

**USULAN PERANCANGAN ALOKASI PENYIMPANAN PRODUK  
MENGUNAKAN KEBIJAKAN *CLASS BASED STORAGE* UNTUK MENGURANGI  
WAKTU *DELAY* PADA GUDANG BM PT.XYZ BANDUNG**

***STORAGE ALLOCATION DESIGN FOR PRODUCTS USING CLASS BASED  
STORAGE POLICY TO REDUCE DELAY TIME IN BM PT.XYZ WAREHOUSE  
BANDUNG***

<sup>1</sup>Muhammad Hilman Kusnawan, <sup>2</sup>Dida Diah Damayanti, <sup>3</sup>Budi Santosa  
<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University  
[hilmankusnawan@gmail.com](mailto:hilmankusnawan@gmail.com), [dida.itelkom@gmail.com](mailto:dida.itelkom@gmail.com), [budi.s.chulasoh@gmail.com](mailto:budi.s.chulasoh@gmail.com)

**Abstrak**

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang farmasi yang berlokasi di Bandung. BM PT XYZ memiliki gudang pusat untuk mendistribusikan produk-produk ke wilayah Bandung dan sekitarnya. Gudang BM PT XYZ memiliki *gap* antara *Purchase Order* dan *Distribution Order* dengan rata-rata *gap* sebesar 3,47% atau 53.201 barang. Hal tersebut dikarenakan penempatan produk yang tidak sesuai sehingga adanya aktivitas *delay* yang menyebabkan tidak terpenuhinya permintaan dari apotek-apotek yang ada di Bandung dan sekitarnya. Aktivitas *delay* yang terjadi pada gudang BM PT XYZ berada pada aktivitas mencari pada aktivitas *storing* dan *order picking*.

Agar waktu *delay* pada aktivitas gudang dapat diminimalisi, maka diperlukan pengalokasian produk yang berada pada gudang BM PT XYZ sehingga operator dapat menjalankan aktivitas lebih cepat yang menyebabkan pemenuhan kepada apotek akan lebih banyak. Aktivitas yang akan diperbaiki adalah pada aktivitas *order picking* dan *storing*.

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah *slotting* dan *ABC Analysis*. *ABC Analysis* digunakan untuk mengklasifikasi produk berdasarkan kelas A, B dan C berdasarkan prinsip Pareto. Metode *warehouse slotting* digunakan untuk menyusun atau menata *inventory* pada *slot* dan *bin* pada rak yang sebelumnya telah diklasifikasikan menggunakan analisis ABC. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa penyimpanan obat pada rak dalam gudang dibuat sesuai dengan kelas masing-masing dan *consumption rate* setiap produk sehingga waktu pengambilan dan menyimpan produk pada rak akan lebih cepat.

**Kata kunci** : *ABC Analysis, Warehouse Slotting, Value Stream Mapping*.

**Abstract**

*XYZ is a company engaged in the field of pharmacy is located in Bandung. XYZ has a central warehouse to distribute products to Bandung and surrounding areas. Warehouse XYZ has a gap between the Purchase Order and Order Distribution with an average gap of 3.47% or 53 201 items. That is because the placement of a products that does not correspond to any activity that causes delay unfulfilled demand from existing pharmacies in Bandung and its surroundings. Activities delay that occurs in the warehouse XYZ is the activity of looking at the activity of storing and order picking.*

*So that the time delay on warehouse activity can diminimalisi, it would require the allocation of products that are in the warehouse XYZ so that the operator can run faster activity that causes the fulfillment of the pharmacies will be banyak. Aktivitas to be repaired is on the order picking and storing activities.*

