

Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Integrasi Pendekatan *Lean Warehousing* Dan *Metode Class Based Storage* Pada PT.Antam Tbk UBPN Kolaka

Afdalia Nadya Fadilah^{1*}, Abd. Mail², Yan Herdianzah³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

Email: afdalia.nadyafadillah22@gmail.com, abdul.mail@umi.ac.id, yan.herdianzah@umi.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 14 Juli 2024

Diperbaiki: 15 Agustus 2024

Disetujui: 30 September 2024

ABSTRAK

PT.ANTAM Tbk UBPN Kolaka merupakan salah satu Industri di bidang manufaktur dalam produksi Fero Nikel yang mempunyai 3 Lini Produksi dan memiliki beberapa gudang dalam penyimpanan bahan baku produksi fero nikel yang dimana dari beberapa gudang tersebut memiliki masing-masing tempat untuk bahan baku produksi Fero Nikel. Dalam observasi yang dilakukan dalam penempatan bahan baku digudang masih belum teratur atau masih kurang rapi dalam melakukan penempatan bahan baku serta jarak antara bahan baku rutin yang memiliki frekuensi tinggi sangat jauh dari pintu keluar area gudang ,sehingga hal seperti ini menyebabkan ketidakefektivitas kerja pada oprasional gudang. Upaya dalam meminimalisir masalah atau waste ialah menggunakan pendekatan Lean Warehousing, Konsep ini dipahami dengan sebuah metode yang bertujuan dalam mengeliminasi atau mengidentifikasi pemboros Serta upaya dalam meminimalisir permasalahan tata letak pada gudang,maka di perlukan metode Class Based Storage untuk membuat rancangan ulang tata letak pada gudang menjadi lebih fleksibel dimana dengan membagi area menjadi beberapa bagian.Hasil Penelitian ini ialah mengidentifikasi 4 waste yang terdiri dari waste waiting,unnecessary motion, dan waste defect,dan hasil PAM VAA 64% dan NNVA 0,1 %. dan untuk hasil rancangan tata letak gudang di peroleh perbandingan layout awal dan layout usulan sebesar 23659 meter dalam hitungan 6 bulan oprasional gudang.

Kata Kunci: Lean warehousing,Class Based Storage,Warehouse

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah Lisensi Internasional CC BY 4.0© JRSIM (2024)



PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri yang sangat pesat dengan diikuti perkembangan teknologi yang semakin maju menyebabkan permasalahan yang ada pada industri manufaktur semakin kompleks. Salah satu masalah yang sering dijumpai dalam industri adalah masalah tata letak gudang bahan baku produksi [1].

Tata letak gudang yang kurang baik akan mengalami kesulitan dalam proses keluar masuknya bahan baku dan tidak berdasarkan kapasitas gudang. Pengaturan gudang bahan baku yang baik diharapkan dapat menghindari kerugian perusahaan, dapat meminimalisasi biaya operasional dan mempermudah proses pelayanan atau proses keluar masuknya bahan baku [2].

PT. ANTAM Tbk UBP Kolaka merupakan salah satu Industri di bidang manufaktur dalam produksi Fero Nikel yang mempunyai 3 Lini Produksi dan memiliki beberapa gudang dalam penyimpanan bahan baku produksi fero nikel yang dimana dari beberapa gudang tersebut memiliki masing-masing tempat untuk bahan baku produksi Fero Nikel.

Dalam observasi yang dilakukan dalam penempatan bahan baku digudang masih belum teratur atau masih kurang rapi dalam melakukan penempatan bahan baku serta jarak antara bahan baku rutin yang memiliki frekuensi tinggi sangat jauh dari pintu keluar area gudang, sehingga hal seperti ini menyebabkan ketidakefektifitas kerja pada operasional gudang. Upaya dalam meminimalisir masalah atau waste ialah menggunakan pendekatan Lean Warehousing. Konsep ini dipahami dengan sebuah metode yang bertujuan dalam mengeliminasi atau mengidentifikasi pemborosan untuk meningkatkan proses dan kinerja gudang. Serta upaya dalam meminimalisir permasalahan tata letak pada gudang, maka diperlukan metode *Class Based Storage* untuk membuat rancangan ulang tata letak pada gudang menjadi lebih fleksibel dimana dengan membagi area menjadi beberapa bagian berdasarkan kesamaan suatu jenis bahan baku kedalam satu kelompok *Class Based Storage* bertujuan untuk meminimalisir jarak perpindahan bahan baku pada Gudang [3][4].

