Perancangan Tata Letak Material Gudang Pelumas Menggunakan Metode *Class Based Storage* di PT. XYZ

Faza Adha Nafiah*[1], Yunanik[2]
Program Studi Logistik Minyak dan Gas, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas[1,2]
*[1]e-mail: fazaadhanaf@gmail.com

ABSTRAK
Pertumbuhan industri otomotif mendorong meningkatnya kebutuhan sistem pengelolaan gudang yang adaptif, khususnya dalam penyimpanan material pelumas. PT. XYZ menghadapi kendala pada tata letak gudang material akibat penerapan *random storage* yang memicu *overcapacity*, *overload*, dan inefisiensi alur distribusi. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi eksisting gudang material serta merancang ulang tata letak dengan metode *Class-Based Storage*. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis data sekunder, meliputi laporan operasional gudang, inventaris, *space requirement*, dan frekuensi pergerakan material. Analisis dilakukan melalui klasifikasi material menjadi kelas A, B, dan C menggunakan prinsip Pareto, kemudian dibandingkan efektivitas tata letak sebelum dan sesudah penerapan. Hasil penelitian menunjukkan kebutuhan ruang sebesar 391 rak dari kapasitas 524 rak tersedia. Material kelas A, seperti PBK Red 1L dan 4L, ditempatkan dekat pintu keluar, sedangkan material kelas C seperti *plug* dan segel ditempatkan pada rak terjauh. Evaluasi memperlihatkan peningkatan utilitas rak dari 56% menjadi 75%, dengan utilitas ruang tetap 37%. Temuan ini menegaskan bahwa metode *Class-Based Storage* dapat mengoptimalkan kapasitas rak, mempercepat proses *material handling*, serta mendukung efisiensi rantai pasok distribusi pelumas di PT. XYZ.

Kata kunci : efisiensi; *Class-Based Storage*; gudang; pelumas; tata letak.

ABSTRACT
The growth of the automotive industry has increased the demand for adaptive warehouse management systems, particularly in lubricant material storage. PT. XYZ faces challenges in its material warehouse layout due to the implementation of random storage, which causes overcapacity, overload, and inefficiencies in distribution flows. This study aims to analyze the existing condition of the material warehouse and redesign the layout using the Class-Based Storage method. The research employed a quantitative approach using secondary data, including warehouse operational reports, inventory, space requirements, and material movement frequency. The analysis involved classifying materials into A, B, and C classes based on the Pareto principle, followed by evaluating layout effectiveness before and after implementation. The results show that the storage requirement is 391 racks out of 524 available. Class A materials, such as PBK Red 1L and 4L, are positioned near the exit, while Class C materials, such as plugs and seals, are placed on the farthest racks. The evaluation revealed an improvement in rack utilization from 56% to 75%, with space utilization remaining at 37%. These findings confirm that the Class-Based Storage method can optimize rack capacity, accelerate material handling processes, and enhance the supply chain efficiency of lubricant distribution at PT. XYZ.

***Keywords* :** *Class-Based Storage; efficiency; layout; lubricants; warehouse.*

PENDAHULUAN

Seiring dengan pertumbuhan industri otomotif, kebutuhan akan sistem pengelolaan gudang yang adaptif dan terstruktur semakin meningkat, terutama karena semakin beragamnya jenis produk seperti bahan bakar minyak (BBM), LPG, dan pelumas. Tantangan utama yang dihadapi perusahaan adalah bagaimana mengatur penempatan barang di gudang secara sistematis ketika volume produk dan variasinya semakin tinggi. Dalam konteks industri logistik dan distribusi, keberhasilan perusahaan dalam memenuhi permintaan pasar sangat bergantung pada efektivitas tata letak gudang. Gudang tidak hanya berfungsi sebagai pusat penyimpanan sementara, tetapi juga sebagai titik kendali alur barang masuk dan keluar. Oleh karena itu,

pengelolaan gudang yang baik menjadi kunci dalam menjaga kelancaran rantai pasok, mengurangi waktu tunggu, serta menekan biaya logistik secara keseluruhan (Aiba et al., 2022; Nugraha et al., 2022; Salafudin et al., 2020).

PT. XYZ sebagai perusahaan distribusi pelumas berkomitmen menjaga kualitas produk dan memastikan pengiriman tepat jumlah serta tepat waktu. Namun, sistem pengelolaan gudang yang ada masih menghadapi kendala karena belum adanya klasifikasi yang sesuai. Penyimpanan material yang bersifat acak (random storage) menyebabkan setiap barang tidak memiliki lokasi tetap, sering menimbulkan kondisi *overcapacity* pada pallet, dan berisiko menghambat proses operasional (Isnaeni & Susanto, 2021; Muharni et al., 2020). Situasi ini dapat menurunkan produktivitas sekaligus meningkatkan biaya logistik. Oleh karena itu, dibutuhkan metode tata letak gudang yang lebih sistematis dan berbasis pada karakteristik pergerakan barang agar pemanfaatan ruang lebih optimal dan aliran barang lebih efisien (Afkar & Rochmoeljati, 2025; Rahayu & Silitonga, 2024).

Dalam teori perancangan tata letak gudang, terdapat empat metode penyimpanan utama, yaitu Dedicated Storage, Randomized Storage, Shared Storage, dan Class-Based Storage. Di antara keempatnya, metode Class-Based Storage dinilai paling fleksibel karena memadukan kelebihan sistem penyimpanan tetap dan acak. Metode ini mengelompokkan material berdasarkan tingkat popularitas atau frekuensi pergerakan menjadi tiga kategori, yakni A (fast moving), B (medium moving), dan C (slow moving) (Setyawan & Fauzi, 2020). Pengelompokan ini tidak hanya mempermudah proses *material handling*, tetapi juga mendukung pemanfaatan ruang penyimpanan secara lebih efektif (Kemala & Karo Karo, 2011).

