E-ISSN:2962-9713
P-ISSN:2963-928X

Perancangan Tata Letak Produk Pada *Warehouse Finish Good* PT TES Dengan Metode *ABC Classification* Dan *Class Based Storage*

Payung Ginting[1], Abimanyu[2], Abby Yazid Bustomy[3], Mochamad Eko Nugroho[4], Rakay Edhiargo Toyosito[5]
[1]Teknik Industri, Universitas Tangerang Raya, payginting@gmail.com
[2]Teknik Industri, Universitas Tangerang Raya, abimanyu@untara.ac.id
[3]Teknik Industri, Universitas Tangerang Raya, bustommy.abbyyazid@gmail.com
[4]Teknik Industri, Universitas Tangerang Raya, me.nugroho@gmail.com
[5]Teknik Industri, Universitas Tangerang Raya, rakaytoyosito@untara.ac.id

Abstrak

Efisiensi operasional gudang dipengaruhi oleh kesesuaian tingkat pergerakan produk dengan lokasi penyimpanannya. Pada *warehouse finish good* PT TES, produk dengan frekuensi pergerakan tinggi masih ditempatkan jauh dari loading area sehingga meningkatkan jarak perpindahan material handling dan waktu persiapan pengiriman. Penelitian ini bertujuan merancang tata letak penyimpanan yang lebih efisien untuk mengurangi jarak tempuh dan waktu proses pengiriman. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan pengukuran langsung. Produk diklasifikasikan menggunakan metode *ABC Classification* berdasarkan frekuensi pergerakan menjadi kelas A, B, dan C, kemudian dirancang tata letak menggunakan metode *Class Based Storage* sesuai karakteristik pergerakannya. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan tata letak eksisting dan usulan berdasarkan jarak tempuh *material handling* serta waktu ritase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk kelas A (*fast moving*) dapat ditempatkan lebih dekat dengan area loading. Tata letak usulan menurunkan rata-rata jarak tempuh material handling dari 87,4 meter menjadi 56,2 meter (35,69%) dan waktu ritase dari 1.054 detik menjadi 801 detik (23,98%). Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi metode *ABC Classification* dan *Class Based Storage* efektif meningkatkan efisiensi operasional warehouse dan mendukung kelancaran distribusi produk.

Kata Kunci: *ABC Classification, Class Based Storage, tata letak gudang, material handling, warehouse finish good*

Abstract

Warehouse operational efficiency is influenced by the alignment between product movement frequency and storage location. In the finished goods warehouse of PT TES, high-movement products are still stored far from the loading area, resulting in increased material handling travel distances and longer shipment preparation times. This study aims to design a more efficient storage layout to reduce travel distance and shipping process time. The research employed a quantitative descriptive method, with data collected through observations, interviews, documentation, and direct measurements. Products were classified using the ABC Classification method based on movement frequency into Class A, B, and C categories. Subsequently, a storage layout was developed using the Class-Based Storage method according to the movement characteristics of each product category. The evaluation was conducted by comparing the existing and proposed layouts in terms of material handling travel distance and cycle time. The results indicate that Class A (fast-moving) products can be positioned closer to the loading area. The proposed layout reduced the average material handling travel distance from 87.4 meters to 56.2 meters (35.69%) and decreased cycle time from 1,054 seconds to 801 seconds (23.98%). These findings demonstrate that the integration of ABC Classification and Class-Based Storage methods is effective in improving warehouse operational efficiency and supporting smoother product distribution

E-ISSN:2962-9713
P-ISSN:2963-928X

Keywords: *ABC Classification, Class Based Storage, warehouse layout, material handling, warehouse finished goods*

Corresponding Author:
Payung Ginting

Universitas Tangerang Raya, payginting@gmail.com

PENDAHULUAN

Industri *Fast moving Consumer Goods* (FMCG) merupakan salah satu industri utama Indonesia. Industri makanan dan minuman termasuk dalam FMCG dan menjadi salah satu sektor dengan tingkat perputaran barang yang sangat cepat dan volume distribusi yang tinggi, sehingga efisiensi sistem penyimpanan serta distribusi menjadi faktor utama dalam menjaga daya saing perusahaan. Dalam industri ini, kecepatan dan ketepatan pengiriman produk ke konsumen sangat bergantung pada bagaimana perusahaan mengelola tata letak dan sistem penyimpanan di gudang hasil jadi (*warehouse finished good*).

Permasalahan penempatan produk pada gudang *finished good* sering menjadi hambatan signifikan dalam rantai pasok (*supply chain*). Ketika produk ditempatkan tanpa mempertimbangkan tingkat pergerakan barang (*product movement frequency*), waktu pengambilan (*picking time*) meningkat drastis, jarak perpindahan material handling menjadi panjang, dan pemanfaatan ruang penyimpanan menjadi tidak optimal. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tata letak gudang memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kestabilan distribusi barang ke konsumen, karena pengaturan ruang yang efisien dapat mempercepat proses penyimpanan dan pengambilan barang, serta mendukung kelancaran aliran barang tersebut (Khofiyah et al., 2024). Selain itu, penelitian yang telah dilakukan Indrawan & Santoso (2022) membuktikan bahwa dengan menerapkan tata letak yang dirancang dengan optimal, perusahaan berhasil mengurangi total jarak tempuh hingga 20,61% dibandingkan dengan tata letak awal, sekaligus meningkatkan efisiensi dalam proses penyimpanan dan pengambilan barang.

PT TES sebagai perusahaan *Fast moving Consumer Goods* (FMCG) menghadapi tantangan serius dalam mengelola *warehouse finished good*. Berdasarkan pengamatan lapangan periode november 2025, proses pengambilan dan pengiriman produk untuk satu unit mobil (12 palet) memerlukan waktu persiapan yang cukup lama. Data yang dikumpulkan menunjukkan bahwa waktu persiapan produk untuk 1 mobil yang terdiri atas 12 palet adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data waktu persiapan pengiriman produk untuk 1 mobil (12 palet).

Ritase	Posisi Rak	Jarak ke Area *Loading* (meter)	Total Standar (detik)	Total Aktual (detik)	Total Selisih (detik)
1	A	30 - 54	900	716	184
2	B	30 - 54	900	719	1.831
3	C	42 - 66	900	811	89
4	D	55 - 90	900	880	20
5	E	55 - 87	900	987	-87
6	F	67 - 99	900	1.118	-218
7	G	67 - 79	900	1.079	-179
8	A1	107 - 152	900	1.641	-741
9	A2	117 - 162	900	1.643	-743
10	B1	120 - 150	900	1.817	-917

Sumber: Perusahaan (2025).

