

Re-Design Warehouse Layout Untuk Meningkatkan Efisiensi Distribusi Pupuk Pada CV Jago Subur**Re-Design Warehouse Layout Efforts to Improve Fertilizer Distribution Efficiency at CV Jago Subur**Fadilla Arbi¹, Harniati², Dwiwanti²¹Mahasiswa Jurusan Pertanian, Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor²Dosen Jurusan Pertanian, Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor

Email: lalaarbi@gmail.com

ABSTRACT

Warehouse layout plays a crucial role in enhancing the efficiency of product distribution. CV Jago Subur, a fertilizer distribution company, faces challenges due to a disorganized warehouse layout, resulting in increased operational costs and decreased efficiency. This study aims to identify the existing warehouse layout, design a new layout using the shared storage approach, analyze the efficiency levels of both the existing and new layouts, and develop a simulation of the new layout. Primary and secondary data were collected through observation, interviews, and warehouse documentation. The analysis methods used include Euclidean distance for measuring the movement distance of each product, ABC analysis for product clustering design, material flow analysis for efficiency evaluation, and layout simulation using AutoCAD. The research findings indicate that the existing warehouse layout is inefficient, with long product travel distances and high material handling costs. The new layout design with the shared storage method and product cluster design reduces travel distances by 24.9% and decreases material handling costs by 28.9%. The layout simulation using AutoCAD demonstrates that the visualization approach produces a precise and efficient warehouse layout. Overall, the operational cost reduction reaches 33.16%, equivalent to IDR 195,759,375 per month. The new warehouse layout design with the shared storage method can improve the distribution efficiency of fertilizers at CV Jago Subur. The novelty and advantage of this research lie in producing a new warehouse layout that projects operational cost reduction, particularly for fertilizer distribution warehouses. This study can serve as a reference for improving fertilizer distribution efficiency, reducing warehouse operational costs, and increasing company profits.

Keywords: Fertilizer distribution, efficiency, shared storage, layout simulation.

ABSTRAK

Warehouse layout memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi distribusi produk. CV Jago Subur sebuah perusahaan distribusi pupuk, mengalami permasalahan *warehouse layout* kurang teratur menyebabkan peningkatan biaya operasional *warehouse* dan penurunan efisiensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *warehouse layout existing*, merancang *layout* baru pendekatan *shared storage*, menganalisis tingkat efisiensi *layout existing* dan *layout* baru, dan merancang simulasi *layout* baru. Pengumpulan data primer dan sekunder melalui observasi, wawancara serta dokumentasi *warehouse*. Metode analisis digunakan yaitu *euclidean distance* untuk pengukuran jarak perpindahan tiap produk, ABC analisis untuk desain pengklusteran produk, analisis *material flow* untuk evaluasi efisiensi dan simulasi *layout* menggunakan AutoCAD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *warehouse layout existing* tidak efisien, dengan jarak tempuh produk yang panjang dan *cost material handling* tinggi. Rancangan *layout* baru dengan metode *shared storage* dan *design cluster* produk mampu mengurangi jarak tempuh sebesar 24,9% dengan menghasilkan penurunan *cost material handling* sebesar 28,9%. Simulasi *layout* menggunakan AutoCAD menunjukkan pendekatan visualisasi akurat menghasilkan *warehouse layout* presisi dan efisien. Secara keseluruhan, *reduction operational cost* mencapai 33,16% atau Rp195.759.375 per bulan. Perancangan *warehouse layout* yang baru dengan metode *shared storage* dapat meningkatkan efisiensi distribusi pupuk pada CV Jago Subur. Kebaruan dan keunggulan penelitian ini ialah menghasilkan *layout* baru pada *warehouse* produk yang memproyeksikan pengurangan biaya operasional, khususnya untuk *warehouse* distribusi pupuk. Penelitian ini dapat menjadi acuan untuk meningkatkan efisiensi distribusi pupuk, mengurangi biaya operasional *warehouse* dan peningkatan laba perusahaan.

Kata kunci: Distribusi pupuk, efisiensi, *shared storage*, simulasi *lay*

PEMBAHASAN

Perkembangan pesat industri yang didorong oleh kemajuan teknologi menambah kompleksitas dalam industri distribusi, terutama terkait tata letak gudang produk. Gudang berfungsi sebagai tempat penyimpanan sebelum distribusi kepada konsumen, memegang peranan krusial dalam sistem distribusi fisik (Bowersox, 2007). Tantangan utama dalam sektor ini adalah penataan tata letak produk yang mempengaruhi efisiensi proses pengambilan dan penyimpanan barang. Penelitian Nurdiansyah (2020) dan Surya (2022) menekankan pentingnya pengaturan tata letak gudang dengan memperhatikan karakteristik produk, khususnya produk dengan permintaan tinggi (*fast moving*). Produk *fast moving* sebaiknya ditempatkan di lokasi yang mudah diakses untuk meningkatkan efisiensi operasional.

CV Jago Subur merupakan perusahaan distribusi pupuk dengan 17 jenis produk dalam berbagai ukuran, memiliki gudang seluas 192 meter persegi dengan kapasitas 250 ton pupuk. Namun, sistem penyimpanan yang tidak teratur dan penataan yang tidak efisien sehingga berpengaruh pada operasional gudang. Hal ini mengindikasikan kekurangan dalam manajemen tata letak yang berpotensi mengganggu efisiensi distribusi.