Efektivitas metode Class-Based Storage telah dibuktikan melalui berbagai penelitian. Rauf et al. (2022) berhasil mengoptimalkan gudang suku cadang di PT. DN Semarang dengan menurunkan jumlah rak dari 11 menjadi 8 serta mengurangi jarak tempuh perpindahan material dari 767.368 meter menjadi 615.761 meter. Rahmandhani dan Ekoanindiyo (2023) menemukan penurunan signifikan pada momen *material handling* dari 984 menjadi 450 per bulan di CV. LK Semarang. Hasil serupa diperoleh Sekarini et al. (2023) pada tata letak gudang kemasan dan dus di PT. Dwi Prima Rezeky, yang meningkatkan kapasitas penyimpanan dari 489 menjadi 566 pallet. Nursyanti et al. (2024) juga menunjukkan bahwa peralihan dari *block stacking* ke Class-Based Storage menurunkan kebutuhan area penyimpanan dari 349 menjadi 97 pallet serta memperpendek jarak tempuh dari 13.677,68 meter menjadi 4.193,56 meter. Lebih lanjut, Aryansah dan Murnawan (2024) membuktikan bahwa metode ini mampu mengurangi jarak perpindahan hingga 10,52% di CV. Bandung Central Arteri Samudra. Hasil-hasil tersebut menegaskan bahwa penerapan Class-Based Storage secara konsisten dapat meningkatkan efisiensi ruang, memperpendek jarak *material handling*, serta memperbaiki produktivitas gudang.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tata letak gudang material pelumas di PT. XYZ serta merancang ulang tata letak dengan menggunakan metode Class-Based Storage. Melalui penerapan metode ini, penelitian diharapkan dapat meminimalkan total jarak tempuh *material handling*, meningkatkan utilitas ruang, serta mendukung kelancaran operasional distribusi pelumas di PT. XYZ secara menyeluruh.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di gudang PT. XYZ, perusahaan distribusi pelumas dengan kemasan lithos, pada periode Januari hingga Mei. Fokus penelitian diarahkan pada aktivitas operasional gudang sebagai subjek, sedangkan objek penelitian meliputi tata letak penyimpanan material pelumas, yang mencakup sistem pengelompokan, penempatan, serta alur pergerakan barang dari penerimaan hingga pengiriman. Tujuannya adalah menganalisis kondisi eksisting dan merancang usulan tata letak yang lebih efisien melalui penerapan metode *Class-Based Storage*.

Pendekatan yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan memanfaatkan data sekunder yang diperoleh dari dokumen operasional gudang, laporan aktivitas pergerakan material, data *death stock*, sistem rak penyimpanan, serta denah tata letak eksisting. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi kepustakaan, dengan menelusuri literatur relevan berupa jurnal ilmiah, buku, laporan penelitian, dan dokumen lain terkait manajemen gudang serta strategi tata letak. Data yang terkumpul kemudian diolah

menggunakan metode analisis *Class-Based Storage*, di mana material diklasifikasikan menjadi kelas A, B, dan C berdasarkan frekuensi pergerakan serta kebutuhan ruang penyimpanan (*space requirement*).

Tahapan analisis mencakup perhitungan kebutuhan ruang untuk tiap kelas material, frekuensi pemindahan barang, pembentukan kategori A, B, dan C sesuai prinsip Pareto, serta penyusunan usulan tata letak berdasarkan hasil klasifikasi. Efektivitas usulan tata letak dievaluasi dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perbaikan melalui indikator jarak tempuh *material handling* dan utilitas gudang, baik dari sisi ruang maupun rak penyimpanan. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi nyata dalam meningkatkan efisiensi operasional dan pemanfaatan ruang pada gudang material pelumas PT. XYZ.

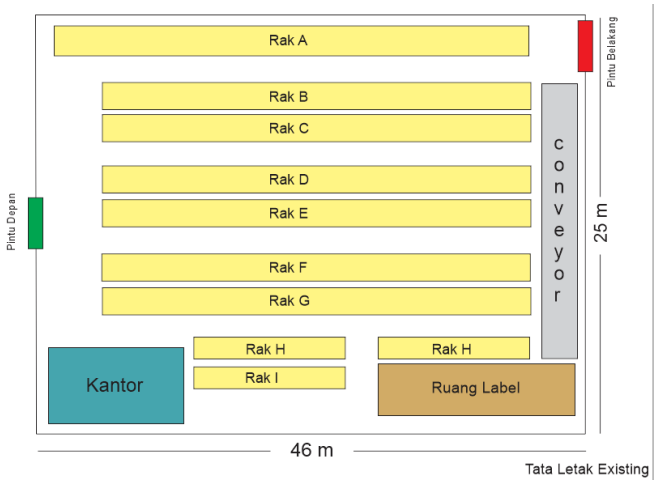
HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Perusahaan

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi minyak pelumas yang disesuaikan dengan kebutuhan pasar berdasarkan kualitas, kuantitas, dan ketepatan waktu distribusi. Proses produksi dilakukan melalui pencampuran antara minyak dasar (base oil) yang diperoleh dari kilang minyak dan gas, serta zat aditif yang disuplai oleh unit produksi bahan kimia. Produk yang dihasilkan mencakup kebutuhan sektor otomotif maupun industri dengan variasi kemasan, yaitu dalam bentuk drum, kemasan plastik bertipe lithos, serta produk curah.

