

**STORAGE ALOCATION DESIGN IN PRODUCT STORAGE USING WAREHOUSE
SLOTING WITH ABC ANALYSIS APPROACH TO DECREASE DELAY TIME IN
PT XYZ WAREHOUSE**

**PERANCANGAN SISTEM ALOKASI PENYIMPANAN PRODUK MENGGUNAKAN
WAREHOUSE SLOTTING DENGAN PENDEKATAN ANALISIS ABC UNTUK
MENGURANGI WAKTU *DELAY* DI GUDANG PT XYZ**

Irfandi Juliansyah¹, Dida Diah Damayanti², Budi Santosa³

^{1,3}Prodi S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Telkom

¹irfandi.juliansyah@gmail.com, ²didadijah@gmail.com, ³budi.s.chulasoh@gmail.com

Abstrak - PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri *retail* yang menyediakan berbagai barang FMCG (*Fast Moving Consumer Goods*). PT XYZ menggunakan gudang sebagai fasilitas penyimpanan persediaan produk yang dimilikinya sebelum produk tersebut dijual kepada konsumen. Adanya *delay* pada aktivitas gudang, terutama dalam aktivitas *storing* dan *picking* menyebabkan tidak optimalnya pemenuhan order dan menghambat aktivitas *inbound* dan *outbound*.

Langkah awal yang dilakukan adalah memetakan seluruh aliran informasi dan aktivitas yang ada pada gudang *dry food* PT XYZ dengan menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Process Activity Mapping* (PAM) sehingga didapatkan waktu proses dan *value* untuk masing-masing aktivitas. Kemudian didapatkan aktivitas *storing* dan *picking* memiliki waktu *non value added* paling besar. Untuk itu dilakukan alokasi penempatan produk agar dapat mengurangi *delay* terutama pada aktivitas *storing* dan *picking* dengan melakukan pengklasifikasian produk berdasarkan karakteristik produk dengan menggunakan Analisis ABC, kemudian dilakukan *slotting* dan zonafikasi untuk menentukan area penempatan untuk masing-masing SKU's berdasarkan klasifikasinya.

Berdasarkan hasil *future state map* perancangan usulan, waktu *delay* menurun 41% dari total keseluruhan proses yaitu 1294,35 detik atau 21,57 menit, sedangkan nilai *value added* pada kondisi *future state* meningkat sebesar 40 %.

Kata kunci : Alokasi Penyimpanan, Gudang, Analisis ABC, *Warehouse Slotting*

Abstract - PT XYZ is a company engaged in the retail industry that provides various of goods FMCG (*Fast Moving Consumer Goods*). PT XYZ using the warehouse as a storage facility to storage the products before they are sold to consumers. The existence of delay in the warehouse activity especially in *storing* and *picking* activities caused not optimal order fulfillment and inhibits the activity of *inbound* and *outbound*.

The initial step is to map the entire flow of information and activities that exist at the dry food warehouse using *Value Stream Mapping* (VSM) and *Process Activity Mapping* (PAM) to obtain the processing time and the value for each activity. Then, obtained an *storing* and *picking* activities has a non-value added time at most. For product placement allocation is done in order to reduce the delay especially in *storing* and *picking* activities, with grading of products based on product characteristics by using ABC Analysis, and then do *slotting* and zonafikasi to determine the placement area for each SKU's based classification.

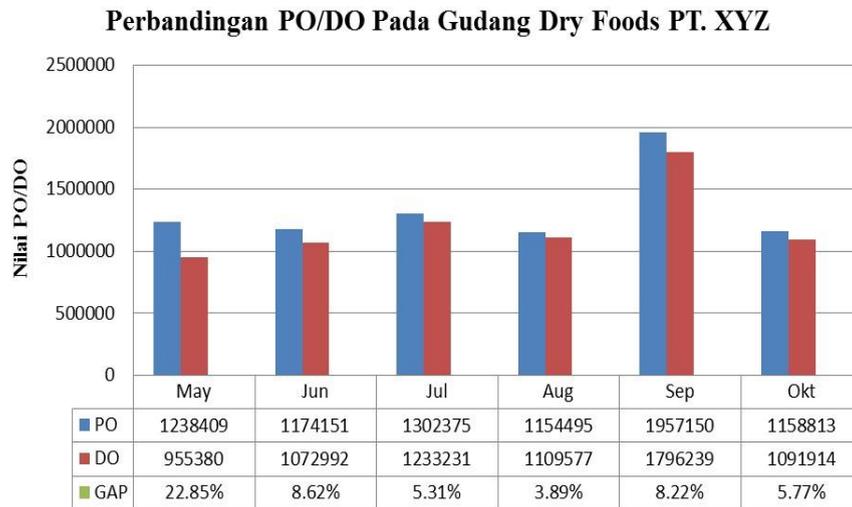
From the results of the design of the proposed *future state map*, it can be concluded that the delay time decreased 41% from the total process is 1294,35 seconds or 21,57 minutes, while the value of value added on the condition of *future state* increased 40 %.