METODE PENELITIAN

Lean warehousing merupakan konsep yang membutuhkan kestabilan, keberlanjutan sistemik dan pengukuran perbaikan yang melibatkan seluruh karyawan. *Lean warehousing* juga dapat diartikan sebagai konsep untuk mengurangi waste pada bagian *upstream* maupun *downstream* pada *supply chain* [5].

Penelitian pada *lean warehousing* telah banyak dilakukan dengan bermacam hasil kombinasi *lean*. Menggunakan *value stream mapping* untuk mengurangi waktu pengiriman dan aktivitas lainnya. *lean warehousing* dan mengidentifikasi operasi fundamental yang dibutuhkan untuk mengimplementasi prinsip *lean* pada gudang menggunakan VSM untuk mengidentifikasi aktivitas *non value added*. Implementasi dari konsep *lean* pada gudang dapat meningkatkan nilai dan mengurangi biaya karena kegiatan pada gudang bukan hanya sumber biaya, tetapi juga sumber *competitive advantages* untuk mencapai *service level* yang lebih tinggi [6].

Metode *Class Based Storage* ini merupakan metode yang didasarkan pada penelitian diagram Pareto. Menurut (Partovi dan Anandarajan, 2002) item logistik yang diklasifikasikan menjadi kelompok A adalah item yang berjumlah sedikit yang berada di urutan teratas pada daftar yang mengontrol mayoritas total pengeluaran tahunan. Item yang diklasifikasikan menjadi kelompok B adalah item dengan penilaian yang cukup tinggi, dan item yang diklasifikasikan sebagai kelompok C ialah item yang berada di urutan bawah pada daftar yang mengontrol porsi pengeluaran tahunan yang relative kecil $N = \text{Ukuran Populasi}$ [7][8].

Metode *ABC analysis* merupakan metode pengklasifikasian produk ke dalam tiga kategori berdasarkan nilai guna mereka (Liu et al, 2019). Kelas A diletakkan di dekat pintu masuk-keluar untuk menghemat waktu penyimpanan, kelas B diletakkan sesudah kelas A, dan seterusnya = Persen kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir atau diinginkan. [9][10].

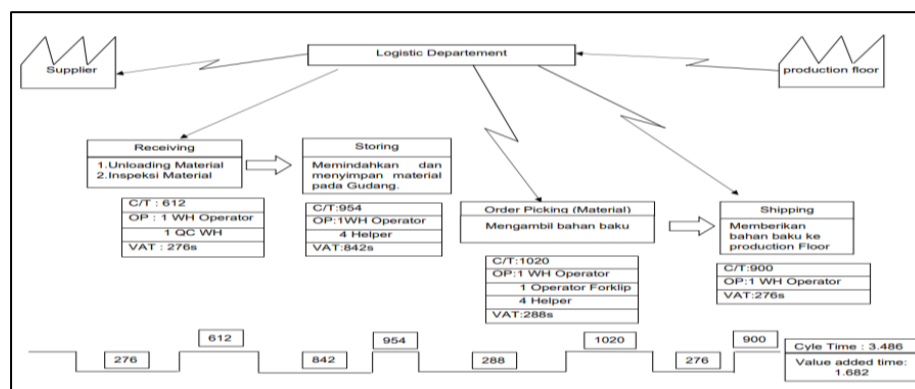
Berdasarkan prinsip Pareto, mengklasifikasikan barang dengan kriteria – kriteria umum sebagai berikut :

1. Kategori A Barang – barang dengan jumlah unit 10%-20% dari seluruh jumlah unit tetapi nilai investasinya 30%-70% dari total investasi tahunan persediaan.
2. Kategori B Barang – barang dengan jumlah unit 20%-30% dari seluruh jumlah unit tetapi nilai investasinya 20%-30% dari total investasi tahunan persediaan.
3. Kategori C Barang – barang dengan jumlah unit 30%-70% dari seluruh jumlah unit tetapi nilai investasinya 10%-20% dari total investasi tahunan persediaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Value Stream Mapping

waktu siklus dari kegiatan operasional gudang, ini dapat menjelaskan untuk penyajian penyusunan dalam mengidentifikasi waste yang terjadi pada sistem kerja gudang dengan melalui penyusunan Value stream mapping (VSM) dan Process activity mapping (PAM) yang dimana nilai cycle Time dari setiap kegiatan Operasional Gudang.