Untuk mendukung kelancaran aktivitas operasionalnya, PT. XYZ memiliki beberapa gudang penyimpanan, di antaranya gudang material, gudang finished goods, gudang B3, dan gudang polimer. Dari berbagai gudang tersebut, gudang material memiliki peranan penting karena berfungsi menyimpan material non-hidro seperti drum kosong, kemasan lithos, tutup, label, karton, dan aksesori drum lainnya. Keberadaan gudang material menjadi vital dalam menjaga kelancaran rantai pasok internal perusahaan, terutama dalam proses produksi dan distribusi pelumas.

Gambaran Existing Gudang Material



Gambar 1. Tata Letak Gudang Existing

Gudang material PT. XYZ memiliki luas keseluruhan 1.150 m², dengan area penyimpanan yang terbagi ke dalam sembilan blok rak penyimpanan. Setiap blok dirancang dengan kapasitas yang berbeda sesuai dengan letak kesamping dan ke atas (tingkat) rak. Kapasitas maksimal dari setiap rak ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kapasitas Maksimal Material Gudang

No	Rak	Letak Kesamping	Letak Keatas	Total
1	A	18	5	90
2	B	11	5	55
3	C	11	5	55

4	D	11	6	66
5	E	11	6	66
6	F	11	6	66
7	G	11	6	66
8	H	8	5	40
9	I	4	5	20
		Total		524

Gudang material memiliki dua pintu utama. Pintu depan digunakan untuk aktivitas inbound material dan sebagian aktivitas outbound, khususnya untuk tutup, label, serta aksesori drum. Sementara itu, pintu belakang digunakan untuk aktivitas outbound material jenis lithos dan karton. Sistem akses ganda ini mempermudah distribusi material, namun sering terjadi masalah berupa overcapacity saat material datang dalam jumlah besar. Pallet yang kelebihan muatan (overload) juga menimbulkan risiko keselamatan kerja karena menyebabkan overhang pada rak penyimpanan. Kondisi ini menunjukkan perlunya perbaikan tata letak dan strategi penyimpanan agar gudang lebih efisien serta aman.

Data Jenis Material

Jenis material yang disimpan di gudang material PT. XYZ meliputi lithos, tutup, karton, label, serta aksesori drum. Namun, label disimpan di ruangan khusus bersuhu rendah sehingga dalam penelitian ini fokus diarahkan pada material yang ditempatkan di rak standar. Tabel 2 berikut menampilkan data jenis material yang terdapat dalam gudang.

Tabel 2. Data Jenis Material Gudang

No.	Jenis Material
1	PBK Red Kemasan 1 L (3 lapis)
2	PBK Red Kemasan 4 L (3 lapis)
3	PBK Red Kemasan 10 L (3 lapis)
4	Tutup Gen IV Red (3 lapis)
5	Tutup Gen VII Grey
6	PBK Grey – 1 L
7	PBK Grey VII – 4 L
8	Kardus Botol PM1 Cokelat 20 × 1 L
9	Kardus Botol PM1 Cokelat 6 × 4 L
10	Kardus Botol PM1 Cokelat 2 × 10 L
11	Kemasan Karton Cokelat Strip Merah 6 × 1 L
12	Kardus Cokelat Strip Merah 6 × 4 L – Gen VII
13	Label Pelumas
14	Tutup Safety Pertamina, ¾ inci
15	Pin Safety Pertamina, ¾ inci
16	Tutup Safety Pertamina, 2 inci
17	Pin Safety Pertamina, 2 inci
18	Tutup Segel Plat ¾ inci
19	Tutup Segel Plat 2 inci
20	Penutup Drum ¾ inci
21	Penutup Drum 2 inci
22	Plug ¾ inci
23	Plug 2 inci
24	Segel Security, ¾ inci
25	Segel Security, 2 inci

Keberagaman jenis material ini menuntut adanya sistem klasifikasi yang baik agar setiap material dapat ditempatkan secara efisien sesuai karakteristik pergerakannya.

Aktivitas In/Out Material

Aktivitas inbound dan outbound material dianalisis berdasarkan data tahun 2023, dengan menghitung rata-rata pergerakan material masuk dan keluar. Informasi ini penting untuk mengetahui tingkat perputaran setiap material. Tabel 3 berikut menyajikan aktivitas in/out material di gudang.

Tabel 3. Aktivitas In/Out Material

No.	Jenis Material	Rata-Rata In	Rata-Rata Out
1	PBK Red Kemasan 1 L (3 Lapis)	515.767	496.800
2	PBK Red Kemasan 4 L (3 Lapis)	148.336	136.919
3	PBK Red Kemasan 10 L (3 Lapis)	34.927	33.712
4	Tutup Gen IV Red (3 Lapis)	907.333	893.148
5	Tutup Gen VII Grey	113.752	100.504
6	PBK Grey – 1 L	55.830	46.180
7	PBK Grey VII – 4 L	65.746	62.746
8	Kardus Botol PM1 Cokelat 20 × 1 L	63.809	62.800
9	Kardus Botol PM1 Cokelat 6 × 4 L	40.596	41.072
10	Kardus Botol PM1 Cokelat 2 × 10 L	32.199	29.580
11	Kemasan Karton Cokelat Strip Merah 6 × 1 L	9.481	8.235
12	Kardus Cokelat Strip Merah 6 × 4 L – Gen VII	9.963	8.506
13	Label Pelumas	231.798	227.289
14	Tutup Safety Pertamina, ¾ inci	27.283	23.259
15	Pin Safety Pertamina, ¾ inci	27.283	25.516
16	Tutup Safety Pertamina, 2 inci	27.283	25.815
17	Pin Safety Pertamina, 2 inci	27.283	24.637
18	Tutup Segel Plat ¾ inci	31.283	25.378
19	Tutup Segel Plat 2 inci	31.283	25.818
20	Penutup Drum ¾ inci	26.032	18.947
21	Penutup Drum 2 inci	26.032	18.947
22	Plug ¾ inci	26.036	18.947
23	Plug 2 inci	26.039	18.947
24	Segel Security, ¾ inci	26.062	20.720
25	Segel Security, 2 inci	26.062	20.720

