

IMPROVEMENT WAREHOUSE STORAGE ALLOCATION OF FINISHED GOODS WITH CLASS BASED STORAGE POLICY IN XYZ USING LEAN WAREHOUSING

PERBAIKAN STORAGE ALLOCATION PADA GUDANG FINISHED GOODS BERDASARKAN CLASS BASED STORAGE POLICY DI PT XYZ DENGAN MENGGUNAKAN LEAN WAREHOUSING

Nuansa Shella Tadestarika¹, Ari Yanuar Ridwan², Budi Santosa³

^{1, 2, 3}Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Telkom

¹ nuansa.shella@gmail.com ² ari.yanuar.ridwan@gmail.com ³ budi.s.chulasoh@gmail.com

Abstrak - PT. XYZ adalah perusahaan 3PL di Indonesia yang menyediakan berbagai layanan logistik. Salah satu layanan yang ditawarkan adalah penanganan barang di Gudang. PT. ABC yang bergerak dalam bidang produk FMCG, adalah salah satu pelanggan PT. XYZ saat ini. Berdasarkan pengamatan langsung menunjukkan *delay* dalam kegiatan gudang berasal dari proses menyimpan dan memilih lokasi penyimpanan karena proses pencarian dilakukan secara manual dan penempatan palet hanya dengan tersedianya lokasi kosong dan juga adanya *discrepancy* produk. Adanya *delay* pada aktivitas gudang, terutama dalam aktivitas *storing* dan *picking* menghambat aktivitas *inbound* dan *outbound*. Penempatan produk pada rak dilakukan secara *random* oleh operator sehingga menyebabkan alokasi penyimpanan *SKU's* di rak tidak sesuai dengan karakteristik produknya. *Value Stream Mapping* (VSM) dan Proses Kegiatan Pemetaan (PAM) digunakan untuk memetakan aktivitas di gudang sehingga setiap kali proses dan nilai setiap kegiatan dapat diketahui. Klasifikasi produk berdasarkan analisis karakteristik produk FSN, *Slotting* dan *zonafikasi* juga dilakukan untuk mengetahui kapasitas masing-masing slot bersama dengan pembagian lokasi berdasarkan klasifikasi produk. Menurut hasil penelitian ini, VSM future state menunjukkan peningkatan *value added* sebanyak 22% dibandingkan dengan kondisi saat ini.

Kata Kunci : *Fast Moving Consumer Goods, Value Stream Mapping, Process Activity Mapping, Analisis FSN, Warehouse Slotting*

Abstract - PT. XYZ is a 3PL company in Indonesia which provides a range of logistics services. One of the services offered is the handling of goods in warehouses. PT. ABC engaged in FMCG products, is one of the customers of PT. XYZ today. Based on direct observation showed *delay* in the warehouse activities come from the store and choose a storage location for the search process is done manually and pallet placement only with the availability of vacant sites and also to *discrepancy* product. The existence of *delay* in the warehouse activity, particularly in *storing* and *picking* activity inhibits the activity of *inbound* and *outbound*. Placement of products on shelves done randomly by the operator causing storage allocation *SKU's* on the shelf does not match the characteristics of the product.

Value Stream Mapping (VSM) and *Process Activity Mapping* (PAM) is used to map the activity in the warehouse so that each time the process and the value of each activity can be known. Classification of products based on the analysis of product characteristics FSN, *Slotting* and *zonation* at US also conducted to determine the capacity of each slot along with the division of the location based on the classification of products. According to these results, the future state VSM showed an increase in *value added* by 22% compared to current conditions

Keyword : *Fast Moving Consumer Goods, Value Stream Mapping, Process Activity Mapping, FSN Analysis, Warehouse Slotting*