Gambar 1 Aliran Value Stream Mapping

Value stream mapping yang digambarkan merupakan gambaran proses pergudangan secara keseluruhan di PT. ANTAM Tbk UBP Kolaka pada gudang bahan baku. menunjukkan value added time proses pergudangan pada gudang bahan baku adalah 1.682 detik atau 28.03 menit, sedangkan cycle time sebesar 3.486 detik atau 58.1 menit. Waktu yang tidak memberikan nilai tambah tersebut untuk gudang bahan baku sebesar 30.07 menit (atau 23,76%).

2. Process Activity Mapping

Setelah dilakukan visualisasi pada aktivitas pergudangan melalui VSM, selanjutnya yaitu menyusun PAM untuk mengetahui detail aliran proses yang terjadi Tipe aktivitas yang ada pada PAM terbagi dalam lima kategori yakni; Operation (dengan simbol O), transportation (T), inspection (I), storage (S), dan delay (D).

Tabel 1 Process Activity Mapping

No	Aktivitas	Waktu (Detik)	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori	Keterangan	
				O	T	I	S	D			
1. <i>receiving</i>											
1.1	Menerima surat jalan <i>supplier</i>	8	1	●					NNVA		
2.1	Memeriksa kesesuaian isi surat jalan dengan material yang dibutuhkan	90				■			NNVA		
3.1	Meletakkan pallet kosong pada area <i>unloading</i>	26		●					VA		
4.1	<i>Unloading Material</i>	468	4	●					VA		
5.1	Melakukan inspeksi terhadap bahan baku	20	1			■			NNVA		
2. <i>Storing</i>											
2.1	Mengambil hand pallet menggunakan Forklip	20	1	●					NNVA		
2.2	Mencari lokasi gudang yang kosong	15		●					NVA		
2.3	Membawa <i>pallet</i> yang telah terisi oleh bahan baku ke area penyimpanan gudang kosong	25			➡				NNVA		
2.4	Menyimpan material pada gudang	722	4				▼		VA		
2.5	Melakukan pembaruan terhadap <i>stock</i> bahan baku	172	1	●					NNVA		
3. <i>picking</i>											

No	Aktivitas	Waktu (Detik)	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori	Keterangan
				O	T	I	S	D		
3.1	Menerima surat permintaan material bahan baku dari departemen produksi	10	1	●					NNVA	
3.2	Memeriksa jumlah dan <i>item</i> yang diminta oleh departemen produksi dengan <i>stock</i> yang ada	65	1			■			NNVA	
3.3	Mencari lokasi gudang bahan baku yang diminta	33	1	●					NVA	
3.4	Mengambil dan memindahkan bahan baku sesuai dengan permintaan ke truck menggunakan forklip.	912	5	●					VA	
4. Shipping										
4.1	Memeriksa kesesuaian jumlah dan jenis bahan baku yang diminta oleh departemen produksi	18	1			■			NNVA	
4.2	Menyerahkan bahan baku kepada departemen produksi.	828			➡				NNVA	
4.3	Melakukan pembaruan terhadap <i>stock</i> bahan baku.	54		●					NNVA	

Setelah di lakukan penyusunan rekap hasil *Process Activity Mapping* berupa kategori aktivitas dan durasi waktu, Selanjutnya mengklasifikasikan aktivitas pada gudang bahan baku berdasarkan jumlah dan waktu aktivitas.

