



Relayout Gudang Bahan Baku Box Kemasan untuk Menurunkan Waktu Proses Perpindahan ke Lantai Produksi

Jelita Nur Zahzilla¹✉, Hery Murnawan¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Surabaya

DOI: [10.31004/jutin.v9i1.52568](https://doi.org/10.31004/jutin.v9i1.52568)

✉ Corresponding author:

[jelitanurzahzilla@gmail.com]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:
ata Letak Gudang;
Klasifikasi ABC;
Dedicated Storage;
Pergerakan Bahan Baku;
Efisiensi Material
Handling;

Keywords:

Warehouse Layout;
ABC Classification;
Dedicated Storage;
Raw Material Movement;
Material Handling
Efficiency;

PT. WKU merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai jenis kemasan box dengan sistem produksi berbasis pesanan (custom made) dan make to stock untuk produk tertentu seperti safety box. Aktivitas operasional perusahaan bergantung pada ketersediaan bahan baku, yang mayoritas berupa corrugated board, kraft liner, karton duplex, dan white kraft. Gudang bahan baku yang memiliki dimensi $65 \times 63,5$ meter diketahui belum tertata secara optimal. Jarak antar pallet yang saling berdempatan menyebabkan proses pengambilan bahan baku tidak efisien karena pekerja harus memindahkan pallet lain untuk mengakses material di bagian belakang. Penelitian ini bertujuan untuk merancang tata letak gudang bahan baku yang lebih efektif menggunakan metode klasifikasi ABC berbasis frekuensi perpindahan dan sistem penyimpanan dedicated storage. Data pergerakan barang in/out digunakan untuk menghitung frekuensi perpindahan setiap jenis bahan baku yang selanjutnya dianalisis menggunakan prinsip Pareto untuk menentukan kelompok prioritas penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Karton Duplex, Corrugated Board Single Wall 6 mm, dan Kraft Liner termasuk dalam kelas A yang memiliki kontribusi perpindahan tertinggi.

Abstract

PT. WKU is a manufacturing company that produces various types of packaging boxes using both a custom-made production system and a make-to-stock approach for certain products such as safety boxes. The company's operational activities rely heavily on the availability of raw materials, primarily corrugated board, kraft liner, duplex board, and white kraft. The raw material warehouse, which has dimensions of $65 \times 63,5$ meters, is currently not optimally arranged. Pallet spacing is too narrow, causing inefficiencies in material retrieval because workers must move other pallets to access materials located at the back. This study aims to design a more effective warehouse layout using the ABC classification method based on movement

frequency and a dedicated storage system. Inbound and outbound movement data were analyzed to calculate the frequency of material movement, which was then classified using the Pareto principle to determine storage priority levels. The results show that Duplex Board, Corrugated Board Single Wall 6 mm, and Kraft Liner fall into Class A, indicating the highest movement frequency.

1. PENDAHULUAN

PT. WKU memproduksi berbagai jenis kemasan *box* yang disesuaikan dengan kebutuhan dan permintaan konsumen. Jenis kemasan yang diproduksi meliputi *box* makanan seperti *box* makanan siap saji, *box snack*, serta kemasan untuk produk non-makanan seperti *box* kosmetik dan kemasan produk UMKM lainnya. Setiap pesanan dapat disesuaikan dari segi ukuran, bentuk, desain, hingga jenis bahan yang digunakan, sehingga konsumen mendapatkan kemasan yang sesuai dengan karakteristik produknya, dengan sistem produksi yang fleksibel dan berbasis pesanan (*custom made*). Selain itu, PT. WKU juga memiliki produk unggulan berupa *safety box* yang merupakan produk asli perusahaan dan diproduksi dengan sistem *make to stock*, sehingga ketersedianya selalu terjamin di gudang untuk memenuhi kebutuhan konsumen secara cepat.

Bahan baku utama yang digunakan dalam proses produksi *box* kemasan di PT. WKU adalah *corrugated board* yang tersedia dalam tipe *single wall* dan *double wall* dengan variasi ketebalan 3 mm hingga 6 mm. *Single wall* terdiri dari satu lapisan gelombang yang dipadukan dengan dua lapisan *liner*, sedangkan *double wall* terdiri dari dua lapisan gelombang dengan tiga lapisan *liner* sehingga memiliki kekuatan yang lebih tinggi. Selain itu, digunakan pula bahan *white kraft* dalam bentuk *roll* dengan panjang 1.500 meter dan lebar 1 meter yang berfungsi untuk menghasilkan tampilan cetak yang lebih bersih. Bahan *kraft liner* digunakan sebagai kemasan langsung, sedangkan karton *duplex* memiliki dua sisi berbeda, yaitu sisi putih untuk proses cetak dan sisi abu-abu pada bagian dalam. Seluruh bahan baku tersebut disimpan di gudang sebelum digunakan dalam proses produksi, dengan aktivitas keluar masuk bahan baku yang cukup tinggi setiap harinya.