E-ISSN:2962-9713
P-ISSN:2963-928X

Hasil pengukuran waktu persiapan produk menunjukkan adanya kesenjangan signifikan antara waktu standar dan waktu aktual, khususnya pada rak dengan jarak penyimpanan yang relatif jauh dari area loading. Deviasi paling tinggi ditemukan pada rak kategori jarak jauh (A1, A2, dan B1) dengan rentang jarak lebih dari 107 meter, di mana rata-rata waktu aktual melebihi standar hingga 741–917 detik per 12 palet dalam satu ritase. Kondisi ini mengindikasikan terjadinya bottleneck operasional pada proses pengambilan barang. Sebaliknya, pada rak dengan jarak lebih dekat (30–66 meter seperti rak A, B, dan C), waktu aktual cenderung lebih mendekati bahkan lebih rendah dari standar yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara jarak penyimpanan dengan waktu tempuh proses material handling, di mana semakin jauh lokasi penyimpanan, semakin besar waktu yang dibutuhkan dalam proses pengambilan barang.

Permasalahan utama dalam sistem penyimpanan gudang *Finish Goods* PT TES terletak pada ketidaksesuaian antara tingkat pergerakan produk dengan lokasi penyimpanannya. Produk dengan tingkat permintaan tinggi (*fast-moving*) masih banyak ditempatkan pada zona penyimpanan yang jauh dari area loading, sementara produk dengan tingkat pergerakan rendah (*slow-moving*) justru menempati lokasi yang lebih dekat dan strategis. Kondisi ini menyebabkan peningkatan jarak perpindahan material secara keseluruhan, memperpanjang waktu pengambilan barang, serta menurunkan efisiensi operasional gudang.

Apabila kondisi ini tidak segera diperbaiki, maka akan berdampak pada meningkatnya waktu siklus pengiriman, bertambahnya beban kerja operator material handling, serta meningkatnya biaya operasional gudang. Selain itu, keterlambatan dalam proses pengambilan barang juga berpotensi menurunkan tingkat pelayanan distribusi kepada konsumen. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan sistematis dalam pengelolaan tata letak gudang yang mampu meningkatkan efisiensi waktu dan jarak perpindahan material secara signifikan.

Tabel 2. Kajian literatur terdahulu (*state of the art*).

Referensi	Metode Utama	Objek/Konteks	Temuan Relevan	Keterbatasan terhadap Penelitian Saat Ini
(Pratami et al., 2024)	CBS + ABC	*Warehouse lab*	*Layout* lebih efisien	Simulasi, bukan real FMCG
(Rahayu & Santoso, 2023)	*Dedicated Storage*	*Warehouse layout*	Efisiensi *layout* meningkat	Tidak fokus ABC/CBS integrasi
(Isnaeni & Susanto, 2022)	CBS + ABC	Gudang barang jadi	Efisiensi *picking* meningkat	Tidak evaluasi waktu ritase
(Salim, 2023)	CBS	*Warehouse management*	Optimasi ruang penyimpanan	Tidak ada integrasi ABC
(Islam & Uddin, 2024)	ABC analysis	*Inventory system*	Reduksi waktu *picking*	Tidak bahas *layout* fisik
(Zhang et al., 2024)	ABC + *clustering*	*Inventory slotting*	Klasifikasi lebih presisi	Tidak implementasi lapangan
(Khofiyah et al., 2024)	*Layout optimization*	*Supply chain warehouse*	Distribusi lebih efisien	Tidak ukur waktu ritase

E-ISSN:2962-9713
P-ISSN:2963-928X

(Du, 2021)	*Multi-criteria* ABC	*Inventory system*	Klasifikasi lebih adaptif	Tidak implementasi *layout*

Sumber: *Google shcolar*.

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa perancangan tata letak gudang yang optimal dapat meningkatkan efisiensi operasional, seperti pengurangan jarak tempuh dan waktu pengambilan barang. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada penerapan metode secara terpisah dan belum mengintegrasikan pendekatan klasifikasi produk dengan penentuan lokasi penyimpanan secara simultan. Selain itu, penelitian dengan objek gudang *Finish Goods* pada industri FMCG dengan karakteristik perputaran barang yang tinggi masih relatif terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mengkombinasikan metode klasifikasi dan penempatan penyimpanan secara terpadu berbasis data aktual perusahaan.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penerapan metode *ABC Classification* yang dikombinasikan dengan *Class Based Storage* (CBS). Metode *ABC Classification* digunakan untuk mengelompokkan produk berdasarkan tingkat pergerakan atau kontribusinya terhadap aktivitas gudang, sehingga dapat diketahui prioritas penanganan setiap produk. Sementara itu, metode *Class Based Storage* berfungsi untuk menentukan penempatan lokasi penyimpanan berdasarkan klasifikasi tersebut, sehingga produk dengan tingkat pergerakan tinggi dapat ditempatkan pada area yang lebih dekat dengan titik distribusi (Febri Ihwan Setyawan et al., 2025). Kombinasi kedua metode ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional gudang melalui pengurangan waktu pengambilan barang dan jarak perpindahan material handling secara signifikan sebesar 33,33%, meningkatkan utilisasi ruang gudang dari 75% menjadi 85%, dan menurunkan total jarak material handling sebesar 52,19%., serta meningkatkan utilisasi ruang penyimpanan (Febri Ihwan Setyawan et al., 2025; Indrawan & Santoso, 2022).

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan efisiensi tata letak gudang. Astuti et al., (2026) menerapkan metode *Class Based Storage* pada gudang bahan baku bersuhu terkendali dan berhasil menurunkan total jarak perpindahan sebesar 27,55% serta biaya penanganan harian sebesar 28,67%. Febrianty et al., (2021) menggunakan kombinasi metode ABC dan *Class Based Storage* pada gudang *finished good*s dan memperoleh penurunan jarak perpindahan sebesar 4,35% dibandingkan kondisi awal. Penelitian lain menunjukkan bahwa pengelompokan produk berdasarkan frekuensi pergerakan mampu meningkatkan efisiensi pengambilan barang dan mengurangi waktu operasional gudang. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada pengurangan jarak perpindahan material handling tanpa melakukan pengukuran terhadap deviasi waktu ritase pengiriman aktual yang terjadi pada aktivitas operasional gudang.

