yang pas.

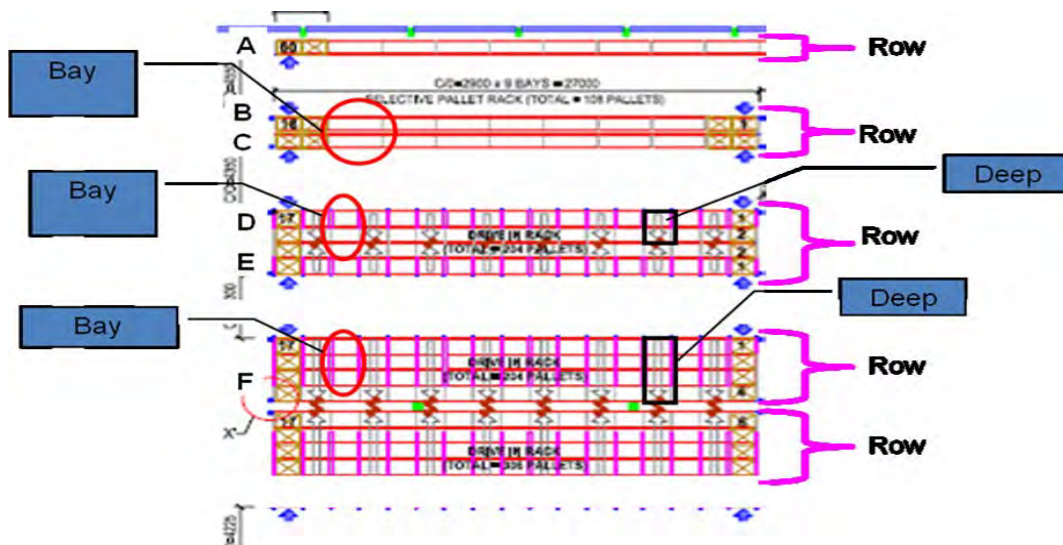
## A.01.1.



Gambar 4.2. Racking SPR (Single Pallet Rack)

### 4.3.3. Terminologi *layout*

Ketika merancang tata letak rak didalam gudang ada beberapa hal yang harus ditentukan, seperti banyaknya *row* (baris), *bay* (teluk/lekukan) serta *deep* (kedalaman). *Row* (baris) menunjukkan banyaknya barisan rak didalam sebuah lokasi gudang. Sedangkan *bay* (lekukan) adalah masing-masing posisi rak didalam sebuah barisan rak (*row*). Adapun *deep* (kedalaman) yaitu banyaknya lokasi pallet dalam sebuah *bay* (lekukan).



Gambar 4.3. Terminologi *layout*

#### 4.4. Klasifikasi ABC Dalam *Finished Goods*

Perancangan ulang tata letak gudang barang jadi (*finished goods*) EDC dilakukan dengan mengklasifikasikan barang jadi (*finished goods*) berdasarkan frekuensi pengambilan barang (*picking*) dan penyimpanan barang (*putaway*) selama kurun waktu 9 bulan yakni dari bulan April 2010 sampai bulan Desember 2010. Klasifikasi barang jadi (*finished goods*) 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 Hukum Pareto (*Pareto's Law*) yang menyatakan bahwa sebuah kelompok selalu memiliki persentase terkecil (20%) yang bernilai atau memiliki dampak terbesar (80%). Ini berarti dari total pengambilan barang selama sembilan bulan terdapat 20% jenis barang jadi yang memberikan kontribusi 80% terhadap nilai penjualan.

Barang jadi (*finished goods*) dibagi menjadi 3 kategori, yaitu:

##### 1. Kategori A

Merupakan barang-barang dengan jumlah item 20% dari total jenis barang tetapi memberikan kontribusi sebanyak 80% terhadap nilai penjualan.

## 2. Kategori B

Merupakan barang-barang dengan jumlah item 30% dari total jenis barang tetapi memberikan kontribusi sebanyak 15% terhadap nilai penjualan.

## 3. Kategori C

Merupakan barang-barang dengan jumlah item 50% dari total jenis barang tetapi memberikan kontribusi sebanyak 5% terhadap nilai penjualan.

Tahap-tahap pengklasifikasian barang dengan metode ABC yaitu:

1. Menentukan jumlah frekuensi *picking* untuk setiap jenis barang selama sembilan bulan.
2. Menentukan jumlah frekuensi *putaway* untuk setiap jenis barang selama sembilan bulan.
3. Menentukan total frekuensi *picking* dan *putaway* untuk setiap jenis barang selama sembilan bulan.
4. Menyusun urutan jenis barang berdasarkan banyaknya frekuensi *picking* dengan urutan pertama yaitu jenis barang dengan jumlah *picking* terbanyak.
5. Menyusun urutan jenis barang berdasarkan banyaknya frekuensi *putaway* dengan urutan pertama yaitu jenis barang dengan jumlah *putaway* terbanyak.
6. Menghitung kumulatif dari total frekuensi *picking* dan *putaway*.
7. Menghitung persentase kumulatif dari total frekuensi *picking* dan *putaway*.
8. Menghitung frekuensi per pallet dari total frekuensi *picking* dan *putaway*.
9. Membuat kategori barang berdasarkan persentase frekuensi *picking* dan *putaway*.

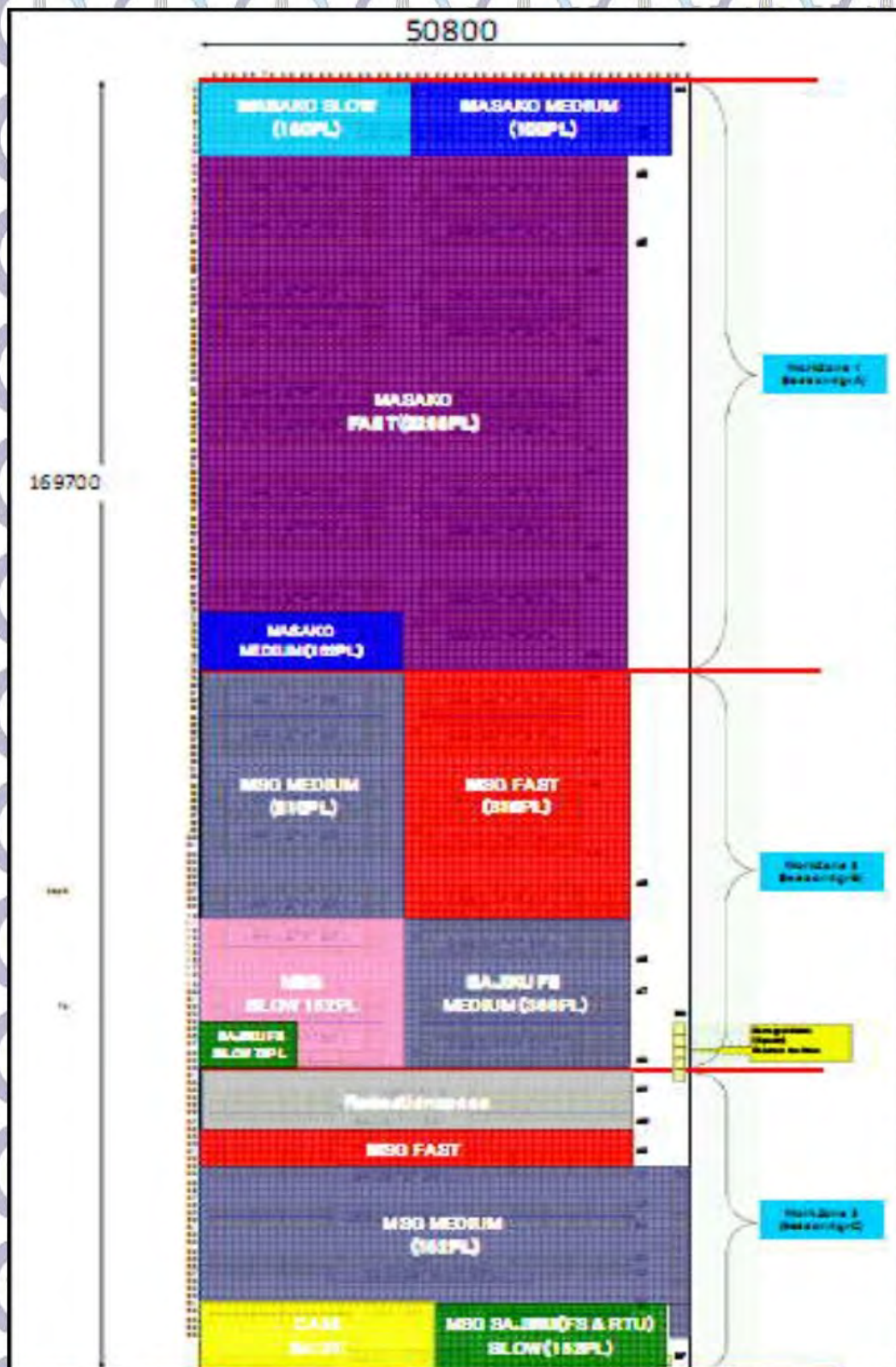
### **4.5. Tata Letak Gudang EDC Kondisi *Existing***

Tata letak gudang dalam kondisi existing sudah tidak sesuai lagi dengan permintaan pasar. Sehingga operator *picking* membutuhkan waktu yang cukup lama ketika mengambil barang. Begitu pula dengan operator *putaway* yang juga memerlukan waktu cukup lama pada saat penempatan barang. Tentu saja hal ini menyebabkan terjadinya *transportation waste*.

Gudang EDC terbagi menjadi 3 (tiga) zona yaitu zona 1 (*seasoning A*), zona 2 (*seasoning B*), dan zona 3 (*seasoning C*). Zona 1 (*seasoning A*) hanya berisikan produk masako. Zona 2 (*seasoning B*) berisikan produk MSG dan sajiku

sedangkan zona 3 (*seasoning C*) terdiri dari produk MSG, sajiku, calpico, birdy dan saori. Selain itu gudang EDC memiliki 8 (delapan) *gate* dimana masing-masing *gate* terdiri dari 2 (dua) pintu sehingga total keseluruhan terdapat 16 pintu. *Gate 1* khusus untuk *inbound* masako sedangkan *inbound* produk selain masako yakni MSG, sajiku, calpico, birdy dan saori akan masuk melalui *gate 8*. *Gate 2* dan *gate 7* digunakan sebagai *buffer*. Adapun untuk *outbound* menggunakan *gate 3* sampai *gate 6*.

Kondisi *existing* gudang disajikan pada Gambar 4.4 dibawah ini.



Gambar 4.4. Tata Letak Gudang EDC Kondisi *Existing*

#### 4.5.1. Perhitungan Jarak Tempuh Kondisi *Existing*

Jarak tempuh kondisi *existing* adalah merupakan total jarak tempuh pada proses putaway dan picking. Perhitungan total jarak tempuh yaitu dengan mengalikan total frekuensi dengan jarak tempuh pada proses *putaway* dan *picking*. Jarak tempuh dihitung dengan mengambil posisi titik tengah pada masing-masing area produk menuju pintu keluar-masuk barang. Simulasi jarak tempuh dilakukan sebanyak 100 kali untuk masing-masing proses *putaway* dan *picking*. Jumlah simulasi sebanyak 100 kali

Total frekuensi pada proses *putaway* dan *picking* diperoleh dari akumulasi frekuensi proses *putaway* dan *picking* harian kemudian diakumulasi menjadi bulanan lalu ditotalkan selama 9 bulan. Setelah total frekuensi didapat maka dihitung frekuensi per pallet yaitu dengan cara membagi total frekuensi dengan total UPP (Unit Per Pallet) masing-masing produk. Hasil perhitungan jarak tempuh dari masing-masing produk pada saat *putaway* disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Perhitungan Jarak Tempuh Kondisi *Existing* Pada Saat *Putaway*

No.	PRODUCT		KATEGORI	ZONA	TOTAL TRAVEL DISTANCE
	FG CODE	FG ITEM			(meter)
1	124000160	HJCL (40x120) 1.0 gr	MSG MEDIUM	C	63,28
2	124000161	KUCL (20x180) 1.0 gr	MSG FAST	B	42,22
3	124000162	NLCL (20x120) 2.0 gr	MSG MEDIUM	B	60,21
4	124000164	MJPA (20x16) 16.0 gr	MSG FAST	B	42,22
5	124000165	MJPA (20x16) 15.0 gr	MSG FAST	B	42,22

96	124000330	CWSBB (1x24) 200 ml	CMS	C	82,58
97	124000357	CMSBB (1X40) 90 ml B	CMS	C	82,58
98	124000358	CMWB (1X40) 90 ml B	CMS	C	82,58
99	124000359	CMGBB (1X40) 90 ml	CMS	C	82,58
100	124000265	BKRC (1x30) 170 ml	CMS	C	82,58

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

Setelah dihitung jarak tempuh kondisi *existing* pada saat *put away* maka dengan menggunakan langkah-langkah yang sama dihitung pula jarak tempuh



kondisi *existing* pada saat *picking*. Sedangkan Hasil perhitungan jarak tempuh dari masing-masing produk pada saat *picking* disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Perhitungan Jarak Tempuh Kondisi *Existing* Pada Saat *Picking*

No.	PRODUCT		KATEGORI	ZONA	TOTAL TRAVEL DISTANCE (meter)
	FG CODE	FG ITEM			
1	124000160	HJCL (40x120) 1.0 gr	MSG MEDIUM	C	116,40
2	124000161	KUCL (20x180) 1.0 gr	MSG FAST	B	50,82
3	124000162	NLCL (20x120) 2.0 gr	MSG MEDIUM	B	71,84
4	124000164	MJPA (20x16) 16.0 gr	MSG FAST	B	58,86
5	124000165	MJPA (20x16) 15.0 gr	MSG FAST	B	58,86
96	124000330	CWSBB (1x24) 200 ml	CMS	C	144,83
97	124000357	CMSBB (1X40) 90 ml B	CMS	C	144,83
98	124000358	CMWB (1X40) 90 ml B	CMS	C	144,83
99	124000359	CMGBB (1X40) 90 ml	CMS	C	144,83
100	124000265	BKRC (1x30) 170 ml	CMS	C	144,83

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

Kemudian jarak tempuh kondisi *existing* pada saat *put away* dan *picking* dijumlahkan sehingga diperoleh total jarak tempuh kondisi *existing* yang disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Perhitungan Jarak Tempuh Kondisi *Existing*

No.	PRODUCT		FREQUENCY PER PALLET	TRAVEL DISTANCE (meter)	TOTAL TRAVEL DISTANCE
	FG CODE	FG ITEM			
1	124000160	HJCL (40x120) 1.0 gr	0	179,68	0,00
2	124000161	KUCL (20x180) 1.0 gr	0	93,03	0,00
3	124000162	NLCL (20x120) 2.0 gr	0	132,05	0,00
4	124000164	MJPA (20x16) 16.0 gr	0	101,08	0,00
5	124000165	MJPA (20x16) 15.0 gr	0	101,08	0,00
96	124000330	CWSBB (1x24) 200 ml	0	227,42	61,59
97	124000357	CMSBB (1X40) 90 ml B	2	227,42	500,06
98	124000358	CMWB (1X40) 90 ml B	2	227,42	364,39
99	124000359	CMGBB (1X40) 90 ml	1	227,42	210,62
100	124000265	BKRC (1x30) 170 ml	0	227,42	93,13
				15.130,82	194.824,19

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

#### **4.5.2. Hasil Perhitungan Jarak Tempuh Kondisi *Existing***

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 5.538,31 meter pada saat *putaway* dan 9.592,51 pada saat *picking* sehingga total jarak tempuh menjadi 14.800,49 meter. Apabila total jarak tempuh tersebut dikalikan dengan frekuensi menjadi 194.824,19 meter.

#### **4.5.3. Produktivitas Kondisi *Existing***

Produktivitas adalah merupakan ukuran kinerja yang membandingkan antara output dengan input. Hasil kerja dikatakan berhasil jika mempunyai produktivitas yang tinggi sedangkan jika produktivitasnya masih rendah maka masih perlu dilakukan perbaikan kinerjanya.

