

Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Menggunakan Metode *Class Based Storage* Dengan Klasifikasi ABC

1st Rosyid Bana Arrohman

Teknik Logistik

Telkom University

Purwokerto, Indonesia

rosyidbanaarrohman@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Syarif Hidayatuloh

Teknik Logistik

Telkom University

Purwokerto, Indonesia

syarif@telkomuniversity.ac.id

3rd Miftahol Arifin

Teknik Logistik

Telkom University

Purwokerto, Indonesia

miftahola@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Ketidakefisienan dalam alur distribusi gudang seringkali disebabkan oleh penataan tata letak yang tidak mempertimbangkan karakteristik pergerakan barang. Penelitian ini dilakukan di gudang distribusi PT Nusantara Bangun Mitrautama yang mengalami jarak *material handling* tinggi akibat penempatan barang yang tidak sesuai dengan frekuensi pergerakannya. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang ulang tata letak gudang menggunakan metode *Class-Based Storage* yang dikombinasikan dengan klasifikasi ABC dan FSN. Data yang digunakan mencakup dimensi barang, volume, frekuensi, serta posisi penyimpanan. Perhitungan kebutuhan ruang dilakukan berdasarkan luas alas dan estimasi tumpukan barang, sementara evaluasi efisiensi dilakukan dengan menghitung jarak perpindahan barang menggunakan pendekatan *rectilinear*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total jarak perpindahan barang pada *layout existing* sebesar 67.327.465,5 meter per tahun dapat dikurangi menjadi 52.473.630,5 meter per tahun pada *layout* usulan, atau mengalami peningkatan efisiensi sebesar 22,08%. Penerapan metode ini menghasilkan zonasi penyimpanan yang lebih baik, dengan barang *fast-moving* diletakkan pada area dekat pintu masuk/keluar. Penelitian ini membuktikan pendekatan *Class Based Storage* berbasis klasifikasi mampu meningkatkan efisiensi operasional gudang secara signifikan.

Kata kunci— *tata letak gudang, class-based storage, abc, fsn, efisiensi, rectilinear*

I. PENDAHULUAN

Gudang merupakan elemen penting dalam rantai pasok yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara barang sebelum didistribusikan ke pelanggan. Namun, dalam praktiknya, banyak perusahaan distribusi yang menghadapi permasalahan pada tata letak gudang, terutama terkait penempatan barang yang tidak memperhatikan karakteristik pergerakan dan rotasi barang, sehingga mengakibatkan peningkatan jarak perpindahan material. PT Nusantara Bangun Mitrautama sebagai perusahaan distribusi bahan bangunan menghadapi kondisi serupa, dengan alur distribusi belum optimal akibat tidak adanya sistem klasifikasi barang dalam pengelompokan lokasi penyimpanan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengusulkan pendekatan seperti *Dedicated Storage*, *Randomized Storage*,

maupun metode *Class-Based Storage* (CBS) untuk mengoptimalkan tata letak gudang. Dari metode tersebut, pendekatan CBS menunjukkan keunggulan dalam mengelompokkan barang berdasarkan karakteristik tertentu, seperti frekuensi pergerakan dan tingkat permintaan. Penelitian oleh Setyawan & Fauzi (2020), serta Meliala & Saputra (2020), menunjukkan bahwa kombinasi CBS dengan klasifikasi ABC atau FSN dapat meningkatkan efisiensi alur perpindahan material dalam gudang. Namun, masih jarang penelitian yang menggabungkan keduanya secara simultan dengan fokus pada analisis kuantitatif jarak *material handling* menggunakan pendekatan *rectilinear*.

Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah belum efisiennya penempatan barang dalam gudang PT Nusantara Bangun Mitrautama yang mengakibatkan total jarak perpindahan material tahunan sangat tinggi. Tidak adanya zonasi berdasarkan karakteristik pergerakan menyebabkan kegiatan bongkar muat menjadi kurang efektif dan berdampak pada performa operasional. Dari permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang ulang tata letak gudang menggunakan metode *Class-Based Storage* dengan kombinasi klasifikasi ABC dan FSN, serta mengevaluasi perbandingan efisiensi jarak *material handling* antara *layout existing* dan *layout* usulan.

II. KAJIAN TEORI

A. Tata Letak Gudang

Tata letak gudang adalah perencanaan pengaturan area penyimpanan barang agar proses penerimaan, penyimpanan, dan pengeluaran barang dapat dilakukan secara efisien. Perancangan tata letak bertujuan meminimalkan jarak perpindahan material, memaksimalkan pemanfaatan ruang, serta mempercepat proses pengambilan barang. Penataan yang buruk dapat meningkatkan waktu pencarian dan biaya operasional.

B. *Class-Based Storage* (CBS)

Class Based Storage merupakan metode pengelompokan dan penempatan barang berdasarkan karakteristik tertentu seperti frekuensi permintaan atau tingkat rotasi. Sistem ini membagi gudang menjadi beberapa zona, dengan barang dengan prioritas tinggi ditempatkan lebih dekat dengan pintu

masuk atau keluar. CBS dianggap sebagai gabungan antara *random storage* dan *dedicated storage*.

C. Space Requirement

Space requirement adalah kebutuhan ruang penyimpanan barang dalam gudang. Faktor yang memengaruhi adalah dimensi barang, jumlah, jenis penyimpanan, serta estimasi jumlah tumpukan. Perhitungan kebutuhan ruang diperlukan untuk memastikan bahwa barang dapat ditampung tanpa mengganggu efisiensi alur kerja.

D. Klasifikasi FSN

FSN merupakan metode klasifikasi barang berdasarkan kecepatan pergerakan. *Fast-moving* menunjukkan barang dengan frekuensi tinggi, *Slow-moving* untuk barang frekuensi menengah, dan *Non-moving* untuk barang yang tidak bergerak. Klasifikasi ini membantu menentukan zonasi penyimpanan untuk meminimalkan waktu dan tenaga pengambilan.

E. Klasifikasi ABC

Klasifikasi ABC digunakan untuk mengelompokkan barang berdasarkan total frekuensi. Barang A memiliki frekuensi terbesar dan jumlah item sedikit, barang B memiliki frekuensi menengah, dan barang C memiliki frekuensi kecil namun jumlah item banyak. ABC membantu mengidentifikasi barang prioritas tinggi yang harus ditempatkan di lokasi strategis.