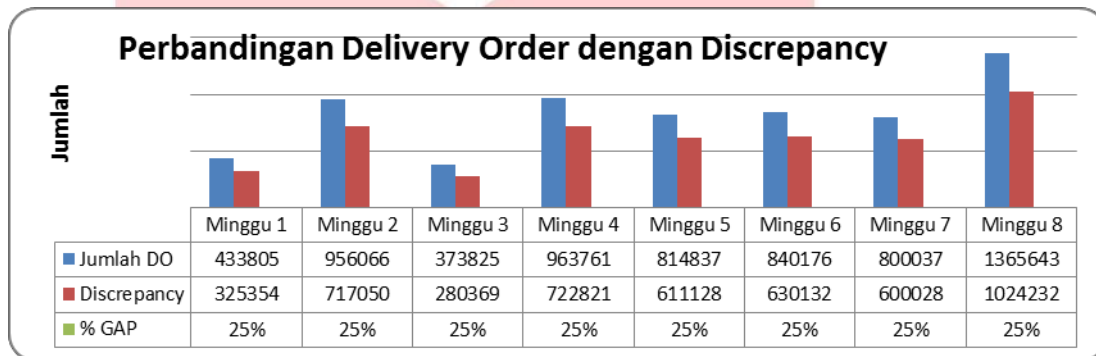
1. Pendahuluan

PT. XYZ merupakan salah satu *third party logistic* (3PL) di Indonesia yang menangani produk *Fast Moving Consumer Goods* (FMCG) berupa *raw material* dan *finished good*, yang terbagi menjadi 3 *Main Distric Center* (MDC). MDC 1 menangani produk *finished good*, MDC 2 dan 3 menangani produk *raw material*. Aktifitas pada gudang MDC 1 terdiri dari aktifitas *inbound* dan *outbound*. Sebagai *distribution center* untuk perusahaan ABC, PT. XYZ bertanggung jawab untuk mendistribusikan produknya ke seluruh Indonesia sehingga waktu proses aktifitas yang ada di gudang harus tepat waktu.

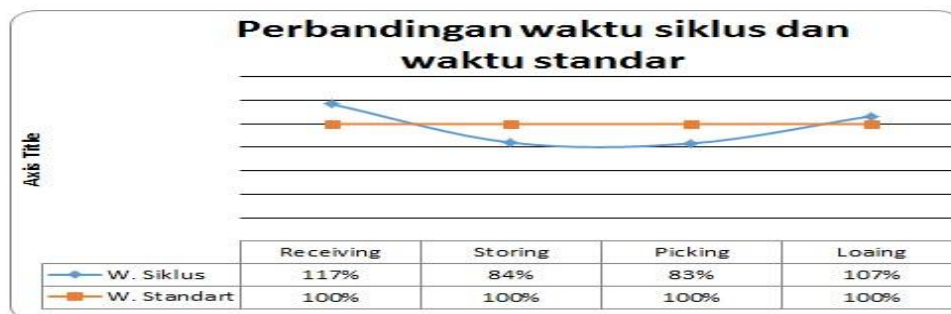
Dengan banyaknya pengiriman atau *Delivery Order* (DO), persediaan barang yang ada di gudang harus memenuhi agar tidak terjadi kekurangan pemenuhan. Gambar 1 menunjukkan jumlah perbandingan *delivery order* (DO) dengan jumlah produk *Discrepancy* selama 9 minggu. Dapat dilihat bahwa dari minggu 1 sampai minggu 9 jumlah *discrepancy* dibandingkan jumlah *Delivery order* cukup banyak yang menandakan batch yang diminta tidak

ada di area penyimpanan. Oleh karena itu pada saat terjadi *discrepancy* bisa mengganggu aktivitas pengiriman atau *Order fulfillment* menjadi tidak 100%.

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa aktifitas *storing* merupakan aktifitas waktu proses yang paling rendah dibandingkan dengan waktu standarnya yaitu 84%. Hal yang membuat proses tersebut rendah dikarenakan ada aktifitas pencarian lokasi, meskipun PT. XYZ sudah menerapkan *Warehouse Management System (WMS)* namun untuk proses alokasi penyimpanan masih belum optimal. Operator *inbound* harus mencari lokasi kosong di seluruh gudang pada awal *shift* terlebih dahulu setelah itu di cocokkan dengan lokasi kosong yang ada di sistem WMS. Apabila lokasi tersebut kosong maka produk yang ada akan di alokasikan ke tempat tersebut dengan menuliskan di kertas *thally sheet* yang akan di tuliskan oleh *checker* ke produk. Sehingga operator harus melakukan dua kali kerja, selain itu untuk pengalokasian produk operator mengingat kode SKU yang akan diletakkan di rak atau *bulk* yang mengakibatkan pengalokasian barang tidak berdasarkan pergerakan produk.



Gambar 1 Grafik perbandingan antara *Delivery order* dengan *Discrepancy*



Gambar 2 Grafik perbandingan waktu siklus dan waktu standar

Dari gambar 2 terdapat perbandingan waktu siklus dan waktu standar pada aktivitas *storing* dan *picking* sebesar 84% dan 83% yang berarti bahwa pada kedua aktivitas ini terdapat waktu *delay* sehingga rata-rata waktu siklus berada di bawah waktu standar. Dengan adanya *delay* maka waktu yang dibutuhkan lebih lama dalam aktivitas inbound tersebut menyebabkan peningkatan jumlah biaya operasional. Tabel 1 menunjukkan biaya per bulan dalam aktivitas inbound.