Berdasarkan data-data yang diperoleh pada saat penelitian maka dapat diketahui berapa produktivitas yang dihasilkan. Data-data itu terdiri dari data jumlah karyawan gudang EDC dan data jam kerja masing-masing karyawan EDC. Data-data yang akan digunakan untuk menghitung produktivitas yaitu:

1. Jumlah karyawan gudang EDC total 30 orang yang terdiri dari:
  - a) Inbound Coordinator 1 orang
  - b) Outbound Coordinator 1 orang
  - c) Admin Coordinator 1 orang
  - d) Transport Coordinator 1 orang
  - e) Checker 8 orang
  - f) Operator docking 4 orang
  - g) Operator put away 2 orang
  - h) Operator picking 4 orang
  - i) Admin Inbound 2 orang
  - j) Admin Outbound 2 orang
  - k) IT Support 1 orang
  - l) Office Boy 3 orang

## 2. Jam kerja masing-masing karyawan EDC

Hasil perhitungan produktivitas kondisi *existing* ditunjukkan pada Tabel 4.4

Tabel 4.4. Data produktivitas kondisi existing

MONTH (2010)	Rata-rata picking per hari (Carton)	Jumlah Karyawan (Man)	Jam Kerja (Hour)	Man Hour (Man Hour)	Overtime (Hour)
APRIL	41.137	30	143	4290	63
MAY	48.916	30	251	7530	99
JUNE	47.158	30	249	7470	65
JULY	44.639	30	234	7020	58
AUGUST	61.724	30	227	6810	59
SEPTEMBER	72.276	30	189	5670	37
OCTOBER	45.093	30	226	6780	58
NOVEMBER	60.392	30	222	6660	54
DECEMBER	55.652	30	201	6030	49
<b>T O T A L</b>	<b>476.987</b>	<b>270</b>	<b>1.942</b>	<b>58.260</b>	<b>542</b>
<b>Rata - rata</b>	<b>52.999</b>	<b>30</b>	<b>216</b>	<b>6.473</b>	<b>60</b>
<b>PRODUKTIVITAS</b>	<b>8,19</b>				

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

Berdasarkan tabel data produktivitas dapat dilihat bahwa:

- Rata-rata kemampuan *picking* per hari = 52.999 carton/hari (output)
- Rata-rata Man Hour karyawan per hari = 6.473 Man Hour/hari (input)

$$\begin{aligned}
 \text{Productivitas} &= \frac{52.999 \text{ Carton/Day}}{6.473 \text{ Man Hour/Day}} \\
 &= 8,19 \text{ Carton/Man Hour}
 \end{aligned}$$

Hasil produktivitas yang diperoleh masih sangat rendah yaitu 8,18 *Man Hour/Day*.

#### 4.6. Perancangan Ulang Tata Letak Gudang EDC

Berdasarkan kondisi tersebut diatas maka tata letak gudang EDC akan dirancang ulang. Masing-masing produk yang disimpan di gudang EDC akan dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kategori yaitu *fast moving*, *medium moving* dan *slow moving*. Kategori *fast moving* adalah untuk produk-produk dengan total frekuensi keluar masuk yang sangat tinggi. Sedangkan kategori *medium moving* adalah untuk produk-produk dengan total frekuensi keluar masuk yang sedang. Kemudian kategori *slow moving* adalah untuk produk-produk dengan total frekuensi keluar masuk yang rendah. Dalam perancangan ini akan digunakan 3 (tiga) skenario, yaitu:

1. Tata letak berdasarkan pintu masuk *inbound* dengan mengabaikan pintu keluar *outbound* tetapi tetap memperhatikan zona yaitu zona 1 khusus masako sedangkan zona 2 dan 3 diperuntukkan bagi produk-produk selain masako (MSG, sajiku, saori, calpico dan birdy). Pintu masuk *inbound* yaitu *gate* 1 dan 2 yang berada didepan lokasi rak AD.
2. Tata letak berdasarkan pintu masuk *inbound* dengan mengabaikan pintu keluar *outbound* tetapi tetap memperhatikan zona yaitu zona 1 khusus masako sedangkan zona 2 dan 3 diperuntukkan bagi produk-produk selain masako (MSG, sajiku, saori, calpico dan birdy).  
Namun yang membedakan antara skenario 1 dan 2 adalah posisi produk sajiku dimana pada skenario 2, posisi produk sajiku saling berdekatan untuk sajiku *fast moving*, *medium moving* dan *slow moving*.
3. Tata letak berdasarkan pintu keluar *outbound* dengan mengabaikan pintu masuk *inbound* dan tidak memperhatikan zona. Pintu keluar *outbound* terdiri dari *gate* 3 sampai *gate* 6 dengan titik tengah *gate* 4 dan 5 yang berada didepan lokasi rak AL.

##### 4.6.1. Skenario 1

Langkah-langkah perancangan ulang tata letak gudang EDC skenario 1:

1. Menentukan kategori dan jumlah *pallet position* untuk masing-masing produk  
Dari perhitungan berdasarkan kategori, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

- *Fast Moving* (kategori A) = 16%, terdiri dari:  
Masako = 8 item  
Sajiku = 2 item  
MSG = 6 item
- *Medium Moving* (kategori B) = 19%, terdiri dari:  
Masako = 5 item  
Sajiku = 5 item  
MSG = 9 item
- *Slow Moving* (kategori C) = 65%, terdiri dari:  
Masako = 21 item  
Sajiku = 9 item  
MSG = 15 item  
Saori, Calpico dan Birdy = 20 item

Total *pallet position* gudang EDC adalah 6.576 posisi yang terdiri dari:

- Zona 1 (*Seasoning A*) = 3.093 *pallet position*, khusus produk masako yaitu  
*Fast moving* = 728 *pallet position*  
*Medium moving* = 455 *pallet position*  
*Slow moving* = 1.910 *pallet position*
- Zona 2 (*Seasoning B*) = 2.217 *pallet position*, diperuntukkan bagi produk MSG, sajiku, calpico, birdy dan saori. Kategori *medium moving* yaitu MSG dan sajiku sedangkan kategori *slow moving* berisikan produk calpico, birdy, dan saori.

Pembagian tersebut terdiri dari:

MSG = 791 *pallet position*

Sajiku = 370 *pallet position*

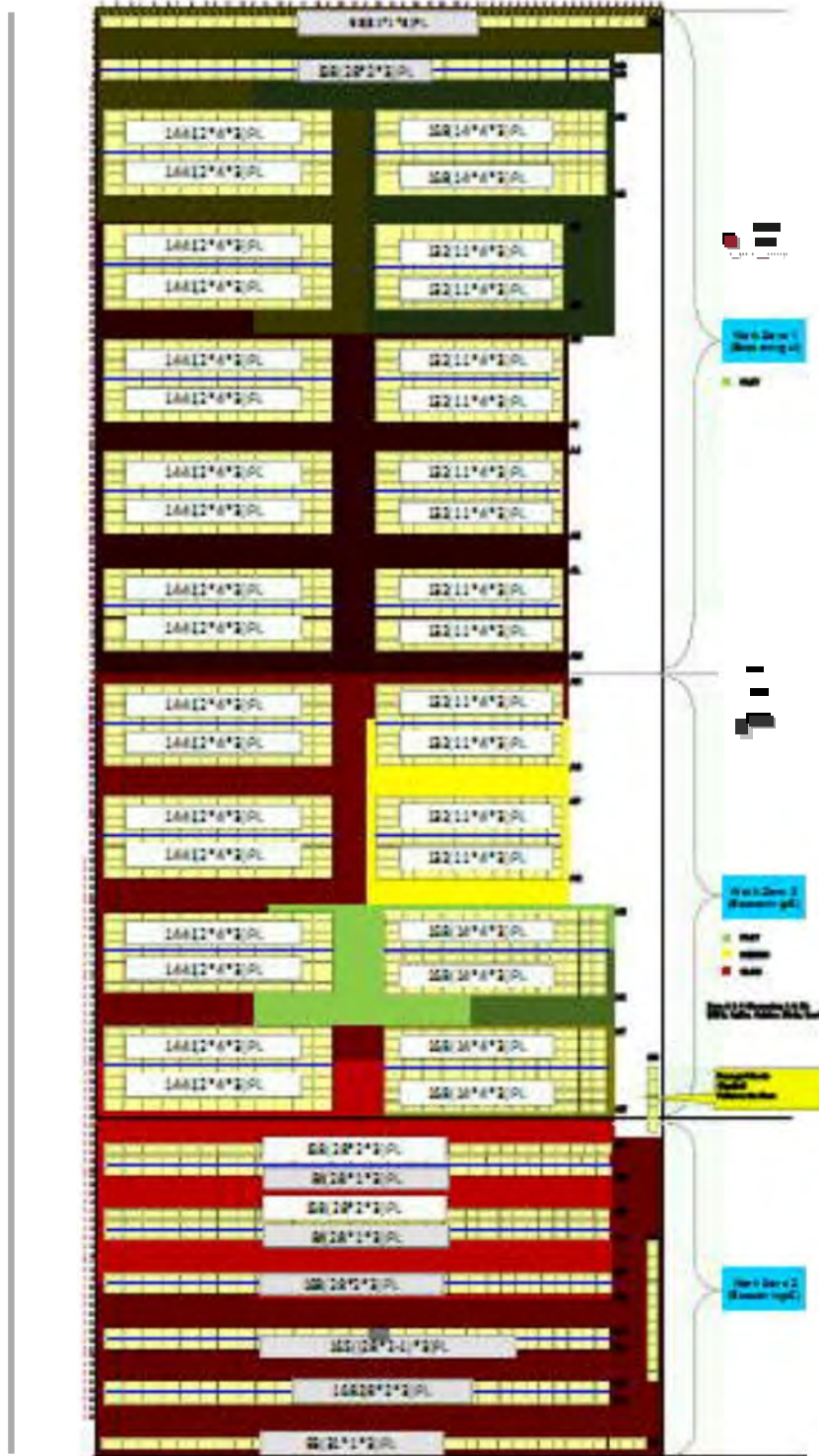
Calpico, birdy, dan saori = 1.056 *pallet position*

- Zona 1 (*Seasoning C*) = 1.266 *pallet position*, diperuntukkan bagi produk MSG dan sajiku kategori *slow moving*, terdiri atas:  
MSG = 790 *pallet position*  
Sajiku = 476 *pallet position*
2. Tentukan *pallet position* produk-produk dengan kategori *fast moving* dengan jarak terdekat dengan pintu keluar masuk barang. Kemudian tentukan pula *pallet position* produk-produk dengan kategori *medium moving* dengan jarak rata-rata dari pintu keluar masuk barang. Setelah itu yang terakhir tentukan *pallet position* produk-produk kategori *slow moving* dengan jarak paling jauh dari pintu keluar masuk barang.
  3. Hitung jarak dari semua item produk dari ke tiga kategori tersebut. Setelah itu kalikan dengan frekuensi keluar masuk barang sehingga diperoleh total jarak tempuh selama aktivitas keluar masuk barang.

Kondisi Tata Letak Gudang EDC Kondisi Perbaikan Skenario 1 pada Gambar 4.5 dihalaman berikut.

**PURPOSE INBOUND (1)**

50800



Gambar 4.5. Letak Gudang EDC Kondisi Ferbaikan Skenario

#### 4.6.1.1. Hasil Skenario I

Berdasarkan langkah-langkah pada skenario 1 maka diperoleh hasil total jarak tempuh setelah dilakukan perancangan ulang pada saat penempatan barang (*putaway*) maupun pada saat pengambilan barang (*picking*) yaitu sebesar 163.617 meter. Adapun pembagian lokasi secara lebih rinci adalah sebagai berikut:

- Zona 1 (*Seasoning A*), khusus masako yang berisikan 3.093 *pallet position* yaitu:

*Fast moving* berisi 726 *pallet position* dengan lokasi rak:

- AB01 sampai AB21;      AE01 sampai AE14
- AC01 sampai AC21;      AF01 sampai AF11
- AD01 sampai AD14;      AG01 sampai AG11

*Medium moving* berisi 519 *pallet position* dengan lokasi rak:

- AA01 sampai AA31;      AE12 sampai AE26
- AB22 sampai AB28;      AF12 sampai AF15
- AC22 sampai AC28;      AG12 sampai AG15
- AD15 sampai AD26

*Slow moving* berisi 1.848 *pallet position* dengan lokasi rak:

- AF16 sampai AF23;      AJ12 sampai AJ23
- AG16 sampai AG23;      AK12 sampai AK23
- AH12 sampai AC23;      AL12 sampai AL23
- AI16 sampai AI23;      AM12 sampai AM23

- Zona 2 (*Seasoning B*), berisikan produk-produk MSG, sajiku, saori, calpico dan birdy dengan lokasi:

*Fast moving* berisi 420 *pallet position* dengan lokasi rak AR01 sampai AR17 dan AS01 sampai AS18, terdiri dari:

- MSG berisi 312 *pallet position* dengan lokasi rak AR01 sampai AR17 dan AS10 sampai AS18
- Sajiku berisi 108 *pallet position* dengan lokasi rak AS01 sampai AS09



*Medium moving* berisi 732 *pallet position* dengan lokasi rak:

- AO01 sampai AR11;      AT01 sampai AT14
- AP01 sampai AP11;      AU01 sampai AU14
- AQ01 sampai AQ11

Adapun lokasi untuk masing-masing produk adalah sebagai berikut:

- MSG berisi 468 *pallet position* dengan lokasi rak:
  - AO01 sampai AR11;      AT12 sampai AT14
  - AP01 sampai AP11;      AT12 sampai AT14
  - AQ01 sampai AQ11
- Sajiku berisi 264 *pallet position* dengan lokasi rak:
  - AT01 sampai AT11;      AU01 sampai AU11

*Slow moving* berisi 2.331 *pallet position* dengan lokasi rak:

- AN01 sampai AN23;      AR18 sampai AR26
- AO12 sampai AO23;      AS19 sampai AS26
- AP12 sampai AP23;      AT12 sampai AT26
- AQ12 sampai AQ23;      AU12 sampai AU26

Pada lokasi *slow moving* terdiri dari produk-produk:

- MSG berisi 144 *pallet position* dengan lokasi rak AU15 sampai AU26
- Calpico, saori dan birdy berisi 1.056 *pallet position* dengan lokasi rak:
  - AN01 sampai AN23;      AR18 sampai AR26
  - AO12 sampai AO23;      AS19 sampai AS26
  - AP12 sampai AP23;      AT12 sampai AT26
  - AQ12 sampai AQ23

- Zona 3 (*Seasoning C*), berisikan produk-produk MSG dan sajiku khusus kategori *slow moving* dengan total menempati lokasi-lokasi rak sebagai berikut:

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| AV01 sampai AV28; | BB01 sampai BB28 |
| AW01 sampai AW28; | BC01 sampai BC28 |
| AX01 sampai AX28; | BD01 sampai BD28 |
| AY01 sampai AY28; | BE01 sampai BE28 |
| AZ01 sampai AZ28; | BF01 sampai BF31 |
| BA01 sampai BA28; | BG01 sampai BG11 |

Pembagian antara lokasi produk-produk MSG dan sajiku yaitu:

- MSG berisi 648 *pallet position* dengan lokasi rak:
  - AV01 sampai AV28;      AY01 sampai AY28
  - AW01 sampai AW28;      AZ01 sampai AZ28
  - AX01 sampai AX28;      BA01 sampai BA20
- Sajiku berisi 483 *pallet position* dengan lokasi rak:
  - BA21 sampai BA28;      BE01 sampai BE28
  - BB01 sampai BB28;      BF01 sampai BF31
  - BC01 sampai BC28;      BG01 sampai BG11
  - BD01 sampai BD28

Setelah total frekuensi didapat maka dihitung frekuensi per pallet yaitu dengan cara membagi total frekuensi dengan total UPP (Unit Per Pallet) masing-masing produk. Hasil perhitungan jarak tempuh pada skenario 1 dari masing-masing produk pada saat *putaway* disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 1 Pada Saat *Putaway*

PRODUCT		JENIS PRODUCT	KATEGORI	ZONA	TOTAL TRAVEL DISTANCE
FG CODE	FG ITEM				(meter)
124000185	MAC35 (12X60) 9.0 gr	MSK	FAST	A	25,64
124000171	250G-RC (1x80) 250.0 gr	MSG	FAST	B	24,86
124000361	MAC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	FAST	A	25,64
124000341	PTPA (20x12) 31.0 gr	MSG	FAST	B	24,86
124000367	MSC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	FAST	A	25,64
124000201	MSC50 (6X100) 15.0 gr	MSK	SLOW	A	67,60
124000203	MSD50 (30x4) 15.0 gr	MSK	SLOW	A	67,60
124000238	TEB1LT (1x6) 1000 ml	CMS	SLOW	B	53,69
124000327	CMWB (1X40) 90 ml	CMS	SLOW	B	53,69
124000328	CMSBB (1X40) 90 ml	CMS	SLOW	B	53,69

