

Optimalisasi Tata Letak Gudang Menggunakan Metode *Dedicated Storage* Untuk Meminimasi Biaya Perpindahan Barang

Optimizing Warehouse Layout Using the Dedicated Storage Method to Minimize Goods Moving Costs

Fajri Indrawan Imam¹, Florida Butarbutar², Syarif Hadiwijaya^{3*},
Muhammad Nurhasan Assidiq⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana, Jakarta, Indonesia.
Jalan Raya Jatiwaringin, Jatiwaringin, Pondok Gede, Jaticempaka, Kec. Pd. Gede, Kota Bekasi, Jawa Barat 13077

* Korespondensi Penulis, Email: syarifhadiwijaya@unkris.ac.id

Diterima 12 Januari, 2025; Disetujui 3 Februari, 2025; Dipublikasikan 31 Maret, 2025

Abstrak

Tingginya biaya pemindahan barang di gudang P3WH1 PT Astra Honda Motor yang disebabkan oleh tata letak gudang yang kurang optimal. Tata letak yang tidak memiliki aturan yang baik tentu akan menyulitkan operator dalam mengatur barang yang akan disimpan atau diambil. Karena akan memerlukan waktu dan jarak tempuh yang tidak efisien dalam pengambilan dan penyimpanan barang. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi biaya pemindahan barang melalui perbaikan tata letak dengan metode *dedicated storage*. Metode yang digunakan meliputi analisis tata letak gudang saat ini, desain ulang tata letak menggunakan metode *dedicated storage*, dan simulasi biaya pemindahan barang sebelum dan sesudah perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tata letak baru dapat mengurangi biaya pemindahan barang dan meningkatkan efisiensi operasional gudang. Perbandingan hasil dari jarak perpindahan layout sebelum dan sesudah perbaikan sebesar 3.156 m/bulan. Sedangkan perbandingan hasil dari perhitungan ongkos *material handling* sebelum dan sesudah perbaikan yaitu sebesar Rp3.828.274,56/tahun. Kesimpulan utama dari penelitian ini adalah bahwa penerapan metode *dedicated storage* efektif dalam meminimalisir biaya pemindahan barang. Kontribusi penelitian ini adalah memberikan panduan praktis bagi perusahaan dalam merancang tata letak gudang yang lebih efisien dan mengurangi biaya operasional.

Kata Kunci: Biaya *Material Handling*, *Dedicated Storage*, Gudang, Tata letak.

Abstract

The high cost of moving goods in the P3WH1 warehouse of PT Astra Honda Motor is caused by a less than optimal warehouse layout. A layout that does not have good rules will certainly make it difficult for operators to organise items to be stored or retrieved. Because it will require inefficient time and distance travelled in retrieving and storing goods. This study aims to reduce the cost of moving goods through layout improvements with the *dedicated Storage* method. The methods used include analysing the current warehouse layout, redesigning the layout using the *dedicated storage* method, and simulating the cost of moving goods before and after improvement. The results showed that the new layout can reduce the cost of moving goods and improve the operational efficiency of the warehouse. Comparison of the results of the displacement distance of the layout before and after improvement is 3,156 m / month. While the comparison of the results of the calculation of material handling costs before and after the improvement is Rp3,828,274.56/year. The main conclusion of this research is that the application of the *dedicated storage* method is effective in minimising the cost of moving goods. The contribution of this research is to provide practical guidance for companies in designing warehouse layouts that are more efficient and reduce operational costs.

Keywords: *Dedicated Storage*, Layout, Material Handling Cost, Warehouse.

1. Pendahuluan

Efisiensi operasional gudang memainkan peranan penting dalam keberhasilan dan kelancaran proses logistik di dunia industri modern. Gudang berperan penting dalam menjaga kelancaran operasi produksi (Hadiguna & Heri Setiawan, 2008). Tata letak gudang yang tersusun dengan baik diharapkan mampu mengurangi biaya operasional serta memperlancar proses distribusi dan arus barang masuk maupun keluar. Hal ini pada gilirannya meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya operasional secara keseluruhan (Ashmarina et al., 2021; Novariant, 2017; Salah & Alnahhal, 2022).

