

**USULAN PERANCANGAN ALOKASI PENYIMPANAN KOMPONEN INSTALASI LISTRIK
MENGUNAKAN KEBIJAKAN *CLASS BASED STORAGE* UNTUK MENGURANGI WAKTU *DELAY*
PADA AKTIVITAS GUDANG PT XYZ**

***PROPOSED STORAGE ALLOCATION DESIGN FOR ELECTRIC INSTALATION COMPONENT USING
CLASS BASED STORAGE POLICY TO REDUCE DELAY TIME AT PT XYZ WAREHOUSE ACTIVITIES***

¹Febianto Saputro, ²Luciana Andrawina, ³Budi Santosa

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University

¹febi200295@gmail.com ²luciana@telkomuniversity.ac.id ³budisantosa@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan dibawah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang berfokus pada bidang penyedia tenaga listrik. Untuk dapat melakukan pemasangan tenaga listrik, perusahaan ini membutuhkan komponen-komponen yang dikirim dari vendor lalu di simpan di gudang. Terjadinya *delay* pada aktivitas gudang PT XYZ terjadi karena adanya proses *non value added* mencari lokasi komponen pada rak. Selain itu, penempatan komponen secara *random* membuat operator susah untuk mencari komponen dan penyimpanan menjadi tidak teratur.

Langkah pertama yang dilakukan untuk mengurangi *delay* adalah memetakan aliran proses dan informasi dengan *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Process Activity Mapping* (PAM). Setelah dilakukan pemetaan maka akan didapatkan waktu baku dan aliran proses yang terjadi pada gudang PT XYZ. Berdasarkan hasil PAM, didapatkan waktu *non value added* yang terjadi pada aktivitas mencari lokasi komponen yang cukup besar. Untuk itu akan dilakukan perancangan usulan perbaikan agar waktu *delay* pada aktivitas gudang XYZ dapat berkurang. Perbaikan yang dilakukan dengan melakukan klasifikasi berdasarkan FSN Analisis, *Slotting*, dan zonafikasi produk pada setiap komponen.

Usulan perbaikan rancangan alokasi penyimpanan yang dipetakan menggunakan *Value Stream Mapping* (*future state*) menghasilkan pengurangan pada waktu *delay* sebesar 19% dan peningkatan pada aktivitas *value added* sebesar 18% dari total waktu aktivitas gudang yaitu 1241.52 detik.

Kata kunci : *Warehouse, Slotting, FSN Analysis, Zonafikasi, Class Based Storage*

Abstract

PT XYZ is one of companies under BUMN which is focuses on the field of electricity providers. To be able to perform the instalation, the company need components who shipped from vendor and then stored in the warehouse. Meanwhile, components warehouse PT XYZ is often experienced delay in issuing component, it is evidence by high activity cycle time compared to standar time from the company. One of the cause of delay time in the activity of warehouse PT XYZ is because of the non-value added process to searching the location of the component. In addition, the randomize component allocation makes operator hard to find the components and warehouse become irregular.

The first step taken to reduce the delay is to map the flow process and information with Value Stream Mapping (VSM) and Process Activity Mapping (PAM). Once the mapping is done, it will get the standart time and the process flow that occurs in the warehouse at PT XYZ. Based on the result of PAM, obtained a non-value added activities that occur in searching the loaction of component is quite large. So it would be to design the proposed improvement to make the delay time on PT XYZ warehouse activities can be reduced. Improvement taken to reduced delay time are classification using FSN Analysis, Slotting, Zonafication on every component.

Proposed improvement plan of storage allocation are mapped using Value Stream Mapping (future state) resulted in reduction in the delay time -19% and increase in value added activities 18% of the total warehouse activity time is 1241.52 seconds