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

Kemudian setelah dihitung jarak tempuh pada skenario 1 ketika saat *put away* maka dengan menggunakan langkah-langkah yang sama dihitung pula jarak tempuh pada skenario 1 ketika saat *picking*. Sedangkan Hasil perhitungan jarak tempuh dari masing-masing produk pada saat *picking* disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 1 Pada Saat *Picking*

PRODUCT		JENIS PRODUCT	KATEGORI	ZONA	TOTAL TRAVEL DISTANCE
FG CODE	FG ITEM				(meter)
124000185	MAC35 (12X60) 9.0 gr	MSK	FAST	A	60,24
124000171	250G-RC (1x80) 250.0 gr	MSG	FAST	B	80,29
124000361	MAC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	FAST	A	60,24
124000341	PTPA (20x12) 31.0 gr	MSG	FAST	B	80,29
124000367	MSC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	FAST	A	60,24
124000201	MSC50 (6X100) 15.0 gr	MSK	SLOW	A	57,58
124000203	MSD50 (30x4) 15.0 gr	MSK	SLOW	A	57,58
124000238	TEB1LT (1x6) 1000 ml	CMS	SLOW	B	81,33
124000327	CMWB (1X40) 90 ml	CMS	SLOW	B	81,33
124000328	CMSBB (1X40) 90 ml	CMS	SLOW	B	81,33

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

Lalu jarak tempuh pada skenario 1 ketika *put away* dan *picking* dijumlahkan sehingga diperoleh total jarak tempuh pada skenario 1 yang disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 1

PRODUCT		FREQUENCY PER PALLET	TRAVEL DISTANCE (meter)	TOTAL TRAVEL DISTANCE
FG CODE	FG ITEM			
124000185	MAC35 (12X60) 9.0 gr	154	85,88	13.208,85
124000171	250G-RC (1x80) 250.0 gr	254	105,15	26.685,96
124000361	MAC30(12X10X6) 7.5 gr	124	85,88	10.648,50
124000341	PTPA (20x12) 31.0 gr	122	105,15	12.799,09
124000367	MSC30(12X10X6) 7.5 gr	90	85,88	7.726,60
124000201	MSC50 (6X100) 15.0 gr	0	125,18	0,00
124000203	MSD50 (30x4) 15.0 gr	0	125,18	0,00
124000238	TEB1LT (1x6) 1000 ml	0	135,03	0,00
124000327	CMWB (1X40) 90 ml	0	135,03	0,00
124000328	CMSBB (1X40) 90 ml	0	135,03	0,00
			<b>13.258</b>	<b>163.617</b>

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

#### 4.6.2. Skenario 2

Langkah-langkah yang dilakukan pada skenario 2 adalah sama dengan langkah-langkah pada model skenario 1. Sehingga jumlah item pada masing-masing kategori yakni *fast moving*, *medium moving*, dan *slow moving* adalah sama. Perbedaan hanya pada zona 2 (*seasoning B*) dan zona 3 (*seasoning C*) untuk produk MSG dan sajiku.

##### 4.6.2.1. Hasil Skenario 2

Berdasarkan langkah-langkah yang sama pada skenario 1 maka diperoleh total jarak tempuh setelah perancangan ulang yakni 163.757 meter. Total jarak tempuh sedikit lebih besar dari pada total jarak tempuh pada skenario 1. Adapun pembagian lokasi yaitu untuk zona 1 (*seasoning A*) adalah sama yang diperuntukkan bagi produk-produk masako. Sedangkan pembagian untuk zona 2 (*seasoning B*) dan zona 3 (*seasoning C*) adalah sebagai berikut:

- Zona 2 (*Seasoning B*), berisikan produk-produk MSG, sajiku, saori, calpico dan birdy dengan lokasi:

*Fast moving* berisi 420 *pallet position* dengan lokasi rak AR01 sampai AR17 dan AS01 sampai AS18, terdiri dari:

- MSG berisi 312 *pallet position* dengan lokasi rak AR01 sampai AR17 dan AS10 sampai AS18
- Sajiku berisi 108 *pallet position* dengan lokasi rak AS01 sampai AS09

*Medium moving* berisi 732 *pallet position* dengan lokasi rak:

- AO01 sampai AR11;      AT01 sampai AT14
- AP01 sampai AP11;      AU01 sampai AU14
- AQ01 sampai AQ11

Adapun lokasi untuk masing-masing produk adalah sebagai berikut:

- MSG berisi 468 *pallet position* dengan lokasi rak:  
AO01 sampai AR11;      AT12 sampai AT14  
AP01 sampai AP11;      AT12 sampai AT14  
AQ01 sampai AQ11
- Sajiku berisi 264 *pallet position* dengan lokasi rak:  
AT01 sampai AT11;      AU01 sampai AU11

*Slow moving* berisi 2.331 *pallet position* dengan lokasi rak:

- AN01 sampai AN23;      AR18 sampai AR26
- AO12 sampai AO23;      AS19 sampai AS26
- AP12 sampai AP23;      AT12 sampai AT26
- AQ12 sampai AQ23;      AU12 sampai AU26

Pada lokasi *slow moving* terdiri dari produk-produk:

- Sajiku berisi 144 *pallet position* dengan lokasi rak AU15 sampai AU26
- Calpico, saori dan birdy berisi 1.056 *pallet position* dengan lokasi rak:  
AN01 sampai AN23;      AR18 sampai AR26  
AO12 sampai AO23;      AS19 sampai AS26  
AP12 sampai AP23;      AT12 sampai AT26  
AQ12 sampai AQ23

- Zona 3 (*Seasoning C*), berisikan produk-produk MSG dan sajiku khusus kategori *slow moving* dengan total menempati lokasi-lokasi rak sebagai berikut:

AV01 sampai AV28;	BB01 sampai BB28
AW01 sampai AW28;	BC01 sampai BC28
AX01 sampai AX28;	BD01 sampai BD28
AY01 sampai AY28;	BE01 sampai BE28
AZ01 sampai AZ28;	BF01 sampai BF31
BA01 sampai BA28;	BG01 sampai BG11

Pembagian antara lokasi produk-produk MSG dan sajiku yaitu:

- MSG berisi 801 *pallet position* dengan lokasi rak:
 

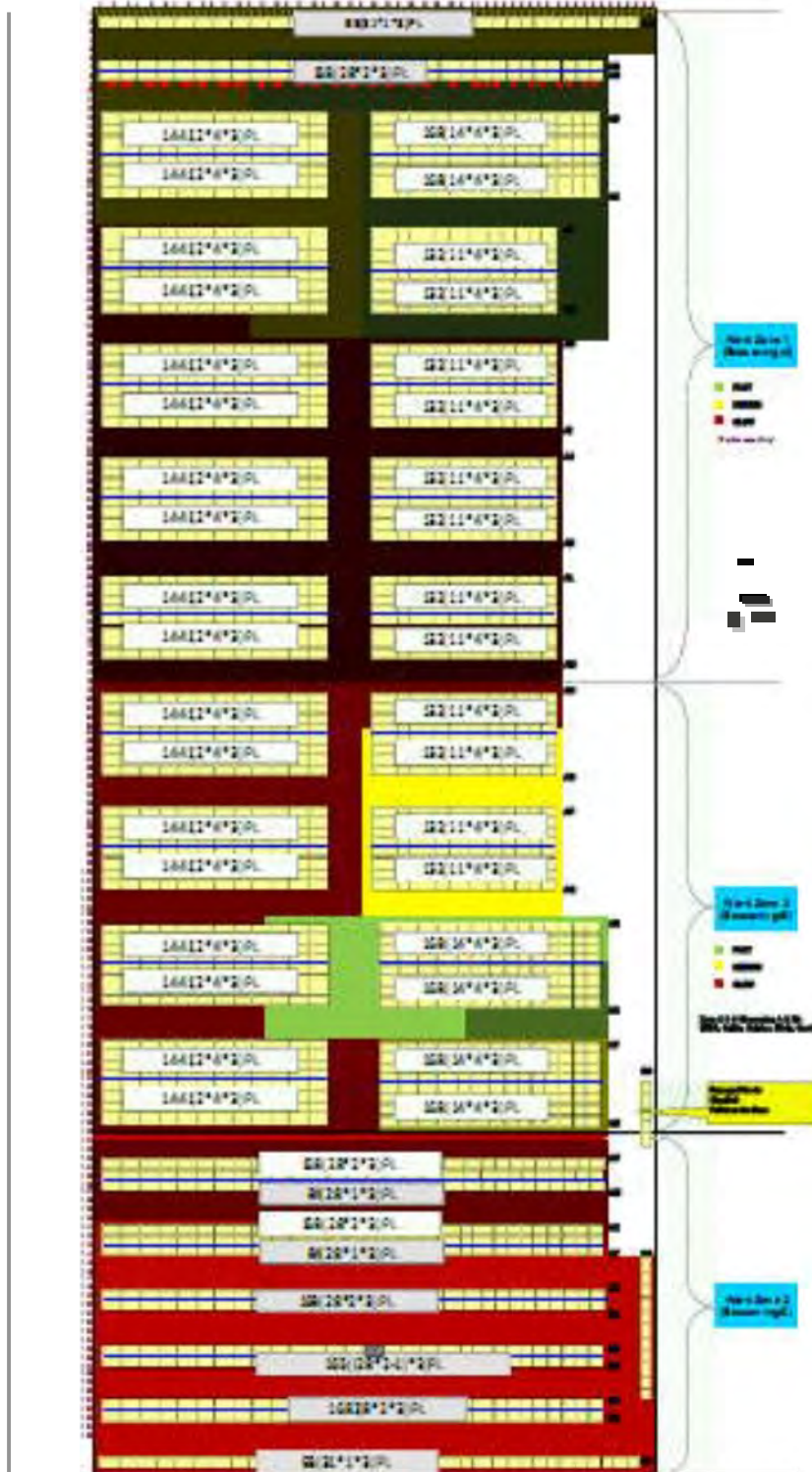
AX14 sampai AV28;	BC01 sampai BC28
AY01 sampai AY28;	BD01 sampai BD28
AZ01 sampai AZ28;	BE01 sampai BE28
BA01 sampai BA28	BF01 sampai BF31
BB01 sampai BB28	BG01 sampai BG11
- Sajiku berisi 330 *pallet position* dengan lokasi rak:
 

AV01 sampai AV28;	AW01 sampai AW28
AX01 sampai AX13	

Kondisi Tata Letak Gudang EDC Kondisi Perbaikan Skenario 2 pada Gambar 4.6. dihalaman berikut.

# PURPOSE INBOUND (2)

5380{)



Gambar 4.6. Letak Gudang EDC Kondisi Perbaikan\_Skenario

Setelah total frekuensi didapat maka dihitung frekuensi per pallet yaitu dengan cara membagi total frekuensi dengan total UPP (Unit Per Pallet) masing-masing produk. Hasil perhitungan jarak tempuh pada skenario 2 dari masing-masing produk pada saat *putaway* disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 2 Pada Saat *Putaway*

PRODUCT		JENIS PRODUCT	KATEGORI	ZONA	TOTAL TRAVEL DISTANCE
FG CODE	FG ITEM				(meter)
124000185	MAC35 (12X60) 9.0 gr	MSK	FAST	A	25,64
124000171	250G-RC (1x80) 250.0 gr	MSG	FAST	B	24,86
124000361	MAC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	FAST	A	25,64
124000341	PTPA (20x12) 31.0 gr	MSG	FAST	B	24,86
124000367	MSC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	FAST	A	25,64
124000201	MSC50 (6X100) 15.0 gr	MSK	SLOW	A	67,60
124000203	MSD50 (30x4) 15.0 gr	MSK	SLOW	A	67,60
124000238	TEB1LT (1x6) 1000 ml	CMS	SLOW	B	53,69
124000327	CMWB (1X40) 90 ml	CMS	SLOW	B	53,69
124000328	CMSBB (1X40) 90 ml	CMS	SLOW	B	53,69

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

Kemudian setelah dihitung jarak tempuh pada skenario 2 ketika saat *put away* maka dengan menggunakan langkah-langkah yang sama dihitung pula jarak tempuh pada skenario 2 ketika saat *picking*. Sedangkan Hasil perhitungan jarak tempuh dari masing-masing produk pada saat *picking* disajikan pada Tabel 4.9.



Tabel 4.9. Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 2 Pada Saat *Picking*

PRODUCT		JENIS PRODUCT	KATEGORI	ZONA	TOTAL TRAVEL DISTANCE
FG CODE	FG ITEM				(meter)
124000185	MAC35 (12X60) 9.0 gr	MSK	FAST	A	60,24
124000171	250G-RC (1x80) 250.0 gr	MSG	FAST	B	80,29
124000361	MAC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	FAST	A	60,24
124000341	PTPA (20x12) 31.0 gr	MSG	FAST	B	80,29
124000367	MSC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	FAST	A	60,24
124000201	MSC50 (6X100) 15.0 gr	MSK	SLOW	A	57,58
124000203	MSD50 (30x4) 15.0 gr	MSK	SLOW	A	57,58
124000238	TEB1LT (1x6) 1000 ml	CMS	SLOW	B	80,49
124000327	CMWB (1X40) 90 ml	CMS	SLOW	B	80,49
124000328	CMSBB (1X40) 90 ml	CMS	SLOW	B	80,49

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

Lalu jarak tempuh pada skenario 2 ketika *put away* dan *picking* dijumlahkan sehingga diperoleh total jarak tempuh pada skenario 1 yang disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10. Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 2

PRODUCT		FREQUENCY PER PALLET	TOTAL TRAVEL DISTANCE	TOTAL TRAVEL DISTANCE
FG CODE	FG ITEM		(meter)	DISTANCE
124000185	MAC35 (12X60) 9.0 gr	154	85,88	13.208,85
124000171	250G-RC (1x80) 250.0 gr	254	105,15	26.685,96
124000361	MAC30(12X10X6) 7.5 gr	124	85,88	10.648,50
124000341	PTPA (20x12) 31.0 gr	122	105,15	12.799,09
124000367	MSC30(12X10X6) 7.5 gr	90	85,88	7.726,60
124000201	MSC50 (6X100) 15.0 gr	0	125,18	0,00
124000203	MSD50 (30x4) 15.0 gr	0	125,18	0,00
124000238	TEB1LT (1x6) 1000 ml	0	134,19	0,00
124000327	CMWB (1X40) 90 ml	0	134,19	0,00
124000328	CMSBB (1X40) 90 ml	0	134,19	0,00
			<b>13.035</b>	<b>163.757</b>

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

### 4.6.3. Skenario 3

Pada skenario 3, langkah pertama yang dilakukan adalah masih sama dengan langkah awal pada skenario 1 dan 2 yaitu menentukan kategori dan jumlah item untuk setiap produk. Tetapi zona tidak dipertimbangkan dalam skenario ini. Sedangkan untuk jumlah *pallet position* pada masing-masing kategori adalah sebagai berikut:

- *Fast moving* terdiri dari 1.056 *pallet position* dengan pembagian pada masing-masing produk adalah sebagai berikut:
  - Masako terdiri dari 528 *pallet position*
  - MSG terdiri dari 396 *pallet position*
  - Sajiku terdiri dari 132 *pallet position*
- *Medium moving* terdiri dari 1.248 *pallet position* dengan pembagian pada masing-masing produk adalah sebagai berikut:
  - Masako terdiri dari 336 *pallet position*
  - MSG terdiri dari 576 *pallet position*
  - Sajiku terdiri dari 336 *pallet position*
- *Slow moving* terdiri dari 4.272 *pallet position* dengan pembagian pada masing-masing produk adalah sebagai berikut:
  - Masako terdiri dari 1.437 *pallet position*
  - MSG terdiri dari 936 *pallet position*
  - Sajiku terdiri dari 600 *pallet position*
  - Calpico, saori dan birdy terdiri dari 1.299 *pallet position*

#### 4.6.3.1. Hasil Skenario 3

Jarak tempuh baru yang diperoleh dari hasil perancangan ulang tata letak gudang dengan skenario 3 yaitu sebesar 152.046 meter. Jarak ini adalah jarak terpendek dibandingkan dengan jarak tempuh hasil dari skenario 1 dan 2. Sedangkan hasil pembagian lokasi rak untuk masing-masing kategori dan produk adalah sebagai berikut:

- *Fast moving* berisi 1.056 *pallet position* dengan lokasi rak:

AH01 sampai AH11;      AL01 sampai AL11  
 AI01 sampai AI11;      AM01 sampai AM11  
 AJ01 sampai AJ11;      AN01 sampai AN11  
 AK01 sampai AK11;      AO01 sampai AO11