Tabel 1 Biaya per bulan untuk proses *inbound* di gudang PT. XYZ

Jenis biaya	Jumlah	Satuan	Jumlah per hari	Harga satuan	Total harga per hari	Total harga perbulan
Gaji Harian	17	Orang	51	97.567	4.975.900	149.277.000
Biaya Transport	4	kali	4	135.000	540.000	16.200.000
Biaya makan	16	Kali	48	12.500	600.000	18.000.000
Biaya Material Handling	10	Kali	10	307.292	3.072.917	92.187.500
pulpen	6	Buah	6	2.500	15.000	15.000
Lembar tally sheet	48	Rangkap	143	500	71.500	2.145.000
Lembar pencarian lokasi kosong	2	Rangkap	6	500	3.000	90.000
Lembar pencarian lokasi kosong WMS	10	Rangkap	30	500	15.000	450.000
TOTAL						278.364.500

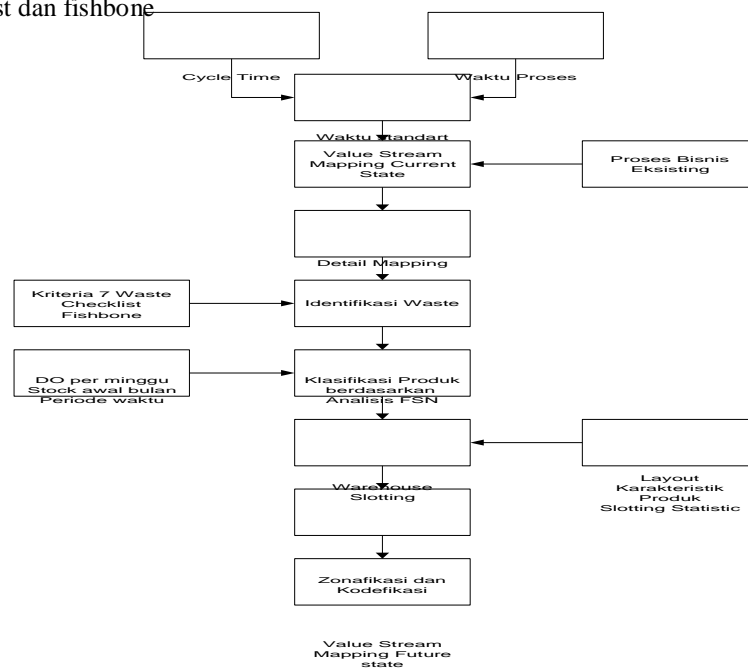
Peningkatan biaya tersebut terjadi bila dibandingkan dengan aktivitas kegiatan yang dilaksanakan di gudang MDC 1 PT. XYZ dapat diperbaiki dengan mengklasifikasikan produk berdasarkan karakteristik masing-masing produk sehingga mengurangi waktu *delay*. Selain itu, *warehouse slotting* juga dilakukan untuk menyusun atau menata ulang produk di rak penyimpanan sehingga dapat memaksimalkan pemakaian rak. Karena adanya masalah

ekonomi yang ada, perusahaan meminta untuk melakukan pengetatan biaya yang tidak berguna, seperti aktivitas pencarian lokasi biaya yang diharapkan bisa dikurangi. Berikut tabel besarnya biaya yang harus dikeluarkan oleh PT. XYZ selama satu bulan dalam melaksanakan kegiatan *inbound*.

Dengan permasalahan yang ada, diusulkan untuk melakukan perancangan perbaikan pada gudang MDC 1 PT. XYZ, yaitu pengalokasian produk dengan melakukan klasifikasi berdasarkan pergerakan produk menggunakan analisis FSN. Dengan adanya solusi yang diusulkan sebagai output dari penelitian ini, diharapkan dapat memberikan perbaikan yang optimal di gudang MDC 1 PT. XYZ.

2. Perancangan Alokasi Penyimpanan

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 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 detail lagi dengan melakukan *Detail Mapping* yang dikelompokkan menjadi beberapa kategori aktivitas, yaitu *operation*, *transport*, *inspection*, *delay* dan *storage*. Yang kemudian dilakukan pengidentifikasian *waste* berdasarkan 7 *waste* menggunakan checklist dan fishbone

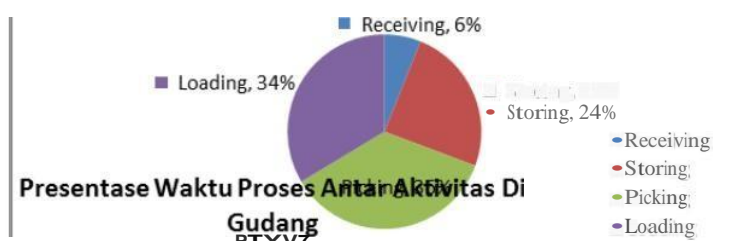


Gambar 3 Model Konseptual

Langkah selanjutnya adalah mengumpulkan *delivery order* data per bulan dan spesifikasi SKU (jenis produk, kode produk, dan tanggal kadaluarsa). Dengan menggunakan analisis FSN, alokasi produk akan didasarkan pada tingkat konsumsi. Kemudian slotting, zonasi dan kodifikasi dengan hasil analisis FSN akan dilakukan untuk SKU. 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).

2.1 Analisis Penyebab Waktu 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 PT XYZ. Setelah itu digambarkan *Big Picture Mapping* dengan VSM *current state* untuk mengetahui aliran data dan informasi yang terjadi pada gudang 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).