Masalah khusus yang dihadapi di PT Astra Honda Motor adalah tingginya biaya pemindahan barang menjadi masalah signifikan yang berakar dari tata letak gudang yang kurang efektif. Oleh karena itu, penting untuk merancang ulang tata letak gudang agar lebih efisien. Sistem pergudangan yang optimal merupakan sistem yang dapat memanfaatkan ruang penyimpanan secara efektif agar dapat meningkatkan utilitas ruang serta mengurangi biaya *material handling* (Casban & Nelfiyanti, 2019; De Marco & Mangano, 2011). Tata letak gudang yang optimal dapat memberikan pengaruh besar seperti, peningkatan produktivitas, kenyamanan dalam bekerja, kepuasan pelanggan (Imansuri et al., 2023). Untuk itu, diperlukan pendekatan yang sistematis untuk merancang ulang tata letak gudang agar lebih efisien.

Tata letak gudang adalah konfigurasi fisik ruang penyimpanan dan alur kerja dalam gudang yang mempengaruhi efisiensi pemindahan barang. Perencanaan tata letak gudang merupakan kegiatan proses perancangan dan penentuan lokasi penyimpanan serta pengelolaan barang di dalam gudang dengan pertimbangan prinsip tata letak yang baik (Irwansyah et al., 2022; Lubis et al., 2023; Yusriski et al., 2022). Penyusunan tata letak yang baik tidak hanya menciptakan keteraturan, tetapi juga meningkatkan kenyamanan kerja dan kepuasan pelanggan (Pandiangan, 2017; Zaerpour et al., 2017). Prinsip-prinsip perancangan fasilitas gudang harus disesuaikan dengan kebutuhan penanganan material yang berlangsung dalam sistem pergudangan (Kelvin et al., 2020).

Perancangan tata letak gudang menunjukkan bahwa penerapan metode *dedicated storage* telah terbukti efektif dalam berbagai studi kasus untuk meningkatkan efisiensi operasional gudang. Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa tata letak gudang yang dirancang dengan prinsip *dedicated storage* dapat mengurangi jarak tempuh dan biaya pemindahan barang secara signifikan (Sitorus & Ginting, 2020; Zhao & Xue, 2013). Adapun studi yang telah dilakukan oleh peneliti lain terkait perbaikan tata letak gudang guna meminimalisir biaya *material handling*. Penelitian yang dilakukan oleh Lumbantoruan menunjukkan bahwa metode *dedicated storage* bisa meminimalisir biaya *material handling* dari yang semula biaya *material handling* sebesar Rp110.319.014, bisa diminimalisir menjadi sebesar Rp51.332.211 dalam sebulan (Lumbantoruan et al., 2023). Penelitian yang lainnya yang dilakukan oleh Muslim & Ilmaniati, tata letak gudang yang terorganisir dengan baik dapat mengurangi biaya operasional *material handling* yang sebelumnya sebesar Rp1.105.954 menjadi sebesar Rp712.402 (Muslim & Ilmaniati, 2018). Hal ini menunjukkan biaya yang cukup signifikan ketika kita dapat memperbaiki tata letak gudang yang baik. Walaupun demikian, implementasi metode ini di PT Astra Honda Motor belum pernah dilakukan sebelumnya, sehingga memerlukan penelitian lebih lanjut untuk disesuaikan dengan karakteristik gudang mereka. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan kebaruan (*novelty*) dalam penerapan metode *dedicated storage* di PT Astra Honda Motor.

Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi potensi perbaikan tata letak gudang menggunakan metode *dedicated storage* untuk meminimalisir jarak perpindahan barang dan mengurangi biaya pemindahan barang. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain ulang tata letak gudang dengan cara yang lebih efisien dan melakukan simulasi untuk mengukur dampaknya terhadap biaya operasional. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi analisis tata letak gudang saat ini, desain ulang tata letak menggunakan metode *dedicated storage*, dan simulasi biaya sebelum dan sesudah perbaikan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis yang dapat langsung diterapkan untuk

mengurangi biaya pemindahan barang, meningkatkan produktivitas, dan mendukung keberlanjutan bisnis perusahaan (Fumi et al., 2013; Sitorus & Ginting, 2020).