Keyword : Storage Allocation, Warehouse, ABC Analysis, *Warehouse Slotting*

1. Pendahuluan

PT XYZ juga terdaftar sebagai *hypermarket* yang memiliki pangsa pasar besar serta permintaan pasar yang sangat tinggi setiap harinya. PT XYZ harus selalu siap untuk melakukan pemenuhan permintaan tepat pada saat konsumen membutuhkannya, agar tercapai tujuan perusahaan untuk tetap menjaga kepuasan dari konsumen. PT XYZ menggunakan gudang sebagai fasilitas penyimpanan persediaan produk yang dimilikinya sebelum produk tersebut dijual kepada konsumen. Secara umum, aktivitas yang dilakukan di gudang PT XYZ meliputi *Receiving*, *Sortation*, *Storing*, *Picking*, *Shipping/Delivery*. Didalam gudang PT XYZ terdapat 3 departemen, yaitu departemen *Dry Food*, departemen *Fresh Food* dan departemen *Non Food*. Berdasarkan data terakhir yang didapatkan dari perusahaan, departemen *Dry Food* memiliki jumlah permintaan paling tinggi di PT XYZ.

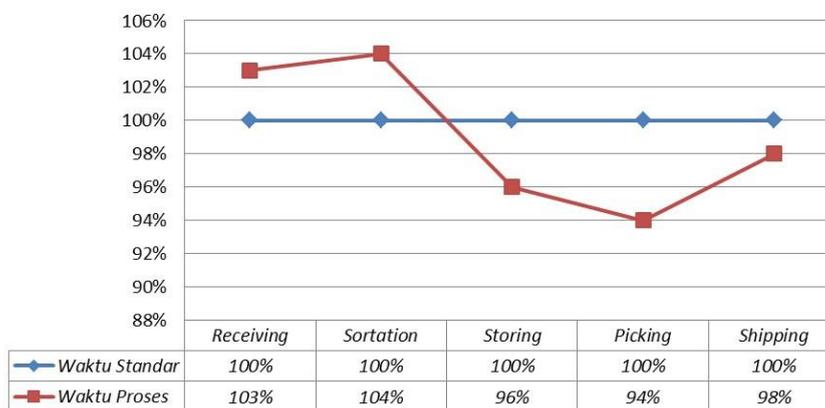
Tingginya permintaan tersebut harus diiringi dengan penanganan gudang yang optimal, dimana gudang harus mampu membantu dalam pemenuhan permintaan pelanggan dengan cepat dan tepat. Akan tetapi penanganan gudang di PT XYZ belum optimal, hal ini menyebabkan timbulnya gap antara PO (*Purchase Order*) dan DO (*Delivery Order*). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Data Perbandingan Antara PO dan DO Pada Gudang PT XYZ

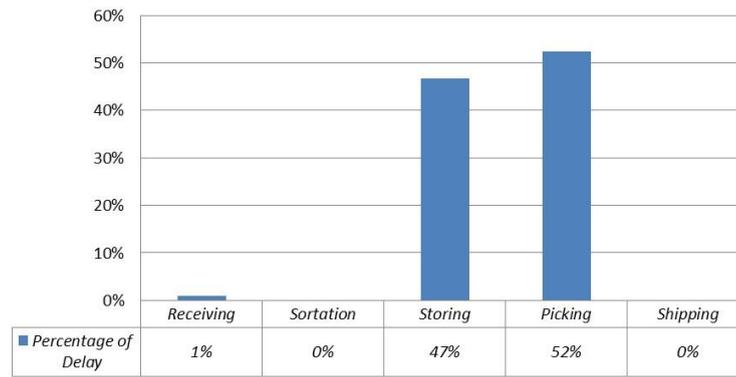
Dari data tersebut, terlihat bahwa tingginya PO yang ada tidak diimbangi oleh pemenuhan DO, sehingga presentase barang yang tidak terjual di *display* toko dan menumpuk digudang cukup besar. Salah satu penyebab adanya DO yang tidak terpenuhi dikarenakan adanya waktu *delay* pada aktivitas gudang yang menyebabkan pengiriman barang ke *display* toko tidak dapat berjalan optimal. Waktu *delay* merupakan waktu tunda atau waktu yang terbuang dikarenakan ketidakefektifan dalam melakukan suatu aktivitas (Herjanto, 2012). Berikut presentase perbandingan waktu proses dan waktu standar aktivitas penanganan produk di gudang PT XYZ ditunjukkan pada Gambar 2.