F. Jarak Rectilinear

Jarak *rectilinear* adalah pendekatan pengukuran jarak yang mempertimbangkan perpindahan secara horizontal dan vertikal sesuai pola gerak gudang yang menggunakan jalur lurus. Pendekatan ini digunakan dalam perencanaan tata letak gudang untuk menghitung efisiensi jarak perpindahan barang antar titik lokasi penyimpanan dan titik *input/output*.

III. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di gudang distribusi PT Nusantara Bangun Mitrautama (PT NBM) yang berlokasi di Banyumas, Jawa Tengah, dengan fokus pada perancangan ulang tata letak penyimpanan berdasarkan klasifikasi karakteristik barang. Penelitian dilakukan pada periode Februari 2024 hingga Januari 2025.

A. Identifikasi Kondisi Eksisting

Menggambarkan tata letak awal gudang dan pola distribusi internal, serta pengelompokan area penyimpanan berdasarkan zona.

B. Perhitungan Space Requirement

Menghitung kebutuhan ruang setiap produk berdasarkan dimensi, stok maksimum, dan jumlah tumpukan. Terdapat dua pendekatan:

$$1. \text{ Untuk barang yang ditempatkan di rak} \\ SR_{Rak} = \frac{\text{Volume Rak}}{\text{Volume Barang}} \quad (1)$$

$$2. \text{ Untuk barang yang ditempatkan di Floor} \\ SR_{Floor} = \frac{\text{Luas Alas Barang} \times \text{Volume Barang}}{\text{Total Luas Floor}} \quad (2)$$

C. Klasifikasi FSN (*Fast, Slow, Non-moving*)

Klasifikasi dilakukan berdasarkan *consumption rate* tiap barang.

$$FSN \text{ consumption rate} = \frac{\text{Total Issued Quantity}}{\text{Total Period Duration}} \quad (3)$$

Kriteria klasifikasi:

1. *Fast Moving* (F): $\geq 90\%$
2. *Slow Moving* (S): $70-89.99\%$
3. *Non Moving* (N): $< 70\%$

D. Klasifikasi ABC

Berdasarkan frekuensi keluar-masuk barang. Prosedurnya pertama hitung frekuensi total tiap barang, urutkan menurun, hitung kumulatif dan klasifikasikan:

1. A: $0-70\%$
2. B: $70-90\%$
3. C: $>90\%$

E. Matriks FSN & ABC

Kedua metode digabung untuk menentukan prioritas penempatan lalu klasifikasikan. Contoh:

1. FA: Prioritas dekat pintu
2. SB: tidak terlalu dekat dan tidak terlalu jauh dari akses
3. NC: Jauh dari akses utama

F. Jarak Material Handling

Menggunakan pendekatan *rectilinear distance*, yaitu jarak lurus horizontal + vertikal dari titik penyimpanan ke pintu *I/O*.

$$dij = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad (4)$$

Keterangan:

$|x_i - x_j|$: Jarak horizontal antara 2 titik (koordinat x)

$|y_i - y_j|$: Jarak vertikal antara 2 titik (koordinat y)

dij: Jarak rectilinear antara titik i dan j

G. Perancangan Tata Letak Usulan

Tata letak usulan dirancang berdasarkan kombinasi klasifikasi dan kapasitas penyimpanan, dengan mempertimbangkan efisiensi jarak dan kemudahan pengambilan barang.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN



GAMBAR 1
KONDISI TATA LETAK GUDANG EXISTING

A. Penempatan Barang pada Warehouse

Penataan tata letak gudang yang kurang terstruktur dapat menghambat efisiensi operasional. Berdasarkan observasi di gudang PT Nusantara Bangun Mitrautama (NBM), ditemukan bahwa konfigurasi penyimpanan yang terdiri dari rak, blok lantai, dan area teras belum diatur optimal. Ini menyebabkan penempatan barang tidak strategis. Barang sejenis ditemukan di lokasi berbeda yang berdampak pada meningkatnya waktu pencarian dan pengambilan. Lalu, ketidaksesuaian antara jenis barang dan lokasi penyimpanan menambah beban kerja operasional di dalam gudang.

B. Data Stok Barang

Barang di gudang PT NBM terdiri dari berbagai material bangunan, seperti besi beton, semen, dan bahan bangunan lainnya. Barang tersebut disimpan di tempat penyimpanan gudang. Setiap zona dikelompokkan berdasarkan jenis

barang yang disimpan. Berikut merupakan data stok barang PT NBM dari 2 Februari 2024 hingga 22 Januari 2025.

TABEL 1
DATA STOK BARANG

Nama Produk	Satuan	Gate	Feb 2024	Mar 2024	Apr 2024	...	Jan 2025
Cat tembok pail 25kg delac 041 lake blue	PAIL	1	2	2	2	...	2
P-REDUCING SOCK RCK AW 3 x 3/4 <VS> @20	PCS	2	60	40	80	...	80
Spandek galvalum kr5 0,25mm x 75 x 5mtr std	LBR	4	171	553	409	...	722
Seng gelombang bjls 0,20mm x 80 x 2133 (7kk) gajah fumira	LBR	4	3151	2421	1502	...	450
Besi unip 200 eq x 6 mtr (147,5 kg)	BTG	5	20	20	18	...	11
...	...	...	...	...	...	...	...
Bondex galvanis 0,70mm x 1000 x 7mtr eco	LBR	5	70	50	110	...	116

C. Data Kategori Barang

Barang material di gudang PT NBM sangat beragam mulai dari pipa, triplek dan sebagainya. Barang-barang ini berasal dari beberapa *supplier* yang bekerja sama dengan PT NBM. Barang dikategorikan untuk memudahkan penempatan barang pada penelitian ini, berikut tabel pembagian kategori barang.