Efisiensi tata letak gudang sangat penting untuk meningkatkan produktivitas dan kinerja operasional perusahaan. Tata letak yang efisien dapat mengurangi waktu pencarian dan pemindahan barang, meminimalkan kebutuhan ruang penyimpanan, serta memperlancar aliran material dan proses kerja. Oleh karena itu, diperlukan perancangan ulang tata letak gudang untuk mengatasi kekurangan dalam manajemen tata letak, memastikan penempatan produk sesuai permintaan, dan memperbaiki efisiensi perpindahan produk serta penentuan jarak perpindahan yang paling efisien antara pintu gudang dan area penyimpanan

METODE PENELITIAN

1. Analisis tata letak gudang *existing*
Analisis tata letak gudang *existing* dengan analisis deskriptif dengan data hasil observasi pada gudang. Analisis tata letak gudang *existing* dengan analisis deskriptif dengan data hasil observasi pada gudang. Data observasi pada gudang *existing* yaitu jumlah permintaan produk rata-rata, rata-rata frekuensi pemesanan, luas area penyimpanan, letak blok penyimpanan, *allowance* ruang dan jarak tempuh tiap produk
2. Perancangan tata letak gudang baru
Perancangan gudang baru menggunakan metode *shared storage* dengan prinsip *first in first out* (FIFO). Proses pengolahan data yang dilakukan untuk mendapatkan rancangan tata letak gudang produk yang efisien, yaitu:
 - a. Penentuan luas area penyimpanan

$$L = (p \times l) \times TL \dots\dots\dots (1)$$
 Keterangan:
 L = Luas area
 P = Panjang *pallet* produk
 l = Lebar *pallet* produk
 TL = Jumlah area
 - b. Penentuan *Allowance* ruang

$$Allowance = \sqrt{p^2 + l^2} \dots\dots\dots (2)$$
 Keterangan:
 P = Panjang *pallet* produk
 l = Lebar *pallet* produk
 - c. Peletakan area penyimpanan
Penempatan area penyimpanan diatur terperinci dengan menyesuaikan kebutuhan ruang yang ada dan luas area penyimpanan yang dibutuhkan.
 - d. Perhitungan jarak antar area penyimpanan produk ke pintu
Area peletakan dikelompokkan jenis produk yang berfrekuensi tinggi diletakkan dekat pintu gudang (Kurniawan, 2014). Pengukuran jarak dengan pendekatan metode Euclidian Distance, dengan rumus:

$$d(x, y) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \dots\dots (3)$$
 Keterangan:
 d = jarak antara dua titik

x_1 = koordinat titik pertama pada sumbu x (*horizontal*).
 x_2 = koordinat titik kedua pada sumbu x (*horizontal*).
 y_1 = koordinat titik pertama pada sumbu y (*vertical*).
 y_2 = koordinat titik kedua pada sumbu y (*vertical*)

- e. Desain *cluster* produk
 Pengelompokan produk berdasarkan klasifikasi produk dengan menggunakan ABC Analisis. Produk dibagi menjadi 3 kelas, produk yang menyumbang 85% dari nilai penjualan meski hanya 20% dari total item ditempatkan di area mudah diakses untuk efisiensi operasional. Produk kategori B, menyumbang 14% dari penjualan dan 30% dari item, ditempatkan sedikit lebih jauh namun masih mudah dijangkau. Produk kategori C, mencakup 50% item tetapi hanya 1% dari penjualan, ditempatkan di lokasi lebih jauh karena frekuensi pergerakannya rendah. Selanjutnya dikelompokkan berdasarkan jenis dan ukuran produk.
- f. Analisis efisiensi tata letak gudang *existing* dan tata letak gudang baru
 Efisiensi bisa dihitung dengan perbandingan pengurangan jarak tempuh produk:

$$MFA = \left(\frac{\text{Jarak Existing} - \text{Jarak Baru}}{\text{Jarak Tempuh Existing}} \times 100\% \approx \% \right) \dots\dots\dots (4)$$

Analisis penurunan *cost material handling* tata letak *existing* dan tata letak baru:

$$RPO = \left(\frac{\text{Layout Existing} - \text{Layout New}}{\text{Layout Existing}} \right) = R_p \approx \% \dots\dots\dots (5)$$

- g. Perancangan tata letak dengan pendekatan simulasi
 Perancangan tata letak dengan menggunakan *software* AutoCAD dengan hasil yang akurat dan presisi serta tata letak gudang yang efisien.

HASIL DAN PEMBAHASAN
Identifikasi Tata Letak Gudang Existing

Tata letak gudang existing di CV Jago Subur dijelaskan oleh Kepala Gudang dan Admin yang mencatat data In Out produk. Perusahaan menggunakan sistem *Randomized Storage*. Data yang dikumpulkan meliputi permintaan produk rata-rata, frekuensi In Out produk, serta observasi pengukuran luas blok penyimpanan, luas gudang, dan jarak produk ke pintu. Data ini digunakan untuk menentukan tata letak, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Tata letak gudang *existing*

Permintaan Produk Rata-Rata (Existing)

Data penjualan pupuk CV Jago Subur menunjukkan peningkatan dari

Maret ke April, meskipun mengalami sedikit penurunan pada Mei. Total penjualan selama periode tersebut mencapai 1.702.090 kg dengan rata-rata 567.363 kg

per bulan, menunjukkan permintaan yang stabil.