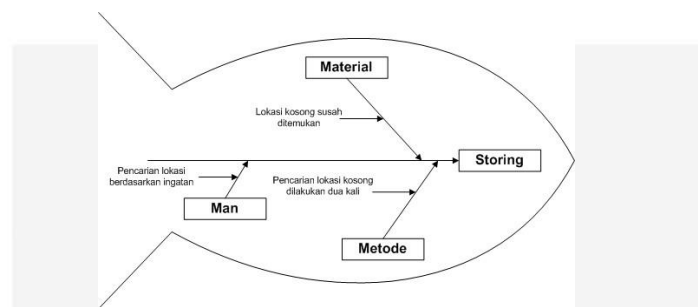
Gambar 4 Persentase aktivitas penanganan produk

Untuk menganalisis penyebab *delay* yang terjadi pada gudang MDC 1 PT. XYZ dilakukan pengidentifikasian waste berdasarkan 7 waste yaitu produksi berlebih, waktu menunggu, transportasi, pemrosesan secara berlebih, persediaan berlebih, gerakan yang tidak perlu dan produk cacat [1] menggunakan tabel checklist

Tabel 2 Checklist penyebab *waste of waiting*

Pengamat : Nuansa Shella		Tanggal : 10 September 2015	
No	Deskripsi Waste	Ya	Tidak
1	Ketidakhadiran operator		V
2	Menunggu kelengkapan untuk proses selanjutnya	V	
3	Operator membutuhkan MHE untuk aktivitas selanjutnya	V	
4	Operator menunggu dari proses sebelumnya	V	
5	Operator menunggu <i>checker</i> mencarikan lokasi penyimpanan	V	

Setelah dilakukan pengidentifikasian menggunakan checklist dilakukan pengidentifikasian menggunakan *fishbone* diagram berdasarkan *Process Activity Mapping* yang mempunyai nilai *non value added* paling besar seperti pada gambar

Gambar 5 Fishbone Diagram dalam aktivitas *Storing*

Setelah dilakukan pengidentifikasian waste dilakukan perhitungan kriteria performansi aktivitas untuk kondisi eksisting. Berdasarkan proses gudang secara umum, persentase aktivitas penanganan produk dapat dilihat pada gambar 4. Berdasarkan Gambar 4, ditunjukkan bahwa proses gudang yang berlangsung pada gudang MDC 1 PT. XYZ sebagian besar terjadi pada proses *picking* sebesar 36%, kedua *loading* sebesar 34%, ketiga *storing* sebesar 24%, dan yang terakhir *receiving* sebesar 6%. Berdasarkan proses tersebut terbagi lagi menjadi dua spesifikasi, yaitu bernilai *value added* dan bernilai *non value added*. Perhitungan persentase *value added time* didapatkan dengan membandingkan *value added time* terhadap waktu total. Pada gudang MDC 1 PT XYZ memiliki presentase *value added time* sebesar 69,15% dengan waktu proses sebesar 12.723,69 detik atau 3,53 jam.

Sedangkan untuk presentase *non value added time* sebesar 30,85 % atau sebesar 1,57 jam. Aliran aktivitas *non value added time* dapat di lihat pada tabel 3.

Tabel 3 Presentase Aliran Aliran Aktivitas

Aktivitas	Jumlah	Waktu (detik)	% Waktu
<i>Operation</i>	36	9630.92	52.3%
<i>Transportation</i>	2	143.78	0.8%
<i>Inspection</i>	12	942.33	5.1%
<i>Storage</i>	1	2008.28	10.9%
<i>Delay</i>	7	5674.69	30.8%
VA	38	12005.31281	65.2%
NVA	20	6394.687187	34.8%

Tabel 4 Presentase Aktivitas *Non value Added*

Activities		Operation	Inspection	Storage	Transportation	Delay
Inbound	Receiving	4%	2%	0%	0%	1%
Storage	Storing	2%	0%	11%	0%	12%
	Picking	14%	3%	0%	1%	18%
Outbound	Loading	33%	0%	0%	0%	0%
	Total	52%	5%	11%	1%	31%

Tabel 3 menunjukkan bahwa presentase aliran aktivitas *delay* terbesar terdapat pada proses *picking* dengan nilai 18% dan proses *storing* dengan presentase sebesar 12%. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal:

- Pada proses *storing*, operator gudang yang bertugas harus melakukan pencarian lokasi penyimpanan yang kosong terlebih dahulu dikarenakan lokasi penyimpanan produk belum tertata dengan baik, sehingga semua jenis produk di simpan ke tempat penyimpanan tanpa melihat karakteristik produknya
- Pada proses *picking*, terdapat proses *discrepancy* produk dimana produk dengan *batch number* yang diminta tidak ada di area penyimpanan dan dilakukan penggantian *batch number* yang cukup lama.

2.2 Perancangan Usulan Perbaikan

2.2.1 Klasifikasi produk berdasarkan Analisis FSN

Produk diklasifikasi berdasarkan pergerakan produk yaitu dengan *fast moving* produk, *slow moving* produk dan *non moving product*. Analisis FSN dilakukan berdasarkan pergerakan produk dari persediaan untuk jangka waktu tertentu dan juga berdasarkan konsumsi produk (*Consumption rate*) dan rata-rata lamanya produk di simpan (*Average stay*).