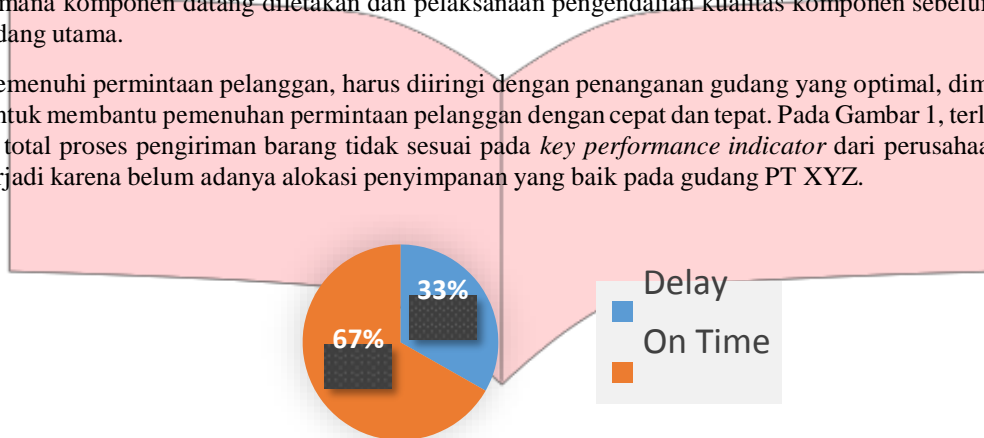
Keywords: *Warehouse, Slotting, FSN Analysis, Zonafication, Class Based Storage*

1. PENDAHULUAN

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan dibawah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang berfokus pada bidang penyedia tenaga listrik. Untuk dapat melakukan pemasangan tenaga listrik, perusahaan ini membutuhkan komponen-komponen yang dikirim dari vendor lalu di simpan di gudang. Gudang PT XYZ tersebar di seluruh daerah salah satunya terdapat di Cimahi.

Gudang PT XYZ memiliki 11 rak penyimpanan utama, dan 3 rak untuk komponen karantina. Karantina adalah tempat dimana komponen datang diletakan dan pelaksanaan pengendalian kualitas komponen sebelum masuk ke dalam gudang utama.

Dalam memenuhi permintaan pelanggan, harus diiringi dengan penanganan gudang yang optimal, dimana gudang mampu untuk membantu pemenuhan permintaan pelanggan dengan cepat dan tepat. Pada Gambar 1, terlihat bahwa 33% dari total proses pengiriman barang tidak sesuai pada *key performance indicator* dari perusahaan PT XYZ. Hal ini terjadi karena belum adanya alokasi penyimpanan yang baik pada gudang PT XYZ.



Gambar 1 Perbandingan Pengiriman *Delay* dan *On Time*

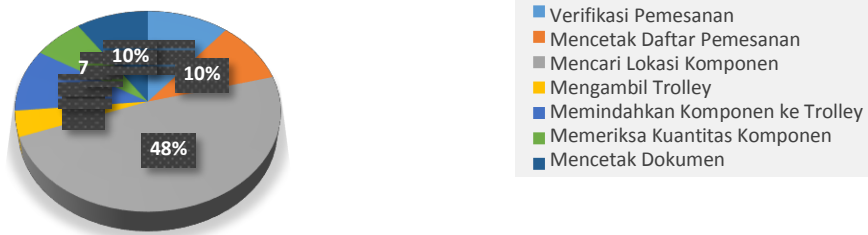
Penempatan penyimpanan secara *random* menyebabkan waktu siklus pada aktivitas gudang masih lebih rendah dibandingkan dengan waktu standar yang ditentukan dari perusahaan. Hal ini bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik Perbandingan Waktu Siklus dan Waktu Standar

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa aktivitas *order picking* memiliki persentase jauh dibawah rata-rata yaitu 83,50%, *receiving* 103,08%, *sortation* 104,01%, *storing* 91,64%, dan *shipping* 98,07%. Persentase waktu pada aktivitas *receiving*, *sortation*, dan *storing* didapatkan berdasarkan waktu pengamatan dari jumlah komponen yang sama, sedangkan persentase waktu pada aktivitas *order picking* dan *shipping* dilakukan dengan *purchase order* dari vendor yang sama agar rata-rata pengamatan tidak terlalu jauh.

Selisih waktu siklus pada aktivitas *order picking* rendah tentunya disebabkan oleh beberapa aktivitas didalamnya. Berikut dijabarkan lebih rinci terhadap persentase waktu aktivitas *order picking* gudang PT XYZ pada Gambar 3



