

# USULAN PERBAIKAN ALOKASI PENYIMPANAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN WAREHOUSE SLOTTING UNTUK MENGURANGI WAKTU PROSES Mencari ORDER LIST PADA AKTIVITAS PICKING DI GUDANG PT. XYZ

## IMPROVEMENT PROPOSAL STORAGE ALLOCATION OF RAW MATERIAL USING WAREHOUSE SLOTTING TO REDUCE PROCESS TIME SEARCHING ORDER LIST IN PICKING ACTIVITY IN PT. XYZ WAREHOUSE

Fitra Hananto<sup>1</sup>, Dida Diah Damayanti<sup>2</sup>, Budi Santosa<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

[1fitrahananto@student.telkomuniversity.ac.id](mailto:fitrahananto@student.telkomuniversity.ac.id), [2didadiah@telkomuniversity.ac.id](mailto:didadiah@telkomuniversity.ac.id), [3bschulasoh@gmail.com](mailto:bschulasoh@gmail.com)

### Abstrak

PT. XYZ adalah perusahaan swasta Indonesia yang memproduksi *spare part* mesin *rotating equipment* seperti turbin gas, turbin uap, pompa sentrifugal dan kompresor sentrifugal. Penanganan gudang bahan baku PT. XYZ yang masih belum optimal mengakibatkan keterlambatan pengiriman bahan baku ke lantai produksi. Kebijakan penyimpanan pada gudang PT. XYZ dilakukan secara acak yang mengakibatkan lokasi bahan baku tidak tetap sehingga proses mencari barang menjadi lama. Penelitian dilakukan dengan membuat usulan perbaikan alokasi penyimpanan barang tetap untuk mempermudah dalam mengidentifikasi lokasi barang sehingga waktu proses mencari pada aktivitas *picking* berkurang. Langkah awal penelitian dilakukan identifikasi penyebab keterlambatan pengiriman pada gudang dan dilanjutkan mengklasifikasi barang pada gudang menggunakan FSN *analysis*. Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan kapasitas dan jarak setiap *slot* untuk mengetahui kebutuhan *slot* masing-masing SKU serta didapatkan lokasi antar *slot* dimulai dari pintu masuk. Hasil perhitungan tersebut dikombinasikan dengan hasil klasifikasi FSN *analysis*, kemudian dilakukan kodefikasi atau pemberian label pada tempat penyimpanan barang yang bertujuan agar setiap SKU memiliki lokasi penyimpanan tetap. Langkah terakhir adalah melakukan perhitungan *sampling* dengan menggunakan *pick list* pada hasil observasi. Hasil perhitungan *sampling* diasumsikan sebagai kondisi usulan dan hasil observasi diasumsikan kondisi aktual. Hasil dari perbandingan kondisi aktual dan kondisi usulan didapatkan waktu proses mencari barang menurun sebesar 177,35 detik atau 30% lebih rendah dari kondisi aktual. Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, maka keterlambatan pengiriman bahan baku ke lantai produksi berkurang.

**Kata Kunci :** Gudang, *Warehouse Slotting*, FSN *Analysis*

### Abstract

PT. XYZ was a Indonesia private company which produced spare parts of rotating equipment machine such as gas turbine, steam turbine, centrifugal pump, and centrifugal compressor. Raw material warehouse handling of PT. XYZ had not been optimal and resulted delays in delivery raw material to production floor. Storage policy in PT. XYZ warehouse had been done randomly and caused raw material locations were not fixed and effected the process of material searching became longer. Research was done by made a solution for fixed material storage allocation to easier of identification material locations and searching time in order picking activity became decrease. First step of research was done by identified root cause of delivery delay in warehouse and continued with classified materials using FSN *analysis*. Next step is to calculate the capacity and distance of each slot to find out the slot requirements of each material and get the location between the slots starting from the gateway. The result of the calculation is combined with the result of classification of FSN *analysis*, then codefication or labeling on material storage aimed to each SKU has a fixed storage location. Last step was *sampling* calculation using *pick list* from observation. The result of the *sampling* calculation is assumed as the proposed condition and the observation result assumed the actual condition. Comparing result from actual and proposed condition was obtained searching material time was decrease 177,35 seconds or 30% lower than the actual condition. Based on the comparison, then delay in raw material deliveries to production floor was decrease.