Perhitungan Nilai Persentase NNVA *Receiving*

$$= \text{NNVA} / (\text{Jumlah Aktivitas})$$

$$= 3/5$$

$$= 60 \%$$

Tabel 2 Klasifikasi Aktivitas Gudang Bahan Baku Berdasarkan jumlah

Gudang Bahan Baku						
Aktivitas	Jumlah aktivitas	VA	NNVA	NVA	%NNVA	%NVA
<i>Receiving</i>	5	2	3	0	60%	0%
<i>Storing</i>	5	1	3	1	60%	20%
<i>Picking</i>	4	1	2	1	50%	25%
<i>Shipping</i>	3	0	3	0	100%	0%
Jumlah	17	4	11	2	64%	11%

<i>Persentase</i>	23%	64%	11%
-------------------	-----	-----	-----

Mengklasifikasikan aktivitas pada gudang bahan baku berdasarkan jumlah aktivitasnya yang terdiri dari 11% non value added activity dan 64% necessary but non value added activity Uji Validitas Selanjutnya ialah menghitung Aktivitas Gudang Bahan Baku Berdasarkan Waktu dengan cara:

Perhitungan Nilai Persentase NNVA Receiving

$$= \text{NNVA} / (\text{Total Durasi})$$

$$= 118/612$$

$$= 19\%$$

Tabel 3 Klasifikasi Aktivitas Gudang Bahan Baku Berdasarkan waktu

Gudang Bahan Baku						
Total						
Aktivitas	Durasi (Waktu)	VA	NNVA	NVA	%NNVA	%NVA
<i>Receiving</i>	612s	494	118	0	19%	0%
<i>Storing</i>	954s	722	217	15	23%	1%
<i>Picking</i>	1020s	912	75	33	0,7%	0,3%
<i>Shipping</i>	900s	0	900	0	100%	0
Jumlah	3486s	2128	1310	48	37%	0,1%
<i>Persentase</i>		61%	37%	0.1%		

Berdasarkan mengklasifikasikan aktivitas pada gudang bahan baku berdasarkan waktu aktivitasnya yang terdiri dari 0.1% non value added activity dan 37% necessary but non value added activity.

3. Identifikasi Waste

Identifikasi waste ini dijelaskan tentang mengidentifikasi 7 waste yang meliputi *defect, overproduction, waiting, transportation, inventory, motion* dan *excess processing*. Identifikasi waste ini dilakukan berdasarkan identifikasi *non value added activities*.

a. *Waiting*

Menunggu dokumen surat jalan. Dokumen surat jalan digunakan untuk memeriksa kondisi kualitas dan kuantitas dari bahan baku yang datang dari supplier sebelum di simpan di gudang.

b. *Transportation*

Waste transportasi pada proses shipping bahan baku, yang dimana para helper harus menunggu operator truck untuk melakukan pengiriman barang ke pabrik atau smelter. Akibat dari hal ini adalah operator dan helper membutuhkan waktu yang cukup lama untuk melakukan unloading permintaan yang lain .

c. *Unnecessary Motion*

operator harus mencari gudang yang kosong untuk meletakkan alat dan bahan baku Transit. Hal ini disebabkan karena sistem penyimpanan yang diterapkan pada perusahaan adalah sistem random policy dimana barang dapat diletakkan dimana saja asalkan terdapat ruang gudang yang kosong.

d. *Defect*

Operator melakukan kesalahan saat mengambil barang. barang yang diambil tidak sesuai dengan permintaan, baik dalam hal jenis maupun jumlah. Kesalahan ini dapat menyebabkan terhambatnya proses produksi maupun proses repacking dan mengharuskan operator gudang mengembalikan dan mengambil barang yang sesuai dengan permintaan..`

4. Hasil Identifikasi Waste

Dari identifikasi *non value adding activities* dan wawancara yang dilakukan maka selanjutnya akan dijelaskan tentang hasil identifikasi waste dan juga kerugian yang ditimbulkan baik berupa waktu maupun hal lain.

Tabel 4 Hasil Identifikasi Waste

No	Jenis waste	Waste yang ditemukan	Sumber penemuan	Jenis kerugian
1.	<i>Waiting</i>	Menunggu dokumen surat jalan	Identifikasi non value added activity	T = 10 menit
2.	<i>Transportation</i>	Menunggu operator forklip	Pengamatan langsung dan Identifikasi non value added activity	T = 7 Menit
3.	<i>Unnecessary motion</i>	Hilir mudik mencari gudang kosong untuk penyimpanan bahan baku transit	Wawancara dengan pihak perusahaan dan pengamatan langsung.	Waktu proses penyimpanan menjadi lebih lama
4.	<i>Defect</i>	Salah mengambil barang, baik jumlah maupun jenis	Wawancara dengan pihak perusahaan	Menghambat proses produksi
5	<i>Over Production</i>	Tidak di temukan	-	-
6.	<i>Unnecessary Inventory</i>	Tidak di temukan	-	-
7.	<i>Inappropriate processing</i>	Tidak di temukan	-	-

Terdapat 4 waste yang ditemukan pada proses pergudangan PT.ANTAM Tbk UBPN Kolaka yaitu waiting, transportation, unnecessary motion dan defect . Waste pada over production, unnecessary inventory dan inappropriate processing tidak di temukan.