Gambar 3 Aktivitas Order Picking pada Gudang

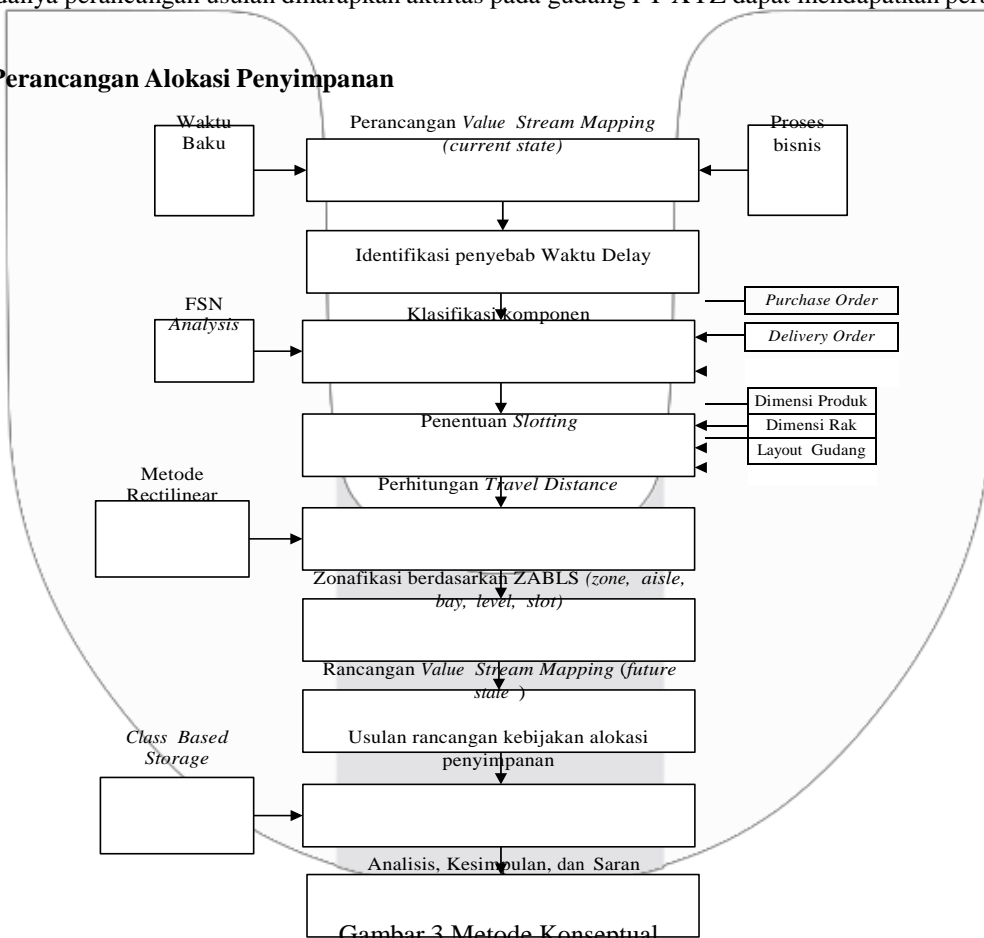
Gambar 1. 3 menunjukkan rincian aktivitas *order picking* pada gudang PT XYZ dimana persentase tertinggi terdapat pada proses mencari lokasi komponen yaitu sebesar 48%. Waktu proses yang tinggi pada proses ini disebabkan oleh lamanya operator dalam mencari komponen karena operator menyimpan komponen secara *random* yang menyebabkan adanya waktu *delay* mencari.

Menurut wawancara dengan Manajer gudang PT XYZ, belum adanya zonafikasi dan *slotting* pada penempatan komponen membuat penyimpanan komponen menjadi tidak teratur dan sulit untuk mengidentifikasi lokasi penyimpanannya.

Dari permasalahan yang telah diidentifikasi, maka perlu adanya perancangan usulan terhadap gudang PT XYZ untuk meminimasi waktu *delay* sehingga waktu pada aktivitas gudang lebih cepat. Usulan yang dilakukan adalah perancangan alokasi penyimpanan komponen menggunakan kebijakan *Class Based Storage* sesuai dengan *pareto consumption rate* dan *average stay*. Klasifikasi *pareto* menggunakan metode *FSN Analysis*. Zonafikasi & *Slotting* juga dilakukan untuk memudahkan operator dalam mencari lokasi komponen

Dengan adanya perancangan usulan diharapkan aktiitas pada gudang PT XYZ dapat mendapatkan perbaikan yang optimal.

