

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teoritis

Kajian teoritis adalah dasar pemikiran yang bersifat konseptual serta digunakan sebagai dasar dalam memahami permasalahan yang diteliti Teori-teori tersebut berfungsi sebagai dasar kerangka berpikir peneliti yang dapat digunakan untuk menganalisis data secara sistematis dan relevan dengan fokus penelitian. Pada penelitian ini, kajian teoritis yang digunakan meliputi berbagai pendekatan serta konsep yang berkaitan langsung dengan topik yang dibahas, penjelasan lebih lengkapnya sebagai berikut:

2.1.1 Gudang

Gudang merupakan suatu bangunan yang dirancang untuk tempat menyimpan barang, baik berupa barang setengah jadi, maupun barang jadi (Arifin & Utomo, 2024). Terdapat tiga fungsi utama yang dijalankan oleh gudang, yaitu fungsi perpindahan barang (*movement*), fungsi penyimpanan (*storage*), serta fungsi transfer informasi (*information transfer*). Fungsi perpindahan meliputi berbagai aktivitas seperti penerimaan barang, pemindahan atau penempatan ke lokasi penyimpanan, pengambilan barang berdasarkan pesanan pelanggan, proses cross docking, hingga kegiatan pengiriman. Sebagai pusat distribusi, gudang berfungsi mengelola proses penerimaan dan pengiriman barang secara cepat dan efisien. Gudang adalah elemen penting untuk mendukung kelancaran proses distribusi dalam sektor industri dan pengelolaan persediaan. Kegiatan pergudangan harus memiliki sistem penyimpanan yang baik agar dapat menunjang kelancaran proses produksi maupun aktivitas lainnya dalam sistem pergudangan (Fadhilah et al., 2022).

2.1.2 Tata Letak Gudang

Tata letak gudang merupakan suatu keputusan penting yang dapat menentukan efisiensi suatu operasi dalam jangka panjang. Keputusan yang diambil

dalam proses perancangan tata letak ini membawa implikasi strategis yang luas, termasuk dalam hal kapasitas produksi, efisiensi proses, fleksibilitas operasional, pengendalian biaya, kualitas lingkungan kerja, hubungan dengan pelanggan, hingga citra perusahaan. Tata letak gudang adalah desain yang dirancang guna mengurangi biaya keseluruhan untuk menyeimbangkan ruang serta menangani barang yang disimpan (Aiba et al., 2022). Tata letak gudang yang baik (efektif dan efisien) dapat membantu perusahaan untuk mencapai strategi yang menunjang diferensiasi, respon cepat serta biaya yang rendah. Penataan tata letak dan kondisi lingkungan gudang yang dapat mempengaruhi suhu, kelembapan, sirkulasi udara, serta aksesibilitas produk akan sangat berpengaruh dalam menjaga kualitas produk, mengantisipasi kerusakan serta memperpanjang umur simpan produk. Sedangkan tata letak gudang yang kurang optimal dan kondisi lingkungan gudang yang buruk dapat menyebabkan penumpukan produk, waktu tinggal produk lebih lama, kondisi penyimpanan yang tidak sesuai, serta resiko kerusakan pada produk (Panjaitan & Azizah, 2020).

Efisiensi tata letak gudang merupakan elemen krusial dalam mendukung keberhasilan kegiatan operasional perusahaan. Tata letak yang dirancang secara optimal mampu meningkatkan produktivitas, mempercepat proses pengelolaan barang, serta menurunkan biaya operasional secara signifikan (Kapri et al., 2023). Oleh sebab itu, penentuan tata letak yang ideal menjadi tantangan penting yang harus diselesaikan secara cermat. Perancangan tata letak gudang diartikan sebagai proses perencanaan dan pengorganisasian alur pergerakan komponen barang secara terintegrasi, guna mencapai hubungan kerja yang efektif dan efisien antara operator, peralatan, serta seluruh proses transformasi material, mulai dari zona penerimaan hingga ke tahap pengiriman (Runtuwene et al., 2024).