Grafik perbandingan antara Waktu Proses dan Waktu Standar pada gudang PT XYZ



Gambar 2 Perbandingan Waktu Proses dan Waktu Standar Aktivitas Penanganan Produk

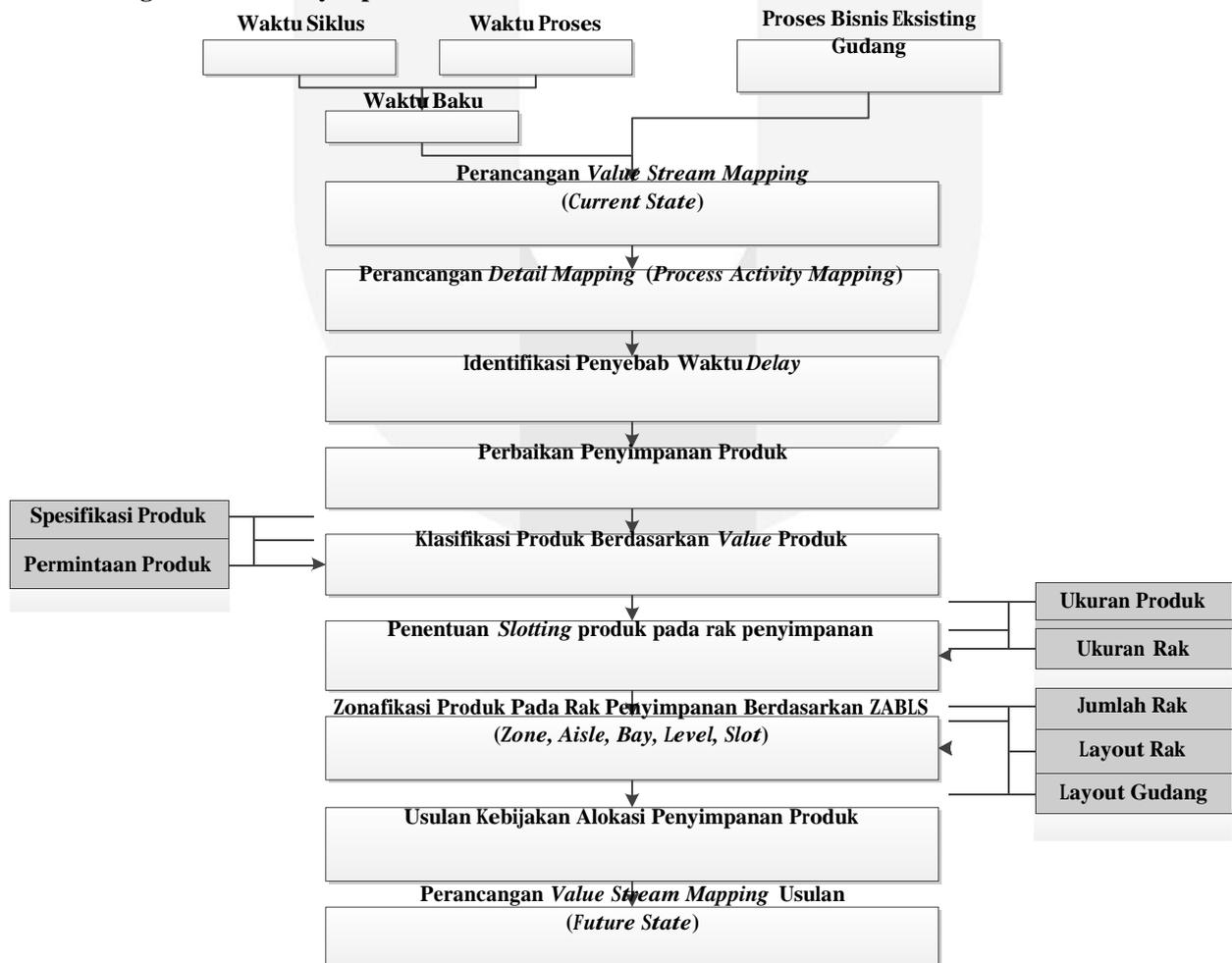
Pada Gambar 2 terlihat bahwa aktivitas *storing* dan *picking* memiliki presentase dibawah rata-rata, dimana waktu proses yang ada dibawah waktu standar yaitu sebesar 96% untuk proses *storing* dan 94% untuk proses *picking*. Hal ini dikarenakan adanya *delay* pada kedua aktivitas tersebut. Berikut dijabarkan lebih detail presentase *delay* pada masing-masing aktivitas yang berlangsung di gudang PT XYZ pada Gambar 3.



Gambar 3 Presentase Delay Pada Aktivitas di Gudang PT XYZ

Berdasarkan Gambar 3, presentase *delay* tertinggi dimiliki oleh aktivitas *picking* sebesar 52% dan aktivitas *storing* sebesar 47%. *Delay* yang terjadi pada aktivitas-aktivitas tersebut disebabkan oleh lamanya aktivitas pencarian SKU's di rak-rak penyimpanan. Berdasarkan hasil wawancara dengan *Manager Administration Logistic Center (ALC)*, pada gudang *dry food* PT XYZ belum ada zonafikasi dan kebijakan dalam penempatan produk sehingga produk yang disimpan menjadi tidak teratur dan tidak teridentifikasi dengan baik lokasi penyimpanannya. Dengan permasalahan yang telah dipaparkan, maka diusulkan perancangan perbaikan pada gudang *dry food* PT XYZ, yaitu pengalokasian produk dengan mengklasifikasikan berdasarkan karakteristik masing-masing produk. Selain itu, *warehouse slotting* juga dilakukan untuk menyusun atau menata ulang produk di rak penyimpanan sehingga dapat memaksimalkan pemakaian rak-rak penyimpanan serta melakukan zonafikasi sebagai informasi identifikasi lokasi produk-produk yang disimpan di gudang. Dengan adanya solusi yang diusulkan sebagai *output* dari kegiatan penelitian ini, diharapkan dapat memberikan perbaikan yang optimal di gudang *dry food* PT XYZ sehingga proses pemenuhan permintaan pelanggan dapat berjalan dengan tepat waktu dan *customer satisfaction* pun dapat tercapai dengan maksimal.