Adapun lokasi untuk masing-masing produk adalah sebagai berikut:

- Masako berisi 528 *pallet position* dengan lokasi rak:

AH01 sampai AH11;      AJ01 sampai AJ11  
 AI01 sampai AI11;      AK01 sampai AK11

- MSG berisi 396 *pallet position* dengan lokasi rak:

AL01 sampai AL11;      AN01 sampai AN11  
 AM01 sampai AM11

- Sajiku berisi 132 *pallet position* dengan lokasi rak:

AO01 sampai AO11

- *Medium moving* berisi 1.248 *pallet position* dengan lokasi rak:

AH12 sampai AH23;      AM12 sampai AM23  
 AI12 sampai AI23;      AN12 sampai AN23  
 AJ12 sampai AJ23;      AO12 sampai AO23  
 AK12 sampai AK23;      AP20 sampai AP23  
 AL12 sampai AL23;      AQ20 sampai AQ23

Adapun lokasi untuk masing-masing produk adalah sebagai berikut:

- Masako berisi 336 *pallet position* dengan lokasi rak:  
AH12 sampai AH23;                      AJ12 sampai AJ23  
AI12 sampai AI23;
- MSG berisi 576 *pallet position* dengan lokasi rak:  
AJ16 sampai AJ23;                      AM12 sampai AM23  
AK12 sampai AK23;                      AN20 sampai AN23  
AL12 sampai AL23;
- Sajiku berisi 336 *pallet position* dengan lokasi rak:  
AN12 sampai AN19;                      AP20 sampai AP23  
AO12 sampai AO23;                      AQ20 sampai AQ23
  
- *Slow moving* berisi 4.272 *pallet position* dengan lokasi rak:  
AA01 sampai AA31;                      AR12 sampai AR26  
AB01 sampai AB28;                      AV01 sampai AV28  
AC01 sampai AC28;                      AW01 sampai AW28  
AD01 sampai AD26;                      AX01 sampai AX28  
AE01 sampai AE26;                      AY01 sampai AY28  
AF01 sampai AF23;                      AZ01 sampai AZ28  
AG01 sampai AG23;                      BA01 sampai BA28  
AR01 sampai AR14;                      BB01 sampai BB28  
AS01 sampai AS26;                      BC01 sampai BC28  
AT01 sampai AT26;                      BD01 sampai BD28  
AU01 sampai AU26;                      BE01 sampai BE28  
AP01 sampai AP26;                      BF01 sampai BF31  
AQ01 sampai AQ26;                      BG01 sampai BG11

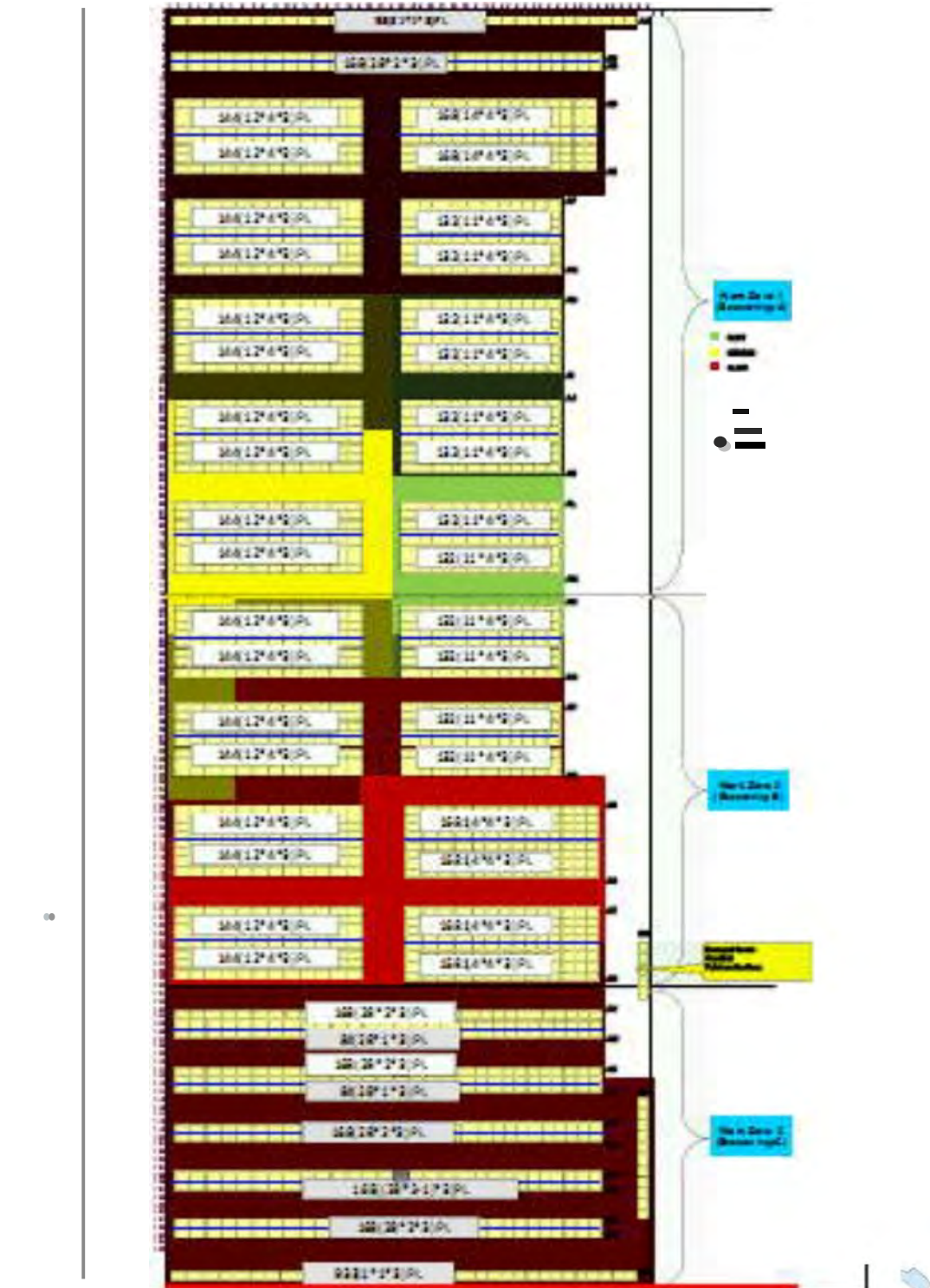
Adapun lokasi untuk masing-masing produk adalah sebagai berikut:

- Masako berisi 1.437 *pallet position* dengan lokasi rak:
  - AA01 sampai AA31;                      AE01 sampai AE26
  - AB01 sampai AB28;                      AF01 sampai AF23
  - AC01 sampai AC28;                      AG01 sampai AG23
  - AD01 sampai AD26
- MSG berisi 936 *pallet position* dengan lokasi rak:
  - AR01 sampai AR14;                      AT01 sampai AT26
  - AS01 sampai AS26;                      AU01 sampai AU26
- Sajiku berisi 336 *pallet position* dengan lokasi rak:
  - AP01 sampai AP26;                      AR12 sampai AR26
  - AQ01 sampai AQ26
- Calpico, saori dan birdy berisi 1.299 *pallet position* dengan lokasi rak:
  - AV01 sampai AV28;                      BB01 sampai BB28
  - AW01 sampai AW28;                      BC01 sampai BC28
  - AX01 sampai AX28;                      BD01 sampai BD28
  - AY01 sampai AY28;                      BE01 sampai BE28
  - AZ01 sampai AZ28;                      BF01 sampai BF31
  - BA01 sampai BA28;                      BG01 sampai BG11

Kondisi Tata Letak Gudang EDC Kondisi Perbaikan Skenario 3 pada Gambar 4.7. dihalaman berikut.

# PURPOSE OUTBOND

50800



Gambar 4.7. Tata Letak Gudang EDC Kondisi Perbaikan Skenario 3

Setelah total frekuensi didapat maka dihitung frekuensi per pallet yaitu dengan cara membagi total frekuensi dengan total UPP (Unit Per Pallet) masing-masing produk. Hasil perhitungan jarak tempuh pada skenario 3 dari masing-masing produk pada saat *putaway* disajikan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11. Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 3 Pada Saat *Putaway*

PRODUCT		JENIS PRODUCT	KATEGORI	ZONA	TOTAL TRAVEL DISTANCE
FG CODE	FG ITEM				(meter)
124000185	MAC35 (12X60) 9.0 gr	MSK	FAST	-	45,31
124000171	250G-RC (1x80) 250.0 gr	MSG	FAST	-	58,71
124000361	MAC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	FAST	-	45,31
124000341	PTPA (20x12) 31.0 gr	MSG	FAST	-	58,71
124000367	MSC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	FAST	-	45,31
124000201	MSC50 (6X100) 15.0 gr	MSK	SLOW	-	40,29
124000203	MSD50 (30x4) 15.0 gr	MSK	SLOW	-	40,29
124000238	TEB1LT (1x6) 1000 ml	CMS	SLOW	-	56,68
124000327	CMWB (1X40) 90 ml	CMS	SLOW	-	56,68
124000328	CMSBB (1X40) 90 ml	CMS	SLOW	-	56,68

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

Kemudian setelah dihitung jarak tempuh pada skenario 3 ketika saat *put away* maka dengan menggunakan langkah-langkah yang sama dihitung pula jarak tempuh pada skenario 3 ketika saat *picking*. Sedangkan Hasil perhitungan jarak tempuh dari masing-masing produk pada saat *picking* disajikan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12. Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 3 Pada Saat *Picking*

PRODUCT		JENIS PRODUCT	KATEGORI	ZONA	TOTAL TRAVEL DISTANCE
FG CODE	FG ITEM				(meter)
124000185	MAC35 (12X60) 9.0 gr	MSK	FAST	-	32,72
124000171	250G-RC (1x80) 250.0 gr	MSG	FAST	-	28,82
124000361	MAC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	FAST	-	32,72
124000341	PTPA (20x12) 31.0 gr	MSG	FAST	-	28,82
124000367	MSC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	FAST	-	32,72
124000201	MSC50 (6X100) 15.0 gr	MSK	SLOW	-	79,24
124000203	MSD50 (30x4) 15.0 gr	MSK	SLOW	-	79,24
124000238	TEB1LT (1x6) 1000 ml	CMS	SLOW	-	110,28
124000327	CMWB (1X40) 90 ml	CMS	SLOW	-	110,28
124000328	CMSBB (1X40) 90 ml	CMS	SLOW	-	110,28

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

Lalu jarak tempuh pada skenario 3 ketika *put away* dan *picking* dijumlahkan sehingga diperoleh total jarak tempuh pada skenario 1 yang disajikan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13. Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 3

PRODUCT		FREQUENCY PER PALLET	TOTAL TRAVEL DISTANCE	FREQUENCY X DISTANCE
FG CODE	FG ITEM		(meter)	
124000185	MAC35 (12X60) 9.0 gr	154	78,02	12.001,02
124000171	250G-RC (1x80) 250.0 gr	254	87,52	22.213,21
124000361	MAC30(12X10X6) 7.5 gr	124	78,02	9.674,79
124000341	PTPA (20x12) 31.0 gr	122	87,52	10.653,88
124000367	MSC30(12X10X6) 7.5 gr	90	78,02	7.020,07
124000201	MSC50 (6X100) 15.0 gr	0	119,53	0,00
124000203	MSD50 (30x4) 15.0 gr	0	119,53	0,00
124000238	TEB1LT (1x6) 1000 ml	0	166,96	0,00
124000327	CMWB (1X40) 90 ml	0	166,96	0,00
124000328	CMSBB (1X40) 90 ml	0	166,96	0,00
			<b>12.527</b>	<b>152.046</b>

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel



#### **4.7. Perbandingan Antara Kondisi *Existing* Dengan Kondisi Setelah Perbaikan**

Setelah melakukan skenario perbaikan sebanyak 3 (tiga) skenario maka diperoleh hasil yang lebih baik dari pada kondisi existing. Perbaikan yang diperoleh berupa penurunan total jarak tempuh yang signifikan. Hasil dari ketiga skenario tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

##### **Hasil perbaikan skenario 1:**

Jarak tempuh kondisi existing	= 194.824,19	meter
Jarak tempuh setelah perbaikan	= 163.617	meter
Selisih jarak tempuh	= 31.207,19	meter
Penurunan jarak tempuh dalam %	= 16,02	%

##### **Hasil perbaikan skenario 2:**

Jarak tempuh kondisi existing	= 194.824,19	meter
Jarak tempuh setelah perbaikan	= 163.757	meter
Selisih jarak tempuh	= 31.067,19	meter
Penurun jarak tempuh dalam %	= 15,95	%

##### **Hasil perbaikan skenario 3:**

Jarak tempuh kondisi existing	= 194.824,19	meter
Jarak tempuh setelah perbaikan	= 152.046	meter
Selisih jarak tempuh	= 42.778,19	meter
Penurun jarak tempuh dalam %	= 21,96	%

#### **4.8. Perbandingan Pada Kondisi Setelah Perbaikan Antara Skenario 1, Skenario 2, dan Skenario 3**

Seluruh skenario perbaikan yang diusulkan memberikan hasil yang signifikan terhadap penurunan total jarak tempuh. Tetapi dari ketiga skenario tersebut terdapat sebuah skenario yang memberikan dampak penurunan total jarak tempuh yang paling besar. Berdasarkan perhitungan diatas diketahui bahwa skenario 1 memberikan hasil penurunan total jarak tempuh sebanyak 16,02%

sedangkan skenario 2 memberikan hasil penurunan total jarak tempuh sebesar 15,95% dan skenario 3 memberikan hasil penurunan total jarak tempuh sebesar 21,96%. Dari data-data ini, maka dapat dilihat bahwa skenario 3 memberikan hasil penurunan total jarak tempuh terbesar yakni sebanyak 21,96% lalu diikuti oleh skenario 1 sebesar 16,02% dan terakhir dengan hasil terkecil total penurunan jarak tempuh terkecil yaitu skenario 2 sebesar 15,95%.



## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan analisa dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan ulang alokasi *finished goods* di gudang EDC dilakukan melalui metode ABC yaitu kategori A dimiliki oleh produk-produk dengan aktivitas *picking* dan *putaway* sebanyak 80%. Sedangkan kategori B mempunyai aktivitas *picking* dan *putaway* sebanyak 15% dan kategori C hanya memiliki 5% aktivitas *picking* dan *putaway*.
2. Skenario 1 menghasilkan penurunan total jarak tempuh sebanyak 16,02% dengan total jarak tempuh pada kondisi *existing* sebesar 194.824,19 meter menjadi 163.617 meter setelah dilakukan perbaikan.
3. Skenario 2 menghasilkan penurunan total jarak tempuh sebesar 15,95% dengan total jarak tempuh pada kondisi *existing* sebanyak 194.824,19 meter tetapi setelah dilakukan perbaikan maka total jarak tempuh menjadi 163.757 meter.
4. Skenario 3 menghasilkan penurunan total jarak tempuh sebesar 21,96% yaitu dari total jarak tempuh pada kondisi *existing* sebesar 194.824,19 meter menjadi hanya 152.046 meter setelah dilakukan perbaikan.
5. Dari ketiga skenario diatas, maka skenario 3 yang menghasilkan penurunan total jarak tempuh terbanyak yaitu sebesar 21,96%.

#### **5.2. Saran**

Ada beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan sebagai masukan bagi pihak manajemen perusahaan guna pengembangan dan penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya penelitian ini dilanjutkan ke tahap implementasi dengan menghitung semua biaya setelah dilakukan perbaikan tata letak, seperti biaya lembur (*overtime*), biaya bahan bakar *forklift*, dan sebagainya.

Penelitian ini tidak sampai kepada tahap implementasi dikarenakan keterbatasan waktu.

