

Senti UGM 2020_Alvin

by Laila Nafisah

Submission date: 12-May-2023 05:30PM (UTC+0700)

Submission ID: 2091238960

File name: Senti_UGM_2020_Alvin.pdf (1.04M)

Word count: 1940

Character count: 11681

Perancangan Usulan *Layout* Berdasarkan Alokasi Luas Wilayah Penyimpanan Gudang Barang Jadi

(Studi Kasus pada PT Pura Barutama, Kudus)

1st Alvin Noor Fitriani
Fakultas Teknik Industri

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta
Sleman, Indonesia
alvinnoorf@gmail.com

2nd Laila Nafisah

Fakultas Teknik Industri
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta
Sleman, Indonesia
lailanafisah71@gmail.com

Abstrak—*Paper Mill 5, 6, dan 9* merupakan salah satu unit dari PT Pura Barutama. Saat ini, keadaan gudang barang jadi pada PT Pura Barutama, unit *Paper Mill 5, 6, dan 9* mengalami *overload*. Keadaan ini disebabkan karena tidak adanya aturan dalam penataan produk di gudang secara efektif. Hal ini membuat produk yang akan dikirim kepada *customers* sukar dicari, yang berakibat pada lamanya waktu *loading* ke truk. Tujuan penelitian ini yakni merancang *layout* usulan berdasarkan alokasi luas wilayah penyimpanan barang jadi unit *Paper Mill 5/9* untuk meminimumkan waktu *loading unloading* produk dan meminimasi ongkos *material handling*. Penataan barang pada gudang barang jadi menggunakan metode *class based storage* yang membagi produk-produk ke dalam tiga kelas, yaitu *fast, middle, dan slow*. Pembagian kelas ini didasarkan atas hukum pareto, dimana 80% konsekuensi dipengaruhi oleh 20% penyebab. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai langkah awal mengatasi masalah perusahaan, dengan cara mengubah *layout* gudang barang jadi dengan tujuan meminimasi ongkos *material handling*.

Kata kunci—*Layout, Alokasi, Gudang Barang Jadi, Class Based Storage.*

I. PENDAHULUAN

Gudang adalah bangunan yang digunakan untuk menyimpan barang [1]. Barang-barang tersebut berupa bahan baku, suku cadang, barang dalam proses, dan barang jadi. Gudang tidak hanya dijadikan sebagai tempat penyimpanan, melainkan tempat penerimaan barang, pencatatan, penyimpanan, pemilihan, penyortiran, pelabelan, sampai dengan proses pengiriman [2]. Saat ini, keadaan Gudang Barang Jadi (GBJ) pada PT Pura Barutama, unit *Paper Mill (PM) 5/6/9* mengalami *overload*. *Overload* atau kelebihan beban merupakan suatu kondisi dimana produk yang diproduksi sangat melimpah sedangkan gudang yang digunakan tidak cukup untuk menampung keberadaan suatu produk. Keadaan *overload* dapat disebabkan berbagai macam persoalan.

Persoalan yang terjadi di PT Pura Barutama adalah tidak adanya aturan mengenai penataan barang di GBJ. Barang yang keluar dari lantai produksi secara asal diletakkan di gudang tanpa memerhatikan jenis dan juga tanggal barang dikirimkan kepada *customers*. Ketidakteraturan tatanan barang di GBJ membuat operator sukar menemukan barang

sehingga berakibat pada lamanya waktu pemindahan barang ke truk (*loading*). Lamanya waktu *loading* ini menghambat proses pengiriman barang secara keseluruhan, sehingga frekuensi pengiriman harian produk menjadi turun. Proses produksi yang berjalan terus-menerus tidak diimbangi dengan lancarnya proses pengiriman produk, sehingga jumlah barang yang ada di GBJ akan terus bertambah setiap harinya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang *layout* usulan berdasarkan alokasi luas wilayah penyimpanan barang jadi unit PM 5/9 untuk meminimumkan waktu *loading unloading* produk dan meminimasi ongkos *material handling* (OMH).