2. Perancangan Alokasi Penyimpanan



Gambar 4 Model Konseptual

Terkait dengan penelitian yang dilakukan di gudang PT XYZ maka data-data yang pertama kali dibutuhkan adalah waktu siklus dan waktu proses yang kemudian diolah menjadi waktu baku. Kemudian waktu baku dan proses bisnis gudang *dry food* dijadikan *input* untuk melakukan perancangan *Value Stream Mapping* (VSM). Hal ini dilakukan untuk menganalisis apakah terjadi permasalahan dalam aktivitas yang dilakukan di gudang PT XYZ. Untuk membuat rancangan VSM dilakukan tahap *Current State Drawing* yaitu membuat *Big Picture Mapping* untuk melihat aktivitas di dalam gudang secara keseluruhan. Hasil dari rancangan VSM kemudian dijabarkan lebih detil lagi dengan melakukan *Detail Mapping* yang dikelompokkan menjadi beberapa kategori aktivitas, yaitu *operation*, *transport*, *inspection*, *delay* dan *storage*. Dari hasil *Detail Mapping*, maka dapat diketahui penyebab-penyebab *delay* yang terjadi selama aktivitas berlangsung di dalam gudang sehingga dapat memberikan perbaikan yang sesuai dengan permasalahan yang terjadi di gudang PT XYZ.

Pengumpulan data permintaan produk dan spesifikasi produk akan diolah untuk mengklasifikasikan produk berdasarkan karakteristik produk. Dengan menggunakan metode analisis ABC, produk diklasifikasikan kedalam tiga kelas, diantaranya kelas A, kelas B dan kelas C. Data ukuran produk dan ukuran rak akan diolah untuk menentukan kapasitas per slot pada rak penyimpanan. Dan data layout rak dan jumlah rak akan diolah untuk melakukan zonafikasi pada rak penyimpanan produk. Selanjutnya alokasi penyimpanan produk di gudang dapat ditata ulang secara maksimal dengan melakukan proses *slotting* sehingga produk yang sebelumnya telah diklasifikasikan dapat dialokasikan berdasarkan *zone*, *aisle*, *bay*, *level*, *slot* (ZABLS) yang disebut usulan kebijakan alokasi penyimpanan produk. Dengan memberikan usulan kebijakan alokasi penyimpanan produk, diharapkan dapat meminimasi waktu mencari pada aktivitas *storing* dan *picking*. Tahap akhir dari penelitian ini yaitu melakukan perancangan *Future State Drawing* untuk melihat perbandingan antara kondisi sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan.

2.1 Analisis Penyebab Delay

Dalam penelitian ini, hal yang pertama dilakukan adalah melakukan identifikasi penyebab terjadinya *delay*. Untuk itu, dilakukan pemetaan aktivitas gudang secara detail dengan sebelumnya dilakukan perhitungan waktu baku terhadap proses setiap aktivitas yang terjadi pada gudang *general dry food* PT XYZ. Setelah itu digambarkan *Big Picture Mapping* dengan VSM *current state* untuk mengetahui aliran data dan informasi yang terjadi pada gudang *general dry food* PT XYZ. Langkah selanjutnya setelah membuat gambaran proses atau aktivitas dalam *Big Picture Mapping* dengan menggunakan VSM adalah menggambarkan secara lebih detail dengan menggunakan *Process Activity Mapping* (PAM). Hal ini bertujuan untuk memetakan aliran proses yang berlangsung pada gudang *dry food* PT XYZ sehingga pemborosan-pemborosan yang terjadi dapat diidentifikasi dan dianalisis.

Untuk menganalisis penyebab *delay* yang terjadi pada gudang *general dry food* PT XYZ dilakukan perhitungan kriteria performansi aktivitas untuk kondisi eksisting. Berdasarkan proses gudang secara umum, persentase aktivitas penanganan produk ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Presentase Waktu Proses Antar Aktivitas di Gudang *Dry Food* PT XYZ

Berdasarkan Gambar 5 diatas, ditunjukkan proses gudang yang berlangsung pada gudang PT XYZ sebagian besar dihabiskan oleh proses *storing* sebesar 41%, *picking* 38%, *sortation* 13%, *receiving* 6%, dan *shipping* 2%.

Hasil VSM dan PAM yang telah dibuat berdasarkan aktivitas-aktivitas yang berlangsung, kemudian dapat dianalisis bahwa persentase *value added time* pada setiap siklus proses yang terjadi pada tiap pallet dari proses awal hingga proses akhir adalah sebesar 38,08% yaitu selama 26 menit dari waktu pemrosesan total yaitu 68,27 menit.