2. Perancangan Alokasi Penyimpanan



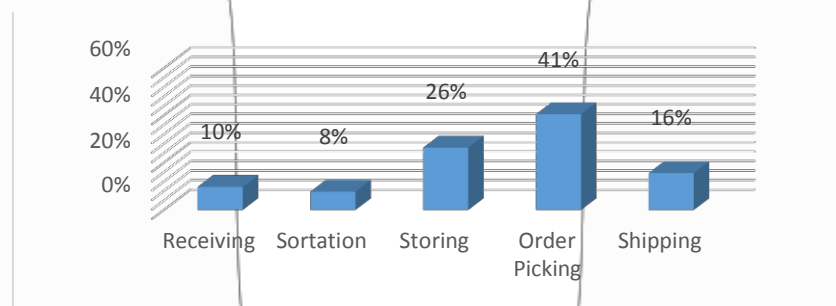
Gambar 3 Metode Konseptual

Penelitian ini diawali dengan mencari waktu siklus, waktu proses, dan waktu standar yang kemudian akan diolah menjadi waktu baku. Waktu baku dan proses bisnis *existing* akan digunakan untuk mencari akar masalah dari gudang komponen PT XYZ. Untuk mencari akar masalah digunakan *Value Stream Mapping* pada gudang material PT XYZ.

Setelah akar masalah diketahui, maka langkah selanjutnya adalah pengelompokan produk berdasarkan analisis FSN. Kelas F untuk *fast moving* produk, kelas S untuk *slow moving* produk dan kelas N untuk *non moving* produk. Untuk melakukan analisis FSN diperlukan data *average stay* dan *consumption rate* yang didapatkan dari hasil perhitungan *purchase order*, *delivery order*, dan stok produk. Penataan dan pengalokasian produk dilakukan setelah produk telah dikelompokkan didalam kelas tersebut. Selanjutnya adalah penentuan *slotting* untuk menentukan kuantitas kapasitas komponen dalam satu *slot* dan menghitung jumlah *slot* yang dibutuhkan untuk menyimpan komponen. Setelah penentuan *slotting* dilakukan, maka langkah yang dilakukan selanjutnya adalah menghitung *trave distance* pada setiap lokasi penyimpanan yang fungsinya untuk menentukan *slot* yang memiliki waktu pengambilan paling rendah sehingga prioritas paling tinggi akan diletakkan pada *slot* dengan waktu pengambilan paling minimum. Selanjutnya adalah pengaturan zonafikasi produk yang berfungsi untuk mengatur dimana kelas tersebut akan disimpan. Pengaturan zonafikasi ini membutuhkan data dimensi rak, jumlah rak, layout rak, dimensi *slot*, dan jumlah *slot*. Setelah adanya usulan perbaikan maka peneliti akan menganalisis apakah perbaikan tersebut berpengaruh positif atau tidak yaitu dengan cara menghitung waktu *delay* pada aktivitas gudang PT XYZ dari kondisi aktual dengan usulan. Pembuatan rancangan *value stream mapping* kondisi usulan juga dibuat untuk mengetahui apakah masalah pada kondisi aktual sudah dapat diperbaiki. Tahap akhir adalah penarikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti.

2.1 Analisis Penyebab Delay

Perhitungan kriteria kinerja pada aktivitas gudang PT XYZ berfungsi untuk mengetahui penyebab *delay* berdasarkan kontribusi waktu siklus dari setiap aktivitas pada gudang PT XYZ. Pada Gambar 4 menunjukkan grafik dari kontribusi waktu siklus aktivitas pada gudang PT XYZ.



Gambar 4 Grafik Kontribusi Aktivitas Gudang PT XYZ

Berdasarkan Gambar 4, ditunjukkan bahwa persentase waktu terbesar terdapat pada aktivitas *receiving*

Berdasarkan *Value Stream Mapping (current state)* dapat dianalisis bahwa terdapat beberapa aktivitas yang *non value added* dan *value added*. Waktu *value added* dari aktivitas gudang PT XYZ adalah 887,20 atau 72% dari total waktu aktivitas gudang yaitu 1226,34 detik. Pada Tabel 1 akan ditunjukkan mengenai persentase waktu *non value added* pada gudang PT XYZ :

Tabel 1 Persentase Waktu *Non Value Added*

Jenis Aliran	Receiving	Sortation	Storing	Picking	Shipping	TOTAL
Operation						0,00%
Transportation						0,00%
Inspection					12,41%	12,41%
Storage						0,00%
Delay			23,63%	63,96%		87,59%
TOTAL	0,00%	0,00%	23,63%	63,96%	12,41%	100,00%