2. Perlu dievaluasi mengenai sumber daya yang terlibat yaitu apakah dibutuhkan pengurangan tenaga kerja atau pengalihan fungsi tenaga kerja, pengurangan atau penambahan peralatan, dan sebagainya.
3. Perlu dilakukan perancangan ulang tata letak gudang secara berkala guna menyesuaikan dengan selera pasar.
4. Penelitian dapat dilanjutkan kepada penataan di atas pallet agar produk tidak mudah jatuh pada saat *putaway* maupun *picking*.
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai berat masing-masing produk terhadap lokasi penyimpanan.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan analisa dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan ulang alokasi *finished goods* di gudang EDC dilakukan melalui metode ABC yaitu kategori A dimiliki oleh produk-produk dengan aktivitas *picking* dan *putaway* sebanyak 80%. Sedangkan kategori B mempunyai aktivitas *picking* dan *putaway* sebanyak 15% dan kategori C hanya memiliki 5% aktivitas *picking* dan *putaway*.
2. Skenario 1 menghasilkan penurunan total jarak tempuh sebanyak 16,02% dengan total jarak tempuh pada kondisi *existing* sebesar 194.824,19 meter menjadi 163.617 meter setelah dilakukan perbaikan.
3. Skenario 2 menghasilkan penurunan total jarak tempuh sebesar 15,95% dengan total jarak tempuh pada kondisi *existing* sebanyak 194.824,19 meter tetapi setelah dilakukan perbaikan maka total jarak tempuh menjadi 163.757 meter.
4. Skenario 3 menghasilkan penurunan total jarak tempuh sebesar 21,96% yaitu dari total jarak tempuh pada kondisi *existing* sebesar 194.824,19 meter menjadi hanya 152.046 meter setelah dilakukan perbaikan.
5. Dari ketiga skenario diatas, maka skenario 3 yang menghasilkan penurunan total jarak tempuh terbanyak yaitu sebesar 21,96%.

#### **5.2. Saran**

Ada beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan sebagai masukan bagi pihak manajemen perusahaan guna pengembangan dan penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya penelitian ini dilanjutkan ke tahap implementasi dengan menghitung semua biaya setelah dilakukan perbaikan tata letak, seperti biaya lembur (*overtime*), biaya bahan bakar *forklift*, dan sebagainya.

Penelitian ini tidak sampai kepada tahap implementasi dikarenakan keterbatasan waktu.

2. Perlu dievaluasi mengenai sumber daya yang terlibat yaitu apakah dibutuhkan pengurangan tenaga kerja atau pengalihan fungsi tenaga kerja, pengurangan atau penambahan peralatan, dan sebagainya.
3. Perlu dilakukan perancangan ulang tata letak gudang secara berkala guna menyesuaikan dengan selera pasar.
4. Penelitian dapat dilanjutkan kepada penataan di atas pallet agar produk tidak mudah jatuh pada saat *putaway* maupun *picking*.
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai berat masing-masing produk terhadap lokasi penyimpanan.

## DAFTAR PUSTAKA

Arifin, M. (2009), *Simulasi Sistem Industri*, 1<sup>st</sup> edition, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Bindi, F., Manzini, R., Pareschi, A., dan Regattieri., *Similarity Coefficients and Clustering Techniques for The Correlated Assignment Problem In Warehousing Systems*, 19<sup>th</sup> International Conference Production Research, University of Bologna, Bologna, Italy.

Chan, F.T.S., dan Chan, H.K. (2011), *Improving The Productivity of Order Picking of a Manual-Pick and Multi-Level Rack Distribution Warehouse Through The Implementation of Class-Based Storage, Expert Systems with Applications* 38, 2686-2700.

Chin, S.Y., dan Junior, J.H.C.G. (2007), *Modeling and Simulation of Retrieving Process*, Proceedings of the 2007 Winter Simulation Conference, Eds: Henderson, S.G. et al., University of Sao Paulo dan University of Itajuba, Brazil.

Donald, J.B., David, J.C., dan Cooper M.B. (2010), *Supply Chain Logistic Management*, 3<sup>rd</sup> edition, Mc Graw Hill, Singapore.

Giani, G., Lapopte, G. dan Musmanno, R. (2004), *Introduction to Logistics System Planning and Control*, John Willey & Sons, Inc., California.

Gu, J., Goetschalckx, M., dan McGinnis, L.F. (2010), *Research on Warehouse Design and Performance Evaluation: A Comprehensive Review*, *European Journal of Operational Research* 203, 539-549.

Kovacs, A. (2009), *Optimizing the Storage Assignment in a Warehouse Served by Milkrun Logistics*, Computer and Automation Research Institute, Budapest, Hungary.

Macro, J.G., dan Salmi, R.E. (2002), "A Simulation Tool to Determine Warehouse Efficiencies and Storage Allocations", Proceedings of the 2002 Winter Simulation Conference, Eds: Yucsan, E. et al., Macro Solutions Inc, Chicago, 1274-1281.

Pujawan, N. (2005), *Supply Chain Management*, 1<sup>st</sup> edition, Guna Widya, Surabaya.

Queirolo, F., Tonelli, F., Schenone, M., Nan, P., dan Zunino, I. (2002), *Warehouse Layout Design: Minimizing Travel Time with A Genetic and Simulative Approach – Methodology and Case Study*, Proceedings 14<sup>th</sup> European Simulation Symposium, Eds: Verbraeck, A., dan Krug, W., SCS Europe BVBA, Italy.



Suryani, E. (2006), *Pemodelan dan Simulasi*, 1<sup>st</sup> edition, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Tompkins J.A., White J.A., Bozer, Tanchoco J.M.A. (2003), *Facilities Planning*, 1<sup>st</sup> edition, John Wiley & Sons, Inc, California.

Van Den Berg, J.P., dan Zijm, W.H.M. (1999), *Models for Warehouse Management: Classification and Examples*, *International Journal of Production Economics* 59, 519-528.

LAMPIRAN A

PERHITUNGAN JARAK TEMPUH KONDISI *EXISTING*

Tabel A.1. Perhitungan Jarak Tempuh Kondisi *Existing*

EAST DISTRIBUTION CENTER  
TOTAL TRAVEL DISTANCE - EXISTING  
APRIL - DECEMBER 2010

No.	PRODUCT		FREQUENCY			UPP	FREQUENCY PER PALLET	TRAVEL DISTANCE (meter)			TOTAL TRAVEL DISTANCE (meter)
	FG CODE	FG ITEM	PUTAWAY	PICKING	TOTAL			PUTAWAY	PICKING	TOTAL	
1	124000160	HJCL (40x120) 1.0 gr	0	0	0	121	0	63.28	116.40	179.68	0.00
2	124000161	KUCL (20x180) 1.0 gr	0	0	0	120	0	42.22	50.82	93.03	0.00
3	124000162	NLCL (20x120) 2.0 gr	0	0	0	117	0	60.21	71.84	132.05	0.00
4	124000164	MJPA (20x16) 16.0 gr	0	0	0	180	0	42.22	58.86	101.08	0.00
5	124000165	MJPA (20x16) 15.0 gr	0	0	0	180	0	42.22	58.86	101.08	0.00
6	124000166	PTPA (20x12) 35.0 gr	0	0	0	99	0	42.22	58.86	101.08	0.00
7	124000167	PTPA (20x12) 33.0 gr	0	0	0	99	0	42.22	58.86	101.08	0.00
8	124000168	50GR (20x12) 50.0 gr	3,451	2,766	6,217	90	70	60.21	71.84	132.05	9243.50
9	124000169	100G (10x12) 100.0 gr	2,633	2,313	4,946	99	50	60.21	71.84	132.05	6602.50
10	124000170	250G-LC (1x48) 250.0 gr	979	899	1,878	90	21	39.45	97.80	137.26	2882.36
11	124000171	250G-RC (1x80) 250.0 gr	8,106	7,122	15,228	60	254	60.21	71.84	132.05	33540.70
12	124000172	250G-CP (1x48) 250.0 gr	0	0	0	90	0	39.45	97.80	137.26	0.00
13	124000173	500G (1x24) 500.0 gr	446	428	874	90	10	39.45	97.80	137.26	1372.55
14	124000174	KGLC (1x12) 1000.0 gr	630	614	1,244	100	13	39.45	97.80	137.26	1784.32
15	124000175	KGRC (1x20) 1000.0 gr	1,377	1,365	2,742	60	46	39.45	97.80	137.26	6313.73
16	124000182	APKG (1x12) 1000.0 gr	541	428	969	110	9	63.28	116.40	179.68	1617.10
17	124000337	HJCL (20x240) 0.9 gr	1,013	1,013	2,026	120	17	60.21	71.84	132.05	2244.85
18	124000338	KUCL (20x180) 0.9 gr	1,187	957	2,144	120	18	42.22	58.86	101.08	1819.40
19	124000339	NLCL (20x120) 1.8 gr	0	23	23	126	1	60.21	71.84	132.05	132.05
20	124000340	MJPA (20x16) 14.0 gr	2,191	1,891	4,082	180	23	42.22	58.86	101.08	2324.79
21	124000341	PTPA (20x12) 31.0 gr	6,542	5,509	12,051	99	122	42.22	58.86	101.08	12331.52
22	124000346	A5RB (1X80) 180.0 g	240	223	463	80	6	98.64	67.88	166.52	999.14
23	124000352	NLCL (20x120) 1.8 gr (New Carton)	385	336	721	144	6	63.28	116.40	179.68	1078.07
24	124000176	25 LC-PR (1x1) 25000.0 gr	368	361	729	40	19	63.28	116.40	179.68	3413.87
25	124000177	25 LC-PL (1x1) 25000.0 gr	11	2	13	40	1	63.28	116.40	179.68	179.68
26	124000178	25 RC (1x1) 25000.0 gr	514	544	1,058	40	27	63.28	116.40	179.68	4851.29
27	124000179	25 CP (1x1) 25000.0 gr	245	265	510	40	13	63.28	116.40	179.68	2335.81
28	124000180	25 FC-A (1x1) 25000.0 gr	292	286	578	40	15	63.28	116.40	179.68	2695.16
29	124000181	25 FC-B (1x1) 25000.0 gr	52	33	85	40	3	63.28	116.40	179.68	539.03

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

Tabel A.1. Perhitungan Jarak Tempuh Kondisi Existing

EAST DISTRIBUTION CENTER  
 TOTAL TRAVEL DISTANCE - EXISTING  
 APRIL - DECEMBER 2010

No.	PRODUCT		FREQUENCY			UPP	FREQUENCY PER PALLET	TRAVEL DISTANCE (meter)			TOTAL TRAVEL DISTANCE
	FG CODE	FG ITEM	PUTAWAY	PICKING	TOTAL			PUTAWAY	PICKING	TOTAL	
30	124000184	MAC25 (12X60) 6.0 gr	3,728	3,069	6,797	120	57	58.95	43.79	102.74	5855.90
31	124000185	MAC35 (12X60) 9.0 gr	9,030	7,582	16,612	108	154	58.95	43.79	102.74	15821.19
32	124000186	MAPAK (6x120) 9.0 gr	171	139	310	104	3	22.93	67.88	90.81	272.44
33	124000188	MAC50 (6X100) 15.0 gr	0	0	0	80	0	22.93	67.88	90.81	0.00
34	124000190	MAD50 (30x4) 15.0 gr	0	0	0	290	0	46.02	90.97	137.00	0.00
35	124000191	50GMA (20x4) 50.0 gr	59	55	114	225	1	46.02	90.97	137.00	137.00
36	124000193	100MA (1X36) 100.0 gr	246	227	473	279	2	46.02	90.97	137.00	273.99
37	124000194	250MA (1X24) 250.0 gr	602	631	1,233	176	8	46.02	90.97	137.00	1095.98
38	124000195	1KG MA (1X12)	34	33	67	88	1	46.02	90.97	137.00	137.00
39	124000196	MSC25 (12X60) 6.0 gr	3,151	2,767	5,918	120	50	58.95	43.79	102.74	5136.75
40	124000198	MSC35 (12X60) 9.0 gr	4,850	4,156	9,006	108	84	58.95	43.79	102.74	8629.74
41	124000199	MSPAK (6x120) 9.0 gr	121	91	212	104	3	58.95	43.79	102.74	308.21
42	124000201	MSC50 (6X100) 15.0 gr	0	0	0	80	0	22.93	67.88	90.81	0.00
43	124000203	MSD50 (30x4) 15.0 gr	0	0	0	290	0	46.02	90.97	137.00	0.00
44	124000204	50GMS (20x4) 50.0 gr	55	63	118	225	1	46.02	90.97	137.00	137.00
45	124000206	100MS (1X36) 100.0 gr	152	187	339	279	2	46.02	90.97	137.00	273.99
46	124000207	250MS (1X24) 250.0 gr	425	369	794	176	5	46.02	90.97	137.00	684.99
47	124000208	1KG MS (1X12)	96	77	173	88	2	22.93	67.88	90.81	181.63
48	124000342	MAC50 C (6x100) 14.0 g	1,746	1,615	3,361	80	43	22.93	67.88	90.81	3904.95
49	124000343	MSC50 C (6x100) 14.0 g	692	634	1,326	80	17	22.93	67.88	90.81	1543.82
50	124000344	MAD50 C (30x4) 14.0 g	25	9	34	290	1	46.02	90.97	137.00	137.00
51	124000345	MSD50 C (30x4) 14.0 g	10	3	13	290	1	46.02	90.97	137.00	137.00
52	124000361	MAC30(12X10X6) 7.5 gr	7,811	7,069	14,880	120	124	58.95	43.79	102.74	12739.14
53	124000362	MAPAK C (6x30x4) 7.5 gr	123	79	202	117	2	22.93	67.88	90.81	181.63
54	124000363	MAC50 D (6x10x6) 13.0 gr	2,161	2,495	4,656	156	30	22.93	67.88	90.81	2724.38
55	124000364	MAD50 D (30x4) 13.0 gr	14	146	160	350	1	22.93	67.88	90.81	90.81
56	124000365	MA1RB (6x10x4) 27.0 gr	48	44	92	110	1	58.95	43.79	102.74	102.74
57	124000366	250MA A (1X24) 250.0 gr	389	423	812	176	5	58.95	43.79	102.74	513.68
58	124000367	MSC30(12X10X6) 7.5 gr	5,777	5,020	10,797	120	90	58.95	43.79	102.74	9246.15
59	124000368	MSPAK C (6x30x4) 7.5 gr	101	47	148	117	2	58.95	43.79	102.74	205.47
60	124000369	MSC50 D (6x10x6) 13.0 gr	926	1,045	1,971	156	13	22.93	67.88	90.81	1180.57
61	124000370	MSD50 D (30x4) 13.0 gr	3	3	6	350	1	58.95	43.79	102.74	102.74
62	124000371	MS1RB (6x10x4) 27.0 gr	17	14	31	110	1	22.93	67.88	90.81	90.81
63	124000372	250MS A (1X24) 250.0 gr	319	287	606	176	4	58.95	43.79	102.74	410.94