Berdasarkan data tersebut, terlihat bahwa beberapa material seperti PBK Red 1L, PBK Red 4L, PBK Red 10L, dan Tutup Gen IV Red memiliki tingkat pergerakan yang sangat tinggi, sehingga dikategorikan sebagai fast moving items. Sebaliknya, material seperti segel dan plug memiliki tingkat pergerakan yang rendah dan tergolong slow moving. Informasi ini menjadi dasar untuk menentukan prioritas penempatan material dalam gudang.

Space Requirement

Analisis kebutuhan ruang dilakukan untuk mengetahui jumlah rak yang diperlukan berdasarkan rata-rata inventaris dan kapasitas pallet yang ditentukan dalam Tata Kerja Individu (TKI). Hasil perhitungan kebutuhan ruang ditunjukkan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Perhitungan Space Requirement

No.	Jenis	Rata-rata Inventory	Kapasitas Penyimpanan Pallet	Jumlah Kebutuhan Pallet	Space Requirement
1	PBK Red Kemasan 1 L (3 Lapis)	101.838	972	105	52
2	PBK Red Kemasan 4 L (3 Lapis)	27.071	200	135	68
3	PBK Red Kemasan 10 L (3 Lapis)	8.467	96	88	44
4	Tutup Gen IV Red (3 Lapis)	1.361.083	24.000	57	28
5	Tutup Gen VII Grey	485.098	21.600	22	11
6	PBK Grey – 1 L	22.588	972	23	12
7	PBK Grey VII – 4 L	18.950	200	95	47
8	Kardus Botol PM1 Cokelat 20×1L	38.907	400	97	49
9	Kardus Botol PM1 Cokelat 6×4L	14.534	400	36	18

10	Kardus Botol PM1 Cokelat 2×10L	13.780	400	34	17
11	Kemasan Karton Cokelat Strip Merah 6×1L	14.197	1.000	14	7
12	Kardus Cokelat Strip Merah 6×4L – Gen VII	10.019	400	25	13
13	Label Pelumas	1.376.495	480.000	3	1
14	Tutup Safety Pertamina, ¾ inci	50.723	24.000	2	1
15	Pin Safety Pertamina, ¾ inci	50.723	24.000	2	1
16	Tutup Safety Pertamina, 2 inci	50.829	24.000	2	1
17	Pin Safety Pertamina, 2 inci	50.829	24.000	2	1
18	Tutup Segel Plat ¾ inci	71.973	24.000	3	1
19	Tutup Segel Plat 2 inci	71.979	24.000	3	1
20	Penutup Drum ¾ inci	86.956	40.000	2	1
21	Penutup Drum 2 inci	86.956	6.000	14	7
22	Plug ¾ inci	86.916	40.000	2	1
23	Plug 2 inci	86.897	9.600	9	5
24	Segel Security, ¾ inci	60.706	40.000	2	1
25	Segel Security, 2 inci	60.706	40.000	2	1
		Total			391

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kebutuhan ruang untuk penyimpanan material mencapai 391 rak. Jumlah ini masih berada di bawah kapasitas total 524 rak yang tersedia di gudang, sehingga terdapat kelebihan kapasitas rak. Namun, permasalahan utama bukan terletak pada kapasitas total, melainkan pada distribusi material yang tidak merata sehingga menimbulkan ketidakefisienan pemanfaatan ruang.

Frekuensi Pergerakan Material

Frekuensi pergerakan material dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah inbound dan outbound dengan kapasitas pallet. Perhitungan ini memberikan gambaran mengenai seberapa sering suatu material berpindah dalam gudang. Tabel 5. berikut menyajikan frekuensi pergerakan setiap jenis material.

Tabel 5. Frekuensi Pergerakan Material

No.	Material	Rata-Rata Penerimaan (pcs)	Rata-Rata Pengeluaran (pcs)	Jumlah Material Dalam 1 Pallet	Palet yang Digunakan (Masuk)	Palet yang Digunakan (Keluar)	Total Frekuensi Pemindahan (In+Out)
1	PBK Red Kemasan 1 L (3 Lapis)	515.767	496.800	972	531	511	1042
2	PBK Red Kemasan 4 L (3 Lapis)	148.336	136.919	200	742	685	1426
3	PBK Red Kemasan 10 L (3 Lapis)	34.927	33.712	96	364	351	715
4	Tutup Gen IV Red (3 Lapis)	907.333	893.148	24.000	38	37	75
5	Tutup Gen VII Grey	113.752	100.504	21.600	5	5	10
6	PBK Grey – 1 L	55.830	46.180	972	57	48	105
7	PBK Grey VII – 4 L	65.746	62.746	200	329	314	642
8	Kardus Botol PM1 Cokelat 20×1L	63.809	62.800	400	160	157	317
9	Kardus Botol PM1 Cokelat 6×4L	40.596	41.072	400	101	103	204
10	Kardus Botol PM1 Cokelat 2×10L	32.199	29.580	400	80	74	154
11	Kemasan	9.481	8.235	1.000	9	8	18