2.2 Perancangan Usulan Perbaikan

2.2.1 Klasifikasi Produk Menggunakan FSN Analisis

Prinsip *FSN Analysis* adalah salah satu metode untuk mengklasifikasikan barang berdasarkan 3 karakteristik kelas yaitu kelas *fast moving*, *slow moving*, dan *non moving*. Pengklasifikasian barang ke dalam tiga karakteristik tersebut akan mempertimbangkan *average stay* dan *consumption rate* dari setiap komponen di gudang PT XYZ dalam periode tertentu. Komponen yang memiliki *average stay* yang rendah dan *consumption rate* tinggi akan dikategorikan ke dalam kelas *fast moving* yang akan diletakkan paling dekat dengan pintu untuk memudahkan proses *picking*. Metode ini dilakukan untuk melakukan pencarian komponen sehingga meminimasi waktu *delay* pada gudang PT XYZ.

Berikut ini adalah langkah langkah perhitungan *FSN Analysis* pada produk BOX;APPIII;ST PLATE 2mm;

1. Menghitung *Consumption Rate* pada setiap kompoenen (BOX;APPIII;ST PLATE 2mm;)

$$\frac{33}{180} = 0,18333$$

2. Menghitung *Average Stay* (MTR;kWH E;;3P;57.5-400V;5A;0.5;;4W)

$$\frac{119}{(327+974)} \times 30 \text{ hari} = 0,091468$$

3. Setelah dilakukan perhitungan *consumption rate* dan *average stay* dari semua komponen, maka langkah selanjutnya adalah membuat kesimpulan *FSN Analysis* berdasarkan *consumption rate* dan *average stay* masing-masing komponen.

2.2.2 Penentuan Slotting

Setelah melakukan pengklasifikasian komponen berdasarkan *FSN Analysis*, maka langkah selanjutnya adalah penentuan *slotting* menggunakan *warehouse slotting*. Berikut adalah langkah yang dilakukan untuk mengalokasikan komponen yang ada pada gudang PT XYZ (CABLE PWR ACC;CABLE SHOE AL-CU 70mm2)

1. Menghitung jumlah unit yang disimpan per periode

$$\frac{198}{6} = 33$$

2. Menghitung luas area yang dibutuhkan untuk menyimpan komponen.

$$\frac{33}{6} = 56 = 3360 \text{ cm}^2$$

1. Menghitung kapasitas maksimal setiap komponen dalam setiap *slot*

$$\frac{55}{16} * 6 = 18 \text{ komponen}$$

$$\frac{56}{35} = 1,6 = 1 \text{ komponen}$$

$$\frac{33}{18} = 2$$

2.2.3 Perhitungan Travel Distance

Perhitungan *rectilinear* merupakan metode yang digunakan untuk menghitung jarak dari satu titik terhadap titik yang lainnya. Pada permasalahan ini, *rectilinear* berfungsi untuk menghitung jarak dari titik x,y (*material handling*) terhadap titik dari masing-masing *slot* sehingga didapatkan alokasi *slot* yang paling optimal. *Slot* dengan jarak yang paling rendah akan digunakan sebagai penyimpanan komponen dengan prioritas tertinggi. Berikut merupakan contoh perhitungan menggunakan *rectilinear distance* untuk bay F3 pada level 1 :

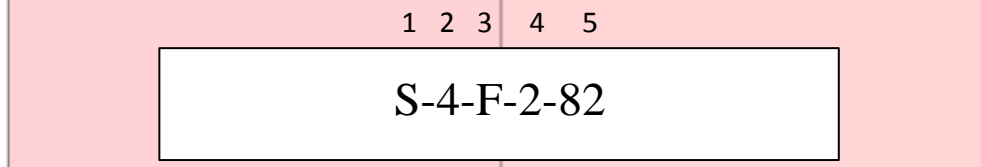
$$D_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

$$\diamond = |0 - 6,3| + |0 - 1,8| = 8,1$$

Untuk mendapatkan satuan yang sama dari jarak yang sudah dihitung menggunakan metode *rectilinear*, langkah yang harus dilakukan adalah mengkonversikan jarak kedalam satuan waktu dengan ketentuan kecepatan jalan maksimal operator yaitu 1 m/s (Adhitya, et al., 2014). Setelah itu satuan waktu juga disesuaikan dengan perhitungan rata-rata waktu *vertical* dari setiap rak.