- Analisis FSN berdasarkan *Average stay*

Sebelumnya dihitung dulu *average stay* dari setiap produk. Berikut adalah contoh dari perhitungan *average stay* untuk produk SCM FF KENTAL MANIS CAN 48X375 GR MB

$$\begin{aligned} \text{Average Stay} &= \frac{\text{Inventory Qty}}{(\text{Total Receipt Qty} + \text{Opening Qty})} & (1) \\ &= \frac{303643}{(62350 + 492770)} = 0,55 \text{ minggu} \end{aligned}$$

Tabel 5 Contoh Analisis FSN berdasarkan *Average Stay*

Description	Average Stay (minggu)	Average Stay (hari)	Kumulatif	% Av Stay	Klasifikasi
IMP FF KARYA SPR 4-6 HON BX 24X400GR SW	1	7	7	1%	N
IMP FF KARYA SPR 4-6 HON BX 18X800GR	0.68	4.76	529.83	74%	S
IMP FF JELAJAH SPR 1-3 HON BX 18X800 GR	0.68	4.76	534.59	75%	S
SCM FF KENTAL MANIS CAN 48X370G	0.56	3.92	654.99	92%	F

Produk dengan persentase kumulatif 0% -70% akan diklasifikasikan ke dalam produk *Non-Moving*, 70% -90% akan diklasifikasikan di bawah produk *Slow Moving* dan 90% -100% akan diklasifikasikan ke dalam produk *Fast Moving*.

- Analisis FSN berdasarkan *Consumption rate*

Selanjutnya melakukan klasifikasi berdasarkan tingkat konsumsi (*consumption rate*) pada setiap produk. Berikut adalah contoh perhitungan untuk produk SCM FF KENTAL MANIS CAN 48X375 GR MB

$$\text{Consumption Rate} = \frac{\text{Total Delivery Qty}}{\text{Total Periode Request}} = \frac{18127}{50 \text{ hari}} = 3782,54 \quad (2)$$

Kemudian persentase SKU dari perhitungan *consumption rate* akan diurutkan mulai dari yang terkecil sampai terbesar. Persentase kumulatifnya akan menentukan klasifikasi masing-masing produk.

Tabel 6 Contoh Analisis FSN berdasarkan *consumption rate*

No	Kategori	Consumption Rate	% Cons Rate	Cum Cons Rate	Final
1	SCM FF KENTAL MANIS SCH 120X40GR MB	36639.96	28%	28%	F
2	UHT FF DISNEY CHOCO CP 36X115ML	9304.42	7%	47%	F
3	SCM FF CHOCO CAN 48X375 GR MB	2033.72	2%	81%	S
4	UHT FF LOWFAT BELGIAN CHOCO 36X250ML PLS	584.04	0%	93%	N

Tabel 5 ditunjukkan bahwa produk dengan persentase kumulatif 0%-70% akan diklasifikasikan ke dalam produk *Fast Moving*, 70%-90% akan diklasifikasikan di bawah produk *Slow Moving* dan 90% -100% akan diklasifikasikan ke dalam produk *Non Moving*. Setelah mendapatkan hasil dari *average stay* dan *consumption rate* dilakukan klasifikasi akhir untuk masing-masing SKU.

Tabel 7 Contoh Analisis Final FSN berdasarkan *consumption rate* dan *Average Stay*

No	Kategori	No Material	SKU	Consumtion Rate	Average stay	Final
1	SCM SACHET	109124	SCM FF KENTAL MANIS SCH 120X40GR MB	F	S	F
2	SCM CAN	109126	SCM FF CHOCO SCH 120X40GR MB	F	S	F
3	LIQUID CRTPACK	105893	UHT FF DISNEY CHOCO CP 36X115ML	F	N	S
4	SCM CAN	109120	SCM FF CHOCO CAN 48X375 GR MB	S	F	S
5	LIQUID CRTPACK	105901	FF DISNEY STRAW CP 36X180ML MP	N	N	N

2.2.2 Warehouse Slotting

Berdasarkan hasil penelitian dari penempatan produk di gudang efek pada kinerja gudang, baik produktivitas, ketepatan pengiriman, akurasi persediaan, waktu siklus, dan kepadatan penyimpanan. Tapi hanya kurang dari 15% dari item dalam sebuah gudang yang telah ditempatkan dengan benar [2].

Setelah mengetahui prioritas setiap produk, maka untuk menentukan lokasi masing-masing produk diperlukan informasi mengenai kapasitas pallet untuk setiap produk yang ada [3]. Untuk menentukan kapasitas palet per SKU, dapat dilihat dari tingkat konsumsi rata-rata dan *throughput* setiap SKU dalam waktu 1 minggu.