**Key Words :** Warehouse, *Warehouse Slotting*, FSN *Analysis*

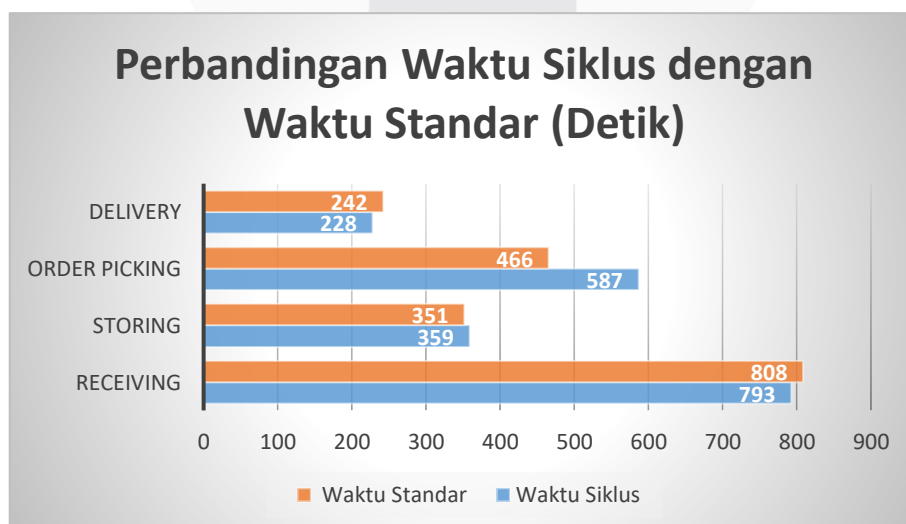
## 1. Pendahuluan

PT. XYZ adalah perusahaan swasta Indonesia yang memproduksi *spare part* mesin *rotating equipment* seperti turbin gas, turbin uap, pompa sentrifugal dan kompresor sentrifugal. PT. XYZ memiliki dua gudang, yaitu gudang bahan baku untuk proses produksi dan gudang produk jadi. Sebagai penopang utama dalam proses produksi, gudang bahan baku harus mengirim produk dengan jumlah dan pada waktu yang tepat ke rantai produksi<sup>[1]</sup>. Pemenuhan kebutuhan permintaan bahan baku ke rantai produksi telah ditetapkan oleh perusahaan berdasarkan *key performance indicator* selama  $\leq 15$  menit. Pengiriman bahan baku dapat dikatakan tepat waktu apabila  $\leq 15$  menit dan dikatakan terlambat jika waktu pengiriman  $>15$  menit. Rekapitulasi perbandingan estimasi dan realisasi pengiriman bahan baku PT. XYZ ditunjukkan pada Tabel 1 sebagai berikut:

**Tabel 1. Rekapitulasi Data Pengiriman Bahan Baku**  
(Sumber: Divisi Gudang PT. XYZ)

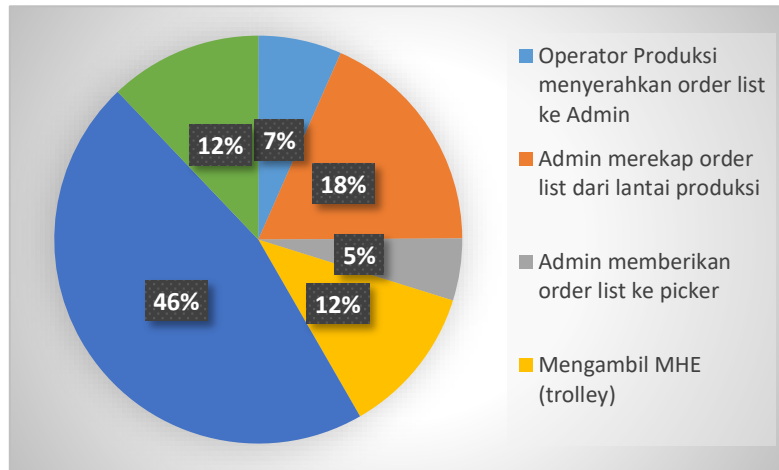
Tanggal Permintaan	No. DO	Jam Permintaan	Estimasi Pemenuhan Permintaan Barang	Realisasi Permintaan Barang Terpenuhi	Status
29/03/2017	002/CMSJ/Y/17	8:00	8:15	8:14	Tepat Waktu
30/03/2017	003/CMSJ/V/17	8:10	8:25	8:36	Terlambat
30/03/2017	004/CMSJ/X/17	10:20	10:35	10:30	Tepat Waktu
03/04/2017	008/CMSJ/X/17	8:14	8:29	8:25	Tepat Waktu
04/04/2017	012/CMSJ/XI/17	14:25	14:40	14:48	Terlambat
05/04/2017	015/CMSK/IX/17	8:40	8:55	9:03	Terlambat
05/04/2017	017/CMSJ/XII/17	10:55	11:10	11:20	Terlambat
07/04/2017	020/CMSK/IX/17	8:30	8:45	8:40	Tepat Waktu
10/04/2017	022/CMSL/X/17	10:50	11:05	11:11	Terlambat
11/04/2017	028/CMSL/X/17	13:15	13:30	13:40	Terlambat