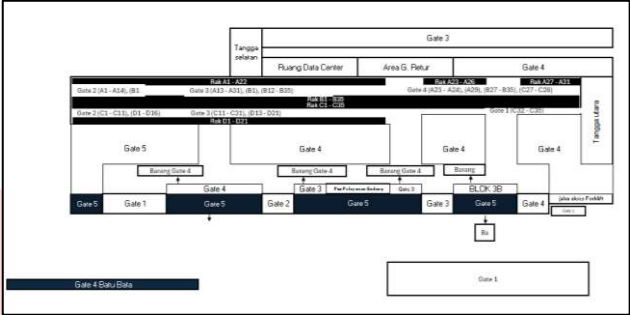
TABEL 2
DATA KATEGORI BARANG

No	Kategori	Jumlah Jenis Barang
1	Genteng	10
2	Kawat	12
3	Atap	107
4	Jilu Mesh	9
5	Paku Baut	22
6	Meteran	7
7	Cat Thinner	147
8	Besi Baja	126
9	Pompa Air	13
10	Selang Air	13
11	Plat Roll	23
12	Lem	4
13	Gerobak Sorong	12
14	Saringan	18
15	Pagar	13
16	Bor Gerinda Las	23
17	Pintu	16
18	Sambungan Pipa	126
19	Batu Bata	2
20	Kloset	34
21	Keramik	584
22	Pipa	445
23	Semen	47
24	Toren	46
25	Triplek	51
26	Kran Wastafel	110
27	Shower Mandi	53

No	Kategori	Jumlah Jenis Barang
28	Bak Mandi	3
	Total	2076

D. *Layout* dan ukuran gudang

PT NBM memiliki satu gudang penyimpanan barang material yang terdiri dari 2 lantai dengan 5 gate pembagian barang berupa *floor* dan rak, dengan beberapa material berada di luar area gudang serta memiliki rak pipa sendiri di luar area gudang.



GAMBAR 2
LAYOUT GUDANG

Luas gudang ini 2500m² dengan *gangway* 1180m² serta total rak 120 slot dengan tiap 1 slot berisi 5 sub slot yang 1 sub slotnya berukuran = 1m x 2.7m x 1m = 2.7m³.

E. Luas Area Penyimpanan *Warehouse*

Luas area penyimpanan gudang digunakan untuk mengetahui total luas area yang ada pada gudang PT NBM yang dapat digunakan dalam proses penyimpanan produk. Luas area penyimpanan gudang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

TABEL 3
LUAS AREA PENYIMPANAN *WAREHOUSE*

No	Area Penyimpanan	P(m)	L(m)	Luas(m ²)
1	Gudang Penyimpanan Pipa	58.7	5	293.5
2	Gudang Utama	100	25	2500
3	Gudang Lt 2	52	4.4	228,8

F. Data Aktivitas Masuk Barang

Data aktivitas masuk barang digunakan untuk mengetahui jumlah barang masuk ke dalam gudang per bulan. Data aktivitas masuk barang yang ada merupakan barang material yang ada di gudang PT NBM. Data yang digunakan merupakan data periode selama 355 hari yang dibagi dalam 12 periode dengan rentang waktu tanggal 02 Februari 2024- 22 Januari 2025. Data keluar-masuk barang dapat dilihat pada tabel.

TABEL 4
DATA AKTIVITAS MASUK BARANG

Nama Produk	Satuan	Gate	Feb 2024	Mar 2024	Apr 2024	...	Jan 2025
Cat kayu & besi gloss 0,9ltr avian maroon (194)	KLG	Gate 1	0	0	0	...	0
Cat tembok pail 25kg delac 549 primrose	PAIL	Gate 1	2	0	0	...	0
Kran tembok 3/4" onda a 801 t @10	PCS	Gate 2	70	0	0	...	0
...	...	...	...	...	...	...	...

Nama Produk	Satuan	Gate	Feb 2024	Mar 2024	Apr 2024	...	Jan 2025
Besi hollow stall hitam kotak 20 x 40 x 1,2 mm x 6 mtr (6kg)	BTG	Gate 5	91	0	152	...	0

G. Data Stock on Hand

Data *stock on hand* merupakan data jumlah stok barang diteliti yang tersimpan pada gudang. Data *stock on hand* yang digunakan adalah data yang didapat di akhir setiap bulan periode Februari 2024 sampai 22 Januari 2025. Data *stock on hand* dapat dilihat pada tabel.

TABEL 5
DATA STOCK ON HAND

Nama Produk	Satuan	29-Feb-2024	31-Mar-2024	30-Apr-2024	...	22-Jan-2025
Gantungan talang air pvc kotak 4" pvc	PCS	0	250	250	...	249
Cat tembok galon 5kg delac 577 red	KLK	20	20	8	...	12
Kloset monoblock toto cw 421 jw/f putih eco washer + soft close	SET	2	1	1	...	0
P-increaser rek d-in 5 x 3 <vs> @25 pcs	PCS	125	125	125	...	75
Paku kayu 1 3/4" (30kg) nail 2000	DUS	7	0	0	...	0
Semen instan perekat 40kg just do it jdi-300	SAK	314	695	0	...	798
Keramik dinding glossy graphic reguler flat 25 x 40 mulia signature levi beige (kw2)	DUS	112	82	47	...	2
...	...	...	...	...	...	...
Besi plat hitam 1200 x 2400 x 12mm (265kg)	LBR	5	5	5	...	5

H. Data Aktivitas Frekuensi Barang

Data aktivitas masuk-keluar barang digunakan untuk mengetahui jumlah barang yang masuk-keluar selama periode waktu tertentu. Periode waktu yang digunakan dalam data aktivitas ini yaitu selama di periode Februari 2024 sampai 22 Januari 2025. Keseluruhan data aktivitas masuk-keluar barang dapat dilihat pada tabel.