1. Prinsip Perancangan Tata Letak

Beberapa prinsip dasar yang digunakan dalam perancangan tata letak gudang mencakup aspek popularitas, kesamaan, ukuran, karakteristik barang, dan pemanfaatan ruang (Rahayu & Silitonga, 2024).

a. Prinsip popularitas

Prinsip ini memberikan saran agar barang yang paling sering dipindahkan

diletakkan dekat dengan zona keluar-masuk gudang. Barang dengan pergerakan cepat (*fast moving*) ditempatkan paling dekat, diikuti oleh barang dengan pergerakan sedang (*medium moving*), dan barang lambat (*slow moving*) diletakkan paling jauh.

b. Prinsip kesamaan

Prinsip ini menekankan pentingnya pengelompokan barang sejenis di satu lokasi guna mengurangi waktu pengambilan dan pengiriman.

c. Prinsip ukuran

Prinsip ini menyesuaikan ruang penyimpanan dengan dimensi barang, di mana barang kecil ditempatkan di ruang kecil dan sebaliknya, agar ruang tidak terbuang percuma.

d. Prinsip karakteristik

Prinsip ini mempertimbangkan sifat khusus dari barang yang disimpan, seperti barang mudah rusak yang memerlukan kontrol suhu, barang berbentuk tidak biasa dan mudah rusak yang harus dipisah, bahan berbahaya yang perlu penyimpanan terpisah, barang bernilai tinggi atau mudah dicuri yang memerlukan keamanan ekstra, serta barang yang tidak kompatibel yang harus dijauhkan dari potensi kontaminasi.

e. Prinsip pemanfaatan ruang

Prinsip ini menekankan efisiensi penggunaan ruang gudang yang dapat diukur melalui perbandingan antara zona rak yang terpakai dengan total zona penyimpanan. Utilitas ruang dianggap belum optimal jika hasilnya $\leq 50\%$, dan optimal bila $> 50\%$.

2. Metode Peletakan Barang

Penempatan barang di gudang ditentukan berdasarkan kebijakan perusahaan dan bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan ruang serta efisiensi operasional.

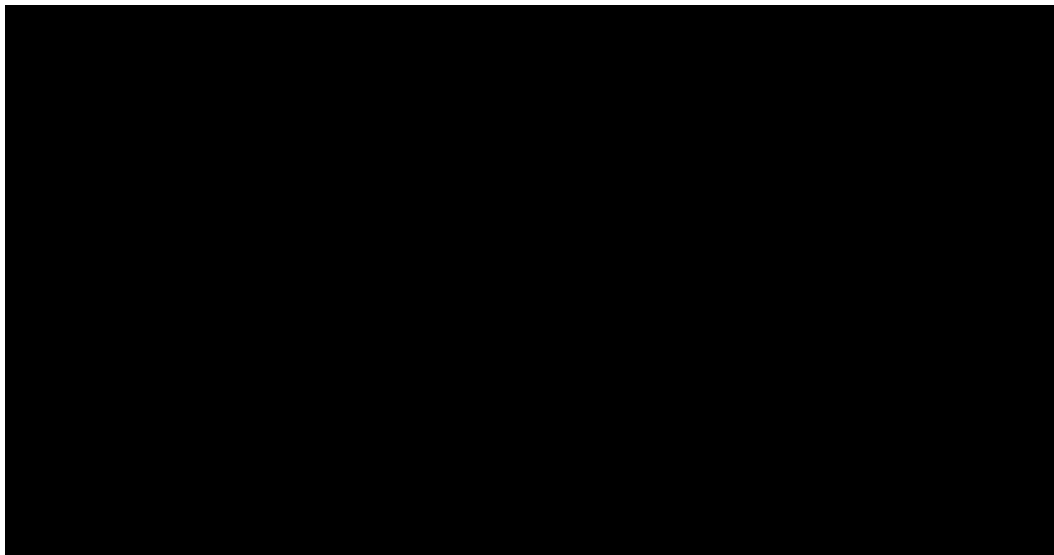
Beberapa metode yang umum digunakan meliputi:

- a. Metode *Dedicated Storage*
- b. Metode *Randomized Storage*
- c. Metode *Class-Based Storage*
- d. Metode *Shared Storage*

2.1.3 *Class Based Storage*

Metode ini merupakan gabungan dari 2 metode sebelumnya yaitu *Dedicated Storage* dan *Randomized Storage*. Metode *Class Based Storage* merupakan metode yang dapat digunakan untuk menyimpan material menurut popularitas, yaitu material yang bersifat *fast moving* disimpan disekat pintu masuk ataupun pintu keluar barang agar dapat meminimalkan jarak *material handling* dalam proses penyimpanan maupun pengambilan barang (Saidatuningtyas & Nadilla Primadhani, 2021). Pada metode ini, produk akan dibagi menjadi beberapa kelas, lalu produk ditempatkan berdasarkan jenis bahan atau materialnya dalam suatu kelompok. Dalam metode ini terdapat dua pendekatan utama yaitu, *Dedicated Purpose* dan Klasifikasi ABC (Rahayu & Silitonga, 2024).