Pada Tabel 1 terlihat bahwa dalam periode 2 minggu, hanya terdapat 4 pengiriman ke rantai produksi yang tepat waktu dan sisanya mengalami keterlambatan. Tidak terpenuhinya target produksi, memaksa perusahaan menambah jam kerja karyawannya. Melakukan jam lembur kepada karyawan tentu akan menambah pengeluaran perusahaan. Adanya indikator permasalahan berupa keterlambatan pengiriman, maka dilakukan observasi langsung dengan mengamati proses bisnis yang terdapat pada gudang PT. XYZ. Hasil observasi didapatkan perbandingan waktu siklus dengan waktu standar yang ditetapkan PT. XYZ dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



**Gambar 1. Perbandingan Waktu Siklus dengan Waktu Standar Gudang Bahan Baku PT. XYZ**

Hasil perbandingan menunjukkan bahwa terdapat *gap* antara waktu siklus dan waktu standar. *Gap* tertinggi terdapat pada proses *order picking* sebesar 121 detik atau  $\pm 2$  menit yang disebabkan adanya waktu *delay* di aktivitas tersebut. Waktu *delay* merupakan waktu tunda karena ketidak efektifan dalam melakukan aktivitas [2]. Untuk mengetahui penyebab waktu *delay* tersebut, dilakukan penjabaran aktivitas pada proses *order picking* gudang bahan baku PT. XYZ sebagai berikut:

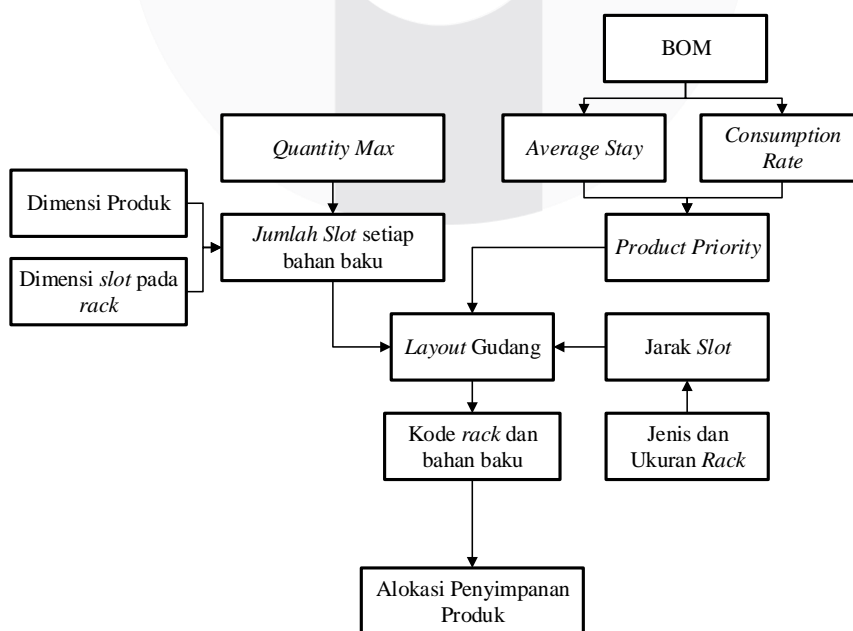


Gambar 2. Penjabaran aktivitas pada proses *order picking*

Pada Gambar 2, terlihat bahwa persentase tertinggi pada proses *order picking* adalah aktivitas mencari lokasi barang sesuai *order list* sebesar 46%. Tingginya persentase aktivitas mencari lokasi barang disebabkan oleh lokasi barang yang dicari tidak teridentifikasi, hal tersebut didukung oleh kebijakan penyimpanan PT. XYZ yang dilakukan secara *random* atau *closest location storage* [3] dan belum terdapat kodefikasi untuk setiap bahan baku di gudang.