TABEL 6
DATA AKTIVITAS FREKUENSI BARANG

Nama Barang	Satuan	Feb 2024 - masuk	Feb 2024 - keluar	...	Jan 2025 - masuk	Jan 2025 - keluar
Keramik dinding glossy graphic reguler flat 25 x 40 mulia signature levi beige (kw1)	DUS	10	3	...	7	2
Pintu pvc kamar	PCS	21	1	...	13	2

Nama Barang	Satuan	Feb 2024 - masuk	Feb 2024 - keluar	...	Jan 2025 - masuk	Jan 2025 - keluar
mandi polos biru						
Pintu pvc kamar mandi polos kayu	PCS	9	2	...	5	1
Pintu pvc kamar mandi polos cream	PCS	14	2	...	7	1
Pintu pvc kamar mandi polos putih	PCS	11	1	...	2	1
Pipa pvc 4" x 4 mtr rucika std d	BTG	20	1	...	15	1
P-elbow rck aw 1 1/2 @25 pcs	PCS	7	1	...	5	1
P-tee rck aw 4 @5 pcs	PCS	1	1	...	1	1
...	...	...	...	...	...	...
Triplek 3 x 7 x 2,7mm uty-1	LBR	13	1	...	3	2

I. Data Karakteristik Barang

Data karakteristik barang berisikan nama barang, satuan, serta ukuran dimensi untuk masing-masing barang yang diteliti. Keseluruhan data karakteristik dapat dilihat pada tabel.

TABEL 7
DATA KARAKTERISTIK BARANG

Nama Barang	Satuan	P (cm)	L (cm)	T (cm)	Luas alas (cm²)	Vol (cm³)
Seal tape isolasi kran 1/2" x 10m onda st01	PCS	5	5	1	25	25
Genteng metal colour 2 x 4 merah maroon	PCS	77	86	4	6622	26488
Kawat seng bwg16 (50kg)	KG	50	50	20	2500	50000
Seng gelombang bjls 0,20mm x 80 x 1829 (6kk) gajah nusantara	LBR	182.9	80	0.2	14632	2926.4
Seng gelombang bjls 0,20mm x 80 x 1829 (6kk) gajah fumira	LBR	182.9	80	0.2	14632	2926.4
Seng gelombang bjls 0,20mm x 80 x 2133 (7kk) gajah fumira	LBR	213.3	80	0.2	17064	3412.8

Nama Barang	Satuan	P (cm)	L (cm)	T (cm)	Luas alas (cm ²)	Vol (cm ³)
Seng gelombang bjls 0,20mm x 80 x 2438 (8kk) gajah fumira	LBR	243.8	80	0.2	19504	3900.8
Seng gelombang bjls 0,20mm x 80 x 3048 (10kk) gajah fumira	LBR	304.8	80	0.2	24384	4876.8
....	...	...	...	...	...	...
Bak mandi sudut pink	PCS	90	90	45	8100	364500

J. Data Karakteristik Tempat Penyimpanan Barang

Tempat penyimpanan barang yang ada di gudang PT NBM berupa rak serta *Floor* memiliki ukuran serta kapasitas berbeda. Data karakteristik tempat penyimpanan barang dapat dilihat pada tabel.

TABEL 8
DATA KARAKTERISTIK TEMPAT PENYIMPANAN BARANG

Nama Tempat Penyimpanan	Kelompok	Satuan	L (m)	P (m)	T (m)	Kapasitas Volume (m2)
Rak Gudang	RAK	Kubik	1	2.7	1	2.7
Rak Pipa	RAK Pipa	Kubik	1	6.6	1	6.6

TABEL 9
PERHITUNGAN SPACE REQUIREMENT

Nama Barang	Satuan	Pengampu	Frekuensi 1 Tahun	P (cm)	L (cm)	T (cm)	Luas Alas (cm ²)	V (cm ³)	Rak	Estimasi Jumlah Tumpukan	SR Rak	SR Floor	SR Rak Pipa
P-genteng kia topaz natural kw1	PCS	Gate 3	0	30	30	30	900	27000	Muat	6	5400		
P-genteng m class natural kw1	LBR	Gate 3	0	30	30	30	900	27000	Muat	6	5400		
Besi iwf 300 x 150 x 12 mtr (440,4kg)	BTG	Gate 5	9	1200	300	30	360000	10800000	Tidak Muat	2		1620000	
Besi iwf 250 x 125 x 12 mtr (355,2kg)	BTG	Gate 5	51	1200	250	30	300000	9000000	Tidak Muat	2		7650000	
Pipa pvc 3/4" x 4 mtr rucika std aw	BTG	Gate 1	88263	400	1.91	30	764	22920	Muat Pipa	3			2292
Pipa pvc 3" x 4 mtr rucika std aw	BTG	Gate 1	11545	400	7.62	30	3048	91440	Muat Pipa	3			9144
Pipa pvc 2 1/2" x 4 mtr rucika std aw	BTG	Gate 1	3034	400	6.35	30	2540	76200	Muat Pipa	3			7620
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Bak mandi sudut pink	PCS	Gate 5	0	30	30	30	900	27000	Muat	9	8100		

L. Perhitungan FSN

Perhitungan FSN ini dilakukan berdasarkan tingkat konsumsi (*consumption rate*). Kecepatan pergerakan barang dilihat dari tingkat konsumsi barang dalam gudang. Semakin tinggi tingkat konsumsi (*consumption rate*) barang, maka semakin cepat pergerakan barangnya. Perhitungan *consumption rate* dilakukan dengan menggunakan data *total outbound* barang dan total periode yaitu Februari 2024 sampai 22 Januari 2025.

Nama Tempat Penyimpanan	Kelompok	Satuan	L (m)	P (m)	T (m)	Kapasitas Volume (m2)
Blok 1	BLOK 1	Kubik	10	6	1	60
Blok 2a	BLOK 2A	Kubik	10	6	1	60
Blok 2b	BLOK 2B	Kubik	4	6	1	24
Blok 3a	BLOK 3A	Kubik	10	6	1	60
Blok 3b	BLOK 3B	Kubik	4	6	1	24
Blok 4	BLOK 4	Kubik	10	6	1	60
Teras 1a–1b	TERAS 1A–1B	Kubik	10	6	1	60
Teras 2	TERAS 2	Kubik	6	6	1	36
Teras 3a–3c	TERAS 3A–3C	Kubik	18	6	1	108
Teras 4a–4c	TERAS 4A–4C	Kubik	18	6	1	108

K. Perhitungan *Space Requirement*

Perhitungan *space requirement* dilakukan untuk mengetahui jumlah kapasitas penyimpanan yang diperlukan frekuensi barang dari bulan februari 2024 sampai januari 2025. Pada perhitungan ini jumlah total SR suatu barang akan dikonversikan dalam satuan rak/area, sehingga akan diketahui jumlah serta jenis rak/area yang diperlukan untuk menyimpan barang, selain itu pada perhitungan juga akan ditentukan luasan area yang dibutuhkan. Perhitungan SR dibagi menjadi 2 versi, yaitu di rak dan di *floor*.