Frekuensi *In Out* Produk (*Exisiting*)

Frekuensi *In Out* produk di CV Jago Subur selama periode penelitian tiga bulan (Maret-Mei) mencerminkan operasional perusahaan dalam pengelolaan stok dan distribusi. Data menunjukkan volume besar dengan beberapa produk disimpan di Blok A dan Blok B menambah kompleksitas penyimpanan dan distribusi. Data ini digunakan untuk menghitung *momen material handling*, terutama jarak pergerakan pupuk di gudang, untuk optimalkan proses logistik. Data frekuensi *In Out* dengan total *in* 14.920 sak dan *out* 12.107 sak per bulan.

Luas Gudang Tata Letak (*Exisiting*)

Penggunaan luas gudang di CV Jago Subur sangat penting untuk efisiensi operasional. Luas bangunan gudang 192 meter persegi, blok penyimpanan produk seluas 88,7 meter persegi, dan *allowance* ruang sebesar 1 meter persegi, *aisle* dengan panjang bervariasi antara 1 hingga 8 meter dan lebar 1 hingga 5 meter. Total luas gudang penyimpanan adalah 129,7 meter persegi dengan luas gudang 192 meter persegi, sisa ruang sebesar 62,3 meter persegi. Data penggunaan luas gudang tata letak *exisiting* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Penggunaan luas gudang *layout exisiting*

Bangunan	Panjang (m)	Lebar (m)	Total (m ²)
Luas Gudang	12	16	192
Luas Blok	50,2	38,5	88,7
<i>Allowance</i> Ruang	2	0,5	1
<i>Aisle</i>	1-8	1-5	40
Total Luas Gudang Penyimpanan			129,7

Sumber: Data primer diolah (2024)

Letak Blok Penyimpanan (*Exisiting*)

Blok penyimpanan di CV Jago Subur menerapkan metode *Randomized Storage*, di mana produk ditempatkan secara acak tanpa lokasi tetap sebelumnya. Terdapat 21 produk dengan berbagai kemasan (5 kg, 25 kg, 40 kg dan 50 kg) di gudang. Luas blok diukur dari panjang dan lebar keseluruhan blok penyimpanan untuk setiap produk. Temuan utama adalah beberapa produk seperti Nitrea, Phonska Plus, SP-26, dan ZA Petro disimpan di dua blok yaitu Blok A dan Blok B, menyebabkan penggunaan ruang penyimpanan yang lebih besar. Hasil dari analisis ini menentukan total blok yang dibutuhkan untuk menyimpan produk-produk pupuk. Dari data yang telah dianalisis total luas blok dari semua produk mencapai 88,7 m².

Jarak Pintu Gudang Ke Area Penyimpanan (*Exisiting*)

Tata letak produk pada gudang *exisiting* serta gambar produk setelah dibuatkan titik plot pada bidang koordinat dua dimensi, yang ditunjukkan dengan

sumbu x dan sumbu y. Pengukuran jarak antara titik-titik ini menggunakan *software* AutoCAD dengan pendekatan yang terstruktur sistematis menggunakan rumus *euclidean distance*.

Koordinat dan jarak antara lokasi penyimpanan produk pupuk dan pintu keluar masuk. Total jarak akumulasi untuk semua produk adalah 146,77 meter mengindikasikan jarak tempuh dari blok penyimpanan ke pintu keluar masuk gudang.

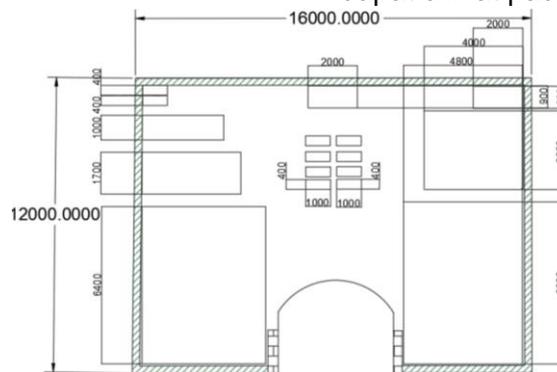
Jumlah *momen material handling* untuk semua produk masuk adalah 106.506 meter dan keluar 86.217 meter, menghasilkan total *momen material handling* 192.723 meter per bulan.

Total biaya *material handling* mencapai Rp4.290.000 per bulan per pekerja dengan 6 pekerja di gudang CV Jago Subur, total biaya bulanan adalah Rp25.740.000. Biaya ini menunjukkan perlunya perancangan tata letak untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya operasional.

Hasil Desain Perancangan Tata Letak Gudang Baru

Tata letak gudang baru di CV Jago Subur menggunakan Metode Shared Storage untuk efisiensi distribusi. Metode ini mengatur pengelolaan ruang

penyimpanan, aisle, allowance ruang, jarak material handling, dan biaya operasional. Desain dilakukan menggunakan *software* AutoCAD untuk menentukan luas blok penyimpanan, *allowance* ruang, *aisle*, dan koordinat produk. Tata letak gudang baru dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Tata letak baru gudang pupuk

Permintaan Produk Rata-Rata (Baru)

Data penjualan pupuk CV Jago Subur menunjukkan peningkatan dari Maret ke April, meskipun mengalami sedikit penurunan pada Mei. Total penjualan selama periode tersebut mencapai 1.702.090 kg dengan rata-rata 567.363 kg per bulan menunjukkan stabilitas permintaan.