Aliran aktivitas pada PAM terdiri dari *operation*, *transportation*, *inspection*, *storage* dan *delay*. Setiap aliran aktivitas terbagi menjadi dua, yaitu aktivitas *value added* dan aktivitas *non value added*. Berikut persentase aliran aktivitas *non value added* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Persentase Aliran Aktivitas *Non Value Added*

Jenis Aliran Aktivitas	Receiving	Sortation	Storing	Picking	Shipping/ Delivery
<i>Operation</i>	1.52%	-	-	-	-
<i>Transportation</i>	-	-	-	-	-
<i>Inspection</i>	-	-	-	-	-
<i>Storage</i>	-	-	-	-	-
<i>Delay</i>	0.88%	-	46.77%	52.35%	-

Berdasarkan pada Tabel 1 terlihat bahwa aliran aktivitas *delay* memiliki persentase paling besar pada proses *storing* dan proses *picking*. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya adalah sebagai berikut:

- Pada proses *storing*, operator gudang yang bertugas melakukan *Storing product to rack* harus melakukan *Searching location of product* terlebih dahulu dikarenakan lokasi penyimpanan produk belum terzonafikasi dengan baik sehingga menyebabkan *delay*.
- Pada proses *picking*, SPG yang bertugas melakukan *picking* harus melakukan aktivitas *Searching location products to order picking* terlebih dahulu. Hal ini dikarenakan rak yang digunakan untuk menyimpan produk-produk belum dilakukan proses zonafikasi sehingga untuk mengambil produk yang dibutuhkan harus dilakukan aktivitas *searching location products* terlebih dahulu dan menyebabkan *delay*.

2.2 Perancangan Usulan Perbaikan

2.2.1 Klasifikasi Produk Menggunakan Analisis ABC

Klasifikasi produk-produk berdasarkan karakteristik produk dibagi menjadi 3 kelas, diantaranya kelas A, kelas B dan kelas C. Untuk mengklasifikasikan produk-produk berdasarkan karakteristik produk, maka digunakan metode Analisis ABC berdasarkan prinsip Pareto. Pengklasifikasian produk-produk *dry food* menggunakan Analisis ABC ini membantu dalam klasifikasi produk berdasarkan *value* dari produk tersebut dalam suatu periode tertentu. Untuk mengklasifikasikan produk ke dalam kelas A, B atau C, metode ABC mempertimbangkan nilai *demand* dan harga dari masing-masing SKU's. Sehingga secara tidak langsung dengan menggunakan metode ABC yang berdasarkan prinsip Pareto dapat meningkatkan *profit* bagi perusahaan. Berikut contoh perhitungan analisis ABC yang dibantu dengan *tool Microsoft Excel* untuk kategori *Biscuit & Snack*, ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2 Contoh Perhitungan Analisis ABC kategori *Biscuit & Snack*

SKU's	Price	Demand						Total Demand	Value (Tot Demand*Price)	% Value	% Inventory	Acc. % Value	Acc. % Inventory	ABC Class
		Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Oktr							
KG MERAH ASSORTED BISC KLG 1700 GR	Rp 84,600	16068	16200	9609	27	0	0	41904	Rp 3,545,078,400	11.5257%	0.0431%	11.5257%	0.0431%	A
ROMA KELAPA 300G	Rp 8,050	21649	72229	119985	147129	492	16740	378224	Rp 3,044,703,200	9.8989%	0.0431%	21.4245%	0.0863%	A
ROMA KELAPA 450G	Rp 28,100	594	1192	327	12	0	106069	108194	Rp 3,040,251,400	9.8844%	0.0431%	31.3089%	0.1294%	A
TANGO WFCOKLAT TIN 385GR	Rp 34,000	10512	255	19562	216	0	0	30545	Rp 1,038,530,000	3.3764%	0.0431%	34.6854%	0.1726%	A
OREO SELECTION KLG 407G	Rp 49,200	3590	2990	11122	17	0	16	17735	Rp 872,562,000	2.8369%	0.0431%	37.5222%	0.2157%	A
QUAKER OAT INSTANT POUCH 800 G	Rp 37,000	2892	4754	2390	1832	2487	3600	17955	Rp 664,335,000	2.1599%	0.0431%	39.6821%	0.2588%	A
MONDE B.C BLUE SHELL KLG 454G	Rp 54,900	3828	428	6964	10	0	15	11245	Rp 617,350,500	2.0071%	0.0431%	41.6892%	0.3020%	A
ROYAL CHOICE 454 GR	Rp 56,000	1612	2690	6247	48	0	0	10597	Rp 593,432,000	1.9294%	0.0431%	43.6186%	0.3451%	A
CHOCOMANIA 90 GR GIFT PACK/3	Rp 23,900	4405	3336	14743	47	3	3	22537	Rp 538,634,300	1.7512%	0.0431%	45.3697%	0.3883%	A
KG RED MINI ASSORTED KLG 700 GR	Rp 44,000	5978	2854	2371	13	11	0	11227	Rp 493,988,000	1.6060%	0.0431%	46.9758%	0.4314%	A

Perhitungan diatas dilakukan dengan cara :

- Hitung jumlah penyerapan dana untuk setiap jenis SKU's pertahun (M_i), yaitu dengan cara mengkalikan *total demand* (D_i) dengan harga satuan barang (p_i). Secara matematis dinyatakan :

$$M_i = D_i \times p_i$$
- Hitung jumlah total penyerapan dana untuk semua jenis barang.

$$M = \sum$$
- Hitung presentase penyerapan dana untuk setiap jenis barang (P_i).

$$P_i = M_i / M \times 100\%$$
- Hitung presentase setiap jenis barang :

$$I_i = 1/N \times 100\%$$
 ; dimana N jumlah jenis item barang.
- Urutkan presentase penyerapan dana sesuai dengan urutan besarnya penyerapan dana, dimulai dari presentase penyerapan dana terbesar hingga terkecil.
- Hitung nilai kumulatif presentase penyerapan dana dan nilai kumulatif presentase jenis barang berdasarkan urutan yang diperoleh pada langkah 5
- Tentukan kategorisasi barang berdasarkan prinsip ABC Analisis.
 - Class A: 20% dari total inventori dan memiliki 80 % dari nilai investasi.
 - Class B: 30% dari total inventori dan memiliki 15 % dari nilai investasi.
 - Class C: 50% dari total inventori dan memiliki 5 % dari nilai investasi.