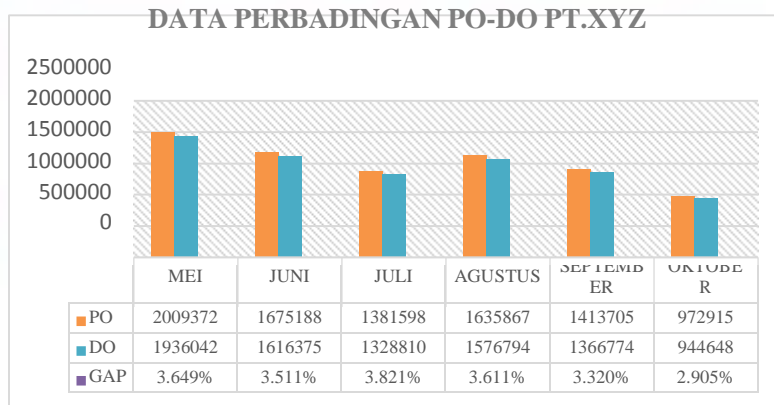
*The method used for this study is the slotting and ABC Analysis. ABC Analysis is used for classifying products based on classes A, B and C based on the Pareto principle. Warehouse slotting method used to develop or managing inventory in the slot and son on a shelf that had previously been classified using ABC analysis. Results of this study found that the drug storage on a shelf in a warehouse made in accordance with their respective classes and the consumption rate of any product so time taking and storing of products on the shelves will be faster.*

**Key Word**: *ABC Analysis, Warehouse Slotting, Value Stream Mapping*

### 1. PENDAHULUAN

BM PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang farmasi yang berlokasi di Bandung. BM PT XYZ memiliki gudang pusat di Kota Bandung yang berfungsi sebagai gudang pusat yang seterusnya akan dijual pada apotek-apotek di Bandung. Aktivitas pada gudang BM PT XYZ meliputi aktivitas *receiving*, *put away*, *storage*, *order picking*, *packaging*, dan *shipping*. Gudang BM PT XYZ menangani beberapa kategori produk, seperti obat keras, obat bebas, obat bebas terbatas, alat kesehatan, dan produk harian. Jumlah SKU (*Stock Keeping Unit*) yang shshsh berada pada gudang BM PT XYZ sebanyak 2867 produk. Gudang BM PT XYZ bertugas untuk mendistribusikan produk-produk yang dijual ke apotek yang berada di wilayah Bandung dan sekitarnya. Namun, dengan tingginya permintaan dari apotek-apotek yang ada di Bandung dan sekitarnya maka diperlukan juga penanganan gudang yang baik agar pemenuhan permintaan dapat tercapai dengan baik.

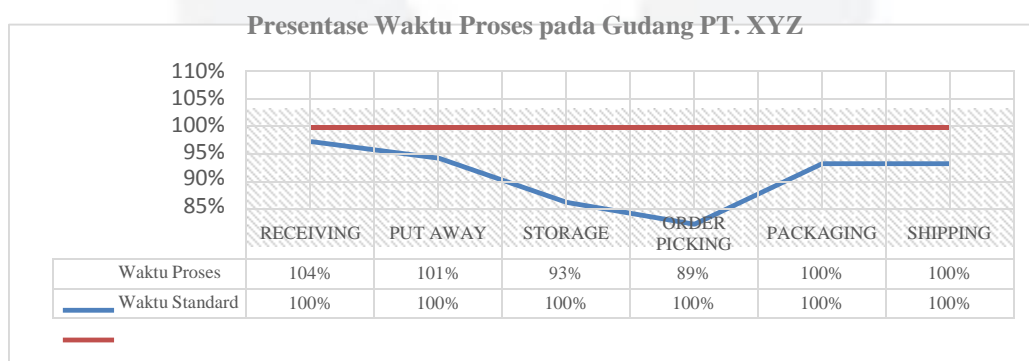
Gambar 1 menunjukkan *gap* antara *Purchase Order* dan *Distribution Order* yang terjadi di gudang BM PT XYZ.