	Karton Cokelat Strip Merah 6×1L						
12	Kardus Cokelat Strip Merah 6×4L – Gen VII	9.963	8.506	400	25	21	46
13	Label Pelumas	231.798	227.289	480.000	0	0	1
14	Tutup Safety Pertamina, ¾ inci	27.283	23.259	24.000	1	1	2
15	Pin Safety Pertamina, ¾ inci	27.283	25.516	24.000	1	1	2
16	Tutup Safety Pertamina, 2 inci	27.283	25.815	24.000	1	1	2
17	Pin Safety Pertamina, 2 inci	27.283	24.637	24.000	1	1	2
18	Tutup Segel Plat ¾ inci	31.283	25.378	24.000	1	1	2
19	Tutup Segel Plat 2 inci	31.283	25.818	24.000	1	1	2
20	Penutup Drum ¾ inci	26.032	18.947	40.000	1	0	1
21	Penutup Drum 2 inci	26.032	18.947	6.000	4	3	7
22	Plug ¾ inci	26.036	18.947	40.000	1	0	1
23	Plug 2 inci	26.039	18.947	9.600	3	2	5
24	Segel Security, ¾ inci	26.062	20.720	40.000	1	1	1
25	Segel Security, 2 inci	26.062	20.720	40.000	1	1	1

Dari tabel tersebut terlihat bahwa PBK Red 4L memiliki frekuensi pergerakan tertinggi, yaitu 1.426 kali, sehingga memerlukan penempatan khusus di area yang mudah diakses. Sebaliknya, material seperti segel dan plug memiliki frekuensi pergerakan yang sangat rendah, kurang dari lima kali dalam setahun. Perbedaan frekuensi ini menjadi landasan utama dalam penyusunan sistem class-based storage.

Pembentukan Kelas Material

Untuk mengoptimalkan tata letak gudang, dilakukan analisis klasifikasi material menggunakan metode ABC analysis. Hasil klasifikasi menunjukkan adanya tiga kelas material. Material dengan frekuensi tinggi dikategorikan ke dalam kelas A, material dengan frekuensi sedang masuk kelas B, sedangkan material dengan frekuensi rendah ditempatkan pada kelas C. Tabel 4.7 berikut menunjukkan pembentukan kelas material berdasarkan hasil analisis.

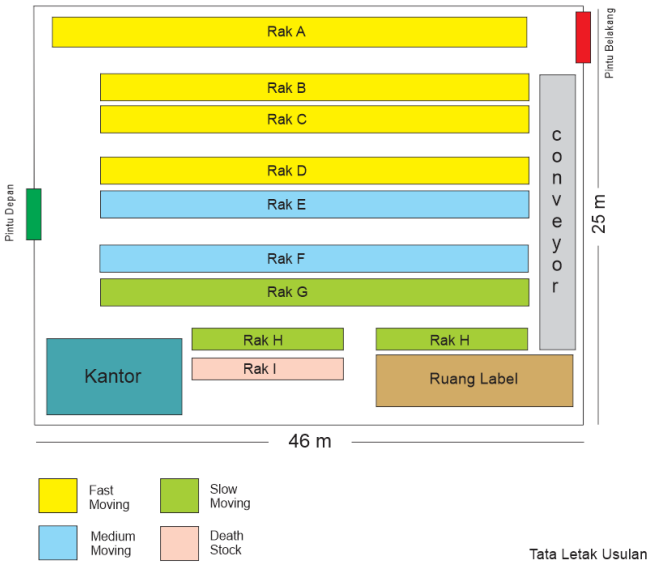
Tabel 6. Pembentukan Kelas Material

No.	Material	Frekuensi	Total Frekuensi	Persentase Total Frekuensi	Persentase	Kelas
1	PBK Red Kemasan 4 L (3 Lapis)	1426	1426	29,82%	80%	A
2	PBK Red Kemasan 1 L (3 Lapis)	1042	2468	21,78%		A
3	PBK Red Kemasan 10 L (3 Lapis)	715	3183	14,95%		A
4	PBK Grey – VII – 4 L	642	3825	13,42%		A
5	Kardus Botol PM1 Cokelat 20×1L	317	4142	6,01%	15%	B
6	Kardus Botol PM1 Cokelat 6×4L	204	4346	4,26%		B
7	Kardus Botol PM1 Cokelat 2×10L	154	4500	3,05%		B
8	PBK Grey – 1 L	105	4605	2,01%		B
9	Tutup Gen IV Red (3 Lapis)	75	4680	1,99%		B

10	Kardus Cokelat Strip Merah 6×4L – Gen VII	46	4726	0,97%		B
11	Kemasan Karton Cokelat Strip Merah 6×1L	18	4744	0,64%		B
12	Tutup Gen VII Grey	10	4754	0,90%		B
13	Plug 2 In	7	4761	0,15%	5%	C
14	Penutup Drum Size 2 In	5	4766	0,10%		C
15	Tutup Safety Pertamina, ¾ In	2	4768	0,04%		C
16	Pin Safety Pertamina, ¾ In	2	4770	0,04%		C
17	Tutup Safety Pertamina, 2 In	2	4772	0,04%		C
18	Pin Safety Pertamina, 2 In	2	4774	0,04%		C
19	Tutup Segel Plat ¾ In	2	4776	0,04%		C
20	Tutup Segel Plat 2 In	2	4778	0,04%		C
21	Label Pelumas	1	4779	0,02%		C
22	Penutup Drum Size 3/4	1	4780	0,02%		C
23	Plug ¾ In	1	4781	0,02%		C
24	Segel Security, ¾ In	1	4782	0,02%		C
25	Segel Security, 2 In	1	4783	0,02%		C

Hasil klasifikasi memperlihatkan bahwa material seperti PBK Red 1L, PBK Red 4L, PBK Red 10L, dan PBK Grey 4L termasuk kelas A karena memiliki pergerakan tinggi. Material kelas B terdiri dari kardus, beberapa jenis tutup, dan sebagian lithos. Sementara itu, kelas C didominasi oleh material dengan pergerakan rendah, seperti segel dan plug. Klasifikasi ini menjadi acuan utama dalam perancangan ulang tata letak gudang.