Pada metode kebijakan *Class Based Storage* ini, produk dibagi menjadi 3, 4, atau 5 kelas berdasarkan *rasio throughput* (T) ke penyimpanan (*storage/S*). Produk yang *fast mover* dikategorikan sebagai produk kelas 1, berikutnya kelas 2, kemudian kelas 3, dan seterusnya (Santoso & M. Heryanto, 2020).



Gambar 2.1 Kategori Kelas dalam *Class Based Storage*

Sumber: (Francis et al., 1992)

2.1.4 **Klasifikasi ABC**

Persediaan barang di dalam gudang harus dikendalikan dengan cara membuat klasifikasi barang untuk mengetahui tingkat kepentingan dari setiap

produk. penggunaan model ABC pada *Class Based Storage* digunakan untuk mengetahui produk mana yang memiliki permintaan tinggi dan menyerap biaya paling banyak untuk diprioritaskan. Dengan menggunakan metode ABC *Class Based Storage* pengendalian persediaan akan lebih baik dengan memperhatikan tingkat kontrol dari setiap kelompok persediaan barang yang sudah di klasifikasikan.

Analisis ABC merupakan metode yang digunakan untuk menentukan tingkat kontrol dan frekuensi peninjauan barang. Barang akan dibagi menjadi 3 kelas yaitu sebagai berikut (Saputra et al., 2023) :

a. Kelas A

Barang dengan nilai volume tahunan tertinggi, menyerap sekitar 80% dari total investasi, tetapi hanya sekitar 20% dari jumlah total item. (%volume $\pm$ 20%, % *value* $\pm$ 80%)

b. Kelas B

Barang dengan nilai menengah, menyerap sekitar 15% dari total investasi dan mencakup sekitar 30% dari jumlah total barang. (%volume $\pm$ 30%, % *value* $\pm$ 15%)

c. Kelas C

Barang dengan nilai terendah, menyerap sekitar 5% dari total investasi dan merupakan sekitar 50% dari total unit persediaan. (%volume $\pm$ 50%, % *value* $\pm$ 5%).

Menurut Saputra et al., (2023), pengelompokan barang menggunakan analisis ABC memiliki beberapa tahapan. Tahapan yang dilakukan dalam pengklasifikasian berdasarkan metode ABC adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah unit untuk setiap tipe barang.
2. Menentukan harga per-unit untuk setiap tipe barang.
3. Mengalikan harga per-unit dengan jumlah unit untuk menentukan total nilai uang dari masing- masing tipe barang.
4. Menyusun urutan tipe barang menurut besarnya total nilai uang, dengan urutan pertama tipe barang dengan total nilai uang yang paling besar.
5. Menghitung presentase kumulatif barang dari banyaknya tipe barang.

6. Menghitung presentasi kumulatif nilai uang barang dari total nilai uang.
7. Membantuk kelas- kelas berdasarkan kumulatifnya.

2.1.5 *Pallet Storage*

Pallet Storage merupakan salah satu teknik penyimpanan di dalam gudang dengan cara memanfaatkan *pallet* untuk alas serta satuan penataan produk. Penggunaan *pallet* dalam sistem penyimpanan dapat mempermudah kegiatan *loading-unloading*, penataan produk serta pengendalian persediaan. Penggunaan *pallet* dalam penyimpanan memungkinkan penyusunan produk secara terstruktur dan mendukung proses perpindahan material/produk menggunakan *forklift* atau *hand pallet*, sehingga dapat meningkatkan efisiensi ruang penyimpanan serta aktivitas operasional di gudang.