Tabel 1 Perbandingan PO dan DO gudang BM PT XYZ

Pada gambar 1 terlihat bahwa banyaknya PO tidak seimbang dengan banyaknya DO, dimana jumlah PO (*Purchase Order*) lebih tinggi daripada jumlah DO (*Distribution Order*). Hal itu menunjukkan bahwa terjadi *gap* dengan jumlah DO yang tidak terkirim setiap bulannya, dengan nilai rata-rata persentase jumlah DO yang tidak terpenuhi sebesar 3,47% atau 53.201 barang. Hal ini jelas akan merugikan BM PT XYZ karena tidak terpenuhinya permintaan. Dari gambar tersebut memperlihatkan bahwa tingginya PO yang tidak diimbangi dengan pemenuhan DO. Salah satu penyebab tidak tepenuhinya PO adalah dikarenakan *delay* pada aktivitas gudang yang mengakibatkan aktivitas pada gudang tidak optimal.

Dibawah ini adalah data hasil pengamatan langsung presentase waktu proses dengan waktu standar pada gudang PT. XYZ yang ditunjukkan pada tabel I

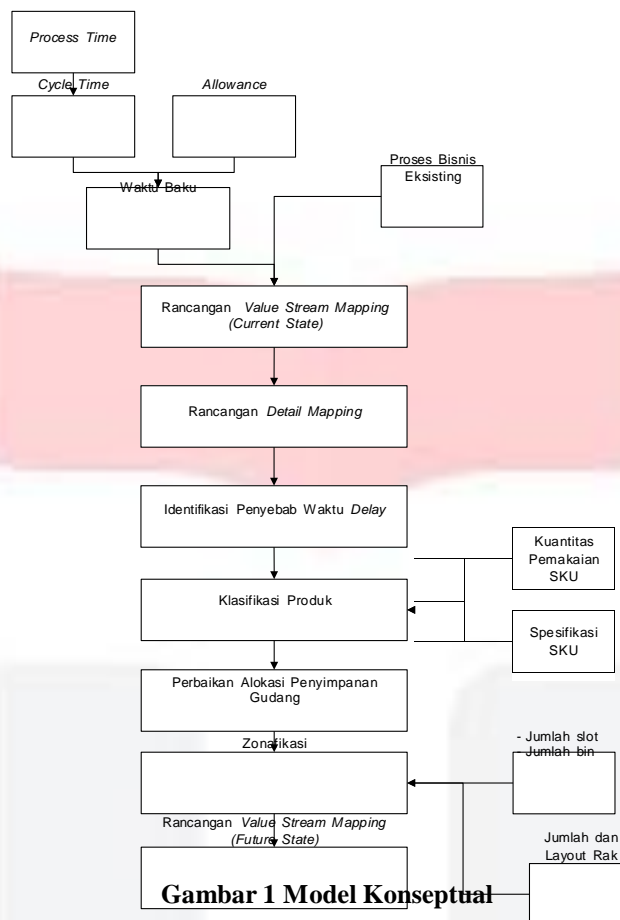


Tabel 2 Presentase Waktu Proses Pada Gudang BM PT XYZ

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa ada waktu proses yang dibawah waktu standar, akktivitas tersebut adalah aktivitas *storage* dan *order picking*. Hal yang menyebabkan waktu proses pada aktivitas *storage* dan *order picking* berada di bawah waktu standar adalah terjadinya *delay*. *Delay* tersebut diakibatkan karena lamanya pada aktivitas pencarian lokasi penyimpanan SKU (*Stock Keeping Unit*) pada aktivitas *storage* dan *order picking*. Gudang PT.XYZ memiliki 51 rak, 147 slot dan 2616 bin.

Untuk meminimasi waktu aktivitas pada aktivitas *storage* dan *order picking* diperlukan penyusunan produk yang tepat. Untuk menyusun dan menata penyimpanan di rak sehingga dapat memaksimalkan pemakaian rak perlu dilakukannya penataan produk, zonafikasi dan melakukan zonafikasi ebagai informasi identifikasi lokasi produk-produk yang disimpan.