2.2.2 Layout Usulan Alokasi Penyimpanan Produk Menggunakan Warehouse Slotting

Produk-produk yang sudah diklasifikasikan dengan menggunakan pendekatan Analisis ABC kemudian dimasukkan kedalam *slot-slot* sesuai dengan kelas-kelas yang telah ditentukan. Produk-produk yang disimpan digudang *dry food* PT XYZ berupa *cartonize*. Masing-masing *slot* memiliki kapasitas *quantity* produk dan jenis produk yang berbeda-beda. Penentuan kapasitas *quantity* pada masing-masing *slot* ditentukan oleh salah satu metode *slotting*, yaitu metode *slotting statistic*. Hal ini mempertimbangkan beberapa faktor, diantaranya *volume slot* dan *volume* masing-masing *product pack* (kardus), serta tingkat frekuensi pengiriman produk yang dilakukan oleh

supplier. Berikut, contoh perhitungan kapasitas untuk produk kategori *biscuit & snack* yaitu SKU's TANGO WFR COKLAT TIN 385 GR:

1. Menghitung jumlah unit yang disimpan per periode :

- TANGO WFR COKLAT TIN 385 GR

Keterangan :

I = Total unit disimpan per periode

T = Rata-rata jumlah unit yang disimpan per bulan

P = Frekuensi pemesanan produk per bulan

2. Menghitung kapasitas masing-masing slot yang menyimpan produk :

- TANGO WFR COKLAT TIN 385 GR

Keterangan :

$Q_{maxSlot}$ = Kapasitas maksimal per slot

V_{slot} = Volume slot yang digunakan (cm^3)

$V_{productpack}$ = Volume product pack yang ingin disimpan (cm^3)

Untuk menampung seluruh *quantity* SKU's kategori *biscuit & snack* membutuhkan slot sebanyak 229 slot. Dengan demikian, dilakukan perhitungan *slotting* agar SKU's kategori *biscuit & snack* disimpan di rak-rak yang berjumlah 96 slot, sisanya masih ditempatkan di *tansit area* untuk menunggu dialokasikan ke rak.

Berikut contoh perhitungan jumlah *quantity* yang akan dimasukkan kedalam slot untuk TANGO WFR COKLAT TIN 385 GR :

Keterangan :

$Q_{sku's}$ = Jumlah produk yang dapat disimpan di rak

$JSTersedia$ = Jumlah slot yang tersedia di gudang

$JSDibutuhkan$ = Jumlah slot yang dibutuhkan untuk menyimpan SKU's

I = Total unit per periode

Jadi dapat disimpulkan bahwa jumlah *quantity* yang dapat disimpan di dalam rak per periodenya untuk TANGO WFR COKLAT TIN 385 GR adalah sebanyak 23 unit.

2.2.3 Zonafikasi (*Racking / Zone Number*)

Langkah selanjutnya dalam pembuatan *layout* usulan alokasi penyimpanan optimal melalui pendekatan analisis ABC adalah melakukan proses *Racking/Zone Number*. *Zonafikasi layout* yang diusulkan dirancang dengan menggunakan pendekatan analisis ABC. Dimana produk-produk *dry food* diletakkan di dalam rak berdasarkan kelas-kelas yang telah diklasifikasi dengan menggunakan analisis ABC. Proses penentuan area pada rak didasarkan pada 2 faktor, yaitu:

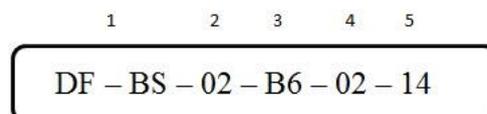
- Jarak

Produk-produk yang memiliki tingkat *value* dan *consumtion rate* yang tinggi diletakkan pada area yang paling bisa dijangkau sehingga operator dapat dengan mudah melakukan *order picking* dan waktu prosesnya pun dapat diminimasi.

- Keergonomisan

Ergonomis adalah suatu ilmu yang mengatur pekerjaan sehingga dapat meminimasi ketegangan dan tekanan fisik. Hal ini menandakan bahwa *layout* yang mengalokasikan produk-produk kelas A dalam *golden zone* diletakkan sejajar pada ketinggian antara bahu dan pinggang.

Pemberian label atau penanda atau kode yang dilakukan berdasarkan ZABLS. Berikut contoh proses *zonafikasi* pada rak yang menyimpan produk-produk *dry food* kategori *biscuit & snack* digudang PT XYZ dapat ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 6 Label Kode Lokasi Berdasarkan ZABLS

Kolom pertama menunjukkan kode lokasi *zone* dari suatu produk. Karena produk-produk yang disimpan di rak seluruhnya merupakan jenis *dry food* kategori *biscuit & snack*, maka untuk kode label *zone* diberikan kode DF-BS. Kolom kedua menunjukkan kode *aisle*, kolom ketiga menunjukkan kode *bay*, kode keempat menunjukkan *level*, kode kelima menunjukkan *slot*.