Salah satu kajian terkait penerapan sistem *pallet* di dalam gudang diindonesia dibahas dalam penelitian oleh (Nurmala Sihotang, 2024) yang berfokus pada perancangan ulang tata letak gudang guna meminimalkan jarak *material handling* menggunakan Metode Hungarian. Dalam penelitiannya, membahas penerapan sistem penyimpanan *pallet* di dalam gudang dengan merancang *pallet racking system* sebagai solusi terhadap penumpukan produk serta kesulitan akses produk pada gudang produk jadi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perancangan tata letak gudang menggunakan rak *pallet* mampu meningkatkan aksesibilitas barang, mengurangi jarak tempuh perpindahan material secara signifikan, mampu mendukung pengendalian aliran produk secara signifikan, serta mendukung pengendalian barang menjadi lebih teratur. Dengan demikian, rancangan sistem penyimpanan *pallet* tidak hanya sebagai sarana untuk meningkatkan kapasitas ruang, tetapi juga menjadi dasar penting dalam sistem pengendalian persediaan serta kelancaran aktivitas di dalam gudang.



Gambar 2.2 Penumpukan Pupuk Pada CV. XYZ

Pada CV. XYZ Kabupaten Madiun, sistem *pallet storage* belum diterapkan secara optimal. Saat ini, penyimpanan pupuk dilakukan dengan penumpukan karung pupuk secara langsung dengan hanya menggunakan *pallet* dibagian bawah sebagai alas, tanpa menerapkan sistem *stacking pallet* ataupun penggunaan rak *pallet*. Cara penyimpanan tersebut belum mempertimbangkan aspek stabilitas dan kemudahan akses secara menyeluruh. Penggunaan *pallet* sebagai alas memang berfungsi sebagai pemisah antara kemasan pupuk dengan lantai gudang, sehingga dapat mengurangi risiko kontaminasi dan kelembapan dari permukaan lantai. Namun, tanpa adanya sistem pengaturan *stacking pallet*, tumpukan karung cenderung menyulitkan dalam proses penanganannya menggunakan alat *material handling*. Kondisi ini juga dapat beresiko pada rusaknya kemasan akibat tekanan tumpukan yang tidak merata serta menyulitkan pengendalian aliran produk di dalam gudang penyimpanan.

Sistem penyimpanan *pallet* dengan teknik *stacking pallet* yang terencana memungkinkan penyusunan produk secara bertingkat dengan tetap memperhatikan

kapasitas beban pallet, tinggi maksimum tumpukan, serta jarak aman antar tumpukan. Sistem *stacking pallet* ini tidak hanya mampu meningkatkan pemanfaatan ruang vertikal gudang, tetapi juga dapat mempermudah akses perpindahan produk (Nurmala Sihotang, 2024).

Berikut ini adalah gambar contoh gudang pupuk yang sudah menerapkan sistem *stacking pallet*:

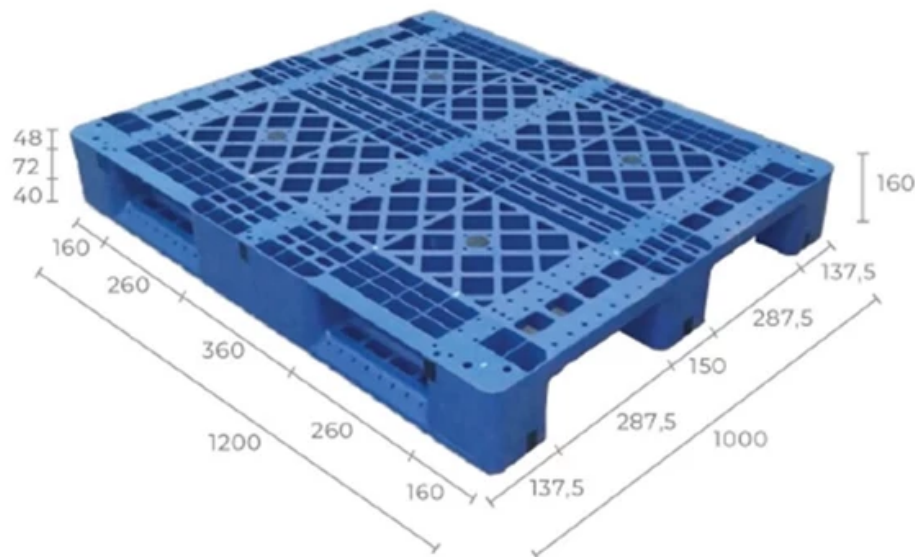


Gambar 2.3 Contoh Penerapan Pallet Stacking

Sumber: (Antara, 2026)