TABEL 10
PERHITUNGAN FSN

Nama arang	Satuan	Total Output 1 Tahun (Feb 24 - Jan 25)	Consumption Rate	% Consumption Rate	Cumulative Consumption Rate	Klasifikasi
P-elbow rck aw 1/2 @225 pcs	PCS	247548	20629	7.3371%	7.3371%	F
Papan semen board 1200 x 2400 x 3,5mm shica	LBR	206124	17177	6.1093%	13.4464%	F
Pipa pvc 1/2" x 4 mtr rucika std aw	BTG	173598	14466.5	5.1453%	18.5917%	F
P-elbow rck aw 3/4 @145 pcs	PCS	133371	11114.25	3.9530%	22.5447%	F
Pipa pvc 3/4" x 4 mtr rucika std aw	BTG	88263	7355.25	2.6160%	25.1607%	F
P-tee rck aw 1/2 @150 pcs	PCS	83989	6999.083333	2.4894%	27.6501%	F
Baja ringan hollow 2 x 4 x 0,25mm	BTG	81810	6817.5	2.4248%	30.0748%	F
Baja ringan hollow 4 x 4 x 0,25mm	BTG	59448	4954	1.7620%	31.8368%	F
...	...	...	...	...	...	...
Bak mandi sudut pink	PCS	0	0	0.0000%	100.0000%	N

M. Klasifikasi ABC

Klasifikasi ABC dilakukan menggunakan frekuensi berapa kali barang tersebut keluar, dimana setiap produk yang disimpan diklasifikasikan dalam tiga kelas yaitu kelas

A (*fast moving*), kelas B (*medium moving*), dan kelas C (*slow moving*). Berikut adalah hasil pengklasifikasian ABC yang dapat dilihat pada tabel.

TABEL 11
KLASIFIKASI ABC

Nama barang	Satuan	Total Frekuensi	Rata-rata Frekuensi	% Frekuensi	% Cummulative Frekuensi	Klasifikasi
Papan Semen Board 1200 X 2400 X 3,5mm Shica	Lbr	290	24.16666667	0.718%	0.718%	A
Pipa Pvc 3" X 4 Mtr Rucika Std D	Btg	281	23.41666667	0.696%	1.414%	A
Pipa Pvc 1/2" X 4 Mtr Rucika Std Aw	Btg	281	23.41666667	0.696%	2.110%	A
Paku Kayu 1 1/2" (30kg)	Dus	272	22.66666667	0.674%	2.783%	A
Pipa Pvc 3/4" X 4 Mtr Rucika Std Aw	Btg	271	22.58333333	0.671%	3.454%	A
Kawat Bendrat 0,85mm (25kg)	Roll	269	22.41666667	0.666%	4.120%	A
Paku Kayu 1 3/4" (30kg)	Dus	254	21.16666667	0.629%	4.749%	A
Paku Kayu 3" (30kg)	Dus	251	20.91666667	0.622%	5.371%	A
...	...	...	...	...	...	...
Bak Mandi Sudut Pink	Pcs	0	0	0.000%	100.000%	N

N. Matriks Kombinasi FSN ABC

Setelah klasifikasi FSN dan ABC dihitung, maka akan digabung untuk menentukan *layout* pada barang. Berikut tabel matriksnya.

TABEL 12
MATRIKS KOMBINASI FSN ABC

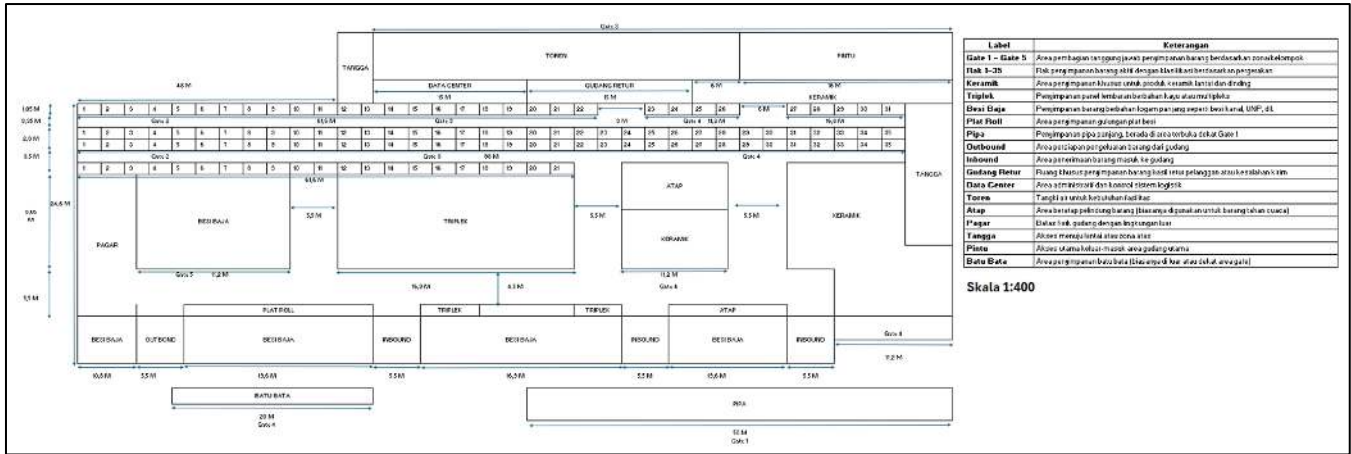
Nama Barang	Satuan	Klasifikasi FSN	Klasifikasi ABC	Matriks
Seng gelombang bjls 0,20mm x 80 x 2133 (7kk) gajah fumira	LBR	F	A	FA
Seng gelombang bjls 0,20mm x 80 x 1829 (6kk) gajah fumira	LBR	F	A	FA
Thinner cat 1ltr impala	KLK	F	A	FA
Baja ringan kaso c75 x 35 x 0,75mm (4,86kg)	BTG	F	A	FA
Besi beton polos 10mm x 12mtr (7,4kg) sni bjtp280	BTG	F	A	FA
Keramik lantai glossy marble flat	DUS	F	A	FA