2.2.4 Zonafikasi

Zonafikasi merupakan pemberian kode tertentu untuk memudahkan operator dalam melakukan pencarian komponen dan memudahkan operator dalam aktivitas menyimpan produk dan mengambil produk sehingga dapat mengurangi waktu *delay* pada aktivitas gudang PT XYZ. Zonafikasi usulan dilakukan berdasarkan *slotting* sebelumnya dengan pemberian label *zone-aisle-bay-level-slot* pada setiap *slot* di gudang PT XYZ.



Gambar 5 Layout Gudang PT XYZ

Berdasarkan Gambar 6, kode S pada kolom pertama merupakan kategori komponen *slow moving*. Kolom kedua merupakan penomoran untuk letak *aisle* yaitu pada *aisle* 4. Kolom ketiga adalah penandaan untuk *bay* F. Kolom keempat menunjukkan level dari rak pada gudang yaitu *level* 2, kolom ke 5 menunjukkan letak penomoran *slot* yaitu pada *slot* 82. Pemberian zonafikasi ini sebagai usulan untuk memudahkan operator dalam mencari komponen dan memudahkan operator dalam melakukan aktivitas pengambilan komponen dan penyimpanan komponen sehingga dapat mengurangi waktu *delay* pada gudang PT XYZ.

2.2.5 Simulasi Monte Carlo

Waktu aktivitas mencari lokasi komponen ini dilakukan dengan melakukan simulasi dengan asumsi bahwa komponen yang akan dicari dapat langsung ditemukan berdasarkan adanya zonafikasi dengan *picking list* yang dihasilkan dari simulasi Monte Carlo berdasarkan *consumption rate*, sehingga waktu siklus aktivitas Gudang PT XYZ menjadi berkurang. Berikut adalah langkah-langkah dalam melakukan simulasi:

1. Menentukan nilai persentase dari *consumption rate* dan nilai akumulasi dari persentase tersebut. Hasil dari *consumption rate* telah dihitung pada perhitungan FSN Analysis pada Lampiran D
2. *Generate* bilangan *random* yang digunakan untuk distribusi dengan akumulasi *consumption rate*. Banyaknya komponen yang dapat diambil secara *random* dalam setiap *picking list* yaitu satu sampai enam *Stock Keeping Unit (SKU's)* berdasarkan dari data slip dari PT XYZ.
3. Menyesuaikan bilangan *random* yang telah di-*generate* dengan akumulasi probabilitas *consumption rate*.

Setelah didapatkan bilangan *random* dari setiap probabilitas, langkah selanjutnya adalah mencari *range* probabilitas yang telah di-*generate* pada akumulasi probabilitas *consumption rate*. Setelah didapatkan komponen apa saja yang akan digunakan dalam simulasi, maka langkah yang selanjutnya adalah menghitung jarak pada setiap lokasi komponen. Tabel 4. 15 merupakan daftar komponen yang akan disimulasikan berdasarkan *range* probabilitas dan Tabel 4. 16 merupakan lokasi dan total waktu yang dibutuhkan dalam simulasi.

No							Total Waktu	
	1	2	3	4	5	6	Rectilinear	TSP
1	N-12-V-2-321						47,90	47,90
2	N-9-P-1-226	S-2-B-3-27	N-8-O-2-219	S-6-J-2-143	F-1-A-1-5	F-3-E-2-66	53,30	53,30
3	F-1-A-2-6	S-5-H-2-111	N-6-J-2-145				29,90	29,90
4	S-4-G-2-96	S-2-C-1-33	S-5-H-1-106	N-3-E-3-74			28,10	28,10
5	F-1-A-2-8	N-7-M-2-187	F-1-A-1-5	F-1-A-2-6			36,10	36,10
6	S-3-D-1-47	S-6-J-2-142	F-1-A-2-8	F-1-A-2-6	F-3-D-2-51		29,90	29,90
7	N-11-U-2-310	F-1-A-1-5	N-12-V-1-318	N-10-S-2-276			63,50	63,50
8	N-8-O-3-223	S-4-G-2-99					40,30	40,30