Dengan adanya permasalahan tersebut, akan dilakukan usulan perbaikan alokasi penyimpanan bahan baku PT. XYZ sesuai karakteristik produk dan menentukan zona penyimpanan tetap pada gudang untuk mengurangi waktu pencarian lokasi pesanan. Penelitian terhadap masalah serupa telah dilakukan sebelumnya, yaitu usulan perbaikan *storage allocation material* menggunakan *FSN analysis* pada gudang *raw material* besar PT. XYZ [4] dan perancangan alokasi penyimpanan batang aluminium di gudang bahan baku CV MKS berdasarkan karakteristik produk dengan pendekatan *FSN analysis* dan *shared storage policy* [5]. Diharapkan dengan usulan perbaikan yang diajukan dapat memberikan perbaikan yang optimal di gudang bahan baku PT. XYZ sehingga proses pemenuhan pesanan rantai produksi tepat waktu.

## 2. Penentuan Alokasi Penyimpanan Bahan Baku



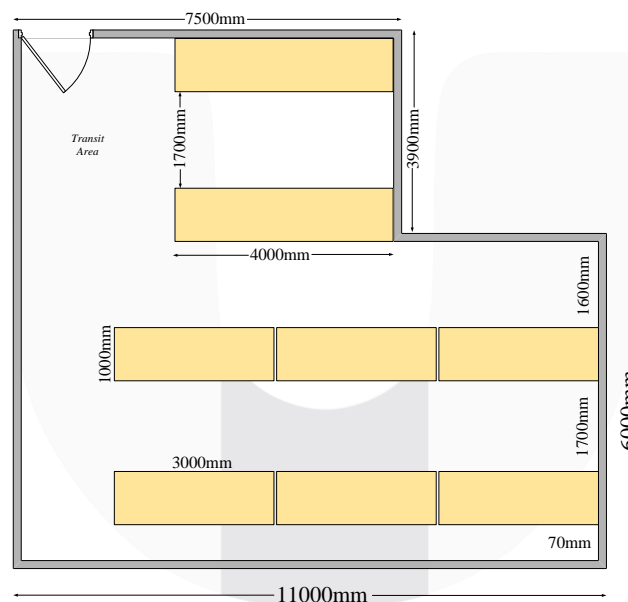
Gambar 3 Model Konseptual

Gambar 3 menjelaskan alur penelitian usulan perbaikan alokasi pada gudang bahan baku PT. XYZ. Penelitian diawali dengan menghitung *product priority* berdasarkan kecepatan aliran barang keluar masuk gudang. Untuk mengklasifikasikan barang digunakan *FSN analysis*, penggunaan analisis tersebut menghasilkan 3 klasifikasi produk berdasar kecepatannya yaitu *fast moving*, *slow moving*, dan *non moving*. Selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah slot yang dibutuhkan setiap barang, perhitungan ini bertujuan untuk memberikan lokasi tetap setiap barang dan menjaga kapasitas slot pada gudang. Setelah didapatkan kebutuhan slot setiap barang, dilakukan kodefikasi pada setiap slot untuk mempermudah dalam mengidentifikasi lokasi barang. Pemberian kode tersebut berdasar pada kecepatan aliran barang dan jarak setiap slot dari pintu masuk gudang, dimana barang dengan kelas *fast moving* diletakkan pada slot yang berdekatan dengan pintu masuk ke gudang. Perhitungan jarak antar slot dilakukan dengan menggunakan *rectilinear distance*, dari perhitungan tersebut akan menghasilkan nilai prioritas masing-masing slot. Untuk mengetahui apakah hasil usulan alokasi dapat mengatasi masalah yang diteliti, yaitu dengan berkurangnya waktu proses mencari *order list* dilakukan perhitungan *sampling*. Perhitungan *sampling* ini dilakukan menggunakan data *pick list* yang sama seperti kondisi aktual dengan lokasi usulan yang telah dirancang. Tahap terakhir adalah melakukan analisis dari usulan alokasi yang dirancang sebagai kesimpulan penelitian untuk mengatasi permasalahan gudang bahan baku PT. XYZ serta memberikan saran terhadap penelitian berikutnya.