Berdasarkan kajian penelitian terdahulu tersebut, terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) yaitu belum banyak penelitian yang mengintegrasikan analisis frekuensi pergerakan produk menggunakan metode *ABC Classification* dengan perancangan tata letak menggunakan *Class Based Storage* yang dievaluasi berdasarkan dua indikator sekaligus, yaitu jarak perpindahan material handling dan waktu ritase pengiriman aktual. Selain itu, penelitian pada *warehouse finished good*s produk creamer di industri FMCG masih relatif terbatas.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada penerapan kombinasi metode *ABC Classification* dan *Class Based Storage* untuk mengoptimalkan tata letak *warehouse finished good*s PT TES dengan mempertimbangkan frekuensi pergerakan produk, jarak perpindahan material handling, serta waktu ritase pengiriman aktual sebagai indikator evaluasi kinerja tata letak. Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif

E-ISSN:2962-9713
P-ISSN:2963-928X

mengenai efektivitas perancangan tata letak gudang dibandingkan penelitian sebelumnya yang hanya berfokus pada aspek jarak perpindahan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan produk berdasarkan tingkat pergerakannya menggunakan metode *ABC Classification*, merancang tata letak penyimpanan produk menggunakan metode *Class Based Storage*, serta menganalisis pengaruh tata letak usulan terhadap efisiensi jarak perpindahan material handling dan waktu ritase pengiriman pada *warehouse finished good*s PT TES.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada area *warehouse finished good*s PT TES yang berlokasi di Tangerang, Banten. Objek penelitian adalah tata letak penyimpanan produk *finished good*s yang digunakan untuk mendukung aktivitas penyimpanan dan distribusi produk kepada pelanggan.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian berupa data frekuensi pengiriman produk tahun 2025, data kapasitas penyimpanan rak, data lokasi penyimpanan produk, data jarak rak terhadap area loading, data waktu ritase pengiriman, serta data tata letak (layout) gudang eksisting PT TES. Data tersebut diperoleh melalui observasi langsung, dokumentasi perusahaan, wawancara dengan pihak warehouse, dan pengukuran lapangan.

Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian meliputi perangkat komputer dengan perangkat lunak Microsoft Excel 2021 (Microsoft Corporation) untuk pengolahan data dan perancangan tata letak usulan, serta stopwatch digital (Casio HS-80TW) untuk pengukuran waktu ritase pengiriman. Selain itu digunakan meteran laser (Bosch GLM 50) untuk pengukuran jarak antar area penyimpanan dan area loading.

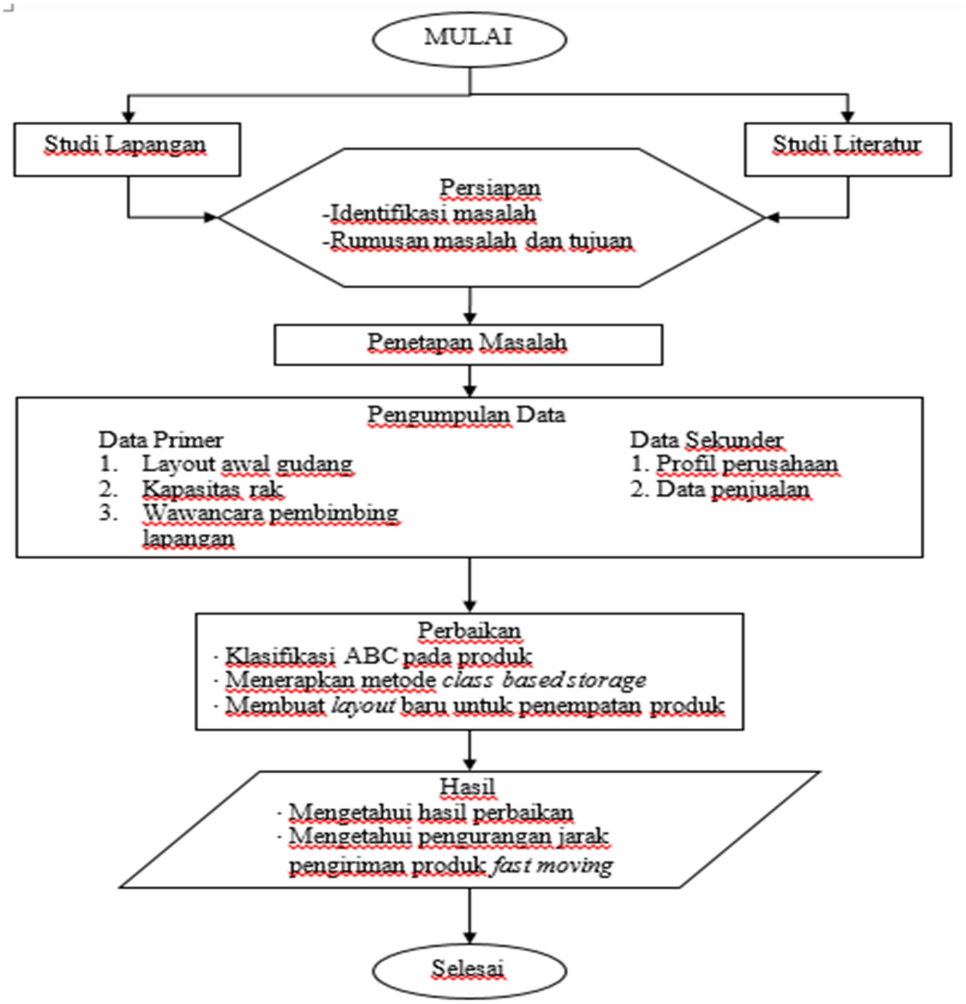
Metode penelitian diawali dengan pengumpulan data frekuensi pengiriman produk, data lokasi penyimpanan, serta data waktu dan jarak perpindahan material handling. Selanjutnya dilakukan analisis *ABC Classification* untuk mengelompokkan produk berdasarkan tingkat pergerakannya. Klasifikasi dilakukan dengan menghitung frekuensi pengiriman masing-masing produk kemudian mengurutkannya berdasarkan kontribusi kumulatif terhadap total aktivitas pengiriman. Produk dikategorikan ke dalam kelas A, B, dan C sesuai prinsip Pareto.