5. Identifikasi Akar Penyebab Waste

proses identifikasi Akar Penyebab Waste dari masing-masing waste yang telah ditemukan pada identifikasi 7 waste. ini merupakan penyebab dari masing-masing waste menggunakan *Root Cause Analysis*

Tabel 5 Identifikasi Akar Penyebab Waste

No	Waste	Sub Waste	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
1.			Penanggung jawab	Tidak ada copyan			
	<i>Waiting</i>	Menunggu dokumen surat jalan	pemegang dokumen surat jalan hanya 1 orang	dokumen surat jalan yang standby			
2.						Perusahaan belum memiliki rencana investasi terhadap penambahan unit forklip pada satker warehouse	
	<i>Transportation</i>	Menunggu Operator Forklip	Perusahaan hanya memiliki satu unit forklip	Proses pengambilan masih melakukan dengan bantuan forklip	Perusahaan belum menerapkan sistem transportasi otomatis		
3	<i>Unnecessary Motion</i>	Mencari gudang kosong untuk penyimpanan bahan baku transit	Penempatan barang yang tidak menentu	Kebijakan random storage policy	Perusahaan belum menerapkan sistem penempatan khusus untuk bahan baku transit.		
4.	<i>defect</i>	Salah mengambil barang baik jumlah	Helper tidak teliti dalam melakukan	Perusahaan belum menerapkan sistem			

maupun jenis	unloading bahan baku	label pada bahan baku atau pada masing- masing gudang.
-----------------	----------------------------	---

6. Frekuensi Perpindahan Bahan Baku

Perpindahan produk ini merupakan perpindahan dari semua produk bahan baku dalam kurung waktu 6 bulan di gudang bahan baku PT.ANTAM Tbk UBPN Kolaka. aktivitas perpindahan bahan baku ini berdasarkan satuan yang di tentukan oleh perusahaan yaitu percolly/ per pcs, dimana setiap jenis bahan baku akan dikelompokkan.

Perhitungan Frekuensi Masuk

Perhitungan Frekuensi masuk untuk Calcium Carbide

$= (\text{Frekuensi Masuk}) / (\text{kapasitas Troli})$

$= 13808 / 20$

$= 690,45 \approx 691 \text{ colly/pcs}$

Tabel 6 Rekapitulasi Frekuensi Perpindahan Bahan baku

Frekuensi Keluar Masuk Bahan Baku per Colly					
Nama Produk	Keluar	Masuk	F(Masuk)	F(Keluar)	Total F
Calcium Carbide	10937	13808	691	547	1238
Sodium Carbonate	6148	7262	364	308	672
Calcium Fluorida	1410	1502	76	71	147
Aluminium Shot	6335	6919	346	317	663
Electroda	206	255	13	11	24
Pipe Lance	1776	1943	98	89	187
Thermocouple	380	717	36	19	55
Cementmagnesia	2402	3107	156	121	277
Calcium Sulphat	2460	2972	149	123	272
Bag Plastic (jumbo)	142	199	10	8	18
Ferrocillicon	242	317	16	12	28

7. Jarak Perpindahan Bahan Baku

Jarak perpindahan merupakan total jarak yang digunakan pekerja untuk memindahkan bahan baku, mulai dari bahan baku masuk dan keluar. Perhitungan yang dilakukan untuk menentukan total grand jarak dari aktivitas keluar masuknya bahan baku yang dilakukan para pekerja digudang.