Penanganan bahan (*material handling*) merupakan kunci kegiatan logistik yang tidak bisa diabaikan [3]. Proses penanganan bahan dan teknologi memengaruhi produktivitas, kebutuhan personel, luas ruang, dan peralatan. Pengaturan dan tata letak suatu gudang dapat dilihat dalam beberapa bentuk kebijakan penyimpanan yang ditentukan perusahaan berdasarkan karakteristik *item* [4]. Terdapat 11 jenis produk dari PM 5 dan 16 jenis produk dari PM 9. Produk-produk tersebut seharusnya disusun di GBJ secara berkelompok. Pengelompokan produk-produk ini dilakukan berdasarkan frekuensi masuk dan keluar dari lantai produksi ke GBJ dan dari GBJ untuk dikirimkan ke *customers*. Pengelompokan dilakukan dengan mengubah *layout* GBJ dengan tetap memerhatikan batasan-batasan yang ada. Batasan yang dimaksud antara lain luas GBJ tetap, kebutuhan gang *fokrlift (aisle)* yang cukup, dan frekuensi *input-output* produk.

Terdapat empat kebijakan yang kerap kali digunakan dalam penataan barang di gudang [5]. Pertama, *dedicated storage (fixed storage)* yang menggunakan lokasi penyimpanan secara spesifik untuk barang tertentu dan tetap. Dengan penyimpanan *multi* produk, daerah penyimpanan yang dibutuhkan adalah jumlah kebutuhan penyimpanan maksimum untuk tiap produk. Kedua, *randomized storage location (floating lot storage)*, penyimpanan ini memungkinkan produk yang disimpan berpindah lokasi penyimpanannya setiap saat. Penempatan barang hanya memerhatikan jarak terdekat menuju tempat penyimpanan dengan menggunakan sistem *first in-first out*

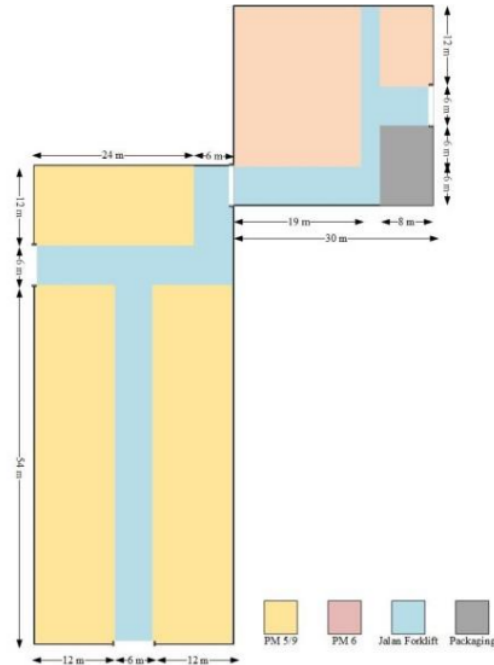


(FIFO). Ketiga, *class based storage* (CBS) yang membagi menjadi tiga kelas berdasarkan hukum Pareto dengan memerhatikan aktivitas *storage* dan *retrieval* (S/R) dalam gudang. 80% aktivitas dalam gudang akan diberikan pada 20% *item*, 15% aktivitas akan diberikan pada 30% *item*, dan 5% aktivitas akan diberikan pada 50% *item* [9]. Keempat, *shared storage*, dimana beberapa produk akan menempati suatu wilayah penyimpanan yang sama.

II. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, perancangan *layout* GBJ dilakukan menggunakan metode CBS dengan menghitung frekuensi produk yang masuk dan keluar GBJ. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan secara langsung di lapangan, untuk mengamati dan mengidentifikasi kondisi tata letak gudang saat ini serta wawancara dengan pihak perusahaan terkait untuk memverifikasi rancangan *layout* usulan GBJ. Data yang digunakan pada penelitian ini meliputi *layout* GBJ saat ini, data produk yang disimpan di gudang, data alat *material handling* yang digunakan, laporan realisasi produksi tahun 2019, dan laporan realisasi pengiriman tahun 2019.