Frekuensi In Out Produk (Baru)

Frekuensi *In Out* produk di CV Jago Subur selama periode penelitian tiga bulan (Maret - Mei) mencerminkan operasional perusahaan dalam pengelolaan stok dan distribusi. Data ini digunakan untuk menghitung *momen material handling*, terutama jarak pergerakan pupuk di gudang. Data frekuensi *In Out* dengan total *in* 14.920 sak dan *out* 12.107 sak per bulan.

Luas Gudang Tata Letak (Baru)

Tabel 2 Luas gudang tata letak baru

Bangunan	Panjang (m)	Lebar (m)	Total (m ²)
Luas Gudang	12	16	192
Luas Blok	25	34,8	60,1
Allowance Ruang	5	0,5	2,5
Aisle	1-10	1-5	50
Total Luas Gudang Penyimpanan			112,6

Sumber: Data primer diolah (2024)

Letak Blok Penyimpanan (Baru)

Tata letak terbaru hanya membutuhkan 60,1 meter persegi dibandingkan tata letak sebelumnya yang

Perancangan tata letak gudang dengan metode *Shared Storage* dapat meningkatkan efisiensi distribusi. Luas blok penyimpanan produk disesuaikan menjadi 60,1 meter persegi, sementara *allowance* ruang untuk aksesibilitas ditingkatkan menjadi 2,5 meter persegi. Penataan *aisle* (lorong) dengan panjang dan lebar bervariasi mengindikasikan upaya dalam meningkatkan pergerakan dan aksesibilitas di dalam gudang. Terjadi penurunan luas gudang penyimpanan menjadi 112,6 meter persegi, distribusi ruang yang lebih terorganisir dapat meningkatkan efisiensi operasional.

Sisa ruang 79,4 meter persegi dapat dimanfaatkan untuk ekspansi atau penambahan penyimpanan produk di masa depan, memberikan fleksibilitas untuk pertumbuhan perusahaan. Data luas gudang dengan tata letak baru dapat dilihat pada Tabel 2.

membutuhkan 88,7 meter persegi. Pengurangan area sebesar 28,6 meter persegi adanya peningkatan efisiensi ruang penyimpanan dan optimalisasi penggunaan *pallet*.

Jarak Dari Pintu Masuk Keluar Gudang Ke Area Penyimpanan (Baru)

Tata letak produk pada gudang baru serta gambar produk setelah dibuatkan titik plot pada bidang koordinat dua dimensi, yang ditunjukkan dengan sumbu x dan sumbu y. Pengukuran jarak antara titik-titik ini menggunakan *software* AutoCAD dengan pendekatan yang terstruktur sistematis menggunakan rumus *euclidean distance*. Penggunaan grid dan snap dalam AutoCAD membantu dalam pemilihan titik yang lebih akurat, memastikan bahwa setiap titik yang dipilih benar-benar sesuai dengan koordinat yang diinginkan.

Total jarak yang ditempuh untuk semua produk adalah 134,17 meter, yang menunjukkan efisiensi dari *layout* baru. Jika dibandingkan dengan *layout existing* yang mencapai 146,77 meter, jelas terlihat bahwa perubahan tata letak yang diusulkan menghasilkan *layout* gudang yang lebih efisien, dengan pengurangan total jarak sebesar 12,6 meter. Pengurangan ini dapat meningkatkan efisiensi operasional dengan meminimalkan jarak.

Pada *layout* baru, produk pupuk ditempatkan berdasarkan metode *Shared storage* dengan prinsip FIFO. Produk pupuk termasuk *fast moving* dalam perpindahan diletakkan dekat pintu dengan blok penyimpanan yang masing-masing memiliki koordinat tertentu. Frekuensi pergerakan produk masuk keluar gudang, jarak terbaru dan momen *material handling* untuk berbagai produk pupuk di gudang. Total jarak yang ditempuh untuk semua produk adalah 134,17 meter dengan momen *material handling* 144.684 dibandingkan dengan *layout existing* yang mencapai 192.723 terlihat bahwa tata letak baru berhasil mengurangi momen material handling secara signifikan.

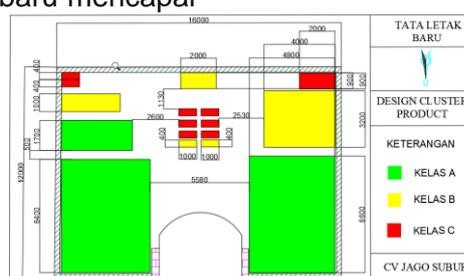
Biaya material handling untuk semua produk di tata letak baru mencapai

Rp 3.220.642 per bulan per orang, dengan total biaya sebesar Rp 18.300.000 untuk 6 orang pekerja per bulan. Dibandingkan dengan tata letak sebelumnya, biaya penanganan material telah mengalami pengurangan signifikan dari Rp 4.290.000 per bulan per orang, menunjukkan efisiensi yang diperoleh dari perubahan tata letak gudang yang baru.