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

Tabel A.1. Perhitungan Jarak Tempuh Kondisi Existing

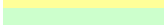

EAST DISTRIBUTION CENTER  
 TOTAL TRAVEL DISTANCE - EXISTING  
 APRIL - DECEMBER 2010

No.	PRODUCT		FREQUENCY			UPP	FREQUENCY PER PALLET	TRAVEL DISTANCE (meter)			TOTAL TRAVEL DISTANCE
	FG CODE	FG ITEM	PUTAWAY	PICKING	TOTAL			PUTAWAY	PICKING	TOTAL	
64	124000210	SNA20 (10X20) 20.0 gr	726	678	1,404	126	12	61.03	123.28	184.31	2211.75
65	124000212	SNU20 (10X20) 20.0 gr	36	40	76	126	1	61.03	123.28	184.31	184.31
66	124000214	SNP20 (10X20) 20.0 gr	367	408	775	126	7	61.03	123.28	184.31	1290.19
67	124000215	SNS20 (10X20) 20.0 gr	23	26	49	126	1	61.03	123.28	184.31	184.31
68	124000217	STB42 (20x10) 42.0 gr	2,314	2,088	4,402	77	58	20.04	78.39	98.43	5708.65
69	124000218	STB90 (20x6) 90.0 gr	2,603	2,322	4,925	77	64	20.04	78.39	98.43	6299.20
70	124000219	STB250 (1X24) 250.0 gr	816	754	1,570	112	15	20.04	117.00	137.03	2055.51
71	124000220	STBKG (1x20) 1000 gr	0	3	3	77	1	61.03	123.28	184.31	184.31
72	124000221	STP90 (10x12) 90.0 gr	0	1	1	77	1	61.03	123.28	184.31	184.31
73	124000222	SAT25 (10X20) 25.0 gr	161	151	312	126	3	61.03	123.28	184.31	552.94
74	124000226	SBR20 (10X20) 20.0 gr	11	12	23	126	1	61.03	123.28	184.31	184.31
75	124000229	SSA20 (10x20) 20.0 gr	28	32	60	126	1	61.03	123.28	184.31	184.31
76	124000331	STP80 (10x12) 80.0 gr	262	223	485	77	7	82.58	144.83	227.42	1591.93
77	124000353	KGEP (1X12) 1000.0 gr	74	387	461	88	6	63.28	116.40	179.68	1078.07
78	124000354	ATB25 (1 X 2) 12500.0 gr	64	54	118	32	4	61.03	123.28	184.31	737.25
79	124000373	STB40 (20x10) 40 gr	1,215	728	1,943	77	26	20.04	78.39	98.43	2559.05
80	124000374	STB85 (20x6) 85 gr	1,234	724	1,958	77	26	20.04	78.39	98.43	2559.05
81	124000231	TIS30G (10x8) 30.0 gr	39	36	75	290	1	82.58	144.83	227.42	227.42
82	124000232	TIB140 (1x24) 140 ml	17	14	31	260	1	82.58	144.83	227.42	227.42
83	124000233	TIB275 (1x12) 275 ml	15	4	19	264	1	82.58	144.83	227.42	227.42
84	124000234	TES30G (10x8) 30 gr	10	2	12	290	1	82.58	144.83	227.42	227.42
85	124000235	TEB140 (1x24) 140 ml	8	2	10	260	1	82.58	144.83	227.42	227.42
86	124000236	TEB275 (1x12) 275 ml	7	3	10	264	1	82.58	144.83	227.42	227.42
87	124000237	TIB1LT (1x6) 1000 ml	1	0	1	174	1	82.58	144.83	227.42	227.42
88	124000238	TEB1LT (1x6) 1000 ml	0	0	0	174	0	82.58	144.83	227.42	0.00
89	124000239	CSW (1x24) 320 ml	13	9	22	144	1	82.58	144.83	227.42	227.42
90	124000242	CSS (1x24) 320 ml	9	10	19	144	1	82.58	144.83	227.42	227.42
91	124000244	CSM (1x24) 320 ml	12	11	23	144	1	82.58	144.83	227.42	227.42
92	124000246	CSG (1x24) 320 ml	7	8	15	144	1	82.58	144.83	227.42	227.42
93	124000327	CMWB (1X40) 90 ml	0	0	0	176	0	82.58	144.83	227.42	0.00
94	124000328	CMSBB (1X40) 90 ml	0	0	0	176	0	82.58	144.83	227.42	0.00
95	124000329	CWWB (1x24) 200 ml	16	12	28	144	1	82.58	144.83	227.42	227.42
96	124000330	CWSBB (1x24) 200 ml	19	20	39	144	1	82.58	144.83	227.42	227.42
97	124000357	CMSBB (1X40) 90 ml B	202	185	387	176	3	-	144.83	144.83	434.50
98	124000358	CMWB (1X40) 90 ml B	149	133	282	176	2	-	144.83	144.83	289.67
99	124000359	CMGBB (1X40) 90 ml	90	73	163	176	1	-	144.83	144.83	144.83
100	124000265	BKRC (1x30) 170 ml	41	45	86	210	1	-	144.83	144.83	144.83
			<b>84,674</b>	<b>74,955</b>	<b>159,629</b>			<b>5,207.98</b>	<b>9,592.51</b>	<b>14,800.49</b>	<b>202,278.73</b>

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel


**KETERANGAN:**

**WARNA:**

	: MSG RETAIL
	: MSG BULK
	: MASAKO
	: SAJIKU
	: SAORI
	: CALPICO
	: BIRDY

**SINGKATAN:**

BM	: BUMBU MASAK
MNM	: MINUMAN

	Kategori A	0% - 80%
	Kategori B	81% - 95%
	Kategori C	96% - 100%









LAMPIRAN B

Tabel B.1. Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 1

EAST DISTRIBUTION CENTER  
TOTAL TRAVEL DISTANCE - SKENARIO 1  
APRIL - DECEMBER 2010

No.	PRODUCT		PRODUCT	FREQUENCY			UPP	FREQUENCY PER PALLET	TRAVEL DISTANCE (meter)			TOTAL TRAVEL DISTANCE
	FG CODE	FG ITEM		PUTAWAY	PICKING	TOTAL			PUTAWAY	PICKING	TOTAL	
1	124000185	MAC35 (12X60) 9.0 gr	MSK	9,030	7,582	16,612	108	154	25.64	60.24	85.88	13,224.75
2	124000171	250G-RC (1x80) 250.0 gr	MSG	8,106	7,122	15,228	60	254	24.86	80.29	105.15	26,706.99
3	124000361	MAC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	7,811	7,069	14,880	120	124	25.64	60.24	85.88	10,648.50
4	124000341	PTPA (20x12) 31.0 gr	MSG	6,542	5,509	12,051	99	122	24.86	80.29	105.15	12,827.77
5	124000367	MSC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	5,777	5,020	10,797	120	90	25.64	60.24	85.88	7,728.75
6	124000198	MSC35 (12X60) 9.0 gr	MSK	4,850	4,156	9,006	108	84	25.64	60.24	85.88	7,213.50
7	124000184	MAC25 (12X60) 6.0 gr	MSK	3,728	3,069	6,797	120	57	25.64	60.24	85.88	4,894.88
8	124000168	50GR (20x12) 50.0 gr	MSG	3,451	2,766	6,217	90	70	24.86	80.29	105.15	7,360.19
9	124000196	MSC25 (12X60) 6.0 gr	MSK	3,151	2,767	5,918	120	50	25.64	60.24	85.88	4,293.75
10	124000169	100G (10x12) 100.0 gr	MSG	2,633	2,313	4,946	99	50	24.86	80.29	105.15	5,257.28
11	124000218	STB90 (20x6) 90.0 gr	SJK	2,603	2,322	4,925	77	64	12.12	69.06	81.17	5,194.90
12	124000363	MAC50 D (6x10x6) 13.0 gr	MSK	2,161	2,495	4,656	156	30	25.64	60.24	85.88	2,576.25
13	124000217	STB42 (20x10) 42.0 gr	SJK	2,314	2,088	4,402	77	58	12.12	69.06	81.17	4,707.88
14	124000340	MJPA (20x16) 14.0 gr	MSG	2,191	1,891	4,082	180	23	24.86	80.29	105.15	2,418.35
15	124000342	MAC50 C (6x100) 14.0 g	MSK	1,746	1,615	3,361	80	43	25.64	60.24	85.88	3,692.63
16	124000175	KGRC (1x20) 1000.0 gr	MSG	1,377	1,365	2,742	60	46	24.86	80.29	105.15	4,836.70
17	124000337	HJCL (20x240) 0.9 gr	MSG	1,013	957	1,970	120	17	42.22	45.31	87.52	1,487.88
18	124000338	KUCL (20x180) 0.9 gr	MSG	1,187	1,013	2,200	120	19	42.22	45.31	87.52	1,662.93
19	124000369	MSC50 D (6x10x6) 13.0 gr	MSK	926	1,045	1,971	156	13	46.81	97.79	144.60	1,879.80
20	124000374	STB85 (20x6) 85 gr	SJK	1,234	724	1,958	77	26	24.79	85.75	110.54	2,873.98
21	124000373	STB40 (20x10) 40 gr	SJK	1,215	728	1,943	77	26	24.79	85.75	110.54	2,873.98
22	124000170	250G-LC (1x48) 250.0 gr	MSG	979	899	1,878	90	21	42.22	45.31	87.52	1,837.97
23	124000219	STB250 (1X24) 250.0 gr	SJK	816	754	1,570	112	15	24.79	85.75	110.54	1,658.06
24	124000210	SNA20 (10X20) 20.0 gr	SJK	726	678	1,404	126	12	24.79	85.75	110.54	1,326.45
25	124000343	MSC50 C (6x100) 14.0 g	MSK	692	634	1,326	80	17	46.81	97.79	144.60	2,458.20
26	124000174	KGCL (1x12) 1000.0 gr	MSG	630	614	1,244	100	13	42.22	45.31	87.52	1,137.79
27	124000194	250MA (1X24) 250.0 gr	MSK	602	631	1,233	176	8	46.81	97.79	144.60	1,156.80
28	124000178	25 RC (1x1) 25000.0 gr	MSG	514	544	1,058	40	27	42.22	45.31	87.52	2,363.11
29	124000182	APKG (1x12) 1000.0 gr	MSG	541	428	969	110	9	42.22	45.31	87.52	787.70
30	124000173	500G (1x24) 500.0 gr	MSG	446	428	874	90	10	42.22	45.31	87.52	875.23
31	124000366	250MA A (1X24) 250.0 gr	MSK	389	423	812	176	5	46.81	97.79	144.60	723.00
32	124000207	250MS (1X24) 250.0 gr	MSK	425	369	794	176	5	46.81	97.79	144.60	723.00
33	124000214	SNP20 (10X20) 20.0 gr	SJK	367	408	775	126	7	24.79	85.75	110.54	773.76
34	124000176	25 LC-PR (1x1) 25000.0 gr	MSG	368	361	729	40	19	42.22	45.31	87.52	1,662.93
35	124000352	NLCL (20x120) 1.8 gr (New Carton)	MSG	385	336	721	144	6	42.22	45.31	87.52	525.14

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

EAST DISTRIBUTION CENTER  
TOTAL TRAVEL DISTANCE - SKENARIO 1  
APRIL - DECEMBER 2010

No.	PRODUCT		PRODUCT	FREQUENCY			UPP	FREQUENCY PER PALLET	TRAVEL DISTANCE (meter)			TOTAL TRAVEL DISTANCE
	FG CODE	FG ITEM		PUTAWAY	PICKING	TOTAL			PUTAWAY	PICKING	TOTAL	
36	124000372	250MS A (1X24) 250.0 gr	MSK	319	287	606	176	4	67.60	57.58	125.18	500.73
37	124000180	25 FC-A (1x1) 25000.0 gr	MSG	292	286	578	40	15	52.88	106.64	159.52	2,392.73
38	124000179	25 CP (1x1) 25000.0 gr	MSG	245	265	510	40	13	52.88	106.64	159.52	2,073.70
39	124000331	STP80 (10x12) 80.0 gr	SJK	262	223	485	77	7	97.88	123.48	221.36	1,549.49
40	124000193	100MA (1X36) 100.0 gr	MSK	246	227	473	279	2	67.60	57.58	125.18	250.37
41	124000346	A5RB (1X80) 180.0 g	MSG	240	223	463	80	6	52.88	106.64	159.52	957.09
42	124000353	KGEP (1X12) 1000.0 gr	MSG	74	387	461	88	6	52.88	106.64	159.52	957.09
43	124000357	CMSBB (1X40) 90 ml B	CMS	202	185	387	176	3	53.69	81.33	135.03	405.08
44	124000206	100MS (1X36) 100.0 gr	MSK	152	187	339	279	2	67.60	57.58	125.18	250.37
45	124000222	SAT25 (10X20) 25.0 gr	SJK	161	151	312	126	3	97.88	123.48	221.36	664.07
46	124000186	MAPAK (6x120) 9.0 gr	MSK	171	139	310	104	3	67.60	57.58	125.18	375.55
47	124000358	CMWB (1X40) 90 ml B	CMS	149	133	282	176	2	53.69	81.33	135.03	270.05
48	124000199	MSPAK (6x120) 9.0 gr	MSK	121	91	212	104	3	67.60	57.58	125.18	375.55
49	124000362	MAPAK C (6x30x4) 7.5 gr	MSK	123	79	202	117	2	67.60	57.58	125.18	250.37
50	124000208	1KG MS (1X12)	MSK	96	77	173	88	2	67.60	57.58	125.18	250.37
51	124000359	CMGGB (1X40) 90 ml	CMS	90	73	163	176	1	53.69	81.33	135.03	135.03
52	124000364	MAD50 D (30x4) 13.0 gr	MSK	14	146	160	350	1	67.60	57.58	125.18	125.18
53	124000368	MSPAK C (6x30x4) 7.5 gr	MSK	101	47	148	117	2	67.60	57.58	125.18	250.37
54	124000204	50GMS (20x4) 50.0 gr	MSK	55	63	118	225	1	67.60	57.58	125.18	125.18
55	124000354	ATB25 (1 X 2) 12500.0 gr	SJK	64	54	118	32	4	97.88	123.48	221.36	885.42
56	124000191	50GMA (20x4) 50.0 gr	MSK	59	55	114	225	1	67.60	57.58	125.18	125.18
57	124000365	MA1RB (6x10x4) 27.0 gr	MSK	48	44	92	110	1	67.60	57.58	125.18	125.18
58	124000265	BKRC (1x30) 170 ml	CMS	41	45	86	210	1	53.69	81.33	135.03	135.03
59	124000181	25 FC-B (1x1) 25000.0 gr	MSG	52	33	85	40	3	52.88	106.64	159.52	478.55
60	124000212	SNU20 (10X20) 20.0 gr	SJK	36	40	76	126	1	97.88	123.48	221.36	221.36
61	124000231	TIS30G (10x8) 30.0 gr	CMS	39	36	75	290	1	53.69	81.33	135.03	135.03
62	124000195	1KG MA (1X12)	MSK	34	33	67	88	1	67.60	57.58	125.18	125.18
63	124000229	SSA20 (10x20) 20.0 gr	SJK	28	32	60	126	1	97.88	123.48	221.36	221.36
64	124000215	SNS20 (10X20) 20.0 gr	SJK	23	26	49	126	1	97.88	123.48	221.36	221.36
65	124000330	CWSBB (1x24) 200 ml	CMS	19	20	39	144	1	53.69	81.33	135.03	135.03
66	124000344	MAD50 C (30x4) 14.0 g	MSK	25	9	34	290	1	67.60	57.58	125.18	125.18
67	124000371	MS1RB (6x10x4) 27.0 gr	MSK	17	14	31	176	1	67.60	57.58	125.18	125.18
68	124000232	TIB140 (1x24) 140 ml	CMS	17	14	31	260	1	53.69	81.33	135.03	135.03
69	124000329	CWWB (1x24) 200 ml	CMS	16	12	28	144	1	53.69	81.33	135.03	135.03
70	124000339	NLCL (20x120) 1.8 gr	MSG	0	23	23	126	1	52.88	106.64	159.52	159.52
71	124000226	SBR20 (10X20) 20.0 gr	SJK	11	12	23	126	1	97.88	123.48	221.36	221.36
72	124000244	CSM (1x24) 320 ml	CMS	12	11	23	144	1	53.69	81.33	135.03	135.03
73	124000239	CSW (1x24) 320 ml	CMS	13	9	22	144	1	53.69	81.33	135.03	135.03
74	124000233	TIB275 (1x12) 275 ml	CMS	15	4	19	264	1	53.69	81.33	135.03	135.03
75	124000242	CSS (1x24) 320 ml	CMS	9	10	19	144	1	53.69	81.33	135.03	135.03
76	124000246	CSG (1x24) 320 ml	CMS	7	8	15	144	1	53.69	81.33	135.03	135.03

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

**Tabel B.1. Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 1**

**EAST DISTRIBUTION CENTER  
TOTAL TRAVEL DISTANCE - SKENARIO 1  
APRIL - DECEMBER 2010**

No.	PRODUCT		PRODUCT	FREQUENCY			UPP	FREQUENCY PER PALLET	TRAVEL DISTANCE (meter)			TOTAL TRAVEL DISTANCE
	FG CODE	FG ITEM		PUTAWAY	PICKING	TOTAL			PUTAWAY	PICKING	TOTAL	
77	124000177	25 LC-PL (1x1) 25000.0 gr	MSG	11	2	13	40	1	52.88	106.64	159.52	159.52
78	124000345	MSD50 C (30x4) 14.0 g	MSK	10	3	13	290	1	67.60	57.58	125.18	125.18
79	124000234	TES30G (10x8) 30 gr	CMS	10	2	12	290	1	53.69	81.33	135.03	135.03
80	124000235	TEB140 (1x24) 140 ml	CMS	8	2	10	260	1	53.69	81.33	135.03	135.03
81	124000236	TEB275 (1x12) 275 ml	CMS	7	3	10	264	1	53.69	81.33	135.03	135.03
82	124000370	MSD50 D (30x4) 13.0 gr	MSK	3	3	6	350	1	67.60	57.58	125.18	125.18
83	124000220	STBKG (1x20) 1000 gr	SJK	0	3	3	77	1	97.88	123.48	221.36	221.36
84	124000221	STP90 (10x12) 90.0 gr	SJK	0	1	1	77	1	97.88	123.48	221.36	221.36
85	124000237	TIB1LT (1x6) 1000 ml	CMS	1	0	1	174	1	53.69	81.33	135.03	135.03
86	124000160	HJCL (40x120) 1.0 gr	MSG	0	0	0	121	0	52.88	106.64	159.52	0.00
87	124000161	KUCL (20x180) 1.0 gr	MSG	0	0	0	120	0	52.88	106.64	159.52	0.00
88	124000162	NLCL (20x120) 2.0 gr	MSG	0	0	0	117	0	52.88	106.64	159.52	0.00
89	124000164	MJPA (20x16) 16.0 gr	MSG	0	0	0	180	0	52.88	106.64	159.52	0.00
90	124000165	MJPA (20x16) 15.0 gr	MSG	0	0	0	180	0	52.88	106.64	159.52	0.00
91	124000166	PTPA (20x12) 35.0 gr	MSG	0	0	0	99	0	52.88	106.64	159.52	0.00
92	124000167	PTPA (20x12) 33.0 gr	MSG	0	0	0	99	0	52.88	106.64	159.52	0.00
93	124000172	250G-CP (1x48) 250.0 gr	MSG	0	0	0	90	0	52.88	106.64	159.52	0.00
94	124000188	MAC50 (6x100) 15.0 gr	MSK	0	0	0	80	0	67.60	57.58	125.18	0.00
95	124000190	MAD50 (30x4) 15.0 gr	MSK	0	0	0	290	0	67.60	57.58	125.18	0.00
96	124000201	MSC50 (6x100) 15.0 gr	MSK	0	0	0	80	0	67.60	57.58	125.18	0.00
97	124000203	MSD50 (30x4) 15.0 gr	MSK	0	0	0	290	0	67.60	57.58	125.18	0.00
98	124000238	TEB1LT (1x6) 1000 ml	CMS	0	0	0	174	0	53.69	81.33	135.03	0.00
99	124000327	CMWB (1x40) 90 ml	CMS	0	0	0	176	0	53.69	81.33	135.03	0.00
100	124000328	CMSBB (1x40) 90 ml	CMS	0	0	0	176	0	53.69	81.33	135.03	0.00
				<b>84,674</b>	<b>74,955</b>	<b>159,629</b>			<b>5,284</b>	<b>7,974</b>	<b>13,258</b>	<b>170,307</b>