Rekomendasi pallet yang akan digunakan pada *layout* rekomendasi adalah tipe *Four-Way Entry Plastic Pallet*, yaitu pallet yang dapat dimasuki forklift dari empat sisi sehingga mempermudah pergerakan di gudang. Pallet ini memiliki panjang 1200 mm, lebar 1000 meter. Jenis material yang digunakan pada pallet adalah High Polyethylene. Kapasitas pallet adalah mampu menampung 60 pallet 25 kg serta 30

pallet ukuran 50 kg. Berikut adalah gambar detail pallet yang digunakan pada *layout* usulan:



Gambar 2.4 Bentuk dan Dimensi *Pallet* Usulan

2.1.6 *Material Handling*

Material handling adalah aktivitas memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lainnya di dalam gudang. *Material handling* sangat dipengaruhi oleh tata letak gudang. Perancangan tata letak yang efisien mampu mengurangi jarak tempuh *material handling* serta biaya penanganan barang. Penelitian yang dilakukan oleh (Farida Ruhfi & Paskaria Loyda Tarigan, 2023) menunjukkan bahwa model tata letak gudang dengan menggunakan metode *Class Based Storage* terbukti dapat meningkatkan kapasitas penyimpanan sebesar 26,55% dan menurunkan jarak perpindahan barang sebesar 28,97%. Penelitian oleh (Aqil Siraj, 2024) juga menemukan bahwa penerapan *Class Based Storage* pada *layout* gudang dapat menekan biaya perpindahan barang sebesar Rp. 12.255.804.- per-bulan serta meningkatkan efisiensi operasional gudang.

Material handling merupakan aktivitas pemindahan barang selama proses penerimaan, penyimpanan, pengambilan, hingga pengiriman produk di dalam gudang. Efektivitas *material handling* dipengaruhi oleh tata letak gudang, lokasi penyimpanan, serta kemudahan akses terhadap setiap produk. Tata letak yang baik

mampu memperlancar aliran perpindahan barang, mengurangi waktu pencarian produk, meningkatkan kemudahan akses, serta mendukung pemanfaatan ruang penyimpanan secara optimal. Berikut adalah cara perhitungan total jarak *material handling* pada produk pupuk (Fatah et al., 2024):

$$\text{Jarak} = (\text{Frekuensi} \times \text{Jarak dari } \textit{Input point}) + (\text{Frekuensi} \times \text{jarak ke } \textit{Output point}).$$

2.2 Kajian Empiris

Kajian empiris berikut ini memuat ringkasan serta analisis penelitian terdahulu yang relevan dengan perbaikan teknik penyimpanan dan perancangan tata letak gudang. Hasil kajian tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam menyusun usulan perbaikan sistem penyimpanan pupuk non subsidi menggunakan *metode class based storage storage*.

Tabel 2. 1 Kajian Empiris

No.	Peneliti	Judul	Hasil
1.	(Fatah et al., 2024)	Usulan Tata Letak Fasilitas Penyimpanan Pupuk Urea Non Subsidi untuk Mengoptimalkan Kapasitas Penyimpanan Zona dan Efisiensi Aktivitas Perpindahan Produk	Penelitian ini menunjukkan bahwa perancangan ulang tata letak gudang pupuk menghasilkan pengurangan jarak perpindahan material dan pemanfaatan ruang penyimpanan pupuk yang lebih optimal. Kondisi tersebut berdampak pada peningkatan efisiensi aktivitas bongkar muat, penataan produk pupuk yang lebih terstruktur, dan kemudahan dalam pengendalian produk dalam gudang.
2.	(Nurmala Sihotang, 2024)(Sitohang, 2024)	Perancangan Gudang untuk Meminimasi Perpindahan Material Handling dengan Metode Hungarian	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem penyimpanan dengan menggunakan <i>block stacking</i> menjadi <i>racking system</i> dapat meningkatkan kapasitas penyimpanan gudang dengan memanfaatkan tinggi