Tahap berikutnya adalah perancangan tata letak usulan menggunakan metode *Class Based Storage*. Produk kelas A ditempatkan pada area penyimpanan yang paling dekat dengan area loading, produk kelas B ditempatkan pada area penyimpanan menengah, sedangkan produk kelas C ditempatkan pada area yang relatif lebih jauh. Penempatan tersebut bertujuan untuk meminimalkan jarak perpindahan material handling dan mempercepat proses pengambilan barang.

Setelah rancangan tata letak usulan diperoleh, dilakukan analisis perbandingan antara tata letak eksisting dan tata letak usulan. Evaluasi dilakukan berdasarkan jarak perpindahan material handling, waktu ritase pengiriman, dan efisiensi penempatan produk. Hasil analisis digunakan untuk menentukan tingkat perbaikan yang dihasilkan oleh penerapan metode *ABC Classification* dan *Class Based Storage* pada *warehouse finished good*s PT TES.

Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1 yang menjelaskan tahapan penelitian mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, klasifikasi produk menggunakan metode ABC, perancangan tata letak menggunakan *Class Based Storage*, hingga evaluasi hasil perbaikan tata letak gudang.

E-ISSN:2962-9713
P-ISSN:2963-928X



Gambar 1. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data frekuensi pengiriman produk

Data frekuensi pengiriman produk digunakan untuk menggambarkan tingkat pergerakan masing-masing produk dalam gudang. Data ini diperoleh dari dokumentasi perusahaan tahun 2025 dan menjadi dasar utama dalam penentuan klasifikasi ABC. Tabel 3 menyajikan total pengiriman tahunan setiap jenis produk dalam satuan palet.

Tabel 3. Frekuensi pengiriman produk tahun 2025.

Produk	Total pengiriman (palet/tahun)
***Creamer* B**	71.902
***Foamer* A**	25.307
***Creamer* G**	22.613
***Creamer* F**	11.903
***Creamer* C**	2.068
***Creamer* A**	2.032
***Creamer* D**	150
***Foamer* B**	24
Total	135.999

Sumber: Perusahaan (2026).

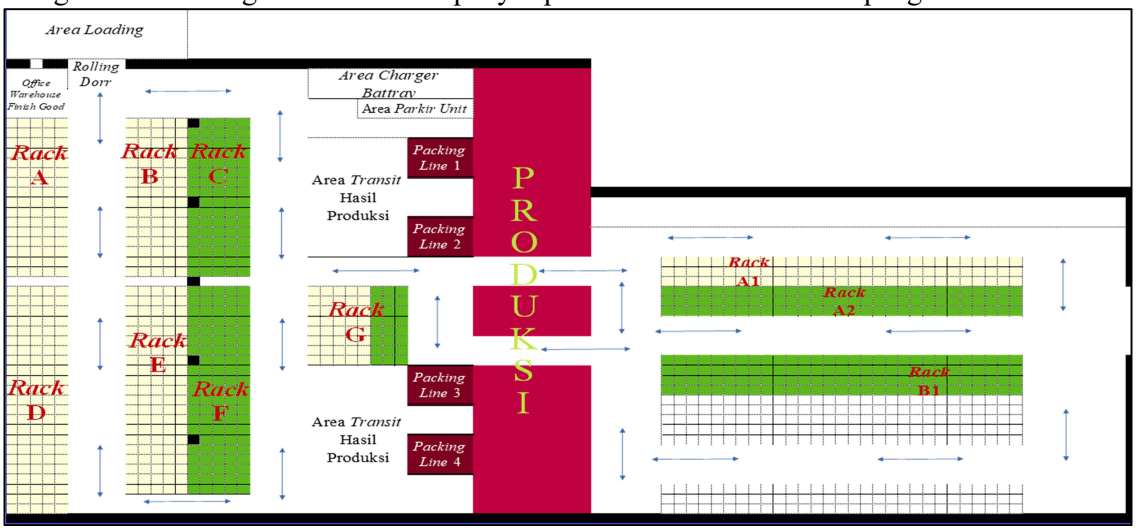
Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa distribusi pengiriman produk tidak merata. Produk *Creamer* B, *Foamer* A, dan *Creamer* G mendominasi aktivitas pengiriman dengan

E-ISSN:2962-9713
P-ISSN:2963-928X

kontribusi yang sangat besar dibandingkan produk lainnya. Kondisi ini menunjukkan adanya perbedaan karakteristik pergerakan produk yang signifikan, sehingga diperlukan pengelompokan produk berdasarkan tingkat pergerakannya.

Data Jarak Rak Penyimpanan Terhadap Area *Loading*

Data jarak rak terhadap area *loading* diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan dengan mengikuti jalur pergerakan *forklift* (*rectilinear*). Data ini digunakan untuk menganalisis hubungan antara lokasi penyimpanan dan efisiensi waktu pengiriman.



Gambar 2. *Layout* gudang *finished good*.
Sumber : Perusahaan (2026)

Berikut adalah hasil perhitungan rentang jarak setiap rak terhadap area *loading*.

Table 4. Jarak rak ke area *loading*.

Rak	Jarak ke Area *Loading* (meter)
A	30 – 54
B	30 – 54
C	42 – 66
D	55 – 90
E	55 – 87
F	67 – 99
G	67 – 79
A1	107 – 152
A2	117 – 162
B1	120 – 150

Sumber: Perusahaan (2026)

Berdasarkan data tersebut, rak A, B, dan C tergolong dalam zona jarak dekat, sedangkan rak A1, A2, dan B1 termasuk zona jarak jauh. Perbedaan jarak ini berpotensi menimbulkan perbedaan waktu tempuh dan beban kerja *material handling* yang signifikan.

Data Waktu Persiapan Pengiriman (Ritase)

Data waktu persiapan pengiriman diperoleh melalui pengukuran langsung terhadap waktu aktual yang dibutuhkan untuk menyiapkan satu ritase pengiriman (12 palet). Data ini dibandingkan dengan waktu standar perusahaan untuk mengidentifikasi tingkat inefisiensi operasional. Tabel 4 menyajikan perbandingan waktu standar dan waktu aktual pada masing-masing posisi rak.