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

LAMPIRAN B

Tabel B.2. Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 2

EAST DISTRIBUTION CENTER  
TOTAL TRAVEL DISTANCE - SKENARIO 2  
APRIL - DECEMBER 2010

No.	PRODUCT		PRODUCT	FREQUENCY			UPP	FREQUENCY PER PALLET	TRAVEL DISTANCE (meter)			TOTAL TRAVEL DISTANCE
	FG CODE	FG ITEM		PUTAWAY	PICKING	TOTAL			PUTAWAY	PICKING	TOTAL	
1	124000185	MAC35 (12X60) 9.0 gr	MSK	9,030	7,582	16,612	108	154	25.64	60.24	85.88	13,224.75
2	124000171	250G-RC (1x80) 250.0 gr	MSG	8,106	7,122	15,228	60	254	24.86	80.29	105.15	26,706.99
3	124000361	MAC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	7,811	7,069	14,880	120	124	25.64	60.24	85.88	10,648.50
4	124000341	PTPA (20x12) 31.0 gr	MSG	6,542	5,509	12,051	99	122	24.86	80.29	105.15	12,827.77
5	124000367	MSC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	5,777	5,020	10,797	120	90	25.64	60.24	85.88	7,728.75
6	124000198	MSC35 (12X60) 9.0 gr	MSK	4,850	4,156	9,006	108	84	25.64	60.24	85.88	7,213.50
7	124000184	MAC25 (12X60) 6.0 gr	MSK	3,728	3,069	6,797	120	57	25.64	60.24	85.88	4,894.88
8	124000168	50GR (20x12) 50.0 gr	MSG	3,451	2,766	6,217	90	70	24.86	80.29	105.15	7,360.19
9	124000196	MSC25 (12X60) 6.0 gr	MSK	3,151	2,767	5,918	120	50	25.64	60.24	85.88	4,293.75
10	124000169	100G (10x12) 100.0 gr	MSG	2,633	2,313	4,946	99	50	24.86	80.29	105.15	5,257.28
11	124000218	STB90 (20x6) 90.0 gr	SJK	2,603	2,322	4,925	77	64	12.12	69.06	81.17	5,194.90
12	124000363	MAC50 D (6x10x6) 13.0 gr	MSK	2,161	2,495	4,656	156	30	25.64	60.24	85.88	2,576.25
13	124000217	STB42 (20x10) 42.0 gr	SJK	2,314	2,088	4,402	77	58	12.12	69.06	81.17	4,707.88
14	124000340	MJPA (20x16) 14.0 gr	MSG	2,191	1,891	4,082	180	23	24.86	80.29	105.15	2,418.35
15	124000342	MAC50 C (6x100) 14.0 g	MSK	1,746	1,615	3,361	80	43	25.64	60.24	85.88	3,692.63
16	124000175	KGRC (1x20) 1000.0 gr	MSG	1,377	1,365	2,742	60	46	24.86	80.29	105.15	4,836.70
17	124000337	HJCL (20x240) 0.9 gr	MSG	1,013	957	1,970	120	17	42.22	45.31	87.52	1,487.88
18	124000338	KUCL (20x180) 0.9 gr	MSG	1,187	1,013	2,200	120	19	42.22	45.31	87.52	1,662.93
19	124000369	MSC50 D (6x10x6) 13.0 gr	MSK	926	1,045	1,971	156	13	46.81	97.79	144.60	1,879.80
20	124000374	STB85 (20x6) 85 gr	SJK	1,234	724	1,958	77	26	24.79	85.75	110.54	2,873.98
21	124000373	STB40 (20x10) 40 gr	SJK	1,215	728	1,943	77	26	24.79	85.75	110.54	2,873.98
22	124000170	250G-LC (1x48) 250.0 gr	MSG	979	899	1,878	90	21	42.22	45.31	87.52	1,837.97
23	124000219	STB250 (1X24) 250.0 gr	SJK	816	754	1,570	112	15	24.79	85.75	110.54	1,658.06
24	124000210	SNA20 (10X20) 20.0 gr	SJK	726	678	1,404	126	12	24.79	85.75	110.54	1,326.45
25	124000343	MSC50 C (6x100) 14.0 g	MSK	692	634	1,326	80	17	46.81	97.79	144.60	2,458.20
26	124000174	KGLC (1x12) 1000.0 gr	MSG	630	614	1,244	100	13	42.22	45.31	87.52	1,137.79
27	124000194	250MA (1X24) 250.0 gr	MSK	602	631	1,233	176	8	46.81	97.79	144.60	1,156.80
28	124000178	25 RC (1x1) 25000.0 gr	MSG	514	544	1,058	40	27	42.22	45.31	87.52	2,363.11
29	124000182	APKG (1x12) 1000.0 gr	MSG	541	428	969	110	9	42.22	45.31	87.52	787.70
30	124000173	500G (1x24) 500.0 gr	MSG	446	428	874	90	10	42.22	45.31	87.52	875.23
31	124000366	250MA A (1X24) 250.0 gr	MSK	389	423	812	176	5	46.81	97.79	144.60	723.00
32	124000207	250MS (1X24) 250.0 gr	MSK	425	369	794	176	5	46.81	97.79	144.60	723.00
33	124000214	SNP20 (10X20) 20.0 gr	SJK	367	408	775	126	7	24.79	85.75	110.54	773.76
34	124000176	25 LC-PR (1x1) 25000.0 gr	MSG	368	361	729	40	19	42.22	45.31	87.52	1,662.93
35	124000352	NLCL (20x120) 1.8 gr (New Carton)	MSG	385	336	721	144	6	42.22	45.31	87.52	525.14

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

EAST DISTRIBUTION CENTER  
TOTAL TRAVEL DISTANCE - SKENARIO 2  
APRIL - DECEMBER 2010

No.	PRODUCT		PRODUCT	FREQUENCY			UPP	FREQUENCY PER PALLET	TRAVEL DISTANCE (meter)			TOTAL TRAVEL DISTANCE
	FG CODE	FG ITEM		PUTAWAY	PICKING	TOTAL			PUTAWAY	PICKING	TOTAL	
36	124000372	250MS A (1X24) 250.0 gr	MSK	319	287	606	176	4	67.60	57.58	125.18	500.73
37	124000180	25 FC-A (1x1) 25000.0 gr	MSG	292	286	578	40	15	69.88	116.88	186.76	2,801.33
38	124000179	25 CP (1x1) 25000.0 gr	MSG	245	265	510	40	13	69.88	116.88	186.76	2,427.82
39	124000331	STP80 (10x12) 80.0 gr	SJK	262	223	485	77	7	48.98	104.07	153.05	1,071.35
40	124000193	100MA (1X36) 100.0 gr	MSK	246	227	473	279	2	67.60	57.58	125.18	250.37
41	124000346	A5RB (1X80) 180.0 g	MSG	240	223	463	80	6	69.88	116.88	186.76	1,120.53
42	124000353	KGEP (1X12) 1000.0 gr	MSG	74	387	461	88	6	69.88	116.88	186.76	1,120.53
43	124000357	CMSBB (1X40) 90 ml B	CMS	202	185	387	176	3	53.69	80.49	134.19	402.56
44	124000206	100MS (1X36) 100.0 gr	MSK	152	187	339	279	2	67.60	57.58	125.18	250.37
45	124000222	SAT25 (10X20) 25.0 gr	SJK	161	151	312	126	3	48.98	104.07	153.05	459.15
46	124000186	MAPAK (6x120) 9.0 gr	MSK	171	139	310	104	3	67.60	57.58	125.18	375.55
47	124000358	CMWB (1X40) 90 ml B	CMS	149	133	282	176	2	53.69	80.49	134.19	268.37
48	124000199	MSPAK (6x120) 9.0 gr	MSK	121	91	212	104	3	67.60	57.58	125.18	375.55
49	124000362	MAPAK C (6x30x4) 7.5 gr	MSK	123	79	202	117	2	67.60	57.58	125.18	250.37
50	124000208	1KG MS (1X12)	MSK	96	77	173	88	2	67.60	57.58	125.18	250.37
51	124000359	CMGBB (1X40) 90 ml	CMS	90	73	163	176	1	53.69	80.49	134.19	134.19
52	124000364	MAD50 D (30x4) 13.0 gr	MSK	14	146	160	350	1	67.60	57.58	125.18	125.18
53	124000368	MSPAK C (6x30x4) 7.5 gr	MSK	101	47	148	117	2	67.60	57.58	125.18	250.37
54	124000204	50GMS (20x4) 50.0 gr	MSK	55	63	118	225	1	67.60	57.58	125.18	125.18
55	124000354	ATB25 (1 X 2) 12500.0 gr	SJK	64	54	118	32	4	48.98	104.07	153.05	612.20
56	124000191	50GMA (20x4) 50.0 gr	MSK	59	55	114	225	1	67.60	57.58	125.18	125.18
57	124000365	MA1RB (6x10x4) 27.0 gr	MSK	48	44	92	110	1	67.60	57.58	125.18	125.18
58	124000265	BKRC (1x30) 170 ml	CMS	41	45	86	210	1	53.69	80.49	134.19	134.19
59	124000181	25 FC-B (1x1) 25000.0 gr	MSG	52	33	85	40	3	69.88	116.88	186.76	560.27
60	124000212	SNU20 (10X20) 20.0 gr	SJK	36	40	76	126	1	48.98	104.07	153.05	153.05
61	124000231	TIS30G (10x8) 30.0 gr	CMS	39	36	75	290	1	53.69	80.49	134.19	134.19
62	124000195	1KG MA (1X12)	MSK	34	33	67	88	1	67.60	57.58	125.18	125.18
63	124000229	SSA20 (10x20) 20.0 gr	SJK	28	32	60	126	1	48.98	104.07	153.05	153.05
64	124000215	SNS20 (10X20) 20.0 gr	SJK	23	26	49	126	1	48.98	104.07	153.05	153.05
65	124000330	CWSBB (1x24) 200 ml	CMS	19	20	39	144	1	53.69	80.49	134.19	134.19
66	124000344	MAD50 C (30x4) 14.0 g	MSK	25	9	34	290	1	67.60	57.58	125.18	125.18
67	124000371	MS1RB (6x10x4) 27.0 gr	MSK	17	14	31	176	1	67.60	57.58	125.18	125.18
68	124000232	TIB140 (1x24) 140 ml	CMS	17	14	31	260	1	53.69	80.49	134.19	134.19
69	124000329	CWWB (1x24) 200 ml	CMS	16	12	28	144	1	53.69	80.49	134.19	134.19
70	124000339	NLCL (20x120) 1.8 gr	MSG	0	23	23	126	1	69.88	116.88	186.76	186.76
71	124000226	SBR20 (10X20) 20.0 gr	SJK	11	12	23	126	1	48.98	104.07	153.05	153.05
72	124000244	CSM (1x24) 320 ml	CMS	12	11	23	144	1	53.69	80.49	134.19	134.19
73	124000239	CSW (1x24) 320 ml	CMS	13	9	22	144	1	53.69	80.49	134.19	134.19
74	124000233	TIB275 (1x12) 275 ml	CMS	15	4	19	264	1	53.69	80.49	134.19	134.19
75	124000242	CSS (1x24) 320 ml	CMS	9	10	19	144	1	53.69	80.49	134.19	134.19
76	124000246	CSG (1x24) 320 ml	CMS	7	8	15	144	1	53.69	80.49	134.19	134.19

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

Tabel B.2. Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 2

EAST DISTRIBUTION CENTER

TOTAL TRAVEL DISTANCE - SKENARIO 2

APRIL - DECEMBER 2010

No.	PRODUCT		PRODUCT	FREQUENCY			UPP	FREQUENCY PER PALLET	TRAVEL DISTANCE (meter)			TOTAL TRAVEL DISTANCE
	FG CODE	FG ITEM		PUTAWAY	PICKING	TOTAL			PUTAWAY	PICKING	TOTAL	
77	124000177	25 LC-PL (1x1) 25000.0 gr	MSG	11	2	13	40	1	69.88	116.88	186.76	186.76
78	124000345	MSD50 C (30x4) 14.0 g	MSK	10	3	13	290	1	67.60	57.58	125.18	125.18
79	124000234	TES30G (10x8) 30 gr	CMS	10	2	12	290	1	53.69	80.49	134.19	134.19
80	124000235	TEB140 (1x24) 140 ml	CMS	8	2	10	260	1	53.69	80.49	134.19	134.19
81	124000236	TEB275 (1x12) 275 ml	CMS	7	3	10	264	1	53.69	80.49	134.19	134.19
82	124000370	MSD50 D (30x4) 13.0 gr	MSK	3	3	6	350	1	67.60	57.58	125.18	125.18
83	124000220	STBKG (1x20) 1000 gr	SJK	0	3	3	77	1	48.98	104.07	153.05	153.05
84	124000221	STP90 (10x12) 90.0 gr	SJK	0	1	1	77	1	48.98	104.07	153.05	153.05
85	124000237	TIB1LT (1x6) 1000 ml	CMS	1	0	1	174	1	53.69	80.49	134.19	134.19
86	124000160	HJCL (40x120) 1.0 gr	MSG	0	0	0	121	0	69.88	116.88	186.76	0.00
87	124000161	KUCL (20x180) 1.0 gr	MSG	0	0	0	120	0	69.88	116.88	186.76	0.00
88	124000162	NLCL (20x120) 2.0 gr	MSG	0	0	0	117	0	69.88	116.88	186.76	0.00
89	124000164	MJPA (20x16) 16.0 gr	MSG	0	0	0	180	0	69.88	116.88	186.76	0.00
90	124000165	MJPA (20x16) 15.0 gr	MSG	0	0	0	180	0	69.88	116.88	186.76	0.00
91	124000166	PTPA (20x12) 35.0 gr	MSG	0	0	0	99	0	69.88	116.88	186.76	0.00
92	124000167	PTPA (20x12) 33.0 gr	MSG	0	0	0	99	0	69.88	116.88	186.76	0.00
93	124000172	250G-CP (1x48) 250.0 gr	MSG	0	0	0	90	0	69.88	116.88	186.76	0.00
94	124000188	MAC50 (6X100) 15.0 gr	MSK	0	0	0	80	0	67.60	57.58	125.18	0.00
95	124000190	MAD50 (30x4) 15.0 gr	MSK	0	0	0	290	0	67.60	57.58	125.18	0.00
96	124000201	MSC50 (6X100) 15.0 gr	MSK	0	0	0	80	0	67.60	57.58	125.18	0.00
97	124000203	MSD50 (30x4) 15.0 gr	MSK	0	0	0	290	0	67.60	57.58	125.18	0.00
98	124000238	TEB1LT (1x6) 1000 ml	CMS	0	0	0	174	0	53.69	80.49	134.19	0.00
99	124000327	CMWB (1X40) 90 ml	CMS	0	0	0	176	0	53.69	80.49	134.19	0.00
100	124000328	CMSBB (1X40) 90 ml	CMS	0	0	0	176	0	53.69	80.49	134.19	0.00
				<b>84,674</b>	<b>74,955</b>	<b>159,629</b>			<b>5,099</b>	<b>7,936</b>	<b>13,035</b>	<b>170,150</b>