### 3. Pembahasan

#### 3.1 Warehouse Layout

Gudang bahan baku PT. XYZ berukuran  $\pm 95\text{m}^2$  dimana terdapat 97 SKU didalamnya. SKU tersebut diletakkan pada *rack* yang berjumlah 8 dan masing-masing memiliki 4 level dengan total *slot* keseluruhan sebanyak 208 buah. Dari 97 SKU tersebut, terbagi menjadi 3 tipe bahan baku *sparepart*, yaitu bahan baku produksi *sparepart* turbin, pompa sentrifugal dan kompresor sentrifugal. Gudang ini juga memiliki *transit area* yang berfungsi untuk menyimpan bahan baku sementara sebelum dikirimkan ke lantai produksi. *Layout* gudang bahan baku PT. XYZ dapat dilihat pada Gambar 4 sebagai berikut:



Gambar 4 Warehouse Layout PT. XYZ

#### 3.2 Uji Keseragaman dan Uji Kecukupan Data

Uji keseragaman dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diukur telah seragam dan berasal dari sistem yang sama, ketidakseragaman dapat datang tanpa disadari maka perlu dilakukan suatu alat untuk mendeteksi hal tersebut [6]. Sedangkan uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui kecukupan data yang diambil pada saat melakukan pengamatan sehingga data dapat diproses untuk pengolahan data selanjutnya. Adapun jumlah data yang diambil sebanyak 30 data observasi.

#### 3.3 FSN Analysis

*FSN Analysis* merupakan klasifikasi produk berdasarkan frekuensi penggunaan barang atau produk. F, S & N kepanjang dari *fast moving*, *slow moving*, dan *normal moving*. Bentuk klasifikasi ini mengidentifikasi produk yang sering dikeluarkan, kurang sering dikeluarkan dan produk yang tidak dikeluarkan dalam waktu lama [4]. Langkah-langkah perhitungan *FSN Analysis* adalah sebagai berikut:

1. Menghitung *consumption rate* setiap bahan baku (SKU)

Perhitungan *consumption rate* bertujuan untuk melihat pemakaian bahan baku dalam periode waktu tertentu. Setelah didapatkan nilai *consumption rate* setiap bahan baku, langkah selanjutnya adalah mengurutkan bahan baku berdasarkan nilai *consumption rate* terbesar hingga terkecil. Kemudian dibuat kumulatif persentase dari setiap bahan baku tersebut untuk diklasifikasikan ke dalam FSN *analysis*, dimana nilai kumulatif 0%-70% termasuk kelas *fast moving*, 70%-90% termasuk kelas *slow moving*, dan 90%-100% termasuk kelas *non moving*.

$$\text{Consumption Rate} = \frac{\text{Total Issue Quantity}}{(\text{Total Periode Duration})}$$

Tabel 2 Perhitungan *Consumption Rate*

Nama Komponen	<i>Consumption Rate (bulan)</i>	% <i>Consumption Rate</i>	Kumulatif	Klasifikasi
Ampelas 400	84,56	4,4%	4,4%	F
Cutting Wheel 3"	51,56	2,7%	7,1%	F
Ampelas 1000	49,33	2,6%	9,7%	F
Cutting Wheel 4"Niponresibon	47,00	2,5%	12,2%	F
Stellite #1 D-3.2mm	46,67	2,4%	14,6%	F

2. Menghitung *average stay* setiap bahan baku (SKU)

Perhitungan *average stay* bertujuan untuk mengetahui rata-rata lama bahan baku disimpan di dalam gudang. Setelah diketahui nilai *average stay* setiap bahan baku, dilakukan pengurutan bahan baku berdasar nilai *average stay* terbesar hingga terkecil. Sama halnya dengan perhitungan *consumption rate*, nilai *average stay* yang telahurut dikumulatifkan untuk diklasifikasikan ke dalam FSN *analysis*. Berkebalikan dengan klasifikasi *consumption rate*, nilai kumulatif 0%-70% termasuk kelas *non moving*, 70%-90% termasuk kelas *slow moving*, dan 90%-100% termasuk kelas *fast moving*.

$$\text{Average Stay} = \frac{\text{Inventory Holding Balance}}{(\text{Opening Balance} + \text{Total Receipt})}$$