Design Cluster Product

Perancangan tata letak gudang baru untuk CV Jago Subur, dirancang secara strategis dengan mempertimbangkan efisiensi operasional. Produk-produk termasuk kategori *fast moving* ditempatkan dekat dengan pintu masuk dan keluar untuk efisiensi kelas A menyumbang 80% dari nilai penjualan meski hanya sekitar 20% dari total item. Produk ini ditempatkan di area yang mudah diakses untuk meningkatkan efisiensi operasional. Kelas A ini terdiri dari produk ZA Petro, Urea petro 50kg dan ZA Plus Petro 50kg.

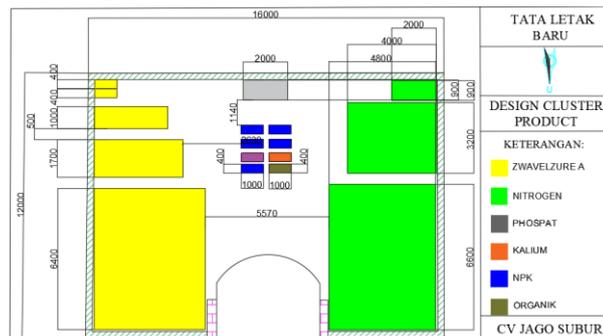
Produk kelas B, menyumbang 14% dari penjualan dan sekitar 30% dari item, ditempatkan sedikit lebih jauh namun masih mudah dijangkau, memastikan akses yang efisien tanpa mengganggu aliran kerja utama. Produk pada kelas B terdiri dari Urea Petro 5kg, NPK Phonska Plus, Organik Sejahtera, ZA Plus Petro 25kg dan SP-26. Produk kelas C, yang mencakup 50% dari item tetapi hanya menyumbang 1% dari penjualan, ditempatkan di lokasi yang lebih jauh karena frekuensi pergerakannya rendah. Pada kelas C ini terdiri dari produk KCL Mahkota, ZK Petro, Nitrea, ZA Daun sawit, NPK Yaramila, NPK Kebomas, ZA Cap Daun, NPK Petro Ningrat dan NPK Petro Niphos. *Design cluster product* berdasarkan klasifikasi ABC dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 *Design Cluster Product* dengan klasifikasi ABC

Perancangan tata letak baru di CV Jago Subur sangat memperhatikan kenyamanan konsumen di gudang retail. Produk diatur berdasarkan jenis pupuk untuk memudahkan pengelolaan, dengan ZA di sisi kiri dan Nitrogen di sisi kanan dekat pintu masuk. Pupuk Phospat, Kalium, NPK, dan Organik ditempatkan di area lain karena ukuran bloknya kecil dan frekuensi keluar-masuknya rendah. Tata letak baru ini memperhatikan variasi

ukuran blok produk, dengan produk terbesar ditempatkan dekat dinding untuk menjaga stabilitas. Memudahkan konsumen menemukan produk dengan cepat. Perancangan ini meningkatkan efisiensi dengan mengurangi memastikan setiap pupuk disimpan sesuai kebutuhan spesifiknya. *Design cluster product* berdasarkan jenis dan ukuran dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 *Design cluster product* berdasarkan jenis dan ukuran produk

Analisis *Layout Existing* dan *Layout Baru*

Analisis efisiensi antara tata letak gudang *existing* dan baru menunjukkan peningkatan yang signifikan. Pada tata letak *existing*, *momen material handling* tercatat sebesar 192.723 meter, sementara pada tata letak baru berkurang menjadi 144.684 meter, menurun sebesar 24,9%. Hal ini menunjukkan bahwa tata letak baru lebih efisien dalam mengatur jarak perpindahan produk.

Biaya material handling pada tata letak *existing* mencapai Rp 25.740.000 per bulan, sementara dengan tata letak baru, biaya ini berkurang menjadi Rp 18.300.000 per bulan, menghasilkan penghematan sebesar 28,9%. Penghematan ini mencerminkan efisiensi distribusi dan penurunan biaya operasional yang mendukung peningkatan pendapatan CV Jago Subur.

Tata letak baru berhasil mengurangi luas blok penyimpanan dari 88,7 m² menjadi 60,1 m², menunjukkan efisiensi ruang sebesar 32,2%. Total luas penyimpanan juga berkurang dari 129,7 m² menjadi 112,6 m², mencatat pengurangan sebesar 13,2%. Hal ini menunjukkan

bahwa tata letak baru lebih efisien dalam penggunaan ruang.

Peningkatan *allowance* ruang dari 1 m² menjadi 2,5 m² pada tata letak baru memberikan keuntungan operasional yang signifikan bagi gudang CV Jago Subur dengan *allowance* ruang yang lebih besar, gudang lebih fleksibel dalam mengelola volume produk musiman dan meningkatkan efisiensi *material handling*. Tata letak baru ini lebih adaptif terhadap fluktuasi volume produk dan kebutuhan operasional yang dinamis.

Peningkatan *aisle* (luas lorong) dari 40 m² menjadi 50 m² pada tata letak baru, atau sebesar 25%, memberikan lebih banyak ruang bagi pergerakan pekerja. Penambahan ini mendukung alur kerja yang lebih efisien, dengan lorong yang lebih luas mengurangi kerusakan produk pupuk akibat interaksi fisik pekerja dengan produk serta menurunkan biaya kerusakan produk.