Berikut, contoh perhitungan kapasitas untuk produk kategori *pouch* yaitu SCM FF GOLD PCH 24X220GR MB

1. Menghitung rata-rata permintaan DO perminggu

$$XDO = \frac{Xm}{K} \quad (2)$$

Keterangan :

XDO = Rata-rata DO per minggu per pallet

Xm = Rata-rata DO per minggu per karton

K = Jumlah karton per pallet

$$XDO = \frac{4519}{84} = 54 \text{ pallet}$$

2. Menghitung jumlah pallet yang akan disimpan

$$P = \text{Rata - rata } (XDO + T) \quad (3)$$

Keterangan : $P = \text{Rata - rata } (54 + 79) = 67 \text{ pallet}$

P = Jumlah pallet yang akan di simpan

XDO = Rata-rata DO per minggu per pallet

T = *Throughput* Outbound perminggu per pallet

3. Menghitung jumlah kebutuhan Slot

$$\text{Slot} = P \times Q \quad (4)$$

Keterangan : $\text{Slot} = 67 \times 1 = 67 \text{ Slot}$

Slot = Jumlah slot yang dibutuhkan

P = Jumlah pallet yang akan di simpan

Q = kuantiti slot untuk menampung jumlah pallet

Alokasi penyimpanan untuk setiap kategori produk didasarkan pada literatur tentang jarak dan ergonomi serta diskusi dengan perusahaan mengenai kebutuhan perusahaan itu sendiri. Berdasarkan literatur penempatan produk dengan kategori F diletakkan pada daerah zona emas yang dekat dengan pintu keluar dan pintu masuk . Penempatan dapat mempercepat aktivitas identifikasi, pengambilan dan pemindahan yang akan mengurangi waktu pemrosesan [2].

2.2.3 Zonafikasi

Pada proses ini dilakukan penentuan area pada rak penyimpanan yang menyimpan produk-produk di gudang dan pemberian label sebagai informasi identifikasi lokasi tersebut sehingga operator dapat menemukan lokasi dari penempatan suatu produk dengan mudah. Zonafikasi layout yang diusulkan dirancang dengan menggunakan pendekatan analisis FSN. Proses penentuan area pada rak didasarkan pada 2 faktor, yaitu:

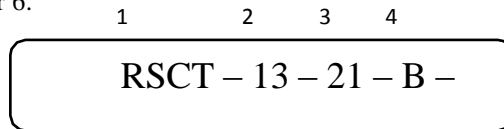
1. Jarak

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*.

2. Keergonomisan

Produk-produk yang termasuk kedalam kelas F diletakkan di rak level 2 dan 1 row terdepan, hal ini dikarenakan area tersebut sejajar dengan ketinggian bahu dan pinggang, dan merupakan area paling mudah dijangkau oleh operator. Kelas S dan kelas N diletakkan di level 3 dan level 4 row belakang.

Pemberian label atau penanda atau kode yang dilakukan berdasarkan ZABLS (*Zone,Aisle,Bay,Level,Slot*), dapat ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 Label Kode Lokasi Berdasarkan ZABLS

Gambar 5 merupakan salah satu contoh label kode lokasi SCM FF KENTAL MANIS SCH 120X40GR MB yang dipasang pada rak *Sachet* di gudang PT.XYZ sebagai bentuk aplikasi dari proses zonafikasi. Kolom pertama menunjukkan kode lokasi zone dari produk. Kolom kedua menunjukkan kode *aisle*, kolom ketiga menunjukkan kode *bay*, kode keempat menunjukkan level, kode kelima menunjukkan slot.

2.2.4 Kodifikasi

Rancangan kodifikasi untuk PT.XYZ berdasarkan standar EAN (*European Article Number*) 13. Standar EAN-13 terdiri dari 13 digit. Ini berisi informasi tentang kode negara, lokasi gudang, kode produk dan cek digit. Kode pertama adalah kode negara Indonesia, yaitu 899. Kode kedua adalah kode lokasi gudang. Kode ketiga adalah kode produk, yang merupakan 4 digit terakhir dari nomor SKU diberikan untuk meningkatkan kodifikasi. 2 digit pertama kode produk berisi informasi tentang perusahaan yang menggunakan jasa pengelolaan gudang PT.XYZ. Digit sisanya berisi informasi tentang jenis kemasan barang, yang terdiri dari kategori dan SKU dari produk. Kode keempat adalah digit cek.