Gudang bahan baku PT. WKU memiliki dimensi dengan panjang 65 meter × 63,5 meter. Berdasarkan hasil pengamatan awal, tata letak gudang saat ini belum mempertimbangkan tingkat frekuensi pengambilan bahan baku. Jarak antar pallet relatif berdekatan dan penempatan bahan baku tidak dikelompokkan berdasarkan tingkat kebutuhan produksi. Kondisi tersebut menyebabkan beberapa bahan baku yang memiliki frekuensi penggunaan tinggi justru ditempatkan di area belakang gudang. Akibatnya, pekerja harus memindahkan bahan baku lain terlebih dahulu untuk menjangkau bahan yang dibutuhkan, sehingga proses penyimpanan dan pengambilan bahan baku menjadi kurang efisien dan memerlukan waktu yang lebih lama.

Permasalahan tata letak gudang bahan baku serupa juga banyak dijumpai pada penelitian terdahulu. Ramadhani & Andesta (2024) menyatakan bahwa tata letak gudang yang tidak mempertimbangkan tingkat aktivitas material dapat menyebabkan peningkatan jarak perpindahan bahan. Maulana et al. (2025) menunjukkan bahwa penerapan klasifikasi ABC mampu membantu penentuan prioritas penempatan material sehingga proses pengambilan menjadi lebih teratur. Fazrin & Ludiya (2023) menyimpulkan bahwa pengelompokan bahan baku berdasarkan klasifikasi ABC dapat memperbaiki tata letak gudang dan mempermudah aliran material. Selain itu, Tarigan & Siagian (2025) menyebutkan bahwa metode *class-based storage* yang didasarkan pada klasifikasi ABC dapat digunakan untuk menata ulang gudang agar lebih sesuai dengan tingkat kebutuhan operasional.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu perbaikan tata letak gudang bahan baku di PT. WKU agar proses penyimpanan dan pengambilan bahan baku dapat berjalan lebih teratur. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode klasifikasi ABC, yaitu pengelompokan bahan baku berdasarkan tingkat frekuensi pengambilan. Dengan metode ini, bahan baku dengan tingkat kebutuhan tinggi dapat ditempatkan pada area yang mudah dijangkau, sedangkan bahan baku dengan tingkat kebutuhan lebih rendah ditempatkan pada area yang lebih jauh.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang ulang tata letak gudang bahan baku PT. WKU menggunakan metode klasifikasi ABC untuk meminimasi waktu proses pengambilan bahan baku. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan usulan tata letak gudang yang lebih terstruktur serta menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam meningkatkan efisiensi aktivitas pergudangan.

2. METODE

Gudang (*warehouse*) adalah fasilitas tempat material disimpan sementara sebelum diproses atau didistribusikan dalam sistem rantai pasok. Gudang berperan penting dalam mengatur aliran material, menjaga ketersediaan stok, dan mendukung kelancaran operasi produksi dan distribusi barang (*warehouse management practices influence supply chain performance*). Beberapa penelitian recent menunjukkan bahwa praktik pengaturan gudang termasuk tata letak dan pengendalian inventori memiliki pengaruh signifikan terhadap kinerja supply chain secara keseluruhan, sehingga efisiensi tata letak gudang berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas dan pengurangan biaya operasional perusahaan (Automatisés et al., 2023).

Tata letak gudang adalah pengaturan posisi penyimpanan, jalur pergerakan, area picking, hingga akses keluar-masuk barang untuk menciptakan alur material yang efisien. Tujuan tata letak adalah meminimalkan jarak pergerakan material, memaksimalkan penggunaan ruang, serta mempercepat proses pengambilan dan penyimpanan barang. Optimisasi tata letak gudang menggabungkan perencanaan ruang dan strategi penyimpanan barang agar aliran barang menjadi lebih logis dan produktif. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa desain tata letak dengan metode penyimpanan yang sesuai (misalnya zonasi berdasarkan klasifikasi ABC) memiliki dampak positif terhadap pengurangan jarak perjalanan material dan peningkatan efisiensi operasional (Hapsari et al., 2025).