## 2. PERANCANGAN ALOKASI PENYIMPANAN



Model konseptual menjelaskan rencana penelitian yang dikaji ke dalam bentuk model logika yang menggambarkan keterkaitan antar variabel-variabel untuk mencapai tujuan penelitian. Pertama kali yang dilakukan adalah mencari waktu proses dan waktu siklus sebanyak 30 kali yang akan dijadikan waktu baku setelah ditambahkan *allowence*. Waktu baku yang telah dihitung dijadikan data input untuk pembuatan *Value Mapping Stream (VSM) current state*. Hal ini dilakukan untuk menganalisis apakah terdapat permasalahan atau kegiatan yang tidak *value added* dalam proses/aktivitas yang ada dalam gudang PT. XYZ. Untuk membuat rancangan VSM dilakukan tahap *Current State Drawing* yaitu membuat *Big Picture Mapping* untuk melihat proses/aktivitas di dalam gudang secara keseluruhan. Hasil dari rancangan VSM kemudian dijabarkan lebih detail lagi dengan melakukan *Detail Mapping*. Dari hasil *Detail Mapping*, maka dapat diketahui penyebab-penyebab *delay* yang terjadi selama aktivitas/proses berlangsung di dalam gudang sehingga memberikan perbaikan yang sesuai dengan permasalahan yang terjadi di gudang.

Pengumpulan data pembelian dan penjualan SKU's per bulan dan juga spesifikasi dari SKU's *layout rak*, jumlah dan ukuran rak, jumlah *slot*, jumlah bin dan dimensi produk diolah untuk membuat rancangan solusi perbaikan yaitu alokasi produk berdasarkan karakteristik produk. Dengan begitu, alokasi penyimpanan gudang dapat ditata ulang secara maksimal dengan melakukan proses *zonafikasi*. Tahap akhir untuk membandingkan kondisi awal dengan kondisi setelah usulan perbaikan dilakukan maka dilakukan perancangan *value stream mapping* kondisi *future state*.

### 2.1 ABC Analysis

Prinsip analisis ABC adalah mengklasifikasikan setiap barang berdasarkan tingkat investasi yang diserap dalam inventori<sup>[1]</sup>. Pada gudang BM PT XYZ produk terbagi menjadi beberapa kelas, yaitu kelas A, kelas B dan kelas C. Pembagian kelas pada masing-masing produk ditentukan berdasarkan *value*, produk yang memiliki *value* tertinggi akan disimpan di tempat yang mudah dijangkau oleh operator.

Berikut adalah contoh perhitungan Analisis ABC pada obat di gudang BM PT XYZ

NAMA BARANG	Barang Masuk						Total Investasi	Persentase Investasi	Akumulasi Persentase Investasi	Kategori Kelas	Persentase Nilai Penyimpanan	Akumulasi Persentase Penyimpanan	Kategori Kelas
	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER							
CATAFLAM 50MG TAB@50	16338	1000	22650	12750	18050	17500	Rp345.735.808	0,46583%	24,552%	A	0,03488%	0,41856%	A
RHINOS SR CAP@50	0	0	27000	21450	2350	35500	Rp318.964.800	0,42976%	24,982%	A	0,03488%	0,45344%	A
PLAVIX 75MG TAB	392	2520	6076	644	62	3080	Rp278.549.844	0,37531%	25,357%	A	0,03488%	0,48832%	A

Tabel 3 ABC Analysis

Perhitungan ABC Analysis sebagai berikut<sup>[1]</sup>.

Langkah - langkah yang dilakukan dalam perhitungan analisis ABC adalah sebagai berikut :

1. Hitung jumlah penyerapan dana untuk setiap jenis barang per periode yang ditentukan, yaitu dengan mengalikan antara jumlah pemakaian setiap jenis barang per periode dengan harga satuan setiap barang. Untuk perumusan dapat dinyatakan:

$$Q_i = \sum_{j=1}^n P_{ij} \cdot H_i$$

Keterangan:

$Q_i$  = Jumlah penyerapan setiap SKU, dimana jumlah penyerapan dana adalah *value* dari setiap jenis SKU

$\sum_{j=1}^n P_{ij}$  =  $\sum$  Pemakaian setiap SKU per periode

$H_i$  = Harga satuan setiap SKU, harga setiap SKU dinyatakan dalam rupiah, di mana harga tersebut adalah harga pembelian kepada *supplier*