2. Metode Penelitian

Dedicated storage atau yang biasa disebut dengan lokasi penyimpanan yang tetap (*Fix Storage*), menggunakan lokasi yang spesifik untuk setiap barang yang disimpan (Tata et al., 2014). Penentuan ini dilakukan dengan membandingkan aktivitas setiap produk dengan kebutuhan ruang yang diperlukan, sehingga diperoleh urutan produk dari yang memiliki kebutuhan ruang terbesar hingga terkecil (Meldra & Purba, 2018). Keunggulan dari metode ini adalah memudahkan operator untuk mengingat lokasi produk di gudang karena penataannya jadi lebih teratur. Sedangkan kekurangannya adalah bisa saja banyak area kosong karena tidak bisa diisi dengan jenis produk yang lain. Metode ini, proses pemindahan barang menjadi lebih terorganisir dan efisien, mengurangi waktu pencarian dan jarak tempuh barang. Variabel penelitian yang dianalisis mencakup jarak pemindahan barang dan biaya *material handling*. Penerapan metode *dedicated storage* ini terdapat beberapa langkah, yaitu:

1. Menghitung *Space Requirement*

Space Requirement mengacu pada penempatan produk di lokasi yang lebih spesifik, dimana setiap lokasi penyimpanan hanya diperuntukan bagi satu jenis produk tertentu (Tata et al., 2014). Untuk menghitung kebutuhan ruang, menggunakan rumus:

$$S_j = \frac{\text{Rata-rata penerimaan}}{\text{Ukuran kapasitas blok}} \quad (1)$$

2. Menghitung *Throughput*

Throughput adalah pengukuran aktivitas atau penyimpanan yang bersifat dinamis, yang menunjukkan aliran dalam penyimpanan (Audrey et al., 2019). *Throughput* merujuk pada ukuran jumlah aktivitas penyimpanan yang berlangsung dalam suatu periode waktu. Perhitungannya didasarkan pada rata-rata aktivitas penerimaan dan pengiriman barang di gudang per hari. Untuk menghitung *throughput*, menggunakan rumus:

$$T_j = \frac{\text{Rata-rata penerimaan}}{\text{Jumlah produk dalam satu baris}} + \frac{\text{Rata-rata pengiriman}}{\text{Jumlah Produk dalam satu baris}} \quad (2)$$

3. Menghitung Pemindahan Material

Tujuan pemindahan bahan adalah untuk mengurangi ongkos produksi (Apple, 1990). Material dapat dipindahkan secara manual maupun dengan menggunakan metode otomatis, material dapat dipindahkan satu kali ataupun beribu kali, material dapat dialokasikan pada lokasi yang tetap maupun secara acak, atau material dapat ditempatkan pada lantai maupun di atas (Fabiani et al., 2019). Apabila dua stasiun kerja atau departemen i dan j memiliki koordinat (x_i, y_i) dan (y_j, y_j) , maka jarak antar dua titik tengah d_{ij} dapat dihitung dengan metode berikut:

A. *Rectilinear Distance*

Garis tegak (*orthogonal*) satu dengan yang lainnya digunakan untuk mengukur jarak sepanjang lintasan. Sebagai contoh, material di pabrik berpindah sepanjang gang (*aisle*) *rectilinear*:

$$D_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j| \quad (3)$$

Keterangan :

D_{ij} = jarak tempuh

X_i : Koordinat X untuk bangun 1
 X_j : Koordinat X untuk pintu I/O
 Y_i : Koordinat Y untuk bangun 1
 Y_j : Koordinat Y untuk pintu I/O

B. *Euclidean Distance*

Jarak geometris diukur sebagai panjang lintasan garis lurus antara dua titik. *Conveyor* lurus yang memotong dua stasiun kerja menunjukkan ilustrasi jarak *euclidean*.

$$D_{ij} = \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \tag{4}$$

Keterangan :

D_{ij} : jarak tempuh
 x : Koordinat X untuk bangun 1
 a : Koordinat X untuk pintu I/O
 y : Koordinat Y untuk bangun 1
 b : Koordinat Y untuk pintu I/O

C. *Squared Euclidean*

Distance Jarak diukur sepanjang lintasan sebenarnya yang melintasi antara dua titik. sebagai contoh, pada sistem kendaraan terkendali (*guded vehicle system*), kendaraan harus bergerak dalam arah yang telah ditentukan pada jaringan lintasan terkendali. Akibatnya, jarak lintasan aliran dapat lebih panjang dibandingkan lintasan aliran *rectilinear* atau *euclidean*.