Nama Barang	Satuan	Klasifikasi FSN	Klasifikasi ABC	Matriks
40 x 40 mulia spectrum neo karimata grey (kwp)				
Keramik lantai glossy plain flat 40 x 40 mulia spectrum super white pro grade (kwv)	DUS	F	A	FA
Pipa pvc 3/4" x 4 mtr rucika std aw	BTG	F	A	FA
...	...	...	...	...
Bak mandi sudut pink	PCS	N	N	NN

O. Perancangan Tata Letak

1. Sketsa Awal

Pembuatan sketsa awal tata letak dilakukan untuk menentukan tempat penyimpanan berdasarkan klasifikasi ABC. Diketahui total luas area yang diperlukan dari peletakkan rak dengan kebutuhan luas yang diperlukan sebagai ruang transportasi barang.



GAMBAR 3
UKURAN LAYOUT EXISTING PT NBM

Dari hasil perancangan sketsa awal perbaikan tata letak dapat diketahui luas area yang dibutuhkan untuk menunjang proses operasi pada gudang. Luas area pada gudang dapat dilihat tabel.

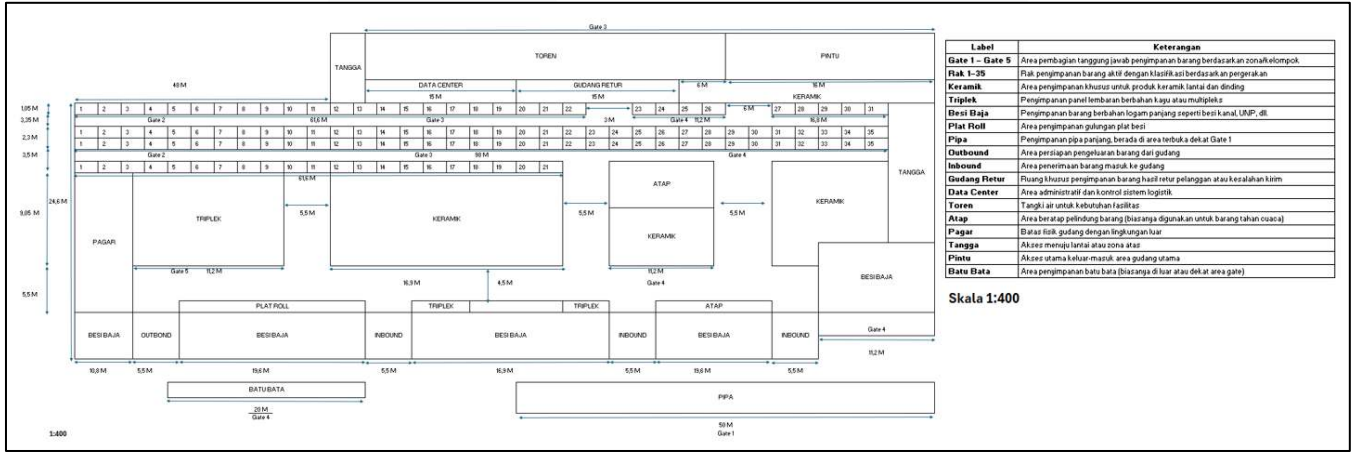
TABEL 13
TABEL LUAS AREA DALAM GUDANG

No	Nama Area	Luas Area (m ²)
1	Rak Gudang	329.4
2	Rak Pipa	224.4
3	BLOK 1	60
4	BLOK 2A	60
5	BLOK 2B	24
6	BLOK 3A	60
7	BLOK 3B	24

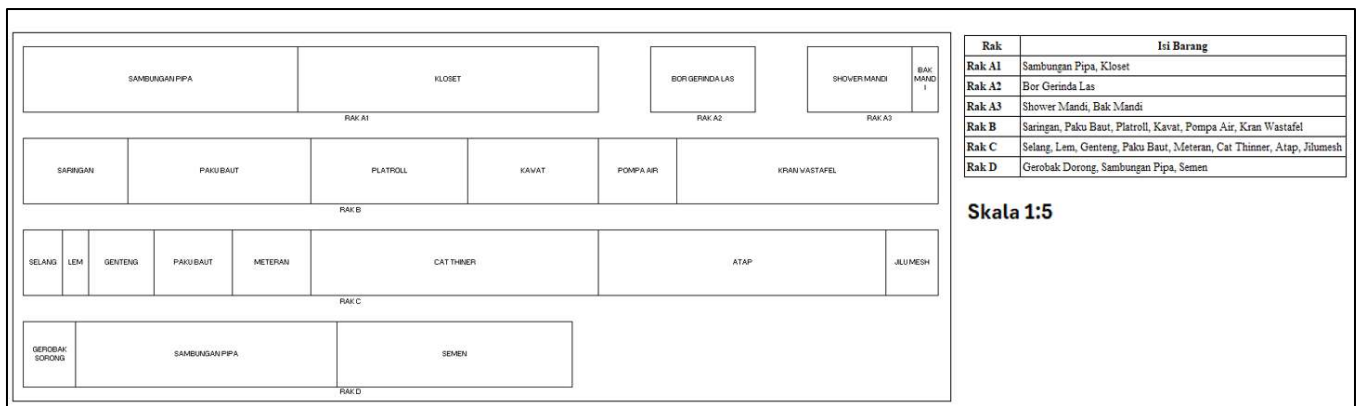
No	Nama Area	Luas Area (m ²)
8	BLOK 4	60
9	TERAS 1A-1B	60
10	TERAS 2	36
11	TERAS 3A-3C	108
12	TERAS 4A-4C	108
13	BLOK 1	60

2. Layout Usulan

Layout usulan gudang dibuat berdasarkan metode *rectilinear*. Pada layout usulan pada penyusunan area rak/penyimpanan barang disusun berdasarkan pengklasifikasian menggunakan metode *class based storage*. Layout usulan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



GAMBAR 4
UKURAN LAYOUT USULAN PT NBM



GAMBAR 5
LAYOUT RAK USULAN PT NBM

P. Perhitungan Jarak Perpindahan Material

Perhitungan jarak pemindahan material dilakukan dengan menggunakan metode *rectilinear*. Metode *rectilinear* dilakukan dengan mengukur jarak perpindahan material yang

dilalui oleh alat *material handling forklift* pada jalur material handling pada titik pusat tempat penyimpanan barang ke I/O.