			bangunan. Dimensi rak yang diusulkan sebesar 1,2m x 1,2m x 1,2m yang menghasilkan kapasitas hingga 116 <i>pallet</i>. Selain itu, penerapan <i>shared storage</i> yang dipadukan dengan <i>hungarian storage</i> mampu meminimalkan total jarak <i>material handling</i> hingga kurang dari 100.000 meter, sehingga menambah efisiensi pengambilan dan penempatan bahan baku serta mendukung pengendalian produk di gudang.
No.	Peneliti	Judul	Hasil
3.	(Winkelmann et al., 2023)(Winkelmann et al., 2025)	Integrated storage assignment for an e-grocery fulfilment centre : Accounting for day-of-week demand patterns	Penelitian ini menyajikan model <i>storage assignment</i> dengan mempertimbangkan penelitian harian serta keseimbangan beban kerja untuk meningkatkan efisiensi <i>picking</i> di gudang, dengan mendukung landasan teori <i>storage policy</i> sebelum <i>dedicated storage</i> .
4.	(Gnone et al., 2025)	Enhancing Warehouse Efficiency: A Study on Storage Allocation Assignment in a Footwear Manufacturing Company	Penelitian ini menilai berbagai kebijakan <i>storage</i> termasuk <i>dedicated</i> , menunjukkan bahwa model <i>hybrid</i> dan <i>dedicated</i> unggul pada parameter tertentu seperti <i>travel distance</i> dan fleksibilitas operasional.
5.	(Prunet et al., 2025)	The Storage Location Assignment and Picker Routing Problem : a Generic Branch-Cut-and-Price Algorithm	Penelitian ini mengintegrasikan model antara <i>storage location assignment</i> dan <i>picker routing</i> , hasilnya menunjukkan bahwa pengoptimalan bersama keduanya dapat signifikan meningkatkan efisiensi operasional gudang.

6.	(H. Haikal & Rahmawati, 2024)	Perencanaan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode <i>Class Based Storage</i> di PT. XYZ	Penerapan metode <i>Class Based Storage</i> dengan klasifikasi FSN dapat meningkatkan kapasitas gudang sebesar 9% dibanding pada kondisi <i>layout</i> sebelumnya.
No.	Peneliti	Judul	Hasil
7.	(Farida Ruhfi & Paskaria Loyda Tarigan, 2023)	Penyusunan Material di Warehouse PT. XYZ	Berdasarkan frekuensi perpindahan material, item dikelompokkan menjadi kelas A (2 material), kelas B (5 material), dan kelas C (7 material) sehingga penempatan material menjadi lebih terstruktur serta mempermudah proses penyimpanan ataupun pengambilan barang.
8.	(Sheva Yunianto & Tjahyono, 2026)	Optimasi Tata Letak Gudang Interior PT. XYZ melalui Penerapan <i>Class Based Storage</i> dengan Klasifikasi ABC	Penerapan metode <i>Class Based Storage</i> dengan klasifikasi ABC menghasilkan penempatan produk berdasarkan dengan frekuensi pergerakan sehingga jarak <i>material handling</i> serta waktu pencarian barang menjadi lebih efisien.
9.	(Syahad & Putro, 2025)	Optimasi Tata Letak Gudang untuk Bahan Baku dan Kemasan dengan Metode Class-Based Storage	Metode CBS pada tata letak usulan terbukti mampu mengoptimalkan penempatan bahan baku dan kemaan berdasarkan frekuensi pergerakan sehingga dapat mempercepat proses penyimpanan dan pengambilan barang.
10.	(Tarigan et al., 2025)	<i>Enhancing Storage Efficiency: Class-Based Warehouse Layout Design of Indonesian Manufacturing Company</i>	Desain <i>layout</i> usulan menggunakan metode CBS dapat meningkatkan utilisasi ruang sebesar 15,87%, mengurangi jarak <i>material handling</i> sekitar 19.586 meter, serta mampu