Tata Letak Gudang Usulan



Gambar 2. Tata Letak Gudang Usulan

Berdasarkan hasil analisis, dilakukan perancangan ulang tata letak gudang dengan menerapkan metode class-based storage. Dalam rancangan usulan ini, material kelas A ditempatkan pada rak A hingga D karena memiliki tingkat pergerakan tertinggi sehingga memerlukan akses yang cepat. Material kelas B ditempatkan pada rak E hingga F yang relatif dekat dengan jalur distribusi utama, sedangkan material kelas C ditempatkan di rak G hingga H karena tidak memerlukan akses yang sering. Sementara itu, material yang tergolong death stock ditempatkan pada rak I agar tidak mengganggu pergerakan utama.

Penataan ulang ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi alur penyimpanan dan pengambilan material, sekaligus mengurangi risiko overload pada rak yang sering digunakan.

Utilitas Gudang

Evaluasi utilitas gudang dilakukan untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perbaikan tata letak. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebelum dilakukan perbaikan, utilitas ruang gudang hanya mencapai 37% dengan utilitas rak sebesar 56%. Setelah dilakukan perancangan ulang dengan metode class-based storage, utilitas ruang tetap berada pada angka 37% karena tidak ada penambahan blok penyimpanan, namun utilitas rak meningkat signifikan menjadi 75%.

Peningkatan ini menunjukkan bahwa strategi class-based storage mampu memperbaiki pemanfaatan kapasitas rak yang ada tanpa perlu melakukan ekspansi fisik gudang.

Pembahasan

Metode *class-based storage* merupakan suatu pendekatan dalam penataan gudang yang berfokus pada pengelompokan material ke dalam beberapa kelas berdasarkan karakteristik tertentu, seperti frekuensi pergerakan, nilai, atau tingkat kepentingan material terhadap proses produksi. Setiap kelas material kemudian ditempatkan pada area gudang yang strategis dengan mempertimbangkan tingkat aksesibilitasnya. Artinya, material yang lebih sering digunakan (*fast moving*) ditempatkan lebih dekat dengan jalur utama pengambilan atau pintu keluar, sedangkan material dengan pergerakan sedang (*medium moving*) dan rendah (*slow moving*) ditempatkan pada area yang relatif lebih jauh. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk meningkatkan efisiensi operasional gudang, mempercepat proses pencarian dan pengambilan material, serta mengoptimalkan penggunaan ruang penyimpanan yang tersedia. Metode ini sangat relevan diterapkan di gudang yang menyimpan material dengan tingkat variasi tinggi, baik dari segi jenis maupun ukuran, seperti halnya gudang material di PT. XYZ.

Perancangan ulang tata letak gudang material di PT. XYZ dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis agar diperoleh hasil yang optimal. Tahapan pertama adalah merumuskan permasalahan yang muncul, yaitu sering terjadinya *overcapacity* dan *overload* pada rak akibat distribusi material yang tidak merata serta belum adanya klasifikasi penyimpanan yang jelas. Permasalahan ini kemudian diperjelas dengan penetapan batasan masalah, agar analisis lebih terfokus pada aspek yang berhubungan langsung dengan tata letak material. Setelah itu, dilakukan pendekatan dengan menggunakan metode *class-based storage* di mana material diklasifikasikan ke dalam tiga kategori berdasarkan frekuensi pergerakan, yaitu kelas A, B, dan C.

Hasil analisis menunjukkan adanya beberapa aspek yang harus diperbaiki, salah satunya adalah pada proses *put away*, yaitu penataan material di atas *pallet* setelah proses pembongkaran. Penataan material seharusnya mengikuti prosedur yang sudah ditetapkan dalam Tata Kerja Individu (TKI). Prosedur ini penting untuk meminimalkan potensi risiko keselamatan kerja, mencegah ketidakseimbangan beban, serta menghindari terjadinya *overhang* saat penyimpanan di rak. Dengan mengikuti standar penempatan yang tepat, risiko kerusakan material dapat ditekan, sekaligus menjaga keselamatan operator.

Selanjutnya, analisis *space requirement* dilakukan untuk mengetahui kapasitas penyimpanan yang tersedia pada rak untuk setiap jenis produk. Di PT. XYZ, analisis ini sangat penting untuk memastikan kecukupan rak yang ada dalam menampung seluruh material. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kebutuhan ruang penyimpanan material adalah 391 rak dari total 524 rak yang tersedia. Artinya, masih terdapat sekitar 100 rak kosong yang dapat digunakan sebagai cadangan apabila terjadi lonjakan penerimaan material. Dengan demikian, material tidak lagi perlu ditempatkan di area *shelter* penerimaan, yang sebelumnya digunakan sebagai solusi darurat. Kondisi ini juga memberikan keuntungan tambahan berupa berkurangnya risiko kerusakan (*defect*) pada material akibat terpapar cuaca ketika disimpan di ruang terbuka.