No							Total Waktu	
	1	2	3	4	5	6	Rectilinear	TSP
9	S-4-F-2-83	N-9-P-3-239	F-1-A-2-8	S-4-G-2-99	N-4-F-3-88	N-8-N-2-202	53,30	53,30
10	N-3-E-3-73	S-6-J-2-142					27,50	27,50
11	S-2-C-2-40	N-7-M-2-189	N-7-L-2-175				44,50	44,50
12	F-1-A-2-6	S-3-D-2-54	S-2-C-1-32				17,30	17,30
Total							471,60	471,60
Rata-Rata							39,30	39,30

3. Pembahasan

3.1 Pengklasifikasian Menggunakan Pendekatan FSN Analisis

Setelah melakukan perhitungan menggunakan metode *FSN Analysis*, didapatkan hasil pengklasifikasian komponen berdasarkan *consumption rate* dan *average stay* yang ada. Pengklasifikasian komponen terbagi atas tiga kelas, yaitu kelas F, kelas S, dan kelas N. Perhitungan *FSN Analysis* juga dapat membantu perusahaan dalam penanganan komponen karena setiap kelas memiliki penanganan yang berbeda-beda. Untuk kelas A memiliki penanganan yang lebih ketat dibandingkan dengan kelas B, dan untuk kelas B memiliki penanganan lebih ketat dibandingkan dengan kelas C.

3.2 Pengalokasian Komponen Menggunakan *Warehouse Slotting*

Setelah mengklasifikasikan komponen berdasarkan *FSN Analisis*, usulan selanjutnya adalah penentuan alokasi penyimpanan komponen dengan *Warehouse Slotting* pada gudang PT XYZ yang sebelumnya penyimpanan dilakukan secara *random*. Tujuan dari *warehouse slotting* ini adalah untuk menentukan alokasi penyimpanan agar penempatan barang lebih teratur sehingga operator lebih mudah dalam melakukan aktivitas *storing* dan *order picking* dan memudahkan operator dalam pencarian komponen.

Pada pengalokasian komponen berdasarkan *warehouse slotting*, dibutuhkan kapasitas maksimal setiap *slot* pada setiap komponen. Untuk menentukan besarnya kapasitas komponen dalam satu *slot*, dibutuhkan data dimensi komponen masing-masing produk dan data dimensi *slot* dan *rack*.

3.3 Zonafikasi

Penerapan yang akan dilakukan pada komponen yang disimpan pada gudang PT XYZ adalah dengan melakukan zonafikasi. Penentuan zonafikasi ini dilakukan untuk mempermudah operator dalam mengidentifikasi komponen yang disimpan pada gudang. Zonafikasi ini dilakukan berdasarkan ZABLS (*zone, aisle, bay, level, slot*).

Penerapan zonafikasi ini tentunya memiliki beberapa manfaat terhadap aktivitas gudang diantaranya adalah mempermudah operator dalam melakukan aktivitas *storing* dan *order picking*, mengurangi waktu siklus pada aktivitas gudang PT XYZ dengan menggunakan label pada setiap rak gudang PT XYZ.

3.4 Analisis Perbandingan Keadaan Aktual dengan Usulan

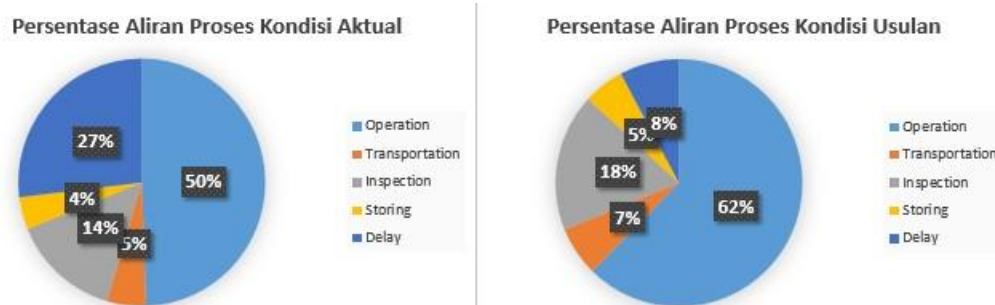
Analisis perancangan usulan dilakukan dengan membandingkan total *process time* dan *value added time* pada *Value Stream Mapping* kondisi aktual dengan *future state*. Tabel 5. 2 menunjukkan perbandingan perbedaan waktu kondisi aktual dengan kondisi *future state*.