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel



LAMPIRAN B

Tabel B.3. Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 3

EAST DISTRIBUTION CENTER  
TOTAL TRAVEL DISTANCE - SKENARIO 3  
APRIL - DECEMBER 2010

No.	PRODUCT		PRODUCT	FREQUENCY			UPP	FREQUENCY PER PALLET	TRAVEL DISTANCE (meter)			TOTAL TRAVEL DISTANCE
	FG CODE	FG ITEM		PUTAWAY	PICKING	TOTAL			PUTAWAY	PICKING	TOTAL	
1	124000185	MAC35 (12X60) 9.0 gr	MSK	9,030	7,582	16,612	108	154	45.31	32.72	78.02	12,015.47
2	124000171	250G-RC (1x80) 250.0 gr	MSG	8,106	7,122	15,228	60	254	58.71	28.82	87.52	22,230.72
3	124000361	MAC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	7,811	7,069	14,880	120	124	45.31	32.72	78.02	9,674.79
4	124000341	PTPA (20x12) 31.0 gr	MSG	6,542	5,509	12,051	99	122	58.71	28.82	87.52	10,677.75
5	124000367	MSC30(12X10X6) 7.5 gr	MSK	5,777	5,020	10,797	120	90	45.31	32.72	78.02	7,022.03
6	124000198	MSC35 (12X60) 9.0 gr	MSK	4,850	4,156	9,006	108	84	45.31	32.72	78.02	6,553.89
7	124000184	MAC25 (12X60) 6.0 gr	MSK	3,728	3,069	6,797	120	57	45.31	32.72	78.02	4,447.28
8	124000168	50GR (20x12) 50.0 gr	MSG	3,451	2,766	6,217	90	70	58.71	28.82	87.52	6,126.58
9	124000196	MSC25 (12X60) 6.0 gr	MSK	3,151	2,767	5,918	120	50	45.31	32.72	78.02	3,901.13
10	124000169	100G (10x12) 100.0 gr	MSG	2,633	2,313	4,946	99	50	58.71	28.82	87.52	4,376.13
11	124000218	STB90 (20x6) 90.0 gr	SJK	2,603	2,322	4,925	77	64	45.31	37.47	82.77	5,297.44
12	124000363	MAC50 D (6x10x6) 13.0 gr	MSK	2,161	2,495	4,656	156	30	45.31	32.72	78.02	2,340.68
13	124000217	STB42 (20x10) 42.0 gr	SJK	2,314	2,088	4,402	77	58	45.31	37.47	82.77	4,800.81
14	124000340	MJPA (20x16) 14.0 gr	MSG	2,191	1,891	4,082	180	23	58.71	28.82	87.52	2,013.02
15	124000342	MAC50 C (6x100) 14.0 g	MSK	1,746	1,615	3,361	80	43	45.31	32.72	78.02	3,354.97
16	124000175	KGRC (1x20) 1000.0 gr	MSG	1,377	1,365	2,742	60	46	58.71	28.82	87.52	4,026.04
17	124000337	HJCL (20x240) 0.9 gr	MSG	1,013	957	1,970	120	17	89.99	40.29	130.29	2,214.85
18	124000338	KUCL (20x180) 0.9 gr	MSG	1,187	1,013	2,200	120	19	89.99	40.29	130.29	2,475.42
19	124000369	MSC50 D (6x10x6) 13.0 gr	MSK	926	1,045	1,971	156	13	67.09	57.59	124.69	1,620.91
20	124000374	STB85 (20x6) 85 gr	SJK	1,234	724	1,958	77	26	56.59	63.79	120.38	3,129.82
21	124000373	STB40 (20x10) 40 gr	SJK	1,215	728	1,943	77	26	56.59	63.79	120.38	3,129.82
22	124000170	250G-LC (1x48) 250.0 gr	MSG	979	899	1,878	90	21	89.99	40.29	130.29	2,735.99
23	124000219	STB250 (1X24) 250.0 gr	SJK	816	754	1,570	112	15	56.59	63.79	120.38	1,805.66
24	124000210	SNA20 (10X20) 20.0 gr	SJK	726	678	1,404	126	12	56.59	63.79	120.38	1,444.53
25	124000343	MSC50 C (6x100) 14.0 g	MSK	692	634	1,326	80	17	67.09	57.59	124.69	2,119.65
26	124000174	KGLC (1x12) 1000.0 gr	MSG	630	614	1,244	100	13	89.99	40.29	130.29	1,693.71
27	124000194	250MA (1X24) 250.0 gr	MSK	602	631	1,233	176	8	67.09	57.59	124.69	997.48
28	124000178	25 RC (1x1) 25000.0 gr	MSG	514	544	1,058	40	27	89.99	40.29	130.29	3,517.70
29	124000182	APKG (1x12) 1000.0 gr	MSG	541	428	969	110	9	89.99	40.29	130.29	1,172.57
30	124000173	500G (1x24) 500.0 gr	MSG	446	428	874	90	10	89.99	40.29	130.29	1,302.85
31	124000366	250MA A (1X24) 250.0 gr	MSK	389	423	812	176	5	67.09	57.59	124.69	623.43
32	124000207	250MS (1X24) 250.0 gr	MSK	425	369	794	176	5	67.09	57.59	124.69	623.43
33	124000214	SNP20 (10X20) 20.0 gr	SJK	367	408	775	126	7	56.59	63.79	120.38	842.64
34	124000176	25 LC-PR (1x1) 25000.0 gr	MSG	368	361	729	40	19	89.99	40.29	130.29	2,475.42
35	124000352	NLCL (20x120) 1.8 gr (New Carton)	MSG	385	336	721	144	6	89.99	40.29	130.29	781.71

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel



EAST DISTRIBUTION CENTER  
TOTAL TRAVEL DISTANCE - SKENARIO 3  
APRIL - DECEMBER 2010

No.	PRODUCT		PRODUCT	FREQUENCY			UPP	FREQUENCY PER PALLET	TRAVEL DISTANCE (meter)			TOTAL TRAVEL DISTANCE
	FG CODE	FG ITEM		PUTAWAY	PICKING	TOTAL			PUTAWAY	PICKING	TOTAL	
36	124000372	250MS A (1X24) 250.0 gr	MSK	319	287	606	176	4	40.29	79.24	119.53	478.11
37	124000180	25 FC-A (1x1) 25000.0 gr	MSG	292	286	578	40	15	40.29	89.99	130.29	1,954.28
38	124000179	25 CP (1x1) 25000.0 gr	MSG	245	265	510	40	13	40.29	89.99	130.29	1,693.71
39	124000331	STP80 (10x12) 80.0 gr	SJK	262	223	485	77	7	50.39	61.94	112.33	786.28
40	124000193	100MA (1X36) 100.0 gr	MSK	246	227	473	279	2	40.29	79.24	119.53	239.06
41	124000346	A5RB (1X80) 180.0 g	MSG	240	223	463	80	6	40.29	89.99	130.29	781.71
42	124000353	KGEP (1X12) 1000.0 gr	MSG	74	387	461	88	6	40.29	89.99	130.29	781.71
43	124000357	CMSBB (1X40) 90 ml B	CMS	202	185	387	176	3	56.68	110.28	166.96	500.87
44	124000206	100MS (1X36) 100.0 gr	MSK	152	187	339	279	2	40.29	79.24	119.53	239.06
45	124000222	SAT25 (10X20) 25.0 gr	SJK	161	151	312	126	3	50.39	61.94	112.33	336.98
46	124000186	MAPAK (6x120) 9.0 gr	MSK	171	139	310	104	3	40.29	79.24	119.53	358.58
47	124000358	CMWB (1X40) 90 ml B	CMS	149	133	282	176	2	56.68	110.28	166.96	333.91
48	124000199	MSPAK (6x120) 9.0 gr	MSK	121	91	212	104	3	40.29	79.24	119.53	358.58
49	124000362	MAPAK C (6x30x4) 7.5 gr	MSK	123	79	202	117	2	40.29	79.24	119.53	239.06
50	124000208	1KG MS (1X12)	MSK	96	77	173	88	2	40.29	79.24	119.53	239.06
51	124000359	CMGBB (1X40) 90 ml	CMS	90	73	163	176	1	56.68	110.28	166.96	166.96
52	124000364	MAD50 D (30x4) 13.0 gr	MSK	14	146	160	350	1	40.29	79.24	119.53	119.53
53	124000368	MSPAK C (6x30x4) 7.5 gr	MSK	101	47	148	117	2	40.29	79.24	119.53	239.06
54	124000204	50GMS (20x4) 50.0 gr	MSK	55	63	118	225	1	40.29	79.24	119.53	119.53
55	124000354	ATB25 (1 X 2) 12500.0 gr	SJK	64	54	118	32	4	50.39	61.94	112.33	449.30
56	124000191	50GMA (20x4) 50.0 gr	MSK	59	55	114	225	1	40.29	79.24	119.53	119.53
57	124000365	MA1RB (6x10x4) 27.0 gr	MSK	48	44	92	110	1	40.29	79.24	119.53	119.53
58	124000265	BKRC (1x30) 170 ml	CMS	41	45	86	210	1	56.68	110.28	166.96	166.96
59	124000181	25 FC-B (1x1) 25000.0 gr	MSG	52	33	85	40	3	40.29	89.99	130.29	390.86
60	124000212	SNU20 (10X20) 20.0 gr	SJK	36	40	76	126	1	50.39	61.94	112.33	112.33
61	124000231	TIS30G (10x8) 30.0 gr	CMS	39	36	75	290	1	56.68	110.28	166.96	166.96
62	124000195	1KG MA (1X12)	MSK	34	33	67	88	1	40.29	79.24	119.53	119.53
63	124000229	SSA20 (10x20) 20.0 gr	SJK	28	32	60	126	1	50.39	61.94	112.33	112.33
64	124000215	SNS20 (10X20) 20.0 gr	SJK	23	26	49	126	1	50.39	61.94	112.33	112.33
65	124000330	CWSBB (1x24) 200 ml	CMS	19	20	39	144	1	56.68	110.28	166.96	166.96
66	124000344	MAD50 C (30x4) 14.0 g	MSK	25	9	34	290	1	40.29	79.24	119.53	119.53
67	124000371	MS1RB (6x10x4) 27.0 gr	MSK	17	14	31	176	1	40.29	79.24	119.53	119.53
68	124000232	TIB140 (1x24) 140 ml	CMS	17	14	31	260	1	56.68	110.28	166.96	166.96
69	124000329	CWWB (1x24) 200 ml	CMS	16	12	28	144	1	56.68	110.28	166.96	166.96
70	124000339	NLCL (20x120) 1.8 gr	MSG	0	23	23	126	1	40.29	89.99	130.29	130.29
71	124000226	SBR20 (10X20) 20.0 gr	SJK	11	12	23	126	1	50.39	61.94	112.33	112.33
72	124000244	CSM (1x24) 320 ml	CMS	12	11	23	144	1	56.68	110.28	166.96	166.96
73	124000239	CSW (1x24) 320 ml	CMS	13	9	22	144	1	56.68	110.28	166.96	166.96
74	124000233	TIB275 (1x12) 275 ml	CMS	15	4	19	264	1	56.68	110.28	166.96	166.96
75	124000242	CSS (1x24) 320 ml	CMS	9	10	19	144	1	56.68	110.28	166.96	166.96
76	124000246	CSG (1x24) 320 ml	CMS	7	8	15	144	1	56.68	110.28	166.96	166.96

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel

Tabel B.3. Perhitungan Jarak Tempuh Skenario 3

EAST DISTRIBUTION CENTER

TOTAL TRAVEL DISTANCE - SKENARIO 3

APRIL - DECEMBER 2010

No.	PRODUCT		PRODUCT	FREQUENCY			UPP	FREQUENCY PER PALLET	TRAVEL DISTANCE (meter)			TOTAL TRAVEL DISTANCE
	FG CODE	FG ITEM		PUTAWAY	PICKING	TOTAL			PUTAWAY	PICKING	TOTAL	
77	124000177	25 LC-PL (1x1) 25000.0 gr	MSG	11	2	13	40	1	40.29	89.99	130.29	130.29
78	124000345	MSD50 C (30x4) 14.0 g	MSK	10	3	13	290	1	40.29	79.24	119.53	119.53
79	124000234	TES30G (10x8) 30 gr	CMS	10	2	12	290	1	56.68	110.28	166.96	166.96
80	124000235	TEB140 (1x24) 140 ml	CMS	8	2	10	260	1	56.68	110.28	166.96	166.96
81	124000236	TEB275 (1x12) 275 ml	CMS	7	3	10	264	1	56.68	110.28	166.96	166.96
82	124000370	MSD50 D (30x4) 13.0 gr	MSK	3	3	6	350	1	40.29	79.24	119.53	119.53
83	124000220	STBKG (1x20) 1000 gr	SJK	0	3	3	77	1	50.39	61.94	112.33	112.33
84	124000221	STP90 (10x12) 90.0 gr	SJK	0	1	1	77	1	50.39	61.94	112.33	112.33
85	124000237	TIB1LT (1x6) 1000 ml	CMS	1	0	1	174	1	56.68	110.28	166.96	166.96
86	124000160	HJCL (40x120) 1.0 gr	MSG	0	0	0	121	0	40.29	89.99	130.29	0.00
87	124000161	KUCL (20x180) 1.0 gr	MSG	0	0	0	120	0	40.29	89.99	130.29	0.00
88	124000162	NLCL (20x120) 2.0 gr	MSG	0	0	0	117	0	40.29	89.99	130.29	0.00
89	124000164	MJPA (20x16) 16.0 gr	MSG	0	0	0	180	0	40.29	89.99	130.29	0.00
90	124000165	MJPA (20x16) 15.0 gr	MSG	0	0	0	180	0	40.29	89.99	130.29	0.00
91	124000166	PTPA (20x12) 35.0 gr	MSG	0	0	0	99	0	40.29	89.99	130.29	0.00
92	124000167	PTPA (20x12) 33.0 gr	MSG	0	0	0	99	0	40.29	89.99	130.29	0.00
93	124000172	250G-CP (1x48) 250.0 gr	MSG	0	0	0	90	0	40.29	89.99	130.29	0.00
94	124000188	MAC50 (6X100) 15.0 gr	MSK	0	0	0	80	0	40.29	79.24	119.53	0.00
95	124000190	MAD50 (30x4) 15.0 gr	MSK	0	0	0	290	0	40.29	79.24	119.53	0.00
96	124000201	MSC50 (6X100) 15.0 gr	MSK	0	0	0	80	0	40.29	79.24	119.53	0.00
97	124000203	MSD50 (30x4) 15.0 gr	MSK	0	0	0	290	0	40.29	79.24	119.53	0.00
98	124000238	TEB1LT (1x6) 1000 ml	CMS	0	0	0	174	0	56.68	110.28	166.96	0.00
99	124000327	CMWB (1X40) 90 ml	CMS	0	0	0	176	0	56.68	110.28	166.96	0.00
100	124000328	CMSBB (1X40) 90 ml	CMS	0	0	0	176	0	56.68	110.28	166.96	0.00
				<b>84,674</b>	<b>74,955</b>	<b>159,629</b>			<b>5,271</b>	<b>7,256</b>	<b>12,527</b>	<b>158,481</b>

Sumber: hasil pengolahan data dengan perangkat lunak excel





# BIODATA

## ***Personal Data and Contact Details***

Nama : Mustikarini  
Tempat/Tgl lahir : Jakarta, 11 April 1977  
Status Perkawinan : Sudah menikah  
Alamat : Perumkar DKI Blok O6 No.13  
Pondok Kelapa, Jakarta Timur

## ***Education Background***

2008 – 2014 : MMT ITS, Surabaya  
1995 – 2001 : Trisakti University, Jakarta  
1992 – 1995 : SMUN 68, Jakarta  
1989 – 1992 : SMPN 40, Jakarta  
1983 – 1989 : SDN Bendungan Hilir 05 pagi, Jakarta

## ***Working Experiences***

2006 – 2011 : PT Ajinomoto Indonesia  
2006 – 2006 : PT Johnson and Johnson Indonesia  
2005 – 2005 : PT Samator Gas Industri  
2004 – 2005 : PT Sun Microsystems Indonesia  
2004 – 2004 : PT KSB Indonesia  
2001 – 2004 : Kantor Akuntan Publik