Tabel 3 Perhitungan *Average Stay*

Nama Komponen	<i>Average Stay</i>	% <i>Average Stay</i>	Kumulatif	Klasifikasi
Ampelas 1000	0,97	1,3%	1,3%	N
Paku 12cm	0,90	1,2%	2,4%	N
Insert APXT 110312	0,90	1,2%	3,6%	N
Lock Washer MB22	0,90	1,2%	4,8%	N
LPS Tapmatic	0,90	1,2%	5,9%	N

3. Klasifikasi FSN *moving* setiap bahan baku dengan membandingkan *consumption rate* dan *average stay*

Setelah melakukan perhitungan dan klasifikasi bahan baku berdasarkan *consumption rate* dan *average stay*, dilanjutkan dengan klasifikasi akhir untuk menentukan bahan baku yang termasuk kedalam kelas *fast moving*, *slow moving* atau *non moving*. Berikut merupakan contoh klasifikasi akhir untuk setiap bahan baku pada gudang bahan baku dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Klasifikasi FSN *Analysis*

Nama Komponen	<i>FSN Consumption Rate</i>	<i>FSN Average Stay</i>	FSN Klasifikasi
Ampelas 180	F	S	F
Ampelas Tunner	F	S	F
Ampelas Tunner D-50	F	N	S
Batu Gerinda 4"Kinik	N	N	N

### 3.4 Penentuan Kebutuhan Slot Penyimpanan

Dalam mengoptimalkan alokasi penyimpanan produk berdasarkan kelas dari masing-masing produk, digunakan metode *warehouse slotting*. Optimalisasi alokasi penyimpanan produk akan memberikan keuntungan bagi operator, dimana pekerjaan yang mereka lakukan dapat lebih mudah seperti saat melakukan aktivitas *storage* dan *picking* <sup>[7]</sup>. Berikut merupakan langkah-langkah pengerjaan *warehouse slotting* yaitu:

#### 1. Perhitungan Kapasitas Slot

Perhitungan kapasitas *slot* disesuaikan dengan jenis produk yang disimpan di dalam *slot* tersebut. Contoh perhitungan kapasitas *slot* untuk *Cleaner Magnaflux* sebagai berikut:

$$\text{Max kapasitas SKU/slot} = \frac{\text{Dimensi slot}}{\text{Dimensi SKU}}$$

$$\text{Max kapasitas SKU/slot} = \frac{50 \times 70 \times 50}{41 \times 33 \times 28}$$

$$\text{Max kapasitas SKU/slot} = 4,61 \sim 4$$

#### 2. Perhitungan kebutuhan slot setiap bahan baku

Setelah dilakukan perhitungan kapasitas *slot*, dilanjutkan dengan menghitung banyaknya *slot* yang dibutuhkan untuk setiap bahan baku. Contoh perhitungan kebutuhan *slot* untuk *Cleaner Magnaflux* sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan slot} = \frac{\text{Average Inventory (bulan)}}{\text{max kapasitas SKU / slot}}$$

$$\text{Kebutuhan slot} = \frac{15}{4}$$

$$\text{Kebutuhan slot} = 3,75 \sim 3$$

Dari hasil perhitungan diatas, jumlah *slot* yang dibutuhkan untuk *Cleaner Magnaflux* adalah 3 *slot* dengan setiap *slot* berisikan 4 *pcs*.

### 3.5 Perhitungan Jarak Perpindahan Barang dengan Rectilinear Distance

*Rectilinear Distance* merupakan suatu cara menghitung jarak antar dua titik tengah, jarak diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus satu dengan lainnya. Berikut adalah contoh perhitungan *rectilinear distance* untuk rak A *slot* 1-8, dengan titik (0,0) yang berada pada pintu I/O. Perhitungan *rectilinear distance* dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut:

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

Tabel 5 Perhitungan *Rectilinear Distance*

Location	x <sub>i</sub>	y <sub>i</sub>	x <sub>j</sub>	y <sub>j</sub>	x <sub>i</sub> - x <sub>j</sub>	y <sub>i</sub> - y <sub>j</sub>	Dij
RA1	0	0	2,55	1,55	2,55	1,55	4,1
RA2	0	0	3,05	1,55	3,05	1,55	4,6
RA3	0	0	3,55	1,55	3,55	1,55	5,1
RA4	0	0	4,05	1,55	4,05	1,55	5,6
RA5	0	0	4,55	1,55	4,55	1,55	6,1
RA6	0	0	5,05	1,55	5,05	1,55	6,6
RA7	0	0	5,55	1,55	5,55	1,55	7,1
RA8	0	0	6,05	1,55	6,05	1,55	7,6

### 3.6 Kodefikasi Rak Penyimpanan

Langkah penting selanjutnya setelah menentukan lokasi tetap setiap bahan baku dan menghitung jarak setiap *slot* adalah melakukan kodefikasi. Kodefikasi dilakukan dengan memberi label untuk informasi identifikasi pada rak penyimpanan sehingga memudahkan *picker* dalam proses pencarian. Gambar 5 merupakan contoh kodefikasi untuk *Aluminium Oxide Mesh 20* pada gudang bahan baku PT. XYZ.