$$D_{ij} = (x - a)^2 + (y - b)^2 \tag{5}$$

Keterangan :

D_{ij} : jarak tempuh
 x : Koordinat X untuk bangun 1
 a : Koordinat X untuk pintu I/O
 y : Koordinat Y untuk bangun 1
 b : Koordinat Y untuk pintu I/O

4. Menghitung *Material Handling cost*

Suatu sistem secara menyeluruh dapat terpengaruh oleh sistem *material handling* yang tidak terorganisir menjadi masalah besar yang mengganggu kelancaran proses produksi (Casban & Nelfiyanti, 2020). Secara umum biaya *material handling* terbagi menjadi 3 klasifikasi, yaitu biaya yang berkaitan dengan transportasi, biaya yang diperlukan untuk gerakan pemindahan barang, handling material yang dilakukan oleh operator pada mesin (Wignjosebroto, 2003). Ongkos *material handling* (OMH) diperoleh dengan mengkalikan total jarak perpindahan dan frekuensi perpindahan dengan biaya angkut *material handling* per meter (BAM). Rumus yang digunakan untuk menghitung BAM dan OMH yaitu sebagai berikut (Muslim & Ilmaniati, 2018):

$$BAM = \frac{\sum BOM}{\sum r * hk} \tag{6}$$

Keterangan:

BAM = Biaya angkut *material handling* per meter
 r = Jarak perpindahan (m)
 hk = Hari kerja dalam satu bulan

Perhitungan frekuensi perpindahan barang:

$$\Sigma f = \frac{T_j}{S_j} \times \text{Jumlah hari kerja dalam 1 bulan} \quad (7)$$

Keterangan:

T_j = *Throughput* (aktivitas perpindahan barang)

S_j = *Space Requirement* (Kebutuhan ruang)

Total *material handling cost* dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\Sigma \text{total OMH} = BAM * \Sigma r * \Sigma f \quad (8)$$

Keterangan:

r = Jarak perpindahan (m)

f = Frekuensi pemindahan

3. Hasil dan Pembahasan

Luas gudang penyimpanan P3WH1 yaitu 2040 m^2 ($51 \text{ m}^2 \times 40 \text{ m}^2$). Setiap material memiliki *quantity* yang berbeda. Barang yang masuk akan disimpan pada lahan atau *slot* yang tersedia tanpa memperhatikan seberapa efisien dan efektif dalam melakukan penyimpanan dan pengiriman *part*, juga dikarenakan beberapa *part* memiliki nama yang sama maka rawan sekali terjadi kesalahan dalam penyimpanan *part*.

Lokasi penyimpanan direpresentasikan dalam bentuk area *template*, memiliki *slot* atau blok tempat barang akan disimpan. 1 *slot part* memiliki jumlah tumpukan yang berbeda dikarenakan setiap *part* memiliki ukuran *box* yang panjang dan lebarnya berbeda. Area P3WH1, sering terjadi salah penempatan barang atau *overload stock* yang tidak sesuai dengan kondisi area. Hal ini dapat menyebabkan *monitoring stock* secara fisik atau aktual tidak sesuai dengan sistem. *Overload stock* dapat mengakibatkan barang yang baru masuk tidak mempunyai tempat atau slot kosong sehingga diletakkan di gang gudang yang menyebabkan *hand lift* maupun *forklift* sulit untuk melintas dan menghambat aktivitas *material handling* yang dapat berdampak pada tingginya biaya operasional *material handling* juga. Setelah melakukan penelitian, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *dedicated storage*. Penempatan material pada layout gudang yaitu diletakkan secara tetap atau *fix* dengan memperhitungkan aktivitas yang lebih banyak dan sering dilakukan diletakkan di posisi yang dekat dari titik I/O. Usulan tata letak ini maka ada beberapa tempat penyimpanan material yang akan diubah yaitu dengan menempatkan barang yang memiliki aktivitas paling banyak akan ditempatkan didekat titik I/O sedangkan barang yang lebih sedikit aktivitasnya akan ditempatkan pada posisi yang jauh dari titik I/O. Metode ini mampu memperkecil jarak perpindahan barang dan biaya operasional *material handling*.