Dari hasil implementasi, terlihat bahwa metode *class-based storage* sangat sesuai diterapkan di gudang PT. XYZ. Material dikelompokkan berdasarkan jenis dan aktivitas pergerakannya, sehingga operator lebih mudah dalam proses *picking* material. Penempatan material dengan tingkat pergerakan tinggi di dekat pintu keluar membantu mempercepat proses *outbound* sekaligus mengurangi waktu tempuh dalam proses pengambilan. Sementara itu, material dengan tingkat pergerakan rendah ditempatkan pada bagian rak yang lebih jauh agar tidak mengganggu alur utama.

Efektivitas penerapan metode ini juga tercermin dari hasil perbandingan utilitas gudang sebelum dan sesudah perbaikan. Pada kondisi awal, utilitas rak hanya mencapai 56%, sementara setelah penerapan metode *class-based storage* meningkat menjadi 75%. Peningkatan sebesar 19% ini menunjukkan adanya pemanfaatan ruang penyimpanan yang jauh lebih optimal. Walaupun utilitas ruang secara keseluruhan tetap berada di angka 37% karena tidak ada penambahan blok penyimpanan, peningkatan utilitas rak membuktikan bahwa tata letak berbasis kelas mampu memaksimalkan kapasitas yang sudah ada tanpa memerlukan perluasan fisik gudang.

Temuan penelitian ini sejalan dengan kajian Iskandar dan Alkatiri (2025) serta Tarigan dan Siagian (2025) yang menegaskan bahwa metode *class-based storage* dapat meningkatkan produktivitas operasional gudang dengan cara mengurangi jarak tempuh dan mempercepat proses pengambilan barang. Selain itu, penelitian Kalkha et al. (2024) serta Yerlikaya dan Arıkan (2024) juga menunjukkan bahwa penerapan klasifikasi material berbasis kriteria tertentu mampu meningkatkan efisiensi penyimpanan dan memperbaiki alokasi lokasi.

Dalam konteks penelitian algoritmik, McInerney & Yadavalli (2022) berhasil mengembangkan *dynamic class-based storage* yang terbukti meningkatkan *throughput* gudang secara signifikan. Hal ini sejalan dengan temuan Roshan et al. (2019), yang menyatakan bahwa kebijakan alokasi lanjutan berbasis *class-based storage* dapat mempercepat proses *order picking* sekaligus mendukung tujuan *green manufacturing*. Lebih lanjut, Manzini et al. (2015) menegaskan bahwa strategi penyimpanan berbasis kelas mampu meningkatkan efisiensi hingga 30% dengan menurunkan jarak tempuh dan biaya *material handling*. Hasil penelitian ini konsisten dengan studi Rauf et al. (2022) yang berhasil memperbaiki kinerja gudang suku cadang menggunakan metode yang sama, sehingga membuktikan relevansi penerapan *class-based storage* dalam meningkatkan efisiensi operasional gudang distribusi di Indonesia.

Namun demikian, meskipun metode *class-based storage* mampu meningkatkan efisiensi dan utilitas rak, tantangan tetap ada terutama dalam menghadapi kondisi *inbound* massal. Pada saat jumlah material datang dalam volume besar sekaligus, potensi *overcapacity* masih dapat terjadi. Oleh karena itu, PT. XYZ disarankan untuk menambahkan sistem *buffer* atau melakukan pengaturan ulang jadwal penerimaan material agar beban distribusi lebih seimbang. Dengan adanya langkah tambahan tersebut, kinerja gudang akan semakin optimal baik dari sisi efisiensi operasional, keselamatan kerja, maupun efektivitas penyimpanan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa metode *class-based storage* merupakan solusi tepat untuk permasalahan tata letak gudang material PT. XYZ. Penerapan metode ini tidak hanya meningkatkan utilitas rak, tetapi juga memperbaiki sistem pengendalian persediaan, mempercepat alur distribusi, serta mengurangi risiko kerusakan material. Dengan implementasi yang konsisten dan dukungan sistem manajemen yang baik, PT. XYZ dapat mencapai kinerja gudang yang lebih efisien, produktif, dan berkelanjutan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem penyimpanan di gudang material PT. XYZ pada awalnya menggunakan *selective racking* dengan metode *randomized storage*, di mana *pallet* diletakkan secara acak tanpa mempertimbangkan lokasi dan jenis material. Kondisi ini menyulitkan operator dalam proses identifikasi material sekaligus menurunkan efisiensi pemanfaatan ruang penyimpanan. Melalui perancangan ulang tata letak gudang menggunakan metode *class-based storage*, material berhasil diklasifikasikan ke dalam tiga kelas, yaitu kelas A (*fast moving*), kelas B (*medium moving*), dan kelas C (*slow moving*). Selain itu, hasil perhitungan *space requirement* menunjukkan kebutuhan minimal penyimpanan sebanyak 391 rak atau 782 *pallet*, yang terbukti mampu meningkatkan pemanfaatan gudang. Penerapan metode *class-based storage* memberikan dampak positif berupa pengelolaan gudang yang lebih terstruktur, efisiensi dalam proses penyimpanan dan pengambilan barang, serta peningkatan utilitas rak dari 56% menjadi 75% atau meningkat sebesar 19%.

Berdasarkan temuan tersebut, perusahaan disarankan untuk menerapkan metode *class-based storage* secara konsisten guna meningkatkan efisiensi operasional gudang. Pengelompokan material berdasarkan tingkat pergerakan akan memudahkan proses penyimpanan maupun pengambilan barang, sehingga aktivitas logistik dapat berjalan lebih cepat, tepat, dan efisien. Selain itu, perusahaan perlu melakukan evaluasi

berkala terhadap klasifikasi material, mengingat pola permintaan dan tingkat pergerakan barang dapat berubah dari waktu ke waktu, yang dapat menyebabkan pergeseran kategori antara kelas A, B, dan C. Evaluasi rutin ini akan memastikan bahwa sistem penyimpanan tetap relevan dengan kondisi aktual, serta mendukung keberlanjutan pengelolaan gudang yang efektif di PT. XYZ.