Penurunan biaya operasional gudang sebesar 33,16% dari Rp 292.886.625 menjadi Rp 195.759.375 merupakan hasil dari perancangan dalam tata letak gudang pupuk dengan *revenue*

CV Jago Subur mencapai Rp 2.781.572 per bulan.

baru secara ringkas telah disajikan pada Tabel 3.

Perbandingan hasil analisis tingkat efisiensi tata letak existing dan tata letak

Tabel 3 Analisis tingkat efisiensi *layout existing* dan *layout baru*

Parameter	Keterangan	Tata Letak Existing	Tata Letak Baru	Perbedaan (%)
Luas blok penyimpanan	m ²	88,7	60,1	32,2%
Allowance ruang	m ²	1	2,5	150%
Aisle	m ²	40	50	25%
Total luas penyimpanan	m ²	129,7	112,6	13,2%
Total jarak tempuh	m	146,77	105,32	28,2%
Momen material handling	m	192,723	144,684	24,9%
Cost material handling	Rp	25.740.000	18.300.000	28,9%
Reduction operational cost	Rp	292.886.625	195.759.375	33,16%

Sumber: Data primer diolah (2024)

Penurunan biaya operasional *warehouse* sebesar 33,16% dari Rp292.886.625 menjadi Rp195.759.375 merupakan hasil dari perancangan dalam *warehouse layout* pupuk dengan *revenue* CV Jago Subur mencapai Rp2.781.572.000 per bulan. Biaya operasional yang lebih rendah, perusahaan dapat meningkatkan keuntungan dan mengalokasikan sumber daya untuk investasi lainnya yang dapat mendorong pertumbuhan perusahaan. Penurunan biaya operasional ini tidak hanya menunjukkan efisiensi yang lebih tinggi dalam manajemen *warehouse* tetapi juga memperkuat posisi CV Jago Subur,

Perancangan *warehouse layout* di CV Jago Subur menunjukkan dampak positif terhadap penurunan biaya operasional, yang pada gilirannya meningkatkan laba perusahaan. Pengoptimalan penggunaan ruang, peningkatan *allowance* ruang dan *aisle*, serta pengurangan jarak tempuh dan *momen material handling*, semuanya berkontribusi pada efisiensi operasional yang lebih tinggi. Implementasi metode *Shared Storage* dengan prinsip FIFO memastikan rotasi stok yang optimal dan mengurangi risiko penumpukan produk. Efisiensi yang dihasilkan dari strategi ini tidak hanya mengurangi biaya *material handling* tetapi juga mempercepat proses distribusi. Dengan demikian, perancangan *layout* baru ini berhasil meningkatkan laba CV Jago Subur dan menunjukkan bahwa inovasi dalam manajemen *warehouse*

dapat memberikan dampak terhadap kinerja perusahaan.

Berdasarkan kajian empiris terkait, belum ada jurnal yang memproyeksikan penurunan biaya operasional setelah implementasi design *layout* baru. Penelitian terdahulu umumnya menghasilkan usulan *layout* baru pada *warehouse* produk, namun belum secara khusus meneliti *warehouse layout* distribusi pupuk dengan fokus pada *reduction operational cost* serta mempertimbangkan pengelompokan produk (*cluster product*). Penelitian ini menjadi pionir dalam mengintegrasikan strategi pengurangan biaya operasional melalui perancangan *layout* baru yang efisien untuk *warehouse* distribusi pupuk, menekankan pentingnya optimalisasi ruang dan penanganan material. Implementasi metode *Shared Storage* dengan prinsip FIFO dan pengelompokan produk berdasarkan Analisis ABC memberikan hasil dalam hal efisiensi biaya

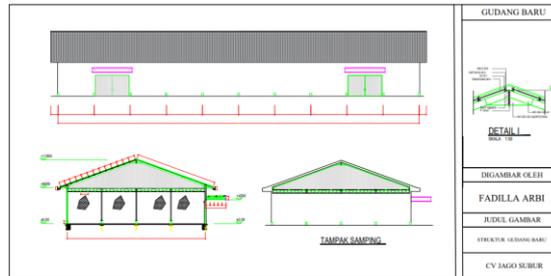
Perancangan Simulasi *Layout Warehouse*

Perancangan tata letak gudang baru pada CV Jago Subur dilakukan melalui simulasi 2D dengan menggunakan *software* AutoCAD, dengan fokus pada peningkatan efisiensi distribusi. Simulasi ini menampilkan visualisasi yang akurat dan rinci sehingga menghasilkan tata letak gudang yang presisi. Simulasi ini berdasarkan metode *Shared Storage* dan

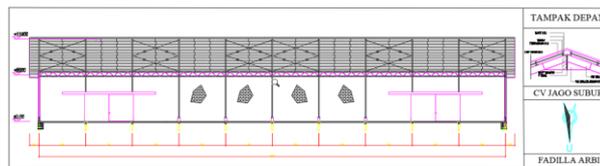
ABC analisis, yang mengelompokkan produk pupuk berdasarkan tingkat frekuensi *In Out* produk serta memperhatikan jenis dan ukuran blok produk untuk stabilitas.