Adapun perancangan *layout* gudang baru dilakukan dengan menentukan *space requirement* setiap material, melakukan perhitungan *throughput* setiap material, melakukan perhitungan jarak tempuh *layout* saat ini, melakukan perhitungan OMH *layout* saat ini, melakukan penataan ulang *layout* usulan yang didalamnya terdiri dari melakukan perhitungan jarak tempuh *layout* usulan dan melakukan perhitungan OMH *layout* usulan.

3.1 Menentukan *Space Requirement* Setiap Material

1 *slot part* memiliki jumlah tumpukan yang berbeda dikarenakan setiap *part* memiliki ukuran *box* yang panjang dan lebarnya berbeda. Setiap penumpukan material memiliki jumlah tumpukan yang berbeda-beda tergantung ukuran ketinggian *box*.

Berikut ini adalah salah satu penghitungan kebutuhan ruang untuk *part under type KOJ*.

$$S_j = \frac{\text{Rata-rata penerimaan}}{\text{Ukuran kapasitas blok}} = \frac{423.08}{(5 \times 20 \times 6)} = 0,705128205128205 \approx 1 \text{ Slot}$$

3.2 Perhitungan *Throughput* Setiap Material

Aktivitas penerimaan/pengeluaran pada gudang bahan baku menggunakan *forklift* sebagai *material handling*. Satu kali penerimaan/pengeluaran setiap *part* berbeda *quantity*nya karena tergantung dengan baris *part* tersebut.

Berikut ini adalah salah satu perhitungan *throughput* pada *part under type* KOJ.

$$T_j = \frac{\text{Rata - rata penerimaan}}{\text{Jumlah produk dalam satu baris}} + \frac{\text{Rata - rata pengiriman}}{\text{Jumlah Produk dalam satu baris}}$$

$$T_j = \frac{423.08}{120} + \frac{423.08}{120} = 7 \text{ Aktivitas}$$

Setelah melakukan perhitungan *throughput*, maka dilakukan penghitungan perbandingan *throughput* dan *space requirement*. Langkah sebelumnya sudah didapat kebutuhan ruang (S_j) dan jumlah aktivitas atau *throughput* (T_j) untuk tiap material. Hasil perhitungan (T_j/S_j) dibutuhkan untuk dijadikan patokan pada penempatan material.

3.3 Perhitungan Jarak Tempuh *Layout* Saat Ini

Perhitungan jarak tempuh *layout*, terdapat 2 langkah yaitu yang pertama menghitung jarak perjalanan tiap blok ke titik I/O dan yang kedua menghitung jarak tempuh total *layout*. Jarak perjalanan diukur sepanjang lintasan dengan menerapkan garis tegak lurus (*orthogonal*) satu dengan yang lainnya.

Berikut adalah salah satu perhitungan pada blok A1 :

$$D = |X_1 - X_2| + |Y_1 - Y_2|$$

$$A1 (I) = |33 - 37| + |42 - 38,5| = 7,5$$

$$A1 (O) = |46 - 37| + |5 - 38,5| = 42,5$$

$$\text{Total Jarak} = 50\text{m} / \text{bulan}$$

Kemudian setelah melakukan perhitungan jarak perjalanan tiap slot ke titik I/O maka dilakukan perhitungan jarak tempuh total *layout* saat ini. Berikut ini adalah salah satu perhitungan pada blok D6 :

$$\text{Jarak tempuh} = (\text{Total jarak slot tiap material ke titik I/O}) \times (T_j/S_j)$$

$$\text{Jarak tempuh} = 116 \times 1$$

$$\text{Jarak tempuh} = 116\text{m}/\text{bulan.}$$

Total perjalanan yang diperlukan dalam gudang bahan baku P3WH1 untuk proses pemasukan dan pengeluaran seluruh material mencapai 24904 m/bulan.