Perancangan *layout* usulan diawali dengan menentukan kapasitas tersedia setiap unit. Kapasitas tersedia ini diperoleh berdasarkan gambaran besar wilayah penyimpanan pada GBJ dengan memerhatikan lebar *aisle*. Langkah kedua yaitu menentukan frekuensi keluar masuk produk yang akan digunakan sebagai acuan pembagian kelas pada GBJ. Langkah ketiga menentukan alokasi luas wilayah penyimpanan untuk setiap kelas dilanjutkan dengan perancangan *layout* usulan alokasi wilayah penyimpanan pada GBJ. Langkah terakhir yaitu melakukan analisis hasil dan menyimpulkan penelitian disertai rekomendasi terhadap penelitian selanjutnya. *Layout* GBJ saat ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Layout* awal GBJ

Diketahui lebar setiap pintu 6 m dengan tinggi 5 m. dengan demikian, luas gudang penyimpanan untuk PM 5/9 yaitu 72 m x 30 m, sedangkan luas gudang penyimpanan PM 6 yaitu 30 m x 30 m. Pada gudang penyimpanan PM 5/9 tidak terdapat sekat pemisah, hanya saja bagi PM 5 titik I/O berada di belakang, dan bagi PM 9 titik I/O berada di depan.

Lebar *aisle* bagi *forklift* ditentukan berdasarkan dimensi *forklift* yang umum digunakan. Dimensi *forklift* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Dimensi *forklift*
Sumber: Infohandlift.com/forklift

Berdasarkan data yang diperoleh dari situs Infohandlift, dimensi *forklift* diketahui memiliki panjang 2,6 m, lebar 1,3 m, dan tinggi 3 m. Oleh karena itu, agar *forklift* dapat berjalan dan dapat bermanuver dengan baik, lebar *aisle* pada gudang harus dibuat setidaknya 3 m.



III. HASIL DAN PEMBAHASAN

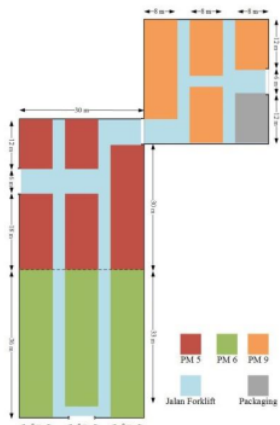
A. Kapasitas dan Utilitas Gudang

Alokasi wilayah penyimpanan barang pada PM 5/6/9 saat ini dapat dilihat pada Gambar 3. Dengan mempertimbangkan jalur *forklift* dan wilayah untuk *packaging*, maka kapasitas yang tersedia untuk penyimpanan pada PM 5/6/9 beserta utilitasnya dapat dilihat pada Tabel I.

TABEL I. KAPASITAS TERSEDIA PM 5/6/9

PM	Kapasitas Tersedia (m ²)	Utilitas (%)
5/9	1584	73,33
6	552	61,33

Berdasarkan perhitungan mengenai utilisasi ruang penyimpanan pada GBJ, sudah cukup baik. Namun pada kondisi yang sebenarnya gang selebar 6 m terlalu berlebihan, karena pada dasarnya, dengan jalur selebar 3 m, *forklift* sudah dapat berjalan dan bermanuver dengan baik. Berdasarkan fakta tersebut, wilayah penyimpanan PM 5/6/9 akan dibuat dengan *aisle* selebar 3 m. Wilayah penyimpanan yang semula hanya terdiri dari dua blok diganti menjadi tiga blok. Perubahan ini digunakan untuk menjawab keluhan dari petugas gudang yang kesulitan mengambil produk yang berada cukup dalam atau berdekatan dengan tembok. Sehingga setiap blok penyimpanan akan memiliki lebar 8 m dan *aisle* 6 m. Untuk menghindari bercampurnya produk dari PM 5 dan PM 9, maka dibuat pembatas berupa garis putus-putus antara PM 5 dan PM. *Layout* wilayah penyimpanan usulan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Layout* wilayah penyimpanan usulan PM 5/6/9

Berdasarkan *layout* wilayah penyimpanan usulan PM 5/6/9, utilitas pada *layout* usulan dapat dilihat pada Tabel II.

TABEL II. KAPASITAS TERSEDIA *LAYOUT* USULAN PM 5/6/9

PM	Kapasitas Tersedia (m ²)	Utilitas (%)
5	720	66,67
6	504	56,00
9	840	77,78

Berdasarkan Tabel I dan Tabel II, sekilas memang terlihat *layout* usulan tidak lebih efektif terhadap

pemanfaatan wilayah dari pada *layout* awal, namun petugas gudang dan koordinator GBJ mengatakan bahwa *layout* usulan lebih sesuai karena memudahkan proses *loading* dan *unloading* produk di GBJ.