**TP-1-RA-3-2**

**Gambar 5 Contoh Kodefikasi**

Pengertian label TP pada Gambar IV.8 adalah menunjukkan zona tempat setiap jenis produk disimpan. Selanjutnya label angka 1 menunjukkan *main aisle* yang dilewati, label RA merupakan lokasi rak dimana produk disimpan, label angka 3 menunjukan *level* penyimpanan pada rak dan terakhir, label angka 1 menunjukan *slot* pada rak.

### 3.7 Sistem Perbandingan

Setelah melakukan klasifikasi bahan baku, menghitung kebutuhan dan jarak antar slot, merancang *slotting* bahan baku, dan melakukan kodefikasi pada rak penyimpanan, maka perancangan usulan perbaikan alokasi bahan baku telah dilakukan. Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan *sampling* dengan membandingkan waktu tempuh aktual dan waktu tempuh usulan. Perbandingan waktu tempuh dari proses pencarian lokasi dilakukan berdasarkan *pick list* yang pada saat observasi (aktual).

**Tabel 6 Perbandingan Waktu Proses Aktual dan Usulan**

Keterangan	<i>Receiving</i> (detik)	<i>Storing</i> (detik)	<i>Order Picking</i> (detik)	<i>Delivery</i> (detik)
<i>Aktual</i>	821,2	358,9	556,8	228,0
<i>Usulan</i>	821,2	338,2	379,4	228,0

Berdasarkan Tabel 5, terlihat waktu proses *order picking* mengalami penurunan sebesar 177,35 detik. Hal ini dipengaruhi oleh lokasi barang yang mudah teridentifikasi sehingga *picker* lebih mudah untuk mengambil barang tersebut.

## 4. Kesimpulan

Keterlambatan pengiriman bahan baku ke lantai produksi terjadi karena adanya waktu *delay* akibat dari proses *searching* lokasi pesanan. Waktu *delay* terjadi dikarenakan kebijakan penyimpanan perusahaan secara *random* yang berakibat lokasi barang sulit teridentifikasi oleh operator. Dari permasalahan tersebut, dilakukan usulan perbaikan untuk mengurangi keterlambatan pengiriman barang menggunakan kombinasi FSN Analysis, Warehouse Slotting, dan perhitungan jarak antar slot serta kodefikasi rak penyimpanan. Berdasarkan hasil perbandingan kondisi aktual dan setelah dilakukan usulan pada gudang PT. XYZ, didapatkan bahwa terjadi penurunan waktu proses pada aktivitas *order picking* sebesar 177,35 detik atau menurun sebesar 30% dari kondisi aktual. Penurunan tersebut diakibatkan oleh proses mencari yang mengalami penurunan karena operator menjadi lebih mudah dalam mengidentifikasi lokasi pesanan.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] Kay, M. G. (2015). *Warehousing*. United States: North Carolina State University.
- [2] Herjanto, E. (2012). *Manajemen Produksi dan Operasi* (Vol. III). Jakarta: PT. Grasindo.
- [3] Huber, C. (2011). *Throughput Analysis of Manual Order Picking Systems with Congestion Consideration*. Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (KIT).
- [4] Santika Sari, D. D. (2009). Usulan Perbaikan Storage Allocation Material menggunakan FSN Analysis pada gudang Raw Material Besar PT. XYZ. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri*.
- [5] Karina Aditya, M. I. (2014). Perancangan Alokasi Penyimpanan Batang Aluminium di Gudang Bahan baku CV MKS Berdasarkan Karakteristik Produk Dengan Pendekatan FSN Analysis dan Shared Storage Policy. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri*.
- [6] Wignjoesubroto, S. (2003). *Ergonomi Study Gerak dan Waktu*. Surabaya: ITS.
- [7] Visions, W. a. (2007). *Slotting Best Practices Guide*. Warehousing Education and Researching Council.