Total Grand Jarak

$= \text{Total Jarak pp} \times \text{Frekuensi}$

Total Grand Jarak Bahan Baku Calcium Carbide

= 1238 x 770

= 953260

Tabel 7 Perpindahan Bahan Baku

Perpindahan Jarak					
Nama Produk	Frekuensi Perpindahan	Jarak masuk(m)	Jarak keluar(m)	Total PP (m)	Total Grand
Calcium Carbide	1238	200	185	770	953260
Sodium Carbonate	672	172	213	770	25256
Calcium Fluorida	147	172	213	770	113190
Aluminium Shot	663	190	197	774	513162
Electroda	24	226	202	856	20544
Pipe Lance	187	156	156	624	116688
Thermocouple	55	216	182	796	43780
Cementmagnesia	277	210	189	798	221046
Calcium Sulphat	272	216	182	796	216512
Bag Plastic (jumbo)	18	161	161	644	11592
Ferrocillicon	28	235	216	902	25256

8. Pembentukan Kelas Bahan Baku

Perhitungan untuk menentukan nilai presentase dengan mempertimbangkan frekuensi perpindahan bahan baku dan total frekuensi perpindahan berdasarkan aktivitas perpindahan bahan baku.

Frekuensi Perpindahan = 1238

Total Frekuensi Perpindahan = 3581

= (frekuensi perpindahan) / total x 100 %

Nilai Presentase Bahan Baku Calcium Carbide

= 1238 / 3581 x 100%

= 34,57%

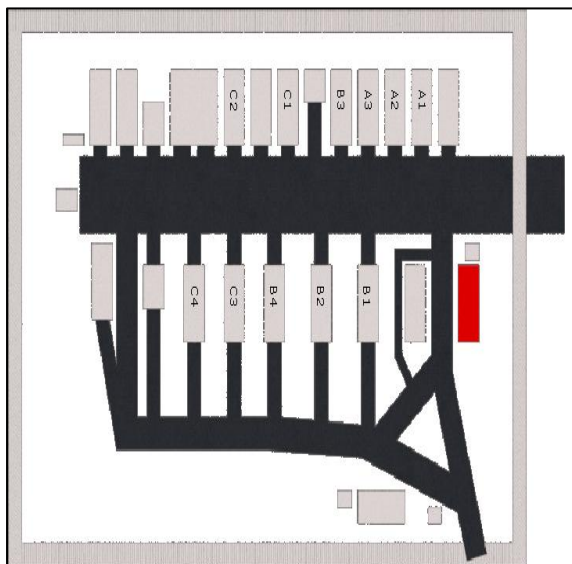
Tabel 8 Nilai *Presentase* Bahan Baku

Penentuan Kelas ABC					
Nama Produk	Frekuensi Perpindahan	Persentase Frekuensi	Persentase kumulatif	Total	Kelas
Calcium Carbide	1238	34,57%	34,57%		
Sodium Carbonate	672	18,76%	53.33	71.85%	A
Aluminium Shot	663	18,51%	71.85		

Cementmagnesia	277	7,73%	79.58	24.65	B
Calcium Sulphat	272	7,59%	87.18		
Pipe Lance	187	5,22%	92.40		
Calcium Fluorida	147	4,10%	96.50		
Thermocouple	55	1,53%	98.04	3.50	C
Ferrocillicon	28	0,78%	98.82		
Electroda	24	0,67%	99.49		
BagPlastic (jumbo)	18	0,51%	100		

9. Tata Letak Gudang Usulan

Pada usulan gudang bahan baku di PT.ANTAM Tbk UBPN Kolaka, mempunyai 3 kelas yaitu kelas A,B dan C. Untuk kelas A pada gudang usulan akan menyimpan 3 jenis bahan baku di gudang yang terdekat dari pintu keluar dan masuk. Pada kelas B gudang usulan akan menyimpan jenis-jenis bahan baku antara lain,yaitu Cementmagnesia, Calcium Sulphat, Pipe Lance dan Calcium Fluorida C. Kelas C gudang usulan akan menyimpan jenis bahan baku dengan frekuensi permintaan paling rendah di banding kelas lainnya yaitu penempatan digudang yang tidak terlalu dekat dengan akses pintu utama keluar masuk bahan baku



Nama Produk	Kelas
Calcium Carbide	A1
Sodium Carbonate	A2
Aluminium Shot	A3
Cementmagnesia	B1
Calcium Sulphat	B2
Pipe Lance	B3
Calcium Fluorida	B4
Thermocouple	C1
Ferrocillicon	C2
Electroda	C3