2. Hitung jumlah total penyerapan dana untuk semua jenis barang. Untuk perumusan dapat dinyatakan:

$$Q = \sum_{i=1}^n Q_i$$

3. Hitung persentase penyerapan dana untuk setiap jenis barang. Perumusan dapat dinyatakan:

$$P_i = \frac{Q_i}{Q} \cdot 100\%$$

Keterangan:

$P_i$  = Persentase penyerapan dana setiap SKU

4. Hitung persentase setiap jenis item. Perumusan dapat dinyatakan:

$$P_j = 1 / N \cdot 100\%$$

Keterangan:

$P_j$  = persentase setiap SKU

$N$  = jumlah SKU per periode

5. Urutkan persentase penyerapan dana sesuai dengan urutan besarnya persentase penyerapan dana, dimulai dari persentase penyerapan dana terbesar sampai dengan terkecil.
6. Hitung nilai kumulatif persentase penyerapan dana dan nilai kumulatif persentase jenis barang berdasarkan urutan yang diperoleh dari langkah sebelumnya (langkah ke-5).
7. Tentukan kategorisasi barang berdasarkan prinsip Pareto.

Keterangan: Prinsip Pareto yaitu sebagai berikut :

a)  $0\% < \text{akumulatif persentase nilai persediaan} \leq 80\%$ , termasuk kedalam kelas A. b)

$80\% < \text{akumulatif persentase nilai persediaan} \leq 95\%$ , termasuk kedalam kelas B. c)

$95\% < \text{akumulatif persentase nilai persediaan} \leq 100\%$ , termasuk kedalam kelas C.

Setelah menghitung ABC Analysis, maka langkah selanjutnya adalah menghitung *slotting* untuk menentukan penyusunan di dalam rak menggunakan *warehouse slotting*.

### 2.2 Warehouse Slotting

*Warehouse Slotting* adalah metode untuk penyusunan *inventory* di dalam gudang. Setelah melakukan klasifikasi produk menggunakan analisis ABC, maka selanjutnya melakukan *slotting* untuk menyusun dan menata *inventory* di *slot* dan *bin* rak. Masing-masing *slot* dan *bin* dapat menampung jenis dan jumlah SKU yang berbeda-beda. Setiap *slot* dan *bin* yang terisi berdasarkan kelas yang telah diklasifikasikan menggunakan analisis ABC sebelumnya.

Hal yang perlu dilakukan adalah menghitung jumlah kuantitas per item yang perlu disimpan di *slot* dan *bin* di dalam rak. Untuk menghitung itu, diperlukan tahapan sebagai berikut<sup>[2]</sup>.

1. Hitung kapasitas maksimal *slot* dan *bin* yang akan menampung item. Rumus untuk menghitung kapasitas maksimal *slot* dan *bin* sebagai berikut:

$$K_{slot} = \frac{Q_i}{P_i} \cdot 100\%$$

2. Setelah melakukan perhitungan kapasitas maksimal *slot*, maka hal yang terakhir dilakukan adalah menghitung kuantitas setiap item yang akan disimpan di *slot* atau *bin*. Perhitungan kuantitas per item sebagai berikut:

$$Q_{slot} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \cdot 100\%$$

Berikut adalah contoh perhitungan kapasitas maksimum *bin* untuk produk obat Neurobion

$$TAB@250:K = \frac{7548 \text{ cm}^3}{300 \text{ cm}^3} = 25$$

Dapat dilihat dari perhitungan di atas bahwa *bin* dapat menampung produk Neurobion TAB@250 sebanyak 25 unit.

Berikut adalah contoh perhitungan kuantitas yang dapat disimpan di rak untuk produk Neurobion TAB@250:

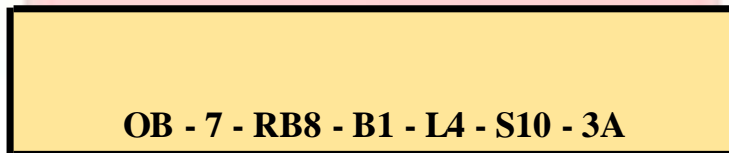
$$\frac{588}{11401} \times 13969 = 721$$

Dapat disimpulkan bahwa jumlah kuantitas yang dapat disimpan di dalam rak per periode yang telah ditentukan untuk Neurobion TAB@250 sebanyak 721 unit

Setelah melakukan *warehouse slotting* maka akan dilakukan zonafikasi.