	Total <i>Lead Time</i>	<i>Value Added Time</i>	Persentase <i>Value Added Time</i>
<i>Current State</i>	1241,52	860,03	69,27%
<i>Future State</i>	985,98	860,03	87,23%

Berdasarkan Tabel 5. 2 ditunjukkan adanya peningkatan *value added time* sebesar 17,96%. Adanya peningkatan waktu *value added* disebabkan oleh menurunnya waktu *delay* pada gudang PT XYZ setelah dilakukan perbaikan perancangan usulan pada gudang.

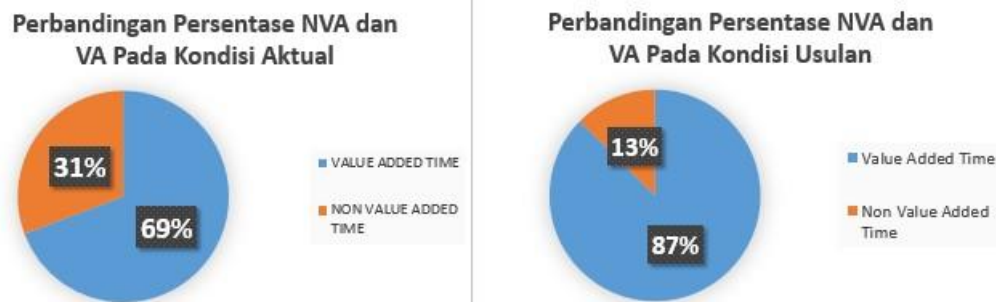
3.4.1 Analisis Perbandingan Kriteria Kinerja

Dalam melakukan perbandingan antara kondisi aktual dengan usulan, maka dilakukan perbandingan antara kriteria kinerja aktivitas pada kondisi aktual dan usulan. Gambar 5. 2 menunjukkan perbandingan persentase aliran proses pada kondisi aktual dengan usulan.



Berdasarkan Gambar 5. 2, adanya penurunan aliran proses pada waktu *delay* sebesar 19%. Penurunan persentase aliran ini disebabkan karena berkurangnya total waktu *non value added* pada aktivitas gudang PT XYZ

Untuk perbandingan waktu *Value Added* dan *Non Value Added* pada aktivitas gudang PT XYZ pada kondisi aktual dengan kondisi setelah dilakukannya perbaikan dapat dilihat pada Gambar 5.4



Berdasarkan Gambar 5. 4, dapat disimpulkan bahwa adanya perubahan total waktu aktivitas *current state* dan *future state* yaitu peningkatan pada total waktu *value added* dan penurunan total waktu *non value added* pada gudang komponen PT XYZ. Dengan meningkatnya waktu *value added* pada gudang, maka kinerja gudang PT XYZ akan meningkat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan adanya beberapa perbaikan untuk mengurangi waktu *delay* pada gudang PT XYZ. Perbaikan yang dilakukan adalah melakukan perancangan alokasi penyimpanan dengan menggunakan *Warehouse Slotting* berdasarkan pendekatan *FSN Analysis* dimana komponen pada gudang dibagi menjadi tiga kelas, 27 SKU pada kelas F, 79 SKU pada kelas S, dan 98 SKU pada kelas N. *Warehouse Slotting* digunakan untuk menentukan kapasitas dari setiap komponen pada masing-masing *slot*. Metode *rectilinear* juga digunakan untuk menentukan waktu terdakan sehingga prioritas komponen yang lebih tinggi akan diletakkan pada lokasi yang mudah dijangkau oleh operator. Melakukan zonafikasi berdasarkan ZABLSC pada lokasi penyimpanan setiap komponen yang telah ditentukan berdasarkan *slotting* dan *rectilinear*. Zonafikasi ini berfungsi untuk memudahkan operator dalam melakukan proses *inbound* dan *outbound* sehingga waktu yang dibutuhkan untuk melakukan kedua proses tersebut akan berkurang.

Berdasarkan analisis perbandingan kondisi aktual dan kondisi usulan setelah dilakukannya perbaikan, waktu *delay* berkurang sebesar 19%, sedangkan persentase waktu aktivitas *value added* meningkat sebesar 18%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Francis, R. L. (1992). *Facility Layout and Location, An Analytical Approach*. New Jersey: Prentice Hall.
- [2] Frazelle, Edward. 2002. *World-Class Warehousing and Material Handling*. McGraw-Hill
- [3] Purnomo, H., 2004. *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.