1. Perhitungan Jarak Perpindahan Material *Layout Existing*

TABEL 14
TABEL PERHITUNGAN JARAK PERPINDAHAN MATERIAL *LAYOUT EXISTING*

[illegible]

2. Perhitungan Jarak Perpindahan Material *Layout* Usulan

TABEL 15
TABEL PERHITUNGAN JARAK PERPINDAHAN MATERIAL *LAYOUT* USULAN

Kategori	Nama Barang	Satuan	FSN	ABC	Rak	Xi	Yi	Xj	Yj	Xi-Xj	Yi-Yj	dij	Frekuensi	Jarak Tempuh (dij X Fr)
Genteng	P-genteng kia topaz natural kw1	PCS	N	N	Muat	26.1	24.075	38.65	0	-12.55	24.075	11.525	0	0
Kawat	Kawat las ms77 3,2mm (20kg) kobe	KG	N	N	Muat	26.1	24.075	38.65	0	-12.55	24.075	11.525	130	1498.25
Kawat	Kawat seng bwg8 (50kg)	KG	N	S	Muat	26.1	24.075	38.65	0	-12.55	24.075	11.525	1000	11525
Kawat	Kawat seng bwg10 (50kg)	KG	N	S	Muat	26.1	24.075	38.65	0	-12.55	24.075	11.525	1800	20745
Atap	Atap asbes 80 x 1,8mtr (6kk) elephant	LBR	S	A	Muat	49.8	10.025	38.65	0	11.15	10.025	21.175	4601	97426.175
Meteran	Meteran 5 mtr onda mt 01	PCS	N	N	Muat	13.55	24.075	13.55	0	0	24.075	24.075	0	0
Cat Thinner	Cat tembok pail 25kg delac 041 lake blue	PAIL	N	N	Muat	73.5	10.025	73.5	0	0	10.025	10.025	0	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Bak Mandi	Bak mandi sudut pink	PCS	N	N	Muat	26.1	24.075	38.65	2	-12.55	22.075	9.525	0	0
Total														52473630.5

Q. Implikasi Penelitian

Penelitian ini memberikan implikasi langsung terhadap peningkatan optimalisasi operasional gudang distribusi melalui pendekatan sistematis dalam merancang ulang tata letak penyimpanan. Dengan menggabungkan metode *Class-Based Storage* serta klasifikasi FSN dan ABC, penelitian ini menghasilkan rancangan tata letak yang menyesuaikan karakteristik fisik dan rotasi barang, serta mempertimbangkan efektivitas jalur *material handling*.

Dengan penurunan jarak tempuh pengambilan barang sebesar 22%, berdampak pada penghematan waktu kerja, efisiensi energi, dan penurunan beban alat *material handling* seperti *hand pallet* dan *forklift*. Penempatan barang lebih terorganisir juga membantu operator dalam proses pengambilan dan *restocking* barang, sehingga mempercepat alur logistik dalam gudang dan meminimalkan potensi kesalahan.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk merancang ulang tata letak fasilitas gudang PT Nusantara Bangun Mitrautama guna meningkatkan efisiensi alur penyimpanan dan pengambilan barang. Metode yang digunakan dalam perancangan adalah *Class-Based Storage* dikombinasikan dengan klasifikasi FSN dan ABC untuk menentukan prioritas penempatan produk.

Analisis *space requirement* dilakukan dengan mempertimbangkan dimensi barang, estimasi tumpukan, dan penyimpanan barang rak dan lantai. Dari hasil perhitungan, diperoleh rancangan tata letak baru yang mengelompokkan produk berdasarkan karakteristik pergerakan dan frekuensinya, serta disesuaikan dengan kapasitas tempat penyimpanan yang tersedia. Evaluasi terhadap efisiensi perpindahan barang menggunakan jarak *rectilinear* menunjukkan bahwa rancangan tata letak usulan mampu menurunkan total jarak *material handling* dari 67.327.465,5 meter per tahun menjadi 52.473.630,5 meter per tahun, atau menurunkan jarak sebesar 22,06%. Ini menunjukkan bahwa pengelompokan barang secara sistematis berdasarkan konsumsi dan frekuensi mampu memperbaiki efisiensi operasional gudang secara signifikan.

Berdasarkan hasil tersebut, perusahaan disarankan untuk mengimplementasikan tata letak usulan yang dirancang agar proses penyimpanan dan pengambilan barang menjadi lebih efisien. Lalu, diperlukan evaluasi berkala terhadap layout gudang agar tetap relevan dengan perubahan frekuensi dan konsumsi barang. Penelitian lanjutan juga dapat mempertimbangkan sistem informasi simulasi digital untuk memvalidasi performa tata letak dalam skenario operasional yang lebih kompleks.