B. Frekuensi Perpindahan Produk

Frekuensi perpindahan produk dihitung berdasarkan frekuensi *input* dan frekuensi *output*. Frekuensi *input* merupakan persentase seberapa sering produk masuk ke dalam gudang. Sedangkan frekuensi *output* merupakan persentase seberapa sering produk keluar dari gudang. Dalam menentukan frekuensi produk masuk ataupun keluar gudang, dapat menggunakan parameter jumlah produksi per tahun atau rata-rata produksi per bulan. Berdasarkan data realisasi produksi tahun 2019, frekuensi *input* produk dengan parameter rata-rata produksi per bulan, persentase *input* produk pada PM 5 dan PM 9 dapat dilihat pada Tabel III dan Tabel IV.

TABEL III. PERSENTASE *INPUT* PM 5

Jenis Kertas	Rata-rata (ton)	Persentase (%)
KP 125	0,25192	0,011
KP 140	524,99800	23,747
KP 150	1221,16733	55,236
KP 170	0,29158	0,013
KP 180	1,25408	0,057
KP 200	389,10400	17,600
KP 250	0,17092	0,008
WTLB 140	12,17108	0,551
WTLB 150	21,62150	0,978
WTLB 170	24,80275	1,122
WTLB 180	14,97742	0,677
Jumlah	2210,81058	100,000

TABEL IV. PERSENTASE *INPUT* PM 9

Jenis Kertas	Rata-rata (ton)	Persentase (%)
BK 110	39,66633	1,693
BK 125	767,28525	32,743
BK 135	40,61208	1,733
BK 150	829,42683	35,395
BK 200	555,86867	23,721
BK 275	2,52708	0,108
BK 300	13,05117	0,557
BK 350	0,85567	0,037
CM 110	2,82550	0,121
CM 125	56,79167	2,424
CM 150	20,22842	0,863
CB 350	10,36625	0,442
UKP 180	0,33508	0,014
KL 150	0,16908	0,007
KL 200	0,30400	0,013
KP 180	3,02792	0,129
Jumlah	2343,34100	100,000

Berdasarkan data realisasi pengiriman tahun 2019, frekuensi *output* produk dengan parameter rata-rata produksi per bulan, persentase *output* produk pada PM 5 dan PM 9 dapat dilihat pada Tabel V dan Tabel VI.

TABEL V. PERSENTASE OUTPUT PM 5

Jenis Kertas	Rata-rata (ton)	Persentase (%)
KP 125	0,00000	0,000
KP 140	497,85769	23,855
KP 150	986,24112	47,256
KP 170	0,40478	0,019
KP 180	102,07060	4,891
KP 200	443,06614	21,229
KP 250	0,00000	0,000
WTLB 140	10,08862	0,483
WTLB 150	10,91731	0,523
WTLB 170	19,16915	0,918
WTLB 180	17,22443	0,825
Jumlah	2087,03984	100,000

TABEL VI. PERSENTASE OUTPUT PM 9

Jenis Kertas	Rata-rata (ton)	Persentase (%)
BK 110	28,60505	1,326
BK 125	642,09994	29,756
BK 135	50,48404	2,340
BK 150	797,28963	36,948
BK 200	511,15618	23,688
BK 275	11,69153	0,542
BK 300	40,15906	1,861
BK 350	2,01300	0,093
CM 110	4,98974	0,231
CM 125	53,22123	2,466
CM 150	5,99582	0,278
CB 350	2,22119	0,103
UKP 180	0,00000	0,000
KL 150	6,62700	0,307
KL 200	0,65040	0,030
KP 180	0,66933	0,031
Jumlah	2157,87312	100,000

Berdasarkan kondisi perusahaan dan GBJ, metode yang paling tepat digunakan dalam penyusunan produk adalah metode CBS. Metode CBS akan mengelompokkan produk-produk berdasarkan prinsip pareto. Setiap produk di masing-masing divisi akan dikelompokkan menjadi tiga kelas, yaitu *fast*, *middle*, dan *slow*. Kelas *fast* diperuntukkan untuk 20% produk dari aktivitas terbesar pertama, kelas *middle* diperuntukkan untuk 30% produk dari aktivitas terbesar kedua, dan kelas *slow* diperuntukkan untuk 50% produk dari aktivitas terendah. Aktivitas produk di dalam gudang tidak hanya aktivitas *input* dan *output*, melainkan gabungan dari kedua aktivitas tersebut. Frekuensi rata-rata dari unit PM 5 dan PM 6 beserta pembagian kelas untuk setiap divisi dapat dilihat pada Tabel VII dan Tabel VIII.