### 2.3 Zonafikasi

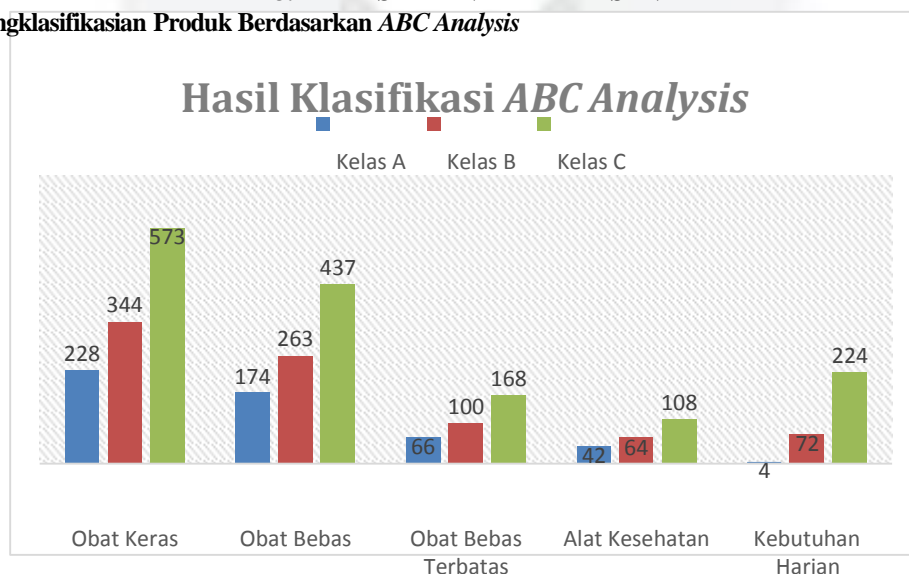
Zonafikasi yang disusulkan berdasarkan perhitungan analisis ABC sebelumnya. Penempatan produk akan diletakkan sesuai dengan kategori produk yang dibagi oleh bagian gudang BM PT XYZ. Setelah itu dilakukan pemberian label pada setiap slot atau *bin* yang berdasarkan *zona-aisle-rack-bay-level-slot-bin* (ZARBLSB)<sup>[3]</sup>. Berikut adalah contoh label dari produk kategori obat bebas Neurobion TAB@250 yang akan ditempatkan pada *bin* di gudang BM PT XYZ.



Pada kolom pertama menunjukkan zona penyimpanan di dalam gudang, yaitu sesuai dengan kategori produk yang ada yang ada. Dengan kode OB adalah kategori obat bebas. Pada kolom kedua adalah penomoran untuk aisle yang ada di gudang, yaitu aisle 7. Kolom ketiga menunjukkan kode untuk rak yang dipakai dalam penyimpanan. Jumlah jenis rak yang dipakai pada gudang BM PT XYZ ada 2, yaitu rak jenis besi dan jenis kayu. RB 8 menunjukkan bahwa rak yang dipakai berjenis besi dengan urutan rak ke-8. Kolom keempat menunjukkan bay, yaitu bay 1. Kolom kelima menunjukkan level pada rak yang dipakai, yaitu level 4. Kolom keenam menunjukkan letak *slot* yang digunakan, yaitu *slot* 10. Kolom terakhir menunjukkan letak *bin* yang dipakai, ada dua letak *bin* dalam satu *slot*, yaitu *bin* A dan B. *Bin* 1A berada di depan sedangkan 1B berada di belakang 1A. Berikut adalah tabel yang menunjukkan *zone, aisle, rak, bay, level, slot, dan bin* yang dipakai di gudang BM PT XYZ.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengklasifikasian Produk Berdasarkan ABC Analysis



Tabel 4 Jumlah Produk dalam ABC Analysis

Dari Tabel di atas dapat dilihat bahwa dari seluruh kategori, terdapat kelas A, B, dan C. Perhitungan ABC dapat membantu perusahaan dalam mengelola persediaan produk yang ada pada gudang karena setiap kategori kelas memiliki cara

penanganan yang berbeda. Tabel di bawah menunjukkan cara penanganan produk sesuai dengan kategori kelas yang telah diperhitungkan.