REFERENSI

- [1] I. Ledy, D. Herwanto, and A. R. Fadylla, "Usulan Rancangan Layout Gudang Menggunakan Metode Shared Storage pada PT XYZ," *Jurnal Asimetri: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, vol. 5, pp. 211–220, 2023, doi: [10.35814/asiimetrik.v5i2.4660](https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v5i2.4660).
- [2] Y. Nursyanti and H. Rais, "Usulan Perbaikan Penempatan Barang pada Area Pemeriksaan Inbound Gudang Logistik dengan Metode Class Based Storage," *INVENTORY: Industrial Vocational E-Journal On Agroindustry*, vol. 2, no. 1, p. 9, 2021, doi: [10.52759/inventory.v2i1.30](https://doi.org/10.52759/inventory.v2i1.30).
- [3] F. Imansuri, R. D. Febriyanto, I. R. Pratama, F. Sumasto, and S. Aisyah, "Perancangan Tata Letak Gudang dengan Membandingkan Metode Dedicated Storage dan Class Based Storage (Studi Kasus: Perusahaan Komponen Otomotif)," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 8, no. 4, 2023, doi: [10.32672/jse.v8i4.6957](https://doi.org/10.32672/jse.v8i4.6957).
- [4] W. Setyawan and F. R. Fauzi, "Efektivitas Tata Letak Gudang Baru untuk Menekan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Metode Class Based Storage," *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, vol. 4, no. 2, p. 100, 2020, doi: [10.35194/jmtsi.v4i2.1074](https://doi.org/10.35194/jmtsi.v4i2.1074).
- [5] G. N. Meliala and D. W. Saputra, "Usulan Tata Letak Gudang Non Semen Menggunakan Metode Class-Based Storage di PT Intiaga Sukses Abadi Cabang Medan," *Jurnal Industri Kreatif (JIK)*, vol. 4, no. 01, pp. 17–26, 2020, doi: [10.36352/jik.v4i01.23](https://doi.org/10.36352/jik.v4i01.23).
- [6] O. A. Putra and I. Prakoso, "Penerapan Metode Klasifikasi ABC dan 5S pada Gudang Tools PT Mesin Isuzu Indonesia," *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, vol. 5, no. 2, pp. 90–96, 2020, doi: [10.33884/jrsi.v5i2.1906](https://doi.org/10.33884/jrsi.v5i2.1906).
- [7] B. O. Surya, F. D. Sitania, and S. Gunawan, "Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Produk Menggunakan Metode Dedicated Storage (Studi Kasus: PT Borneo Indah Fokus, Samarinda)," *JISO: Journal of Industrial and Systems Optimization*, vol. 5, no. 1, p. 61, 2022, doi: [10.51804/jiso.v5i1.61-67](https://doi.org/10.51804/jiso.v5i1.61-67).
- [8] E. Pratomo, "Model ABC Multi-Criteria Inventory Classification (MCIC) Menggunakan Pemrograman Linear pada Produk Kimia," *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*, vol. 3, no. 2, pp. 106–118, 2019, doi: [10.30988/jmil.v3i2.242](https://doi.org/10.30988/jmil.v3i2.242).
- [9] C. F. Siboro and E. Yusnita, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Gudang Klinik XYZ Menggunakan Metode Dedicated Storage," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 2, no. 1, pp. 26–32, 2021.
- [10] A. S. Rahayu and D. Suprayitno, "The Effectiveness of the Dedicated Storage Method on Building Layout at PT Puninar Anji Kyk Logistik Indonesia," *Sinergi International Journal of Logistics*, vol. 1, no. 1, pp. 1–16, 2023, doi: [10.61194/sijl.v1i1.11](https://doi.org/10.61194/sijl.v1i1.11).
- [11] M. Faishal and M. K. Putra, "Perancangan Ulang Tataletak Fasilitas Industri Sandal dengan Metode CORELAP," *JMPM: Jurnal Material dan Proses Manufaktur*, vol. 3, no. 2, pp. 116–125, 2019, doi: [10.18196/jmpm.3245](https://doi.org/10.18196/jmpm.3245).
- [12] G. A. Walke, S. N. Rivankar, and S. P. Verlekar, "Development of Self-Propelled Material Handling System," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 624, no. 1, 2019, doi: [10.1088/1757-899X/624/1/012002](https://doi.org/10.1088/1757-899X/624/1/012002).
- [13] K. Kulsum, Y. Muharni, and A.-A. A. Felayani, "Usulan Pengoptimalan Tata Letak Gudang W12 Menggunakan Kebijakan Dedicated Storage dengan Penerapan Simulasi (Studi Kasus: PT XYZ)," *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 16, no. 2, p. 285, 2020, doi: [10.36055/tjst.v16i2.9177](https://doi.org/10.36055/tjst.v16i2.9177).
- [14] J. Febiyanti, "Finished Product Warehouse Layout Design Using Shared Storage Method," *Jurnal Mekintek: Jurnal Mekanikal, Energi, Industri, dan Teknologi*, vol. 11, no. 1, pp. 14–17, 2020, doi: [10.35335/mekintek.v11i1.8](https://doi.org/10.35335/mekintek.v11i1.8).
- [15] R. Alfatiyah, S. Bastuti, and R. Effendi, "Model Tata Letak Gudang Penyimpanan Menggunakan Metode Class-Based Storage," *Suara Teknik: Jurnal Ilmiah*, vol. 12, no. 2, p. 21, 2021, doi: [10.29406/stek.v12i2.3121](https://doi.org/10.29406/stek.v12i2.3121).
- [16] H. Sitorus, R. Rudianto, and M. Ginting, "Perbaikan Tata Letak Gudang dengan Metode Dedicated Storage dan Class Based Storage serta Optimasi Alokasi Pekerjaan Material Handling di PT Dua Kuda Indonesia," *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, vol. 5, no. 2, pp. 87–98, 2020, doi: [10.52447/jktm.v5i2.4139](https://doi.org/10.52447/jktm.v5i2.4139).
- [17] M. R. Fadillah and F. Fahma, "Re-Layout Design of the Kalus 1.6 Warehouse Using the Class-Based Storage Method at PT XYZ," *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, vol. 22, no. 2, p. 158, 2023, doi: [10.20961/performa.22.2.82225](https://doi.org/10.20961/performa.22.2.82225).
- [18] K. A. Nugraha, D. Safitriani, and C. A. Putong, "Perancangan Tata Letak Gudang

dengan Metode Class Based Storage pada Gudang Beras Yayasan Dharma Bhakti Berau Coal,” *Sebatik*, vol. 26, no. 2, pp. 753–760, 2022, doi: [10.46984/sebatik.v26i2.2135](https://doi.org/10.46984/sebatik.v26i2.2135).

Indonesia,” *Studi Ilmu Manajemen dan Organisasi*, vol. 4, no. 1, pp. 13–25, 2023, doi: [10.35912/simo.v4i1.1049](https://doi.org/10.35912/simo.v4i1.1049).

[19] N. Fazrin and E. Ludiya, “Penerapan Metode ABC dalam Perbaikan Tata Letak Gudang Bahan Baku di PT Alfa Polimer