10. Total Grand Jarak Usulan

Selanjutnya total grand jarak dihitung berdasarkan frekuensi perpindahan bahan baku yang terjadi, dan melakukan Perhitungan Total Grand Jarak Usulan dengan cara:

Total Grand Jarak Usulan

= Total Jarak pp x Frekuensi

Total Grand Masuk Bahan Baku Calcium Carbide

= 149 x 1238

= 184462

Tabel 9 Perpindahan Bahan Baku Usulan

Perpindahan Jarak						
Nama Produk	Frekuensi Perpindahan	Jarak masuk(m)	Jarak keluar(m)	Total Grand Masuk	Total Grand Keluar	Total Grand
Calcium Carbide	1238	149	111	184462	137418	643760
Sodium Carbonate	672	156	122	104832	81984	373632
Aluminium Shot	663	163	132	108069	87516	391170
Cementmagnesia	277	163	133	45151	36841	163984
Calcium Sulphat	272	172	142	46784	38624	170816
Pipe Lance	187	170	139	31790	25993	115566
Calcium Fluorida	147	181	151	26607	22197	97608
Thermocouple	55	156	156	8580	8580	34320
Ferrocillicon	28	168	168	4704	4704	18816
Electroda	24	190	160	4560	3840	16800
Bag Plastic (jumbo)	18	198	168	3564	3024	13176
Total	1581	1866	1582	569103	450721	2039648

11. Perbandingan Layout Usulan dan Layout Saat Ini

Untuk hasil layout gudang usulan masih tentang menggunakan ukuran yang sama dengan layout sebelumnya. Untuk material handling yang digunakan pada layout usulan masih sama dengan layout sebelumnya yaitu dengan yang digunakan gudang sebelumnya

Tabel 10 perbandingan Layout Awal dan Layout saat ini

Perpindahan Jarak						
Nama Produk	Frekuensi Perpindahan	Jarak masuk(m)	Jarak keluar(m)	Total Grand Masuk	Total Grand Keluar	Total Grand
Calcium Carbide	1238	149	111	184462	137418	643760
Sodium Carbonate	672	156	122	104832	81984	373632
Aluminium Shot	663	163	132	108069	87516	391170
Cementmagnesia	277	163	133	45151	36841	163984
Calcium Sulphat	272	172	142	46784	38624	170816
Pipe Lance	187	170	139	31790	25993	115566
Calcium Fluorida	147	181	151	26607	22197	97608
Thermocouple	55	156	156	8580	8580	34320
Ferrocillicon	28	168	168	4704	4704	18816
Electroda	24	190	160	4560	3840	16800
Bag Plastic (jumbo)	18	198	168	3564	3024	13176
Total	1581	1866	1582	569103	450721	2039648

Sumber: pengolahan data 2024

Untuk total grand jarak pada gudang usulan lebih kecil dibandingkan dengan total grand saat ini untuk gudang usulan yaitu dengan total perpindahan 45.072 meter untuk keluarnya bahan baku dan untuk total jarak perpindahan sebesar 203.964 meter. sementara untuk gudang saat ini total jarak keluarnya bahan baku adalah 647.314 meter dan untuk total perpindahan adalah 275.247 meter.

KESIMPULAN

Dari pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Identifikasi Waste yang terdapat pada gudang bahan baku ialah 4 waste yang terjadi ialah waste waiting, unnecessary motion, dan waste defect. dan untuk hasil PAM berdasarkan Aktivitasnya ialah terdiri dari 11% non value added activity dan 64% necessary but non value added activity dan yang berdasarkan Durasi aktivitasnya ialah terdiri dari 0.1% non value added activity dan 37% necessary but non value added activity.