Table 5. Waktu persiapan pengiriman produk per ritase (12 palet).

Rak	Waktu Standar (detik)	Waktu Aktual (detik)	Selisih (detik)
A	900	716	+ 184

E-ISSN:2962-9713
P-ISSN:2963-928X

B	900	719	+ 181
C	900	811	+ 89
D	900	880	+ 20
E	900	987	- 87
F	900	1.118	- 218
G	900	1.079	- 179
A1	900	1.641	- 741
A2	900	1.643	- 743
B1	900	1.817	- 917

Sumber: Perusahaan (2026)

Hasil pada Tabel 5 menunjukkan bahwa rak dengan jarak dekat cenderung memiliki waktu aktual yang lebih baik atau mendekati standar. Sebaliknya, rak dengan jarak lebih dari 107 meter menunjukkan deviasi negatif yang sangat besar, yang mengindikasikan terjadinya *bottleneck* pada proses pengambilan dan pengiriman produk.

Pengolahan Data

Klasifikasi Produk Menggunakan Metode ABC

Analisis ABC merupakan metode fundamental dalam optimalisasi gudang yang mengklasifikasikan produk berdasarkan nilai ekonomi dan frekuensi penggunaan mereka, memungkinkan alokasi sumber daya yang lebih efisien (Shahroudnejad et al., 2024). Sistem klasifikasi ini menerapkan prinsip pareto dengan membagi inventaris menjadi tiga kategori yang berbeda berdasarkan kontribusi nilai dan volume transaksi (Zhang et al., 2024). Penempatan produk kategori A dengan frekuensi permintaan tinggi di lokasi yang mudah diakses secara signifikan mengurangi waktu dan jarak tempuh *material handling* dalam operasional gudang (Islam & Uddin, 2024). Prinsip dasar analisis ABC adalah:

A. Menerapkan prinsip pareto (80/20) dalam pengelolaan inventaris.

B. Membagi inventaris menjadi tiga kategori berbeda berdasarkan kontribusi nilai dan volume transaksi dimana kelas A memiliki kontribusi 80% dari total pergerakan barang, kelas B 15% dan kelas C 5%.

C.Fokus pada produk dengan nilai atau kontribusi tertinggi untuk efisiensi maksimal. Data pengiriman 2025 diolah untuk menghitung permintaan rata-rata bulanan menggunakan rumus:

$$\text{Permintaan Rata} - \text{Rata } Creamer\ A = \frac{\text{Total Jumlah Permintaan } Creamer\ A}{\text{Total Bulan Permintaan } Creamer\ A}$$
$$= \frac{2.032}{12}$$
$$= 169$$

Analisis *Always Better Control* (*ABC*), yang menerapkan prinsip pareto untuk persediaan, digunakan untuk menghitung frekuensi pemesanan untuk setiap jenis produk. Tanpa mempertimbangkan biaya, pengklasifikasian barang didasarkan pada frekuensi pergerakannya (nilai *throughput*) dan jenisnya. Berdasarkan prinsip pareto yang dikemukakan Salim, (2023), barang-barang dibagi menjadi tiga kategori, yaitu:

1. Kategori A *Fast moving*

Kategori A terdiri dari produk yang memiliki nilai 80% dari frekuensi perpindahan atau jumlah jenis produk sekitar 20% dari semua jenis produk.

2. Kategori B *Medium Moving*

Kategori B terdiri dari produk yang memiliki nilai 15% dari frekuensi perpindahan atau jumlah jenis produk sekitar 30% dari semua jenis produk.

3. Kategori C *Slow Moving*

E-ISSN:2962-9713
P-ISSN:2963-928X

Kategori C terdiri dari produk yang memiliki nilai 5% dari frekuensi perpindahan atau jumlah jenis produk 50% dari semua jenis produk.

Metode klasifikasi ABC adalah pendekatan analitik yang mengelompokkan barang berdasarkan kontribusi nilai pemakaian atau frekuensi pergerakan terhadap total keseluruhan. Dalam praktik gudang, kategori A mewakili barang berkontribusi tinggi (*fast moving* / bernilai tinggi), B mewakili kontribusi menengah, dan C mewakili kontribusi rendah (*slow moving*). Klasifikasi ini membantu manajemen gudang menentukan prioritas pengendalian, penempatan lokasi, dan kebijakan penghitungan stok (*cycle counting*) (Ramadhani & Andesta, 2024). Frekuensi perpindahan dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Klasifikasi\ ABC\ = \frac{Frekuensi\ Perpindahan}{Total\ Frekuensi\ Perpindahan}\ X\ 100\ \%$$

Table 6. Hasil klasifikasi *ABC* produk.

Produk	Frekuensi	Persentase (%)	Kumulatif (%)	Kelas
Creamer B	71.902	52,87	52,87	A
Foamer A	25.307	18,61	71,48	A
Creamer G	22.613	16,63	88,11	A
Creamer F	11.903	8,75	96,86	B
Creamer C	2.068	1,52	98,38	C
Creamer A	2.032	1,49	99,87	C
Creamer D	150	0,11	99,98	C
Foamer B	24	0,02	100,00	C

Sumber: Perusahaan (2026).

Berdasarkan Tabel 6 produk kelas A menyumbang 88,11% dari total aktivitas pengiriman, meskipun jumlah itemnya relatif sedikit. Hal ini menegaskan prinsip pareto bahwa sebagian kecil produk mengendalikan sebagian besar aktivitas gudang.

Kondisi *Stock Opname* Eksisting

Untuk mengetahui distribusi produk pada masing-masing rak, dilakukan analisis data *stock opname* aktual perusahaan. Data ini digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian antara posisi penyimpanan dan tingkat pergerakan produk. Tabel 7 menyajikan jumlah palet tersimpan pada masing-masing rak.

Tabel 7. Rekapitulasi *stock opname* rak penyimpanan.

Rak	Jumlah Palet
A	393
B	399
C	389
D	440
E	410
F	411
G	197
H	25
A1	406
A2	381
B1	399
Total	3.850

Sumber: Perusahaan (2026)

Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa distribusi palet relatif merata pada seluruh rak, tanpa mempertimbangkan klasifikasi pergerakan produk. Kondisi ini mengakibatkan produk *fast-moving* masih tersimpan pada rak dengan jarak jauh dari *area loading*.