Pemberian label kode lokasi ini tentu saja dapat memudahkan operator khususnya operator gudang dan SPG dalam melakukan proses *storing* dan *picking* SKU's yang ada pada rak.

3. Pembahasan

3.1 Pengklasifikasian Produk Berdasarkan Analisis ABC

Dengan menggunakan metode analisis ABC yang berdasarkan pada prinsip Pareto, maka produk diklasifikasikan berdasarkan *value product* ke dalam kelas-kelas yang terdiri dari kelas A, kelas B dan kelas C. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Klasifikasi Analisis ABC

Analisis ABC				
Kelas	Kategori	Jumlah SKU's	Jumlah disimpan	Keterangan
A	<i>Bulk Product</i>	211 SKU's	1492456 unit	Memiliki value paling tinggi, diletakkan di area paling strategis, mudah dijangkau dan paling dekat dengan outbond (display store), pengawasan produk sangat ketat
	<i>Biscuit & Snack</i>	363 SKU's	1507442 unit	
	<i>Drinks</i>	211 SKU's	1492456 unit	
	<i>Milk</i>	152 SKU's	1492456 unit	
B	<i>Sauces & Spices</i>	309 SKU's	321776 unit	Memiliki value rata-rata, diletakkan di area agak strategis, dan cukup mudah dijangkau dan lumayan dekat dengan outbond (display store), pengawasan produk cukup ketat
	<i>Bulk Product</i>	347 SKU's	371209 unit	
	<i>Biscuit & Snack</i>	922 SKU's	492169 unit	
	<i>Drinks</i>	518 SKU's	405648 unit	
	<i>Milk</i>	229 SKU's	91455 unit	
C	<i>Sauces & Spices</i>	465 SKU's	130331 unit	Memiliki value paling rendah, diletakkan di area tidak strategis, sulit dijangkau dan jauh dengan outbond (display store), pengawasan produk kurang ketat
	<i>Bulk Product</i>	529 SKU's	109644 unit	
	<i>Biscuit & Snack</i>	1033 SKU's	210542 unit	
	<i>Drinks</i>	652 SKU's	202871 unit	
	<i>Milk</i>	382 SKU's	98293 unit	
TOTAL		6980 SKU's	10319728 unit	

Proses mengklasifikasikan produk-produk *dry food* di gudang PT XYZ ini tentu akan memberikan keuntungan bagi perusahaan. Penempatan produk di rak akan lebih teratur sesuai dengan kelas-kelas yang telah ditentukan, sehingga akan mempermudah operator dalam penentuan lokasi penyimpanan maupun pencarian dari produk. Hal ini tentu saja dapat memaksimalkan waktu proses dalam gudang, meminimasi *delay* yang terjadi pada gudang *dry food* kategori.

3.2 Pengalokasian Produk Menggunakan Warehouse Slotting

Usulan perbaikan selanjutnya adalah melakukan *slotting* produk pada rak penyimpanan produk di gudang *dry food* milik PT XYZ yang sebelumnya diletakkan di *transit area*. Proses *slotting* ini dilakukan dengan tujuan agar penempatan barang lebih teratur sesuai dengan klasifikasi yang telah ditentukan, sehingga akan mempermudah operator dan SPG dalam penentuan lokasi penyimpanan maupun pencarian dari produk. Dalam penerapan *warehouse slotting* diperlukan penataan ulang seluruh produk

sesuai dengan klasifikasi yang telah ditentukan. Proses penataan ulang produk-produk ini harus dilakukan dalam satu waktu dan menyeluruh agar tujuan dan keuntungan dari penerapan *warehousing slotting* tercapai.

3.3 Zonafikasi Rak Penyimpanan (Racking/Zone Number)

Proses *racking/zone number* ini dilakukan untuk menentukan dan membagi area tempat penyimpanan berdasarkan klasifikasi yang telah dilakukan serta memasang label pada setiap area sebagai informasi identifikasi. Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk memudahkan operator dalam melaksanakan aktivitas yang dilakukan di gudang.

Dalam penerapan proses *racking/zone number* membutuhkan persiapan yang dibutuhkan oleh PT XYZ, berupa pembuatan papan atau label dari setiap kode lokasi penempatan produk dan perlu adanya *budget* khusus untuk pembuatannya. Selain itu, perlu adanya sosialisasi kepada seluruh operator dan SPG dalam penggunaan dan cara membaca kode lokasi yang telah dibuat agar tujuan dan keuntungan dari penerapan dapat tercapai dengan maksimal.

3.4 Analisis Perbandingan Antara Kondisi Eksisting dan Usulan

Hasil dari VSM dan PAM *future state* dapat dibandingkan dengan *current state* dengan membandingkan *total process time* dan *value added time*.