Gambar 7 Usulan Kodifikasi Produk

2.2.5 Biaya Gudang

Tabel 8 Usulan Biaya *Inbound* Gudang PT.XYZ selama sebulan

Jenis biaya						
	Jumlah	Satuan	Jumlah per hari	Harga satuan	Total harga per hari	Total harga perbulan
Gaji Harian	15	Orang	45	97.567	4.390.500	131.715.000
Biaya Transport	4	kali	4	135.000	540.000	16.200.000
Biaya makan	15	Kali	45	12.500	562.500	16.875.000
Biaya Material Handling	8	Kali	8	307.292	2.458.333	73.750.000
pulpen	6	Buah	6	2.500	15.000	15.000
Lembar tally sheet	48	Rangkap	143	500	71.500	2.145.000
Total						240.700.000

Berdasarkan tabel 8, total biaya eksisting pada PT XYZ adalah Rp 278.364.500 dan total biaya usulannya adalah Rp. 240.700.000. Dengan usulan biaya tersebut dapat digambarkan apabila manajemen gudang menggunakan pengalokasian produk dengan benar PT. XYZ dapat meminimasi biaya gudang pada bagian *inbound* sebesar 13,53 % atau mengalami penurunan biaya sebesar Rp. 37.664.

4. Pembahasan

4.1 Pengklasifikasian Produk Berdasarkan Analisis FSN

Dengan menggunakan metode analisis FSN, maka produk diklasifikasikan berdasarkan pergerakan ke dalam kelas-kelas yang terdiri dari kelas F, kelas S dan kelas N. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9 Analisis FSN

ANALISIS FSN				
Kelas	Kategori	Jml SKU	Jml Pallet	Keterangan

F	Sachet	1	1395 pallet	Kategori F memiliki tingkat <i>Consumption rate</i> tertinggi dan <i>Average stay</i> terendah dibandingkan dengan SKU lainnya. Produk di kelas ini akan ditempatkan di lokasi yang memiliki jarak terpendek ke pintu masuk atau keluar pintu gudang.
	can	3	2245 pallet	
S	Sachet	2	175	Kategori S memiliki <i>Consumption Rate</i> dan <i>Average Stay</i> rata-rata. Produk di kelas S ditempatkan tidak terlalu jauh dari pintu masuk atau keluar.
	Can	11	669	
	Liquid bottle	5	451	
	Liquid cartonpack	7	520	
	powder	8	73	
N	Sachet	8	32	Kategori ini memiliki <i>Consumption Rate</i> terendah dengan nilai <i>Average stay</i> tertinggi dibandingkan dengan SKU lainnya. Produk ini akan ditempatkan di lokasi paling jauh dari pintu masuk atau keluar gudang. Penempatan produk akan dilakukan setelah seluruh kelas produk F dan S telah dialokasikan
	Can	19	439	
	Liquid bottle	23	175	
	Liquid cartonpack	35	618	
	powder	35	756	
	pouch	7	120	

4.2 Pengalokasian Produk Menggunakan Warehouse Slotting

Proses *slotting* dilakukan dengan menggunakan metode *slotting statistic* dimana ada beberapa faktor yang menentukan jumlah SKU's yang harus disimpan di setiap slot, diantaranya adalah jumlah SKU's per minggu, *throughput outbound* per minggu yang disimpan di rak. Dalam penerapan *warehouse slotting* diperlukan penataan ulang seluruh produk sesuai dengan klasifikasi yang telah ditentukan.

4.3 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. Dalam penerapan proses *racking/zone number* membutuhkan persiapan yang dibutuhkan oleh PT. XYZ, berupa pembuatan papan label dari setiap kode lokasi penempatan produk dan perlu adanya biaya khusus.

4.4 Analisis Perbandingan Antara Kondisi Eksisting dan Usulan

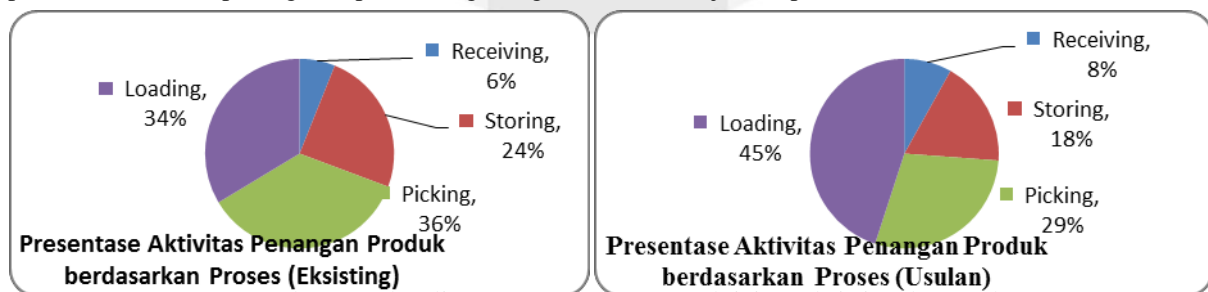
Hasil dari VSM dan PAM *future state* dapat dibandingkan dengan *current state* dengan membandingkan total *process time* dan *value added time*. Pada Tabel 9 dapat dilihat, bahwa total *process time* untuk keseluruhan aktivitas penanganan produk berkurang sebesar 22,07%. Hal ini terjadi akibat menurunnya 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 FSN.