KELAS	PENANGANAN	MANFAAT
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Alokasi penempatan produk diletakkan paling dekat dengan area pengepakan</li> <li>b) Prioritas penempatan produk diletakkan pada area yang mudah dijangkau oleh operator</li> <li>c) Pengawasan produk dilakukan paling ketat dengan frekuensi paling sering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Memudahkan operator dalam melakukan aktivitas <i>storing</i> dan <i>order pickin</i>. Hal ini dikarenakan penempatan di area yang sesuai dengan penanganan setiap kategori</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Alokasi penempatan produk diletakkan cukup dekat dengan area pengepakan</li> <li>b) Prioritas penempatan produk diletakkan pada area yang mudah dijangkau oleh operator</li> <li>c) Pengawasan produk dilakukan cukup ketat dengan frekuensi sering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Mempercepat proses <i>inbound</i> dan <i>outbound</i></li> <li>c) Proses stock opname akan lebih baik karena telah diklasifikasikan sesuai dengan kelasnya sehingga dapat meminimalisir tingkat kerusakan dan kehilangan produk</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Alokasi penempatan produk diletakkan cukup jauh dengan area pengepakan</li> <li>b) Prioritas penempatan produk diletakkan pada area yang mudah dijangkau oleh operator</li> <li>c) Pengawasan produk dilakukan kurang ketat dengan frekuensi jarang</li> </ul>	

### 3.2 Pengalokasian Produk dengan *Warehouse Slotting*

*Warehouse slotting* dilakukan untuk penataan inventori dalam *slot* dan *bin* dalam rak sesuai dengan kelas yang telah dibagi dalam perhitungan *ABC Analysis*. Perhitungan ini memperhatikan beberapa faktor seperti *inventory* dalam gudang, kapasitas maksimal *slot* dan *bin*, dimensi masing-masing produk dan dimensi *slot* dan *bin*.

### 3.3 Zonafikasi

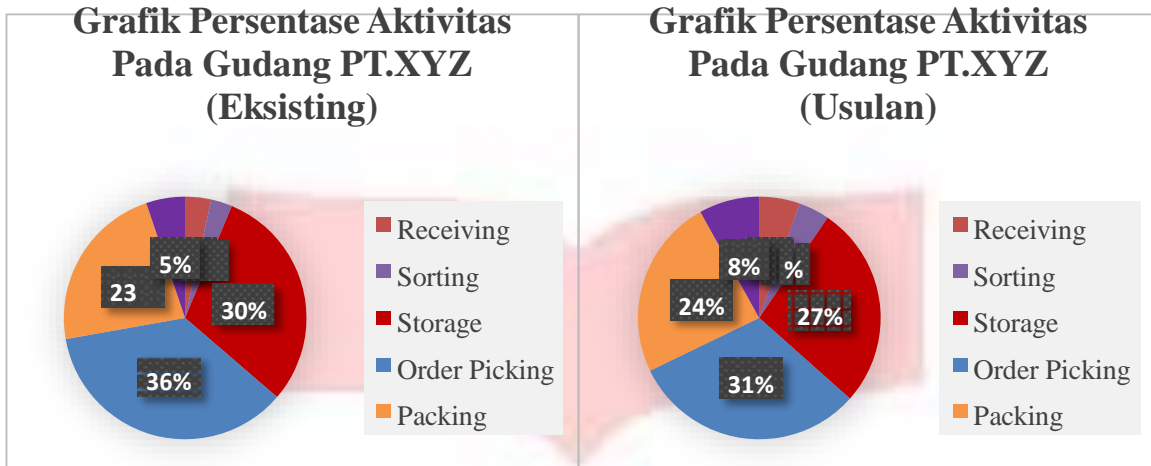
Proses zonafikasi dilakukan untuk membagi area berdasarkan perhitungan yang dilakukan. Pemasangan label pada setiap rak dilakukan setelah pembagian zona, rak, dan *slot* dan *bin*. Penerapan zonafikasi perlu membutuhkan persiapan yang baik dalam persiapan sumber daya manusia, *budget*, dan pemahaman akan rancangan usulan ini. Pada tabel dibawah menunjukan keunggulan dan kelemahan zonafikasi.