DAFTAR PUSTAKA

Afkar, M. H., & Rochmoeljati, R. (2025). Usulan perencanaan tata letak gudang bahan penolong menggunakan metode class based storage di PT. XXX. *Jurnal Serambi Engineering*, *10*(1).

Aiba, P. S., Palandeng, I. D., & Karuntu, M. M. (2022). Analisis tata letak gudang pada PT. Sapta Sari Tama Cabang Manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, *10*(4), 780–791.

Aryansah, N. F., & Murnawan, H. (2024). Usulan perancangan tata letak gudang dengan menggunakan metode class based storage. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, *7*(2), 1018–1026.

Iskandar, Y. A., & Alkatiri, N. F. (2025). Enhancing Storage Efficiency with Class-Based Storage Design: A Lubricant Drum Warehouse Study at PT Patra Logistik. *Jurnal Logistik*. https://doi.org/10.31334/logistik.v9i1.4868

Isnaeni, N. S., & Susanto, N. (2021). Penerapan metode class based storage untuk perbaikan tata letak gudang barang jadi (studi kasus gudang barang jadi K PT Hartono Istana Teknologi). *Industrial Engineering Online Journal*, *10*(3).

Kalkha, H., Khiat, A., Bahnasse, A., & Ouajji, H. (2024). Enhancing warehouse efficiency with time series clustering: A hybrid storage location assignment strategy. *Proceedings of IEEE*. https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10496109/

Kemala, W., & Karo Karo, G. (2011). Usulan perencanaan tata letak gudang produk jadi dengan menggunakan metode Muther's systematic layout planning dan dedicated storage. *Journal of Industrial Engineering \& Management Systems*, *4*(2).

Manzini, R., Accorsi, R., Gamberi, M., & Penazzi, S. (2015). Modeling class-based storage assignment over life cycle picking patterns. *International Journal of Production Economics*, *170*, 715–725. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527315002418

Muharni, Y., SM, A. I., & Noviansyah, Y. (2020). Perancangan tata letak gudang barang jadi menggunakan kebijakan class-based storage dan particle swarm optimization di PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, *10*(3), 200–209.

Nugraha, K. A., Safitriani, D., & Putong, C. A. (2022). Perancangan tata letak gudang dengan metode class based storage pada gudang beras Yayasan Dharma Bhakti Berau Coal. *Sebatik*, *26*(2), 753–760.

Nursyanti, Y., Marlina, N., & Widyasari, R. (2024). Usulan tata letak penyimpanan barang jadi pada industri manufaktur menggunakan metode class based storage. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, *3*(1), 27–39.

Rahayu, E. A., & Silitonga, R. Y. (2024). Perbaikan tata letak gudang PT PYT dengan memperhatikan jarak, waktu handling, dan utilitas ruang penyimpanan. *Journal of Integrated System*, *7*(1), 31–51. https://jis.pnp.ac.id/index.php/jis/article/view/183

Rahmandhani, D., & Ekoanindiyo, F. A. (2023). Perbaikan Tata Letak Fasilitas Gudang di CV. LK Semarang Menggunakan Metode Class Based Storage. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, *6*(1). https://doi.org/10.31602/jieom.v6i1.10125

Rauf, M., Radyanto, M. R., & Kendeng, J. V. (2022). Perbaikan kinerja gudang melalui penataan ulang tata letak gudang suku cadang menggunakan metode class based storage di PT.\ DN Semarang. *Journal of Industrial Engineering and Operations Management (JIEOM)*, *5*(2). https://jieom.org/index.php/jieom/article/view/352

Roshan, K., Shojaie, A., & Javadi, M. (2019). Advanced allocation policy in class-based storage to improve AS/RS efficiency toward green manufacturing. *International Journal of Environmental Science and Technology*, *16*, 6519–6532. https://link.springer.com/article/10.1007/s13762-018-1921-6

Salafudin, M., Darmanto, D., & Priangkoso, T. (2020). Analisis pengaruh viskositas pelumas multi grade terhadap karakter pelumas. *Jurnal Ilmiah Momentum*, *16*(1), 28–34.

https://doi.org/10.36499/jim.v16i1.3446

Sekarini, I., Widowati, I., Setiadewi, E., & Diem, D. A. R. (2023). Perbaikan Tata Letak Gudang Material Kemasan dan Dus Menggunakan Metode Class Based Storage (Studi Kasus PT. Dwi Prima Rezeky). *Jurnal Teknologika*, *13*(1), 72–83. https://doi.org/10.51132/teknologika.v13i1.261

Setyawan, W., & Fauzi, F. R. (2020). Efektivitas tata letak gudang baru untuk menekan tingkat kerusakan produk menggunakan metode class based storage. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, *4*(2), 100–106. https://doi.org/10.35194/jmtsi.v4i2.1041

Tarigan, Y., & Siagian, C. V. E. (2025). Enhancing Storage Efficiency: Class-Based Warehouse Layout Design of Indonesian Manufacturing Company. *JAEMB*. https://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAEMB/article/view/8219

Yerlikaya, M. A., & Arıkan, F. (2024). A novel framework for production planning and class-based storage location assignment: Multi-criteria classification approach. *Heliyon*. https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(24)13382-8