3.4 Perhitungan OMH Saat Ini

Untuk menghitung OMH dibutuhkan perhitungan frekuensi perpindahan *material handling*. Perhitungan frekuensi *material handling* dapat dihitung dari hasil perbandingan *throughput* (T_j) / *space requirement* (S_j) dikali dengan banyaknya jumlah hari kerja dalam sebulan. Contoh perhitungannya sebagai berikut:

$$\Sigma f = \frac{T_j}{S_j} \times \text{Jumlah hari kerja dalam 1 bulan}$$

Berikut ini adalah salah satu perhitungan frekuensi perpindahan pada *part under type* KOJ:

$$\Sigma f = 7 \times 22$$

$$\Sigma f = 154$$

Setelah menghitung frekuensi perpindahan *material handling*, langkah berikutnya dilakukan perhitungan total ongkos *material handling* per bulan. Berikut adalah contoh perhitungan ongkos *material handling* pada *part under type* KOJ:

- Biaya tenaga kerja:
 - Gaji / orang = Rp. 5.100.000
 - 22 hari kerja = Rp. 5.100.000 / 22
 - = Rp. 231.818 / hari
 - OMH / m = Rp. 231.818 / Jarak Perpindahan
 - = Rp. 231.818 / 50
 - = Rp. 4.636,36 / hari
- Biaya alat:
 - Harga beli *forklift* = Rp.165.000.000 (dengan umur ekonomis 5 tahun)
 - = Rp.165.000.000 / 5 x 12
 - = Rp.2.750.000 / bulan
 - = Rp.2.750.000 / 22
 - = Rp.125.000 / hari
- Biaya alat (total jarak) = Rp.125.000 / Jarak Perpindahan
- = Rp.125.000 / 50
- = Rp.2.500 / m
- Biaya *maintenance*:
 - Biaya *maintenance* / bulan = Rp.1.000.000
 - = Rp.1.000.000 / 22
 - = Rp.45.455 / hari
- Biaya *maintenance* (total jarak) = Rp.45.455 / Jarak
- = Rp.45.455 / 50
- = Rp.909,09 / m
- OMH / m = Biaya tenaga kerja + Biaya alat + Biaya *maintenance*
- = Rp.4.636,36 + Rp.2.500 + Rp.909,09
- = Rp.8.045,45 / m
- Jarak total = Frekuensi perpindahan x Jarak perpindahan
- = 154 x 50
- = 7700 m
- Total OMH = OMH / m x Jarak total
- = Rp.8.045,45 / 7700
- = Rp.61.950.000 / 5 tahun

Total OMH yang diperlukan dalam gudang P3WH1 untuk proses memasukkan dan mengeluarkan seluruh *part* di gudang diperoleh sebesar Rp.2.610.549.968,78/5tahun sesuai umur ekonomis *forklift* yang digunakan selama 5 tahun. Operasional gudang P3WH1 menggunakan 6 buah *forklift*, maka:

- Total OMH seluruh *part* = Rp.2.610.549.968,78 / 5tahun
- = Rp.522.109.993,75 / tahun
- = Rp.43.509.166,14 / bulan
- = Rp.1.977.689,37 / hari
- Total OMH seluruh *part / forklift* = Rp.1.977.689,37 / 6
- = Rp.329.614,89 / hari

3.5 Melakukan Penataan Ulang *Layout* Usulan

a. Perhitungan Jarak Tempuh *Layout* Usulan.

Berikut ini adalah salah satu perhitungan pada blok B1:

$$\text{Jarak tempuh} = (\text{Total jarak slot tiap material ke titik I/O}) \times (\text{Tj/Sj})$$

$$\text{Jarak tempuh} = 108 \times 8$$

$$\text{Jarak tempuh} = 864 \text{ m/bulan.}$$

Total perjalanan yang diperlukan dalam gudang bahan baku P3WH1 untuk proses memasukkan dan mengeluarkan seluruh material mencapai 21748 m/bulan.

b. Perhitungan OMH *Layout* Usulan.

Berikut adalah contoh perhitungan ongkos *material handling* pada *part fender type K2F*:

- Biaya tenaga kerja

$$\text{Gaji / orang} = \text{Rp. } 5.100.000$$

$$22 \text{ hari kerja} = \text{Rp. } 5.100.000 / 22$$

$$= \text{Rp. } 231.818 / \text{hari}$$

$$\text{OMH / m} = \text{Rp. } 231.818 / \text{Jarak Perpindahan}$$

$$= \text{Rp. } 231.818 / 108$$

$$= \text{Rp. } 2.146,46 / \text{hari}$$

- Biaya alat:

$$\text{Harga beli forklift} = \text{Rp. } 165.000.000 \text{ (dengan umur ekonomis 5 tahun)}$$