			menurunkan biaya <i>handling</i> sebesar Rp. 49.454.650,-.
No.	Peneliti	Judul	Hasil
11.	(Anggiane Iskandar & Alkatiri, 2025)	<i>Enhancing Storage Efficiency with Class-Based Storage Design: A Lubricant Drum Warehouse Study at PT Patra Logistik</i>	Perancangan ulang tata letak gudang menggunakan CBS terbukti dapat meminimalkan <i>travel distance</i> dalam proses penyimpanan dan pengambilan drum pelumas serta meningkatkan efisiensi operasional di gudang.
12.	(Afkar & Rochmoeljati, 2025)	Usulan Perencanaan Tata Letak Gudang Bahan Penolong Menggunakan Metode <i>Class Based Storage</i> di PT. XXX	Penglompokan barang berdasarkan frekuensi perpindahan menghasilkan tata letak gudang yang lebih sistematis serta meningkatkan efektivitas pemanfaatan pada zona penyimpanan.
13.	(Iftitah et al., 2025)	<i>Redesign the Layout of the Raw Material Warehouse from Randomized Storage to Class-Based Storage</i>	Perubahan metode penyimpanan menjadi CBS dari <i>Randomized Storage</i> menghasilkan peningkatan efisiensi penempatan material serta penurunan jarak <i>material handling</i> .
14.	(Bagus Pratama & Berliana Putri, 2025)	<i>Optimization of Material Layout at the Warehouse Laboratory of PEM Akamigas through a Class Based Storage Approach</i>	Penggunaan CBS menghasilkan pengelompokan material laboratorium berdasarkan frekuensi penggunaan sehingga dapat mempermudah proses penyimpanan serta pengambilan barang.
15.	(Ihwan Setyawan & An Khofiyah, 2025)	Optimalisasi Tata Letak Gudang Menggunakan Metode <i>Class Based Storage</i> di PT XYZ	Implementasi CBS mampu mengurangi waktu pengambilan barang sebesar 33,33%, meningkatkan utilisasi ruang sebesar 13,33%, serta menurunkan jarak perpindahan barang sebesar 52,19%.
16.	(Juliani et al., 2025)	Evaluasi dan Perancangan Ulang Tata Letak Gudang	Evaluasi dan perancangan ulang tata letak gudang menggunakan CBS

		PT X dengan Metode <i>Class Based Storage</i>	menhasilkan penempatan produk yang lebih terorganisir serta meningkatkan efisensi aliran barang di gudang.
No.	Peneliti	Judul	Hasil
17.	(Meisufi & Rochmoeldjati, 2025)	Usulan perbaikan kinerja pergudangan berdasarkan perencanaan tata letak gudang bahan penolong dengan metode <i>class based storage</i> di PT XYZ	Perbaikan tata letak gdang dilakukan dengan cara mengelompokkan bahan berdasarkan klasifikasi FSN (<i>fast moving, slow moving, non-moving</i>) serta perhitungan kebutuhan luas zona penyimpanan pada gudang.
18.	(Fatmawati & Rahmawati, 2024)	<i>Layout Planning of Finished Goods Warehouse Using Class-Based Storage Method Based on Turnover Ratio in PT XYZ</i>	Pengelompokan produk berdasarkan Tingkat <i>turnover ratio</i> menghasilkan penempatan barang yang <i>fast moving</i> dekat dengan zona <i>output</i> sehingga mempercepat proses distribusi barang jadi.
19.	(Purnomo & Talitha, 2025)	Penerapan Metode <i>Class Based Storage</i> pada Gudang Penyimpanan Barang Jadi PT. XYZ	Penerapan metode CBS dengan menggunakan klasifikasi ABC dapat membantu menentukan prioritas penempatan produk sehingga meningkatkan efisiensi proses pengambilan produk.
20.	(Firmansyah et al., 2024)	Perbaikan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode ABC dan <i>Class Based Storage</i> pada Gudang 06 Departemen Pengelolaan Persediaan Suku Cadang dan Bahan Baku PT. Petrokimia Gresik	Kombinasi penggunaan metode CBS dan ABC menghasilkan penempatan suku cadang berdasarkan Tingkat penggunaan sehingga mengurangi jarak perpindahan produk.
21.	(Septia & Wati, 2025)	<i>Relayout</i> Gudang Produk Jadi dengan	Perancangan ulang <i>layout</i> gudang menggunakan CBS