E-ISSN:2962-9713
P-ISSN:2963-928X

Tabel 8. Hasil perhitungan *stock opname* produk pada rak penyimpanan.

Produk	Rak A	Rak B	Rak C	Rak D	Rak E	Rak F	Rak G	Rak H	Rak A1	Rak A2	Rak B1	Total
Creamer A	200	175	214	0	70	180	0	24	182	104	200	1.349
Creamer B	25	50	0	0	0	19	0	0	21	9	20	144
Creamer C	24	25	75	0	40	20	153	0	38	30	0	405
Creamer D	19	0	0	120	80	60	0	0	0	0	19	298
Creamer E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	30
Creamer F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Foamer A	125	149	100	320	220	132	44	0	165	208	160	1.623
Foamer B	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total	**393**	**399**	**389**	**440**	**410**	**411**	**197**	**25**	**406**	**381**	**399**	**3850**

Sumber: Perusahaan (2026)

Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa distribusi palet relatif merata pada seluruh rak, tanpa mempertimbangkan klasifikasi pergerakan produk. Kondisi ini mengakibatkan produk *fast-moving* masih tersimpan pada rak dengan jarak jauh dari area *loading*.

Analisa Hasil

Analisis Hubungan Jarak Dan Waktu Ritase

Hasil pengukuran menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara jarak penyimpanan dan waktu persiapan pengiriman. Rak A1, A2, dan B1 yang berada pada zona jarak jauh mengalami keterlambatan waktu hingga 741–917 detik per ritase, jauh melebihi waktu standar perusahaan.

Sebaliknya, rak pada zona jarak dekat (A, B, dan C) memiliki waktu aktual yang lebih cepat atau mendekati standar. Temuan ini membuktikan bahwa jarak tempuh merupakan faktor dominan dalam menentukan efisiensi operasional gudang.

Menurut Rahayu & Santoso, (2023) hasil analisis setelah perbaikan *layout* penempatan barang sebagai berikut :

1. Dari sisi jarak rak menuju area *loading*

Hasil perbaikan perubahan *layout* berdasarkan hasil pengukuran jarak menggunakan meteran. Panjangnya jarak rak menuju area *loading* didapatkan nilai efisiensi pengurangan jarak dengan rumus:

$$Efisiensi\ \% = \frac{Jarak\ a - Jarak\ b}{Jarak\ a} \times 100\%$$

dimana :

Jarak a = Jarak rak menuju area *loading* pada *layout* lama

Jarak b = Jarak rak menuju area *loading* pada *layout* baru

2. Dari sisi waktu pengambilan produk

Hasil perbaikan perubahan *layout* berdasarkan hasil pengukuran waktu menggunakan *stopwatch.* Lamanya waktu pengambilan produk didapatkan nilai efisiensi dengan rumus :

$$Efisiensi\ \% = \frac{Waktu\ a - Waktu\ b}{Waktu\ a} \times 100\%$$

E-ISSN:2962-9713
P-ISSN:2963-928X

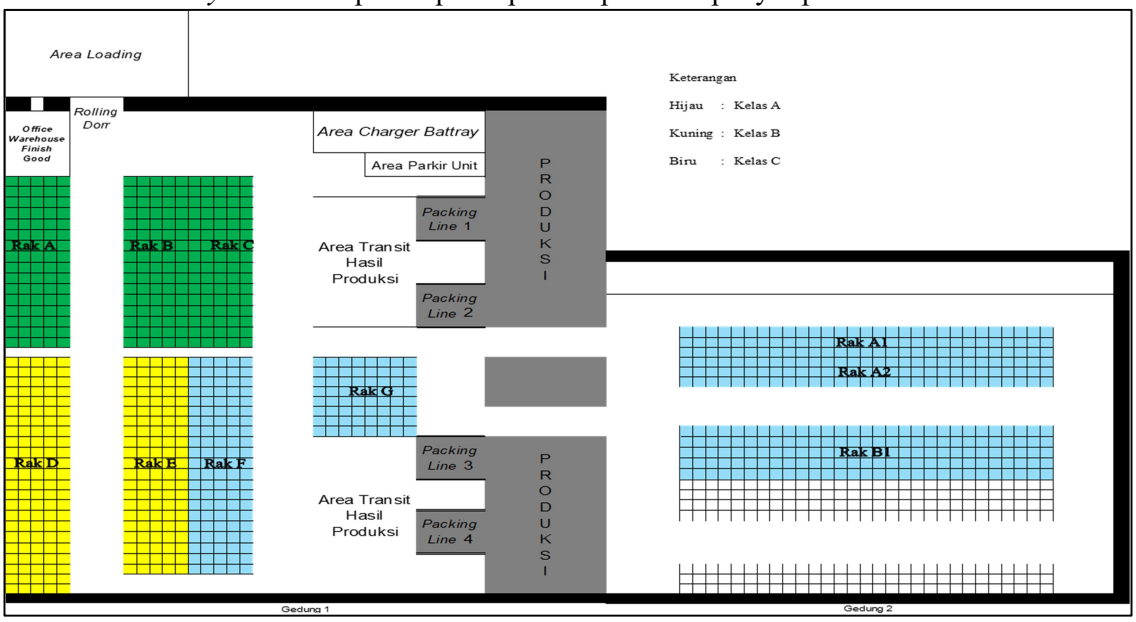
dimana:
Waktu a = Waktu pengambilan produk pada *layout* lama
Waktu b = Waktu pengambilan produk pada *layout* baru

Perancangan Tata Letak Usulan Dengan *Class Based Storage*

Berdasarkan hasil klasifikasi ABC, dilakukan perancangan tata letak usulan menggunakan metode *Class Based Storage*, dengan prinsip penempatan sebagai berikut:

1. Produk kelas A ditempatkan pada rak A, B, dan C.
2. Produk kelas B ditempatkan pada rak D dan E.
3. Produk kelas C ditempatkan pada rak F, G, A1, A2, dan B1.

Penerapan tata letak ini memusatkan 88,11% aktivitas pengiriman pada zona jarak terdekat, sehingga berpotensi menurunkan jarak tempuh dan waktu ritase secara signifikan. Berikut adalah *layout* usulan penempatan produk pada rak penyimpanan:



Gambar 3. *Layout* Perbaikan Gudang *Finish Good*.