Struktur gudang baru menampilkan tampak depan dan samping serta detail konstruksi. Tampak depan menunjukkan dua pintu utama untuk memisahkan area penerimaan dan pengiriman produk. Gudang baru dengan dua pintu

meningkatkan efisiensi operasional, memungkinkan pemisahan antara penerimaan dan pengiriman produk sehingga bongkar muat dapat dilakukan secara bersamaan tanpa gangguan. Desain yang lebih stabil dan kokoh memberikan keamanan lebih baik untuk penyimpanan pupuk dan mengurangi risiko kerusakan struktural. Simulasi 2D eksterior gudang CV Jago Subur dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



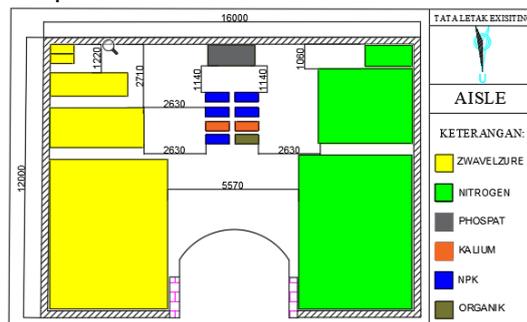
Gambar 5 Simulasi 2D desain eksterior gudang CV Jago Subur



Gambar 6 Simulasi gudang tampak depan

Penggunaan metode *ABC Analysis* dalam simulasi tata letak baru meningkatkan efisiensi operasional gudang. Produk pupuk dikelompokkan berdasarkan nilai dan frekuensi *in out*. Kategori A (frekuensi tinggi), B (frekuensi sedang), dan C (frekuensi rendah). Produk dengan frekuensi tinggi ditempatkan dekat

pintu masuk dan keluar untuk mengurangi jarak perpindahan. Pengelompokan berdasarkan jenis dan ukuran produk memastikan produk serupa disimpan berdekatan. Simulasi berdasarkan *cluster* jenis dan ukuran dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Desain *cluster* produk berdasarkan klasifikasi ABC dan *cluster* jenis dan ukuran

Berdasarkan kajian empiris terkait penelitian ini belum ditemukan jurnal yang memproyeksikan penurunan biaya operasional setelah desain tata letak baru. Penelitian terdahulu hanya mengusulkan tata letak baru tanpa fokus pada gudang

distribusi pupuk untuk menurunkan biaya operasional, menunjukkan adanya gap penelitian.

Berdasarkan kajian empiris terkait penelitian ini belum ditemukan jurnal yang memproyeksikan penurunan biaya

operasional setelah desain tata letak baru. Penelitian terdahulu hanya mengusulkan tata letak baru tanpa fokus pada gudang distribusi pupuk untuk menurunkan biaya operasional, menunjukkan adanya gap penelitian.

Penerapan metode *Shared Storage* dengan prinsip FIFO dapat meningkatkan efisiensi distribusi pupuk dengan mengurangi jarak tempuh, menurunkan biaya operasional, dan mengoptimalkan ruang penyimpanan. Penelitian ini memberikan pendekatan baru dalam manajemen tata letak gudang yang lebih efisien, khususnya untuk produk pupuk dengan permintaan tinggi (*fast moving*) guna meningkatkan efisiensi distribusi.

Hasil dari pendekatan ini menunjukkan pengurangan dalam jarak tempuh *material handling* dan penurunan biaya operasional. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga berdampak positif pada laba perusahaan. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam bidang manajemen *warehouse* dan dapat dijadikan model bagi perusahaan lain untuk meningkatkan efisiensi operasional melalui perancangan *layout* yang lebih baik dan berbasis data

SIMPULAN DAN SARAN

Tata letak produk *existing* pada gudang memiliki tingkat efisiensi yang rendah akibat jarak perpindahan produk yang tinggi serta penempatan produk secara acak pada gudang yang menghasilkan penggunaan ruang yang kurang optimal serta tingginya biaya operasional gudang. Pengurangan jarak perpindahan dan penempatan produk, efisiensi gudang dapat ditingkatkan.

Desain perancangan tata letak gudang baru dengan pengurangan jarak perpindahan produk dan penggunaan ruang yang optimal bisa menurunkan biaya operasional gudang. Desain ini dirancang dengan menggunakan *software* AutoCAD dengan mempertimbangkan klasifikasi ABC, jenis dan ukuran produk yang bertujuan untuk tata letak yang efisien.

Tingkat efisiensi tata letak baru meningkat adanya penurunan jarak perpindahan produk, biaya operasional gudang serta penggunaan *throughput* pada gudang baru.

Simulasi tata letak baru dengan menggunakan simulasi 2D dengan *software* AutoCAD, yang menghasilkan visualisasi yang akurat menghasilkan tata letak yang presisi dan efektif dalam meningkatkan efisiensi distribusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfatiyah R, Bastuti S, dan Effendi R. 2021. Model Tata Letak Gudang Penyimpanan menggunakan Metode *Class-Based Storage*. 12(2): 21-30. 10.29406/stek.v12i2.3121
- Amri, Bahri S, dan Geni L. 2021. Perencanaan Ulang Tata Letak Gudang Material Bahan Baku dengan menggunakan Metode *Shared Storage* dan Pendekatan Simulasi pada PT. Aini Sejahtera. *Industrial Engineering Journal*. 10 (1)
- Andriansyah F, Arief Z, dan Wati. 2018. *Re-Desain* Tata Letak Gudang Untuk Meminimalkan Ongkos Material Handling Pada PT. Securiko Indonesia.
- Arifin J, Pamungkas T. 2019. Perbaikan Tata Letak Dengan Menggunakan Metode *Shared Storage* Pada Perum Bulog Subdivre Karawang. *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*. 3(1): 7-14. 10.35194/jmtsi.v3i1.548
- Aryadipura ND, Rusindiyanto, dan Purnamawaty E. 2021. Usulan Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Produk Jadi dan Bahan Baku Dengan Metode *Shared Storage* Di PT. Temprina Media Grafika Surabaya. *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*. 2 (1): 168-178. 10.33005/juminten.v2i1.220
- Autodesk. 2022. *AutoCAD User Guide*. Autodesk.
- Azizah MA, Purnomo, H. 2020. Perancangan Tata Letak Gudang Produk Jadi Menggunakan *Association Rule Mining* Di PT.