TABEL VII. PEMBAGIAN KELAS BAGI PRODUK PM 5

Jenis Kertas	Frekuensi rata-rata (%)	Kelas
KP 150	51,246	<i>Fast</i>
KP 140	23,801	
KP 200	19,415	
KP 180	2,474	<i>Middle</i>
WTLB 170	1,020	
WTLB 180	0,751	<i>Slow</i>
WTLB 150	0,751	
WTLB 140	0,517	
KP 170	0,016	<i>Slow</i>
KP 125	0,006	
KP 250	0,004	
Jumlah	100,000	

TABEL VIII. PEMBAGIAN KELAS BAGI PRODUK PM 9

Jenis Kertas	Frekuensi rata-rata (%)	Kelas
BK 150	36,171	<i>Fast</i>
BK 125	31,250	
BK 200	23,705	
CM 125	2,445	<i>Middle</i>
BK 135	2,036	
BK 110	1,509	
BK 300	1,209	
CM 150	0,571	<i>Slow</i>
BK 275	0,325	
CB 350	0,273	
CM 110	0,176	
KL 150	0,157	
KP 180	0,080	
BK 350	0,065	
KL 200	0,022	
UKP 180	0,007	
Jumlah	100,000	

C. Alokasi Luas Wilayah Penyimpanan

Dalam menentukan alokasi luas wilayah penyimpanan bagi setiap kelas di masing-masing divisi dapat menggunakan persamaan (1). Luas setiap kelas dari masing-masing divisi dapat dilihat pada Tabel IX.

$$\text{Luas kelas} = \frac{\text{akumulasi frekuensi}}{100} \times \text{Luas gudang tersedia} \quad (1)$$

TABEL IX. LUAS KELAS TIAP DIVISI

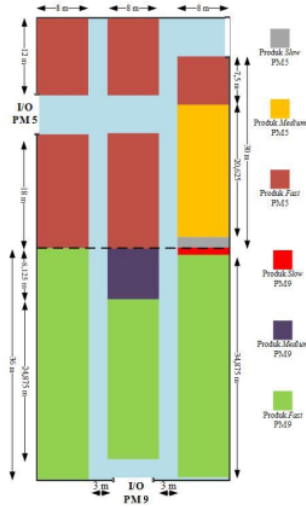
Divisi	Kelas	Akumulasi frekuensi (%)	Luas kelas (m ²)
PM 5	<i>Fast</i>	75,047	540,3
	<i>Middle</i>	22,909	164,9
	<i>Slow</i>	2,045	14,7
PM 9	<i>Fast</i>	91,126	765,5
	<i>Middle</i>	7,770	65,3
	<i>Slow</i>	1,104	9,3

Pembagian wilayah yang termasuk ke dalam kelas *fast*, *middle*, dan *slow* tergantung dengan kebutuhan perusahaan itu sendiri [6]. Penentuan yang secara subjektif ini memberikan gambaran secara nyata akan keadaan perusahaan itu sendiri. Pembagian kelas dan produk sudah dikomunikasikan baik dengan bagian produksi dan juga bagian pengiriman di gudang. Koordinator GBJ juga memvalidasi bahwa produk yang termasuk ke dalam kelas *fast* merupakan produk yang sering bergerak di gudang. Begitupun juga dengan produk yang ada pada kelas *medium* dan *slow* tingkat pergerakannya tidak se-intens produk pada kelas *fast*.