Pembahasan hasil penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada *warehouse finish good* PT TES, ditemukan bahwa permasalahan utama pada tata letak eksisting berasal dari ketidaksesuaian antara tingkat pergerakan produk dengan lokasi penyimpanannya. Produk dengan frekuensi pergerakan tinggi (*fast-moving*) masih ditempatkan pada area rak yang jauh dari area *loading*, sedangkan beberapa produk *slow-moving* justru menempati area yang lebih dekat. Kondisi tersebut mengakibatkan peningkatan jarak perpindahan *material handling* dan memperpanjang waktu persiapan pengiriman (ritase). Data awal penelitian menunjukkan bahwa rak dengan jarak lebih dari 107 meter dari area *loading* seperti A1, A2, dan B1 menghasilkan selisih waktu aktual hingga 741–917 detik dibandingkan waktu standar. Temuan ini memperlihatkan adanya hubungan yang kuat antara jarak penyimpanan dan waktu operasional gudang.

E-ISSN:2962-9713
P-ISSN:2963-928X

Tabel 9. Data observasi lapangan sebelum dan sesudah perbaikan.

Ritase	Kelas Produk	Rak	Jarak *Before* (meter)	Waktu *Before* (detik)	Jarak *After* (meter)	Waktu *After* (detik)	Pengurangan Waktu (detik)	Efisiensi (%)
1	A	B1	149	1.802	84	1.160	642	35,63%
2	A	A2	161	1.648	81	1.090	558	33,86%
3	A	A1	151	1.639	79	1.084	555	33,86%
4	A	F	98	1.112	65	862	250	22,48%
5	A	G	77	1.060	57	840	220	20,75%
6	B	E	84	970	57	802	168	17,32%
7	B	D	86	868	55	772	96	11,06%
8	B	C	64	804	47	736	68	8,46%
9	B	E	82	960	58	806	154	16,04%
10	B	D	83	858	54	765	93	10,84%
11	C	B	52	715	38	690	25	3,50%
12	C	A	50	708	36	684	24	3,39%
13	C	C	60	798	44	732	66	8,27%
14	C	B	49	704	35	679	25	3,55%
15	C	A	46	698	33	672	26	3,72%

Berdasarkan Tabel 9, hasil observasi menunjukkan penurunan waktu pengambilan pada seluruh ritase. Produk kelas A tetap memberikan kontribusi efisiensi tertinggi dengan nilai antara 20,75% hingga 35,63%. Pengurangan waktu terbesar terjadi pada ritase pertama, yaitu sebesar 642 detik atau 35,63%.

Pada kelompok produk kelas B, tingkat efisiensi berkisar antara 8,46% hingga 17,32%. Sementara itu, produk kelas C menunjukkan efisiensi antara 3,39% hingga 8,27%. Nilai efisiensi yang lebih rendah pada kelas C sesuai dengan prinsip *ABC Classification*, di mana produk dengan frekuensi pergerakan rendah ditempatkan pada area yang lebih jauh karena tidak memerlukan akses yang sesering produk kelas A dan B.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa tata letak usulan mampu mengurangi aktivitas perjalanan operator secara merata pada seluruh kelompok produk, namun manfaat terbesar diperoleh pada produk yang memiliki tingkat permintaan tertinggi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan kombinasi metode *ABC Classification* dan *Class Based Storage* secara terpadu pada *warehouse finished good* industri FMCG, khususnya produk creamer di PT TES. Penelitian sebelumnya lebih banyak menerapkan metode penyimpanan secara parsial, seperti penggunaan *Class Based Storage* saja, Dedicated Storage, atau fokus pada pengurangan jarak perpindahan tanpa mengintegrasikan analisis tingkat pergerakan produk dengan kebijakan penyimpanan. Penelitian ini tidak hanya mengelompokkan produk berdasarkan kontribusi aktivitas menggunakan *ABC Classification*, tetapi juga menerjemahkan hasil klasifikasi tersebut ke dalam perancangan tata letak usulan menggunakan pendekatan *Class Based Storage*. Pendekatan terpadu ini menghasilkan rancangan yang lebih adaptif terhadap karakteristik industri FMCG yang memiliki tingkat perputaran produk tinggi serta kebutuhan distribusi cepat.

Research gap penelitian ini terlihat dari keterbatasan penelitian terdahulu yang sebagian besar dilakukan pada gudang umum, gudang bahan baku, atau industri manufaktur dengan karakteristik aliran barang berbeda. Pada bagian state of the art penelitian sebelumnya ditemukan bahwa penelitian Salim (2023) berhasil menurunkan jarak material handling sebesar 22,28%, namun fokus penelitian lebih diarahkan pada peningkatan

E-ISSN:2962-9713
P-ISSN:2963-928X

kapasitas penyimpanan *warehouse finished good* tanpa mempertimbangkan hubungan langsung antara klasifikasi aktivitas produk dan waktu ritase pengiriman. Selain itu, penelitian Sitorus et al. (2020) menitikberatkan pada kombinasi Dedicated Storage dan *Class Based Storage* serta optimasi tenaga material handling, namun belum secara spesifik diterapkan pada *warehouse finished good* FMCG dengan karakteristik produk fast-moving yang memiliki variasi permintaan tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi kesenjangan dengan menghubungkan aspek klasifikasi produk, penempatan penyimpanan, jarak tempuh, dan waktu ritase dalam satu model perbaikan tata letak.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Salim (2023) yang menunjukkan bahwa penerapan *Class Based Storage* mampu menurunkan jarak perpindahan material handling sebesar 22,28%. Kesamaan penelitian terletak pada penggunaan pendekatan pengelompokan produk berdasarkan tingkat pergerakan sebagai dasar penentuan lokasi penyimpanan. Namun, penelitian pada PT TES memiliki pengembangan yang lebih luas karena selain mengukur efisiensi jarak perpindahan, penelitian ini juga mengevaluasi dampak tata letak terhadap waktu persiapan pengiriman (ritase). Hal ini memberikan gambaran operasional yang lebih komprehensif mengenai pengaruh perbaikan layout terhadap performa distribusi gudang.