Metode *ABC analysis* adalah teknik pengendalian inventori yang mengelompokkan barang dalam persediaan menjadi tiga kategori:

A: barang berkontribusi paling tinggi terhadap nilai atau frekuensi penggunaan,

B: barang dengan kontribusi sedang,

C: barang berkontribusi rendah.

Metode ini didasarkan pada prinsip Pareto yang menyatakan bahwa sebagian kecil item (kategori A) biasanya berdampak besar pada nilai persediaan total. Pengelompokan ABC menjadi dasar efektif untuk menentukan prioritas pengendalian, penempatan, dan penanganan barang di gudang (Aiba et al., 2022).

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan Awal

Tahap ini dilakukan dengan mengamati kondisi tata letak gudang bahan baku yang sedang berjalan, meliputi posisi penyimpanan bahan baku, jarak antar pallet, serta alur perpindahan bahan baku dari gudang menuju area produksi. Pengamatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada sistem penyimpanan dan pengambilan bahan baku.

2. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan meliputi data jenis bahan baku, frekuensi pengambilan bahan baku, serta dimensi gudang dan kapasitas penyimpanan. Data diperoleh melalui observasi langsung dan pencatatan aktivitas pergudangan.

3. Pengolahan Data

Data frekuensi pengambilan bahan baku diolah untuk mengetahui tingkat aktivitas masing-masing bahan baku. Data ini digunakan sebagai dasar dalam pengelompokan bahan baku menggunakan metode klasifikasi ABC.

4. Klasifikasi ABC

Pada tahap ini, bahan baku dikelompokkan ke dalam kategori A, B, dan C berdasarkan tingkat frekuensi pengambilan. Bahan baku dengan frekuensi tertinggi termasuk dalam kategori A, diikuti kategori B dan C dengan tingkat frekuensi yang lebih rendah.

5. Perancangan Tata Letak Gudang Usulan

Berdasarkan hasil klasifikasi ABC, dilakukan perancangan ulang tata letak gudang bahan baku. Bahan baku kategori A ditempatkan pada area yang paling dekat dengan jalur pengambilan, sedangkan bahan baku kategori B dan C ditempatkan pada area yang lebih jauh sesuai tingkat kebutuhannya.

6. Analisis Perbandingan Tata Letak

Tahap terakhir adalah membandingkan tata letak gudang awal dengan tata letak usulan berdasarkan jarak dan waktu proses pengambilan bahan baku untuk mengetahui perbaikan yang dihasilkan dari perancangan ulang tata letak gudang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

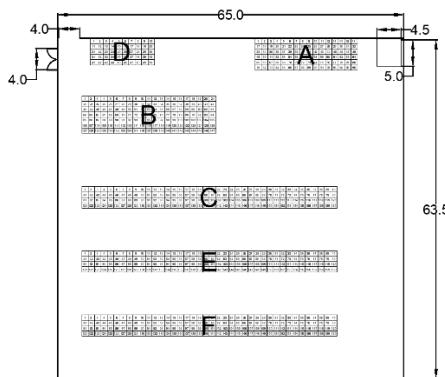
3.1.1 Jenis Bahan Baku

Berikut ini merupakan jenis bahan baku yang digunakan oleh PT. WKU dan kondisi awal gudang bahan baku:

Tabel 1. Jenis bahan baku

No.	Jenis Bahan Baku	Dimensi (Meter)
1	Corrugated Board Single Wall (3mm)	2.4 x 1.2 x 0.003
2	Corrugated Board Single Wall (6mm)	1 x 1 x 0.006
3	Corrugated Board Double Wall	1 x 1 x 0.006
4	Karton Duplex	1.09 x 0.79
5	White Kraft	1500 x 1
6	Kraft Liner	2500 x 1

3.1.2 Layout Awal Gudang Bahan Baku



Gambar 1 Layout Awal Gudang Bahan Baku

Gudang bahan baku digunakan untuk menyimpan material sebelum dipindahkan ke lantai produksi. Berdasarkan pengamatan awal, penempatan bahan baku masih belum memperhatikan frekuensi pengambilan sehingga jarak perpindahan relatif panjang.