		Pendekatan <i>Class-Based Storage</i> di PT. XYZ	menghasilkan pemanfaatan ruang gudang yang lebih optimal serta mempercepat proses pengambilan barang jadi.
No.	Peneliti	Judul	Hasil
22.	(Poncotoyo et al., 2024)	Analisis Tata Letak Gudang Distribusi pada Perusahaan Aerospace Menggunakan <i>System Layout Planning</i> dan Metode <i>Class Based Storage</i>	Penggunaan gabungan metode <i>Systematic Layout Planning</i> dan <i>Class Based Storage</i> mampu memperbaiki aliran material distribusi serta meningkatkan efisiensi system pergudangan.
23.	(Azis & Vikaliana, 2023)	Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Metode <i>Class Based Storage</i> di PT. Maju Kaya Rejeki	Usulan tata letak gudangan menggunakan CBS menghasilkan pengurangan pada waktu pencarian barang serta meningkatkan keteraturan istem penyimpanan.
24.	(Sitorus et al., 2020)	Perbaikan Tata Letak Gudang dengan Metode <i>Dedicated Storage</i> dan <i>Class Based Storage</i> serta Optimasi Alokasi Pekerjaan <i>Material Handling</i> di PT. Dua Kuda Indonesia	Kombinasi metode <i>Dedicated Storage</i> menghasilkan alokasi pekerjaan <i>material handling</i> yang lebih optimal serta meningkatkan efisiensi operasional gudang.
25.	(Santoso Wijaya & Palit, 2021)	Perancangan <i>layout</i> gudang bahan pembantu PT. Sun Paper Source dengan Penerapan Metode <i>Class Based Storage</i>	Penerapan metode CBS menghasilkan pengelompokan bahan pembantu berdasarkan tingkat penggunaan sehingga dapat meningkatkan efektivitas penyimpanan dan pengendalian persediaan.
26.	(Setyawan & Fauzi, 2020)	Efektivitas Tata Letak Gudang Baru untuk Menekan Tingkat Kerusakan Produk	Tata letak usulan berbasis CBS terbukti dapat menekan Tingkat kerusakan produk

		Menggunakan Metode <i>Class Based Storage</i>	dan meningkatkan keamanan penyimpanan di gudang.
No.	Peneliti	Judul	Hasil
27.	(Sahat Sinambela et al., 2024)	Perancangan tata letak gudang dengan menggunakan metode <i>class based storage</i> pada PT. XYZ	Usulan tata letak gudang menghasilkan jarak perpindahan material yang lebih efisien disbanding dengan tata letak awal gudang.
28.	(Amalia et al., 2023)	<i>Simulation Model Design and Improvement of Raw Material ware house layout with class-based storage method: A case study</i>	Model simulasi menunjukkan bahwa tata letak gudang menggunakan metode CBS dapat menurunkan jarak perpindahan dan waktu pengambilan material sehingga meningkatkan efisiensi operasional gudang.

Berdasarkan studi terdahulu yang telah dikaji, dapat disimpulkan sebagian besar penelitian yang berfokus pada optimalisasi sistem penyimpanan gudang menggunakan metode *class based-storage* memiliki hasil bahwa metode tersebut mampu mengurangi total jarak perpindahan material, meningkatkan pemanfaatan kapasitas ruang gudang, serta mampu memperbaiki aliran material sehingga proses penyimpanan serta pengambilan barang di gudang menjadi lebih efektif dan tersruktur. Selain itu, beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa pengelompokan barang menggunakan klasifikasi ABC dapat membantu menentukan prioritas penempatan produk sehingga waktu pencarian dan pengambilan produk menjadi lebih singkat. Dengan demikian, perancangan ulang tata letak gudang menggunakan metode CBS serta pendekatan klasifikasi ABC terbukti dapat memberikan dampak positif terhadap efisiensi aktivitas pergudangan.

Namun, meskipun penelitian yang telah dilakukan tersebut terbukti mampu meningkatkan efisiensi pergudangan, masih terdapat beberapa kesenjangan penelitian yang menjadi dasar dilakukannya penelitian ini. Sebagian bear penelitian

sebelumnya dilakukan pada gudang manufaktur umum seperti gudang bahan baku, suku cadang, serta barang jadi, sedangkan penelitian yang khusus membahas tata letak pada gudang distributor pupuk masih terbatas. Selain itu, karakteristik penyimpanan pupuk menggunakan *pallet stacking* dengan kemasan karung belum banyak dikaji secara mendalam dalam penelitian terkait tata letak gudang. Beberapa penelitian juga lebih memprioritaskan pada pengelompokan produk tanpa menganalisis jarak *material handling* sebagai indikator efisiensi tata letak gudang. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan guna menganalisis tata letak gudang penyimpanan sehingga dapat menghasilkan usulan tata letak penyimpanan gudang yang lebih optimal dalam mendukung aktivitas penyimpanan serta distribusi barang di dalam gudang.