Tabel 10 Perbandingan Total Process Time dan Value added Time

	Total Lead Time (s)	Non Value Added Time (s)	Value Added Time (s)	Value Added Time Percentage	Non Value Added Time Percentage
Current State	18400.00	6394.69	12005.3128	65.25%	34.75%
Future State	13748.05	1742.74	12005.3128	87.32%	12.68%

4.5 Perhitungan Kriteria Performansi Aktivitas

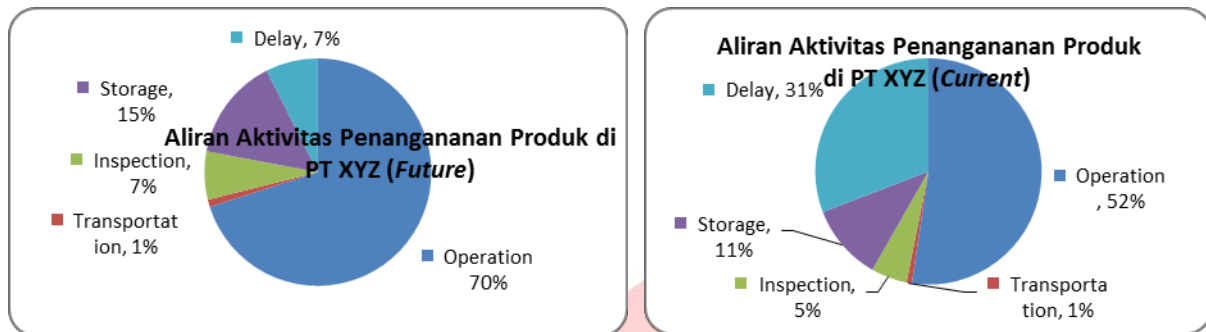
Untuk membandingkan antara kondisi eksisting dengan kondisi usulan, maka dilakukan perbandingan dengan melakukan perhitungan kriteria performansi terhadap masing-masing aktivitas penanganan produk. Perbandingan persentase aktivitas penanganan produk di gudang PT. XYZ ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8 Perbandingan Presentase Antar Aktivitas Eksisting dan Usulan

Berdasarkan Gambar 8 diatas, ditunjukkan bahwa pada persentase aktivitas penanganan produk mengalami peningkatan pada masing-masing aktivitas kecuali pada aktivitas *storing* yang menurun sebesar 6% dan *picking* yang menurun sebesar 7% . Hal ini terjadi karena sebagian besar waktu proses pada *storing* dan *picking* yang

merupakan aktivitas *delay* telah diminimasi oleh usulan perbaikan. Pada Gambar 9 dapat dilihat penurunan presentase *delay activity* dari 31% pada kondisi eksisting menjadi 7% pada kondisi usulan.



Gambar 9 Perbandingan Presentase *Delay Eksisting* dan Usulan

4.6 Analisis Perbandingan Antara Biaya Eksisting dan Usulan

Berdasarkan perhitungan biaya pengurangan aktivitas pada pencarian lokasi, jumlah pegawai dapat dikurangi. Awalnya membutuhkan 17 orang berkurang menjadi 15 orang. Hasil dari minimasi biaya yang dilakukan adalah sebesar Rp. 37.664.500 dengan *presentase* biaya yang diminimasi sebesar 13.53%. Pada Tabel 10 dibawah ini adalah tabel perbandingan biaya.

Tabel 11 Perbandingan biaya Eksisting dengan Usulan

Biaya	Total Biaya
Eksisting	Rp 278,364,500.00
Usulan	Rp 240,700,000.00
Pengurangan	Rp 37,664,500.00
Persentase Minimasi	13.53%

5. Kesimpulan

Dengan kondisi eksisting yaitu kinerja gudang yang belum optimal dikarenakan adanya *delay*, maka dilakukan usulan perbaikan yaitu *Warehouse Slotting* dan *Zonafikasi* untuk meminimasi *delay*. Persentase aktivitas penanganan produk kondisi usulan mengalami peningkatan kecuali pada aktivitas *storing* yang menurun sebesar 6% dan *picking* yang menurun sebesar 7% . Penurunan presentase *delay activity* dari 31% pada kondisi *eksisting* menjadi 7% 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 PT.XYZ. Dengan pengurangan aktivitas pada pencarian lokasi, PT.XYZ dapat meminimasi biaya sebanyak Rp. 37,664,500.00 .

Daftar Pustaka

- [1] Ackerman, K. (2007). *Lean Warehousing*. Ohio: Ackerman Publications
- [2] Frazelle, E. H. (2002). *World Class Warehousing and Material Handling*. New York: Mc-Graw-Hill.
- [3] Sitalaksana, I. Z. (1997). *Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: Departemen Teknik Industri ITB.
- [4] Jatimutia, R. (2014). *Perancangan Optimasi Pada Sistem Storage Allocation Dengan Menggunakan Metode ABC Analysis Dan Sistem First Expired First Out (FEFO) Di Distribution Center PT XYZ*. *Theta Jurnal*.
- [5] Emiliani, M. (2004). *Using value-stream maps to improve leadership*. *Leadership & Organization Development Journal*,