- Supratik Suryamas Yogyakarta. *Jurnal Pasti*. 9 (2): 117-128
- Banks J, Carson, Nelson dan Nicol. 2010. *Discrete-Event System Simulation*. Pearson.
- Bowersox D, Closs, DJ, dan Cooper MB. 2013. *Supply Chain Logistic Management*. Mexico: McGraw-Hill
- Ekoanindiyo, F A dan Wedana. 2012. Perencanaan tata letak gudang menggunakan metode shared storage di pabrik plastik Kota Semarang. *Dinamika Teknik Industri*.
- Fadillah MR, Fahma F. 2023. Re-Layout Design of the Kalus Warehouse Using the Class-Based Storage Method at PT XYZ. *Media Ilmiah Teknik Industri*. 22(2): 158-167. 10.20961/performa.22.2.82225
- Fajri N. 2022. Usulan Perbaikan Kapasitas Tata Letak Pupuk dengan Metode Shared Storage di PT. XYZ. *Journal of Agro-industry Engineering Research*. 1(7): 43-46. 10.61844/jaier.v1i1.135
- Firdasafitri DNA, Arief Z. 2023. Re-Layout Warehouse Produk Jadi Sak Semen Dengan Menggunakan Metode Shared Storage Area Packer Tuban IV Pada PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*. 3(1): 744-752. 10.46306/tgc.v3i1.124
- Firdaus AB, Nurbani SN. 2023. Implementasi Penggunaan Metode Shared Storage Dalam Perbaikan Layout Penyimpanan Mold di PT Dynaplast Cibitung. *Prosiding Seminar Sosial Politik Bisnis Akuntansi dan Teknik*. 5: 224. 10.32897/sobat.2023.5.0.3100
- Fitri M, Putri2 DI. 2021. Usulan Rancangan Tata Letak Gudang Penyimpanan Kantong Semen Menggunakan Metode Shared Storage. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*. 3(1): 228-233. 1047233/jteksis.v3i1.219
- Francis R L, McGinnis Jr L F dan White J A. 1992. *Facility Layout and Location: An Analytical Approach* (2nd ed., pp. 286-293). Prentice-Hall Inc.
- Gupta, M dan Gupta S. 2013. *Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse*. McGraw-Hill.
- Hadiguna R, Setiawan, H. 2008. *Tata Letak Pabrik*. ANDI, Yogyakarta.
- Harjono R, Prasetyawan Y. 2010. Perancangan Tata Letak Gudang Untuk Meminimumkan Jumlah Produk Yang Tidak Tertampung Dalam Blok dan Efisiensi Aktivitas Perpindahan Barang Jadi PT. ISM Bogasari Flour Mills Surabaya
- Hartini S, Atikah, dan Tiara. 2023. Desain Tata Letak Gudang untuk Meminimumkan Ongkos Material Handling pada PT. Rotaryana Prima. *eCo-Fin*. 5(2): 91-10
- Hasibuan YM, Syarif AA, Walady D, Pratama R, dan Hasibuan HAH. 2022. Perbandingan Metode Shared Storage Dan Metode Dedicated Storage Pada Penempatan dan Penyusunan Barang di Gudang Spareparts PT Indonesia Asahan Aluminium (Persero). *Jurnal Simetri Rekayasa*. 4(1): 279-281
- Haupea LJ, Tutuhatunewa A, dan Afifudin MT. 2022. Tata Letak Gudang Warehouse layout Toko Pelita Makmur Menggunakan Metode Analisis ABC. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Jurusan Teknik Industri*. 2 (3): 145-152. 10.30598/i-tabos.2022.2.3.145-152
- Heath dan T L. 1956. *The Thirteen Books of Euclid's Elements*. Dover Publications
- Nurrahmatullah, Sabaruddin A dan Sugeng P. 2012. Perencanaan tata Letak Gudang Produk Jadi Pendekatan Shared Storage. *Jurnal Program Studi Teknik Industri*. Bangkalan
- Olifia J, Yuzhiamuuna A, dan Mulyana AE. 2023. Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Distributor Dengan Penerapan Metode Shared Storage Guna Meningkatkan Efektivitas Penyimpanan Produk Pada PT Multiboga Arya Sentosa. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif*. 9(2)
- Sidabutar SNS, Kartika SA, dan Ramadhan E. 2023. Analisis Perancangan Ulang Layout Material Pada Warehouse Dengan Menggunakan Metode Shared Storage. *Jurnal Ilmiah Teknik*

Mesin. 8(1): 15-19. 10.31602/al-jazari.v8i1.10440

Tompkins, James dan Smith. 1990. *The Warehouse Management Handbook*. McGraw-H.