Dalam melakukan perancangan *layout* usulan, digunakan *software* Microsoft Visio 2013. Luas setiap kelas yang sudah diperoleh pada Tabel IX diimplementasikan secara optimal dengan tetap berorientasi pada *layout* wilayah penyimpanan usulan pada Gambar 3. Kelas *fast* diletakkan sedekat mungkin dengan titik I/O, sedangkan untuk kelas *slow* diletakkan paling jauh dengan titik I/O. Sistem penyusunan seperti demikian membuat produk-produk yang termasuk ke dalam kelas *fast* menempuh jarak yang tidak jauh, dan bagi produk yang termasuk ke dalam kelas *slow* tidak akan mengganggu pergerakan dari produk kelas *fast* dan *medium*. Luas setiap kelas yang diperoleh pada Tabel



IX akan dibulatkan sesuai prinsip pembulatan bilangan [9]. *Layout* usulan GBJ unit PM 5/9 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Layout* usulan GBJ unit PM 5/9

Pada *layout* awal, terdapat beberapa kelemahan. Kelemahan dari *layout* penyimpanan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 adalah tidak adanya sekat pemisah antara gudang penyimpanan PM 5 dan PM 9, sehingga sering kali produk PM 5 menggunakan wilayah PM 9, begitupun sebaliknya. Kelemahan lainnya yaitu kesulitan dalam menjangkau produk yang berada di tengah kerumunan produk lain atau berdekatan dengan tembok. Apabila produk yang berada di tengah tumpukan akan dikirim, maka produk yang berada di pinggir harus disingkirkan terlebih dahulu agar *forklift* dapat melewati kerumunan produk. Kesulitan ini selain berdampak pada lamanya waktu *loading* produk juga berdampak pada tingginya OMH.

D. Ongkos Material Handling

Dalam menentukan besaran OMH per meter, terdapat beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan seperti depresiasi nilai terhadap garis lurus, jarak pengangkutan tiap jam, biaya peralatan, biaya bahan bakar, dan biaya operator. OMH untuk *forklift* memiliki ongkos Rp11,55 per meter [7]. Dalam kurun waktu 60 menit, terdapat 29 kali produk keluar masuk gudang di PM 5 dan 32 kali produk keluar masuk gudang di PM 9. Dipilih tiga sampel produk yang masing-masing mewakili produk yang bergerak secara cepat, medium, dan lambat. Jarak perpindahan produk dihitung dari titik I/O ke titik akhir produk diletakkan. OMH pada *layout* awal dan usulan dapat dilihat pada Tabel X dan Tabel XI.

TABEL X. OMH *LAYOUT* AWAL

Jenis Produk	Jarak (m)	Frekuensi	Ongkos (Rp/m)	OMH (Rp)
KP 150	62	16	11,55	10.742
KP 200	96	6		6.652,8
WTLB 180	76	1		877,8
BK 150	59	12		8.177,4
CM 125	68	1		785,4
BK 275	92	1		1.062,6

TABEL XI. OMH *LAYOUT* USULAN

Jenis Produk	Jarak (m)	Frekuensi	Ongkos (Rp/m)	OMH (Rp)
KP 150	42	16	11,55	7276,5
KP 200	56	6		3880,8
WTLB 180	61	1		704,55
BK 150	49	12		6791,4
CM 125	51	1		589,05
BK 275	90	1		1039,5

Berdasarkan perhitungan OMH terhadap produk KP 150, KP 200, WTLB 180, BK 150, CM 125, dan BK 275 selama 60 menit, diperoleh bahwa OMH menggunakan *layout* usulan lebih rendah dari pada OMH *layout* awal. Berdasarkan keterangan kabag GBJ dan koordinator lapangan GBJ menyatakan bahwa *layout* usulan memudahkan operator dalam menemukan produk sehingga dapat meminimasi waktu *loading* dan *unloading*. Dalam melakukan pembagian kelas pada GBJ didasarkan atas prinsip-prinsip *warehousing*. *Warehouse* sebagai suatu sistem logistik suatu perusahaan harus mampu memberikan informasi mendasar secara berkala [8]. Informasi ini meliputi dimana barang disimpan, bagaimana keadaannya, dan kapan barang akan didistribusikan (dikeluarkan dari gudang) kepada *customers*. Aturan selanjutnya dalam melakukan penyusunan produk di GBJ harus memerhatikan kapan produk tersebut akan dikirimkan. Untuk memudahkan proses pengiriman, sebaiknya produk yang dalam waktu dekat akan dikirimkan tidak diletakkan di tengah kerumunan produk lain. Dengan diletakkannya produk yang dalam waktu dekat akan dikirim di pinggir tumpukan, dapat memudahkan karyawan menemukan serta mengangkut produk ke dalam truk.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu diperolehnya *layout* usulan berdasarkan alokasi luas wilayah penyimpanan GBJ unit PM 5/9 di PT Pura Barutama sehingga tata letak barang menjadi lebih teratur. Keteraturan penataan barang di GBJ dapat memudahkan operator dalam mencari barang sehingga dapat mereduksi waktu *loading unloading* dan dapat meminimasi OMH. Pada GBJ unit PM 5 luas wilayah produk yang termasuk ke dalam kelas *fast*, *middle*, dan *slow* berturut-turut 540 m², 165 m², dan 15 m². Sedangkan pada GBJ PM 9 luas wilayah produk yang termasuk ke dalam kelas *fast*, *middle*, dan *slow* berturut-turut 766 m², 65 m², dan 9 m². *Layout* usulan gudang barang jadi pada unit PM 5/9 di PT Pura Barutama Kudus berdasarkan pembagian wilayah dari kelas-kelas tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.