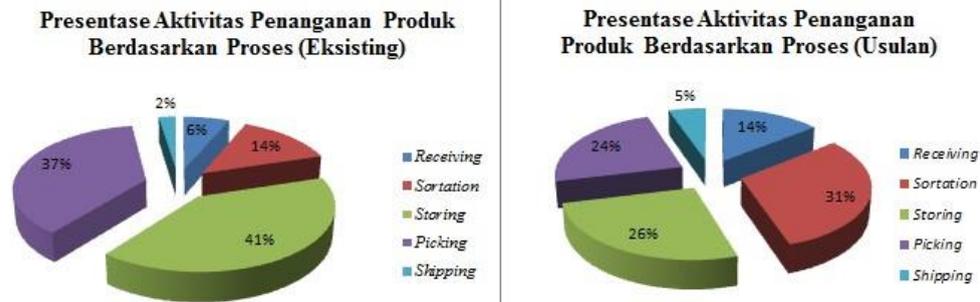
Tabel 3 Perbandingan Total *Process Time* dan *Value added Time*

Keterangan	Total <i>Process Time</i> (detik)	Total <i>Value Added Time</i> (detik)
<i>Current State</i>	2345.83	764.48
<i>Future State</i>	1051.47	764.48

Pada Tabel 3 dapat dilihat, bahwa *total process time* untuk keseluruhan aktivitas penanganan produk berkurang sebesar 55%. Hal ini terjadi akibat menurunnya waktu *delay* pada aktivitas yang berlangsung setelah dilakukannya perbaikan-perbaikan yang diusulkan, yaitu mengalokasikan produk berdasarkan karakteristik produk dengan metode *warehouse slotting* dengan pendekatan Analisis ABC. Sedangkan untuk waktu *value added* tidak mengalami penambahan atau pengurangan.

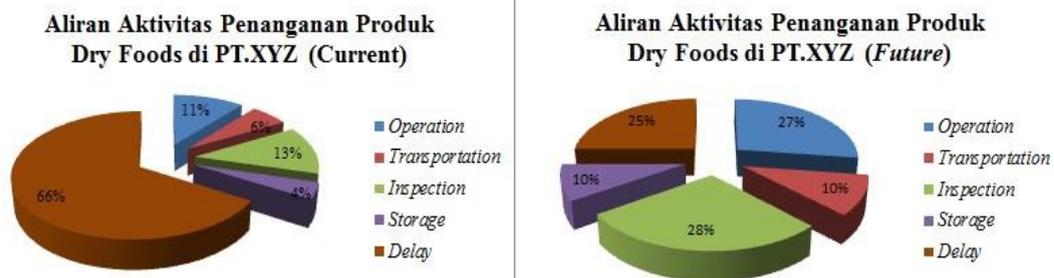
3.5 Perhitungan Kriteria Performansi Aktivitas

Perbandingan persentase aktivitas penanganan produk di gudang *dry food* PT XYZ ditunjukkan Gambar 7.



Gambar 7 Perbandingan Presentase Antar Aktivitas Eksisting dan Usulan

Berdasarkan Gambar 7 diatas, ditunjukkan bahwa pada persentase aktivitas penanganan produk berdasarkan proses pada gudang kondisi usulan mengalami peningkatan pada masing-masing aktivitas kecuali pada aktivitas *storing* yang menurun sebesar 15% dan *picking* yang menurun sebesar 13% . Hal ini terjadi karena sebagian besar waktu proses pada *storing* dan *picking* yang merupakan aktivitas *delay* telah diminimasi oleh usulan perbaikan. Berikut ditampilkan perbandingan presentase aliran aktivitas penanganan produk oleh Gambar 8.



Gambar 8 Perbandingan Presentase *Delay* Eksisting dan Usulan

Pada Gambar 8 dapat dilihat penurunan presentase *delay activity* dari 66% pada kondisi eksisting menjadi 25% pada kondisi usulan. Hal ini tentu saja dapat meningkatkan presentase perbandingan antara aktivitas *value added* dan *non value added* pada rangkaian aktivitas penanganan produk di gudang *general dry food* PT XYZ. Dengan adanya peningkatan presentase aktivitas *value added* dan penurunan presentase aktivitas *non value added*, maka performansi dari gudang *dry food* PT XYZ dapat dikatakan meningkat.

4. Kesimpulan

Dengan kondisi eksisting yaitu kinerja gudang yang belum optimal dikarenakan adanya *delay* akibat proses pencarian produk pada rak penyimpanan yang tidak beraturan dan belum terzonafikasi berdasarkan ZABLS (*zone, aisle, bay, level, slot*), maka dilakukan usulan perbaikan yaitu *Warehouse Slotting* dan Zonafikasi sehingga pada usulan, kondisi gudang menjadi lebih rapih, teratur teratur dan dapat meminimasi *delay* sehingga kinerja gudang lebih optimal dari sebelumnya. Berdasarkan hasil *future state map* perancangan usulan, waktu *delay* menurun 41% dari total keseluruhan proses yaitu 1294,35 detik atau 21,57 menit, sedangkan nilai *value added* pada kondisi *future state* meningkat sebesar 40 %.

Daftar Pustaka

- [1] Herjanto, E. 2012 . *Manajemen Operasi*. Grasindo.
- [2] Sitalaksana, I. Z. 1997 . *Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: Departemen Teknik Industri ITB.
- [3] Nur Bahagia, S. 2006 . *Sistem Inventori*. Bandung: ITB.
- [4] Frazelle, E. H. 2002 . *World Class Warehousing and Material Handling*. New York: Mc-Graw-Hill.
- [5] Nash, M. A., & Poling, S. R. (2008). *Mapping The Total Value Stream*. New York: Taylor & Francis Group.