Keunggulan	Kelemahan
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Memudahkan operator dalam aktivitas <i>storing</i> dan <i>order picking</i> serta aktivitas gudang lainnya.</li> <li>b) Mengurangi aktivitas inspeksi pada proses inspeksi di gudang BM PT XYZ</li> <li>c) Mengurangi waktu siklus aktivitas pada gudang BM PT XYZ dengan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Perlu adanya sosialisasi kepada seluruh elemen yang ada di gudang BM PT XYZ dalam membaca kode yang telah ditentukan</li> <li>b) Perubahan sistem kerja yang sudah dilakukan sebelumnya belum tentu dapat dilaksanakan dan diterima oleh operator dan pegawai gudang BM PT XYZ</li> </ul>

menggunakan label pada setiap isi rak gudang BM PT XYZ

3.4 Analisis Perbandingan *Current State* dan *Future State*

Analisis perbandingan *current state* dan *future state* dilakukan untuk membandingkan kondisi eksisting dan usulan. Berikut adalah perbandingan persentase aktivitas pada *current state* dan *future state*:



Tabel 6 Persentase Aktivitas Gudang BM PT XYZ eksisting dan Usulan

Berikut adalah tabel untuk aktivitas di gudang BM PT XYZ untuk menunjukkan perbandingan waktu dalam detik antara waktu proses pada *current state* dan *future state*. Dapat dilihat bahwa waktu antara *current state* dan *future state* mengalami perubahan terutama pada aktivitas *storage* dan *order picking*.

Aktivitas/Waktu	Waktu Proses <i>Current</i>	Waktu Proses <i>Future</i>
<i>Receiving</i>	278,25	278,253
<i>Sorting</i>	226,58	213,012
<i>Storage</i>	2409,65	1393,992
<i>Order Picking</i>	2881,86	1611,531
<i>Packing</i>	1815,17	1241,283
<i>Loading</i>	416,27	416,273
Total	8027,79	5154,344

Tabel 7 perbandingan waktu proses *current state* dan *future state*

4. KESIMPULAN

Berdasarkan keadaan eksisting maka diusulkan pengklasifikasian setiap SKU pada gudang BM PT XYZ berdasarkan *ABC Analysis* yang akan terbagi menjadi tiga kelas, yaitu kelas A, B dan kelas C. Setelah melakukan pengklasifikasian maka akan dilakukannya *slotting* pada rak yang ada di gudang BM PT XYZ sesuai dengan kelas yang telah dibagi sebelumnya. *Slotting* yang dilakukan mempertimbangkan ukuran setiap *bin* dan *slot* serta dimensi setiap SKU yang ada. Dengan penempatan dan penataan inventori maka dilakukan zobafikasi sesuai letak yang telah ditentukan berdasarkan perhitungan sebelumnya. Perbandingan *current state* dan *future state* pada gudang mengalami penurunan. Pada proses *storage* dan *order picking* mengalami penurunan masing-masing dari 30% menjadi 27% dan 36% menjadi 31%. Berdasarkan *future state*, waktu NVA dan waktu proses sehingga waktu pengerjaan pada aktivitas di gudang BM PT XYZ lebih cepat.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nur Bahagia, S. 2006. *Sistem Inventori*. Bandung: ITB
- [2] Frazelle, Edward. 2002. *World-Class Warehousing and Material Handling*. McGraw-Hill
- [3] Kelber, Bill. Dreckshage, Brian J. 2011. *Lean Supply Chain Management Essentials*. CRC-Press