Usulan Rancangan Tata letak Gudang ialah mendapatkan Perbandingan jarak antara layout usulan dan layout saat ini yang dimana jarak pada gudang usulan yaitu dengan total perpindahan 45.072 meter untuk keluarnya bahan baku dan untuk total jarak perpindahan sebesar 203.964 meter dalam waktu 6 bulan Oprasional Gudang. sementara untuk gudang saat ini total jarak keluarnya bahan baku adalah 647.314 meter dan untuk total perpindahan adalah 275.247 meter. Dan untuk pembagian kelas A, B, dan C yang sesuai frekuensi terbesar yaitu, Untuk kelas A pada gudang usulan akan menyimpan 3 jenis bahan baku terdiri dari calcium carbide, sodium carbonate dan aluminium shot. Pada kelas B gudang usulan akan menyimpan jenis-jenis bahan baku antara lain, yaitu Cementmagnesia, Calcium Sulphat, Pipe Lance dan Calcium Fluorida. dan untuk Kelas C gudang usulan ialah, Thermocouple, Ferrocillicon, Electroda dan Bag Plastic (jumbo).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian dapat dilaksanakan dengan baik berkat adanya bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam proses penulisan jurnal ini. Kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia, Program Studi Teknik Industri, atas bantuan dan kerja sama yang baik dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] [H. M. Nur And V. Maarif, “Perencanaan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Class-Based Storage-Craft Pada Distributor Computer & Office Equipment.”
- [2] M. Rauf, P. Kinerja Gudang Melalui, M. Riza Radyanto, J. V Kendeng Benda Ngisor Gajah Mungkur, And S. Jawa Tengah, “Perbaikan Kinerja Gudang Melalui Penataan Ulang Tata Letak Gudang Suku Cadang Menggunakan Metode Class Based Storage Di Pt.Dn Semarang Improving Warehouse Performance By Implementing Re-Layout Of Spare Parts Warehouse Using Class-Based Storage Method At Pt. Dn Semarang,” 2022. [Online]. Available: [Https://Ojs.Uniska-Bjm.Ac.Id/Index.Php/Jieom/Index](https://Ojs.Uniska-Bjm.Ac.Id/Index.Php/Jieom/Index)
- [3] N. S. Tadestarika, A. Y. Ridwan, And B. Santosa, “Improvement Warehouse Storage Allocation Of Finished Goods With Class Based Storage Policy In Xyz Using Lean Warehousing.”
- [4] N. Puspita Anugrawati Hidayat, “Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metoda Class-Based Storage Studi Kasus Cv. Sg Bandung,” 2012.
- [5] Y. Prasetyawan And N. G. Ibrahim, “Warehouse Improvement Evaluation Using Lean Warehousing Approach And Linear Programming,” *Iop Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, Vol. 847, No. 1, 2020, Doi: 10.1088/1757-899x/847/1/012033.
- [6] H. Juliana And N. U. Handayani, “Peningkatan Kapasitas Gudang Dengan Perancangan Layout Menggunakan Metode Class-Based Storage,” *J@Ti Undip J. Tek. Ind.*, Vol. 11, No. 2, P. 113, 2016, Doi: 10.14710/Jati.11.2.113-122.
- [7] I. Ledy, D. Herwanto, And A. R. Fadylla, “Usulan Rancangan Layout Gudang Menggunakan Metode Shared Storage Pada Pt. Xyz,” *J. Asimetrik J. Ilm. Rekayasa Inov.*, Vol. 5, Pp. 211–220, 2023, Doi: 10.35814/Asimetrik.V5i2.4660.
- [8] R. A. Prasetyo, D. Herwanto, And A. E. Nugraha, “Usulan Penerapan Metode Shared Storage Pada Tata Letak Stock Di Gudang Pt Xyz,” *Go-Integratif J. Tek. Sist. Dan Ind.*, Vol. 2, No. 2, Pp. 124–134, 2021, Doi: 10.35261/Gijtsi.V2i2.5652.
- [9] I. D. Febrianty, T. P. Adhiana, And S. Waluyo, “Usulan Tata Letak Penempatan Finished Goods Dengan Kebijakan Class Based Storage Berdasarkan Analisis Abc Di Pt. Xyz,” *Din. Rekayasa*, Vol. 17, No. 2, P. 115, 2021, Doi: 10.20884/1.Dr.2021.17.2.406.
- [10] Yevita Nursyanti, N. Marlina, And R. Widyasari, “Usulan Tata Letak Penyimpanan Barang Jadi Pada Industri Manufaktur Menggunakan Metode Class Based Storage,” *J. Teknol. Dan Manaj. Ind. Terap.*, Vol. 3, No. I, Pp. 27–39, 2024, Doi: 10.55826/Tmit.V3ii.272.