Selain itu, hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Sitorus et al. (2020) yang menghasilkan penurunan jarak perpindahan sebesar 32,24% serta peningkatan produktivitas material handling sebesar 49,98%. Kedua penelitian sama-sama menunjukkan bahwa pengaturan lokasi penyimpanan berdasarkan karakteristik produk dapat meningkatkan efisiensi operasional gudang. Perbedaannya terletak pada objek penelitian dan indikator evaluasi yang digunakan. Penelitian Sitorus et al. (2020) lebih berfokus pada produktivitas tenaga kerja, sedangkan penelitian ini menitikberatkan pada hubungan antara lokasi penyimpanan, jarak tempuh, dan waktu ritase pengiriman pada industri FMCG. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi tambahan berupa pendekatan yang lebih spesifik terhadap kebutuhan gudang *finished good* dengan tingkat perputaran barang tinggi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *ABC Classification* dan *Class Based Storage* dapat menjadi solusi efektif dalam memperbaiki tata letak gudang *finished good*. Perbaikan tata letak tidak hanya berpengaruh terhadap efisiensi ruang penyimpanan, tetapi juga mampu menurunkan jarak tempuh material handling dan mempercepat proses persiapan pengiriman. Hasil tersebut memperkuat temuan penelitian terdahulu sekaligus memberikan kontribusi baru pada pengembangan sistem pengelolaan warehouse berbasis klasifikasi produk pada industri FMCG.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan metode ***ABC Classification*** dan ***Class Based Storage*** terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional *warehouse finished good* PT TES. Klasifikasi produk berdasarkan frekuensi pergerakan menghasilkan tiga kategori, yaitu kelas A, B, dan C, sehingga penempatan produk dapat disesuaikan dengan tingkat aktivitasnya. Tata letak usulan menempatkan produk fast moving lebih dekat dengan area loading, sedangkan produk dengan frekuensi pergerakan lebih rendah ditempatkan pada zona yang lebih jauh. Perubahan tata letak tersebut menghasilkan sistem penyimpanan yang lebih terstruktur, memperlancar aliran material, serta meningkatkan efektivitas proses pengiriman. Implementasi layout usulan mampu menurunkan rata-rata jarak tempuh material handling sebesar 35,69% dan mengurangi total waktu operasional sebesar 23,98% dibandingkan kondisi eksisting. Temuan ini menunjukkan bahwa pengelolaan lokasi penyimpanan berdasarkan karakteristik pergerakan produk dapat menjadi solusi yang efektif dalam

E-ISSN:2962-9713
P-ISSN:2963-928X

meningkatkan kinerja warehouse. Penelitian selanjutnya dapat mengkaji metode optimasi tata letak lainnya serta mempertimbangkan aspek biaya material handling untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, R. D., Ichtapa, T. B., & Gaffar, A. R. (2026). *Implementation of Class-Based Storage for Warehouse Layout Optimization in Temperature-Controlled Raw Material Storage (Case Study : PT . XYZ)*. *25*(1), 20–29.

Du, C. (2021). Logistics and Warehousing Intelligent Management and Optimization Based on Radio Frequency Identification Technology. *Journal of Sensors*, *2021*. https://doi.org/10.1155/2021/2225465

Febri Ihwan Setyawan, Suhendra Suhendra, & Nida An Khofiyah. (2025). Optimalisasi Tata Letak Gudang Menggunakan Metode *Class Based Storage* di PT XYZ. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro Dan Komputer*, *5*(1), 27–32. https://doi.org/10.51903/juritek.v5i1.3871

Febrianty, I. D., Adhiana, T. P., & Waluyo, S. (2021). Usulan Tata Letak Penempatan *Finished good*s dengan Kebijakan *Class Based Storage* Berdasarkan Analisis ABC di PT. XYZ. *Dinamika Rekayasa*, *17*(2), 115. https://doi.org/10.20884/1.dr.2021.17.2.406

Indrawan, A. S., & Santoso. (2022). Perbaikan Tata Letak Gudang Distribusi dengan Data mining, Dedicated Storage dan Multi-product Slot Allocation. *Jurnal Teknik Industri*, *12*(1), 9–20. https://doi.org/10.25105/jti.v12i1.13955

Islam, M. S., & Uddin, M. K. (2024). An efficient correlation-based storage location assignment heuristic for multi-block multi-aisle warehouses. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, *15*(2), 125–139. https://doi.org/10.24867/IJIEM-2024-2-352

Isnaeni, N. S., & Susanto, N. (2022). 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*, 1–9.

Khofiyah, N. A., Rizki, M., Gea, B., & Wiyatno, T. N. (2024). Evaluasi Tata Letak Fasilitas Pabrik untuk Meningkatkan Efisiensi Kinerja Menggunakan Metode SLP (Systematic Layout Planning): Studi Kasus PT. XYZ. *G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan*, *8*(1), 186–195.

Pratami, P. M., Sutanto, Putra, R. P., & Amarilies, H. S. (2024). Redesigning Warehouse Layout PT XYZ Using Class-Based and CRAFT Methods. *Journal of Industrial Engineering and Education*, *2*(1), 126–140.

Rahayu, S., & Santoso, E. (2023). Efisiensi tata letak gudang penyimpanan barang jadi dengan Metode *Class Based Storage* di PT. XYZ. *Proceeding Mercu Buana Conference on Industrial Engineering*, *5*(July), 262–272.

Ramadhani, M. R., & Andesta, D. (2024). Usulan Perbaikan Layout Menggunakan Analisis ABC dan Metode *Class Based Storage* Pada Gudang Bahan Penolong di PT. XYZ. *G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan*, *8*(1), 186–195.

Salim, M. K. (2023). Perbaikan Tata Letak Untuk Mengoptimalkan Kapasitas Penyimpanan Warehouse Finish Good Menggunakan Metode *Class Based Storage* (Studi Kasus Pt. Nihon Seiki Indonesia). *PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG*.

Shahroudnejad, A., Mousavi, P., Perepelytsia, O., Sahir, Staszak, D., Taylor, M. E., & Bawel, B. (2024). A novel framework for automated warehouse layout generation. *Frontiers in Artificial Intelligence*, *7*. https://doi.org/10.3389/frai.2024.1465186

E-ISSN:2962-9713
P-ISSN:2963-928X

Sitorus, H., Rudianto, & Ginting, M. (2020). 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*, *5*(2), 87–98. http://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/jktm/index

Zhang, W., Jin, Y., Zhang, R., & Wang, Y. (2024). Layout optimization of irregular storage areas under class storage strategy based on clustering and multi-bin size packing problem. *PLoS ONE*, *19*(8), 1–12. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0307218