3.1.3 Data Keluar-Masuk Bahan Baku

Berikut ini merupakan data keluar-masuk bahan baku selama 30 hari:

3.2 Analisis dan Perbaikan

3.2.1 Kebutuhan Pallet

Perhitungan kebutuhan pallet dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$Jumlah Pallet = \frac{Inbound + Safety Stock}{Maksimal Tumpukan Per Pallet}$$

Safety stock dihitung berdasarkan kebutuhan bahan baku harian dan waktu tunggu pemesanan (*lead time*) dari *supplier*. Adapun perhitungan *safety stock* menggunakan rumus berikut:

$$Safety Stock = Kebutuhan Bahan Baku per hari \times Lead Time$$

Total *safety stock* dihitung dengan melakukan penjumlahan sebagai berikut:

$$Total Safety Stock = \Sigma \text{ safety stock tiap jenis bahan baku}$$

Periode	Jenis Bahan Baku	Inbound	Safety Stock	Maksimum Tumpukan	Jumlah Pallet
JULI	Karton Duplex	12000	8050	3000	7
	Corrugated Board Single Wall (6mm)	12000	13860	200	130
	Kraft Liner	81	135	1	216
	Corrugated Board Single Wall (3mm)	3600	3938	400	19
	White Kraft	111	191	1	302
	Corrugated Board Double Wall (6mm)	6000	12600	200	93
Total					767

3.2.2 Frekuensi Perpindahan

Sebagai ilustrasi, karton duplex pada periode Juli memiliki total *outbound* sebesar 11834 lembar, sementara kapasitas maksimum tumpukan satu pallet untuk karton duplex adalah 3000 lembar. Frekuensi perpindahan dihitung sebagai berikut:

$$\text{Frekuensi Perpindahan} = \frac{11834}{3000} = 3,9 \rightarrow 4 \text{ kali.}$$

Periode	Jenis Bahan Baku	Outbound	Maksimum Tumpukan	Frekuensi Perpindahan
JULI	Karton Duplex	11834	3000	4
	Corrugated Board Single Wall (6mm)	10800	200	54
	Kraft Liner	81	1	81
	Corrugated Board Single Wall (3mm)	3250	400	9
	White Kraft	111	1	111
	Corrugated Board Double Wall (6mm)	5200	200	26
Total Frekuensi Perpindahan				285

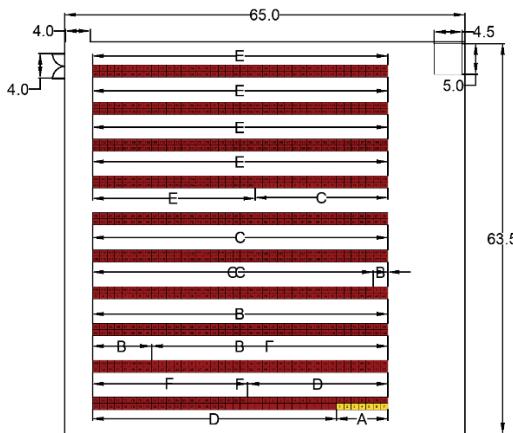
3.2.3 Klasifikasi ABC

Hasil frekuensi perpindahan selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan klasifikasi ABC. Urutan bahan baku disusun mulai dari frekuensi tertinggi hingga terendah, kemudian dihitung kontribusi persentase masing-masing bahan baku terhadap total frekuensi perpindahan. Sebagai contoh, total frekuensi seluruh bahan baku di periode Juli mencapai 285 kali, sedangkan White Kraft memberikan kontribusi 111 kali, sehingga diperoleh persentase sebagai berikut:

$$\text{Persentase Kontribusi} = \frac{111}{285} \times 100\% = 19\%.$$

Jenis Bahan Baku	Kontribusi (%)	Kumulatif (%)	Klasifikasi
White Kraft	19%	19%	A
Kraft Liner	9%	28%	
Corrugated Board Single Wall (6mm)	3%	31%	
Corrugated Board Double Wall (6mm)	1%	33%	
Corrugated Board Single Wall (3mm)	28%	61%	
Karton Duplex	39%	100%	C

3.2.4 Layout Usulan



Gambar 2 Layout Usulan Gudang Bahan Baku

3.2.5 Perbandingan Waktu Sebelum dan Sesudah Perbaikan Layout

Berikut ini adalah tabel perbandingan dari hasil sebelum dan sesudah *relayout* gudang bahan baku:

Tanggal	Jenis Bahan Baku	Lokasi Penyimpanan	Quantity (Bahan Baku)	Quantity (Pallet)	Waktu Pengambilan Per-Produk (Detik)		Percentase Efisiensi (%)
					Sebelum	Sesudah	
7	Corrugated Board Single Wall (6mm)	B24	200	1	783	150.33	81%
	Corrugated Board Single Wall (6mm)	B4	200	1	934	150.33	84%
8	Karton Duplex	A3	501	1	810	186.33	77%
	Corrugated Board Double Wall (6mm)	F79	200	1	793	178.33	78%
9	Corrugated Board Double Wall (6mm)	F80	200	1	353	178.33	49%
16	Karton Duplex	A4	500	1	1139	186.33	84%
17	Corrugated Board Single Wall (6mm)	B22	200	1	951	153.99	84%

Pada tabel di atas menunjukkan bahwa penyusunan ulang lokasi penyimpanan bahan baku di gudang memberikan perbaikan terhadap waktu pengambilan material. Sebagian besar bahan baku mengalami penurunan waktu pengambilan setelah *relayout* dilakukan, meskipun besarnya penurunan berbeda pada setiap jenis material dan lokasi penyimpanan. Kondisi ini menunjukkan bahwa penempatan bahan baku pada lokasi yang lebih sesuai mampu memperpendek jarak tempuh serta mempermudah akses bagi operator, sehingga proses pengambilan menjadi lebih cepat dibandingkan kondisi sebelum dilakukan penyesuaian tata letak.

4. KESIMPULAN

Kondisi gudang awal terbukti belum mendukung proses pengambilan bahan baku secara efisien. Hal ini disebabkan oleh penempatan pallet yang tidak memiliki lokasi tetap, jarak antar pallet yang terlalu rapat, serta adanya tumpukan yang menghalangi akses ke pallet di bagian belakang. Kondisi tersebut membuat operator sering melakukan pemindahan pallet tambahan sebelum mengambil bahan yang dibutuhkan, sehingga waktu pengambilan menjadi lebih lama dari standar. *Relayout* gudang yang disusun melalui pengaturan ulang posisi pallet, pemberian area tetap untuk setiap jenis bahan baku, serta penyediaan jalur forklift yang lebih lebar mampu

mengatasi permasalahan akses yang sebelumnya terjadi. Hasil simulasi menggunakan FlexSim juga menunjukkan adanya penurunan waktu pengambilan bahan baku setelah penerapan layout baru. Waktu proses menjadi lebih singkat karena operator tidak lagi perlu memindahkan pallet lain untuk mencapai bahan yang diambil.

5. REFERENSI

- Aiba, P. S., Palandeng, I. D., Karuntu, M. M., Aiba, P. S., Karuntu, M. M., & Ratulangi, U. S. (2022). ANALISIS TATA LETAK GUDANG PADA PT . SAPTA SARI TAMA CABANG MANADO WAREHOUSE LAYOUT ANALYSIS AT PT . SAPTA SARI TAMA BRANCH MANADO Oleh: Jurusan Manajemen , Fakultas Ekonomi dan Bisis Jurnal EMBA Vol . 10 No . 4 Oktober 2022 , Hal 780-791. 10(4), 780–791.
- Automatisés, S., Mohamud, I. H., Kafi, A., Shahron, S. A., & Zainuddin, N. (2023). *The Role of Warehouse Layout and Operations in Warehouse Efficiency: A Literature Review*. 56(1), 61–68.
- Fazrin, N., & Ludiya, E. (2023). *Penerapan Metode ABC dalam Perbaikan Tata Letak Gudang Bahan Baku di PT . Alfa Polimer Indonesia (Application of the ABC Method in Improving the Layout of Raw Material Warehouses at PT . Alfa Polymer Indonesia)*. 4(1), 13–25.
- Hapsari, I., Arlianto, J. A., & Santoso, P. (2025). *SIMULATION-BASED ENHANCEMENT OF WAREHOUSE LAYOUT AND INVENTORY CONTROL IN AN INDONESIAN PHARMACEUTICAL MANUFACTURER*. 11(2), 457–467.
- Maulana, F. F., Hidayat, F. N., & Fauzi, M. (2025). *Penerapan Metode Desain Tata Letak Gudang dan Klasifikasi ABC untuk Mengoptimalkan Penyimpanan Barang Part Assembly Panel Surya di PT . XYZ*. 6(9). <https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.365>
- Ramadhani, M. R., & Andesta, D. (2024). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*. 8(4), 2642–2650. <https://doi.org/https://doi.org/10.70609/gtech.v8i4.5396>
- Tarigan, Y., & Siagian, C. V. E. (2025). *Enhancing Storage Efficiency: Class-Based Warehouse Layout Design of Indonesian Manufacturing Company*. 13(1), 8–19.