$$= \text{Rp. } 165.000.000 / 5 \times 12$$

$$= \text{Rp. } 2.750.000 / \text{bulan}$$

$$= \text{Rp. } 2.750.000 / 22$$

$$= \text{Rp. } 125.000 / \text{hari}$$

$$\text{Biaya alat (total jarak)} = \text{Rp. } 125.000 / \text{Jarak Perpindahan}$$

$$= \text{Rp. } 125.000 / 108$$

$$= \text{Rp. } 1.157,41 / \text{m}$$

- Biaya *maintenance*:

$$\text{Biaya } \textit{maintenance} /$$

$$\text{bulan} = \text{Rp. } 1.000.000$$

$$= \text{Rp. } 1.000.000 / 22$$

$$= \text{Rp. } 45.455 / \text{hari}$$

$$\text{Biaya } \textit{maintenance}$$

$$\text{(total jarak)} = \text{Rp. } 45.455 / \text{Jarak}$$

$$= \text{Rp. } 45.455 / 108$$

$$= \text{Rp. } 420,88 / \text{m}$$

$$\text{OMH / m}$$

$$= \text{Biaya tenaga kerja} + \text{Biaya alat} + \text{Biaya } \textit{maintenance}$$

$$= \text{Rp. } 2.146,46 + \text{Rp. } 1.157,41 + \text{Rp. } 420,88$$

$$= \text{Rp. } 3.724,75 / \text{m}$$

$$\text{Jarak total}$$

$$= \text{Frekuensi perpindahan} \times \text{Jarak perpindahan}$$

$$= 286 \times 108$$

$$= 30888 \text{ m}$$

$$\text{Total OMH}$$

$$= \text{OMH / m} \times \text{Jarak total}$$

$$= \text{Rp. } 3.724,75 / 30888$$

$$= \text{Rp. } 115.050.078 / 5 \text{ tahun}$$

Total OMH yang dibutuhkan dalam gudang P3WH1 untuk proses memasukkan dan mengeluarkan seluruh *part* pada gudang didapat sebesar Rp.2.495.701.692 /5tahun sesuai umur ekonomis forklift yang digunakan selama 5 tahun. Operasional gudang P3WH1 menggunakan 6 buah *forklift*, maka:

$$\begin{aligned}
 \text{Total OMH seluruh} &= \text{Rp.2.495.701.692} / 5\text{tahun} \\
 \text{part} &= \text{Rp.499.140.338,4} / \text{tahun} \\
 &= \text{Rp.41.595.028,2} / \text{bulan} \\
 &= \text{Rp.1.890.689,1} / \text{hari} \\
 \text{Total OMH seluruh} &= \text{Rp.1.890.689,1} / 6 \\
 \text{part / forklift} &= \text{Rp.315.113,85} / \text{hari}
 \end{aligned}$$

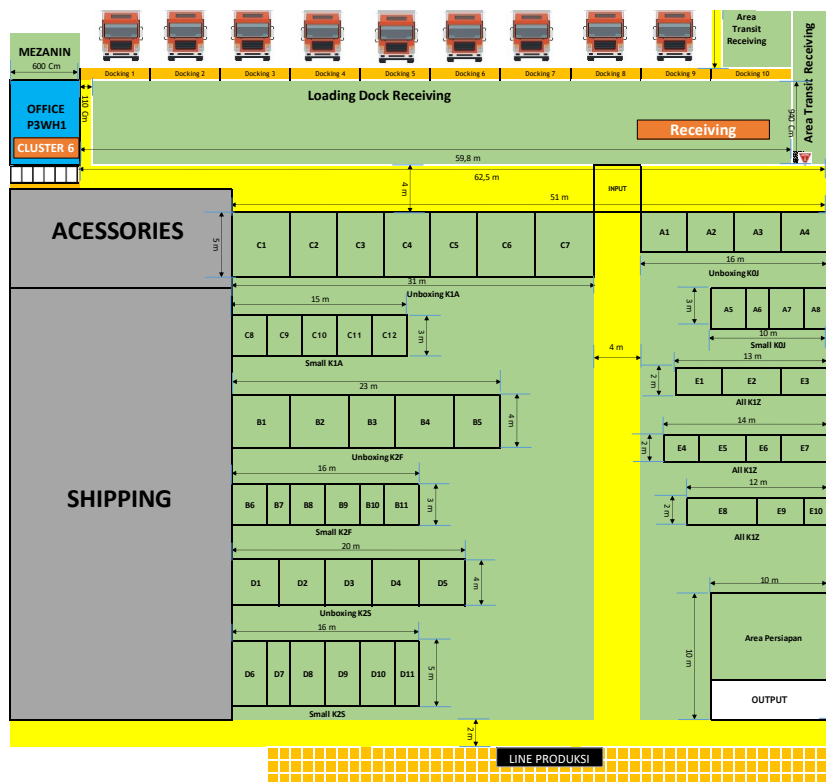
Melalui perhitungan pada penelitian yang telah dilakukan maka didapat perbandingan hasil dari jarak perpindahan *layout* sebelum dan sesudah perbaikan sebesar 3.156 m/bulan. Sedangkan perbandingan hasil dari perhitungan ongkos *material handling* sebelum dan sesudah perbaikan yaitu sebesar Rp3.828.274,56/tahun.