Selain untuk mereduksi waktu *loading unloading* produk dan meminimumkan OMH, perbaikan *layout* penyimpanan produk di GBJ juga bertujuan untuk mengurangi tingkat stres dan meningkatkan produktivitas karyawan. Oleh karena itu, diperlukan validasi terhadap hipotesis tersebut. Pada penelitian berikutnya, dalam menentukan waktu *loading* dan *unloading* produk secara spesifik, penelitian dapat dilakukan menggunakan *software* simulasi seperti ProModel atau Flexsim. Pengukuran tingkat stres dapat dilakukan dengan pengukuran beban mental menggunakan metode NASA-Task Load Index atau *Subjective Workload Assesment Technique* (SWAT). Sedangkan produktivitas dapat diukur menggunakan *Objective Matrix* (OMAX). Terbatasnya luas GBJ membuat perusahaan harus lebih efektif memanfaatkan wilayah yang tersedia. Hal ini dapat dilakukan dengan manajemen pengendalian persediaan untuk mengetahui jumlah persediaan yang ideal. Penelitian ini juga dapat dilanjutkan dengan melakukan pendekatan secara matematis terhadap tingkat persediaan produk untuk menghindari terjadinya *overstock*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Warman, *Manajemen Pergudangan*, Edisi Ketujuh. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2012.
- [2] H. Purnomo, *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*, Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2004.
- [3] D. J. Bowersox, *Supply Chain Logistics Management*. New York: The McGraw-Hill Companies Inc., 2002.
- [4] Hadiguna, R. Ampuh, dan H. Setiawan, *Tata Letak Pabrik*, Edisi Pertama. Yogyakarta, Penerbit Andi Offset, 2008.
- [5] R. L. Francis, L. F. McGinnis, dan J. A. White, *Facility Layout and Location: An Analytical Approach*. New York: Englewood Cliffs, 1992.
- [6] V. A. Nugroho, "Analisis Kebijakan Sistem Gudang Produk Original Equipment Manufaktur (OEM) Sebagai Dasar Pembuatan Layout Gudang Guna Menerapkan Good Manufacturing Strategic Dengan Pendekatan ABC 80% - 20% di PT. Agronesia (INKABA)," tidak diterbitkan.
- [7] Tim BSE, *Teknik Industri: Penanganan Material*. Jakarta: Erlangga, 2013.
- [8] Zaroni, "Prinsip-Prinsip Warehousing," *Suply Chain Indonesia*, 24 Maret 2015. [Online]. Tersedia: <https://supplychainindonesia.com/prinsip-prinsip-warehousing/> [Diakses 11 Juli 2020].
- [9] J. Chappelow, "Pareto Principle", *Investopedia*, 29 Agustus 2019. [Online]. Tersedia: <https://www.investopedia.com/terms/p/paretoprinciple.asp> [Diakses 11 Juli 2020].



Senti UGM 2020_Alvin

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Sugeng Riadi, Fandy Bestario Harlan, Riri Zelmianti, Shinta Wahyu Hati, Adhitomo Wirawan. "Manajemen Persediaan dan Layout Gudang di Teknik Perawatan Pesawat Udara Politeknik Negeri Batam dalam Tinjauan Project-Based Learning", Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Finansial Indonesia, 2021

Publication

10%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On