3.6 Perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan

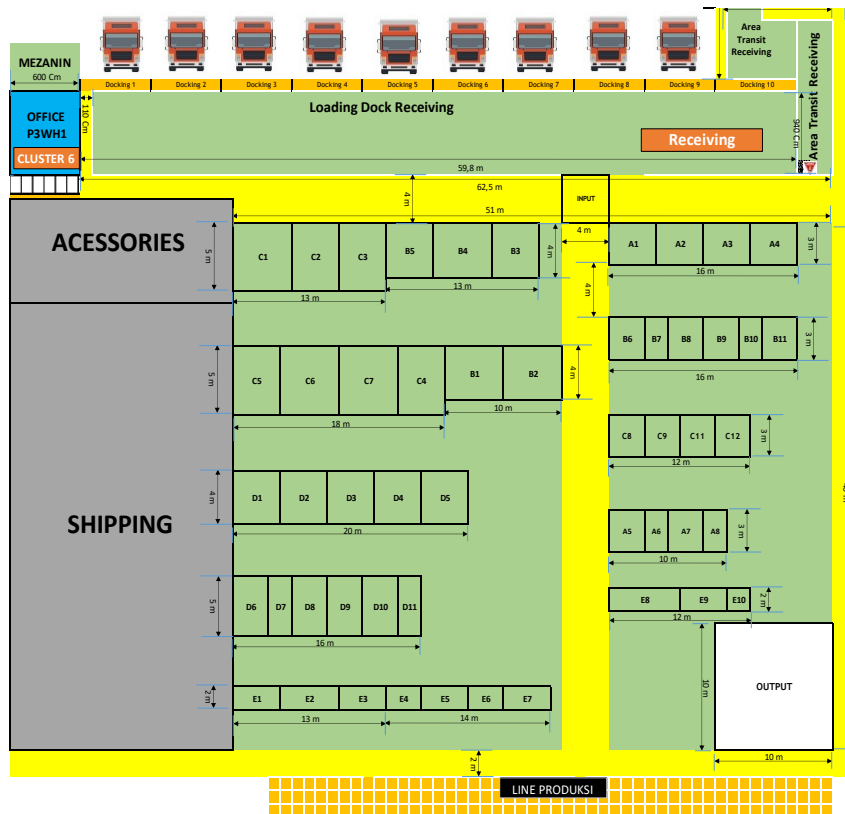
Berikut ini merupakan tabel perbandingan sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan pada *layout* gudang penyimpanan P3WH1 yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan juga gambar *layout* gudang sebelum dan sesudah perbaikan pada Gambar 1 dan 2.

Tabel 1. Perbandingan Sebelum Dan Sesudah Perbaikan

Perbandingan	Sebelum	Sesudah	Selisih/hari	Selisih/bulan	Selisih/tahun
Jarak Tempuh	24904m/bulan	21748m/bulan	143,45 m/hari	3156 m/bulan	37872 m/tahun
Ongkos Material Handling	Rp329.614,89/hari	Rp315.113,85/hari	Rp14.501,04/ hari	Rp319.022,88 /bulan	Rp3.828.274,56/ tahun



Gambar 1. Layout Sebelum Perbaikan



Gambar 2. Layout Sesudah Perbaikan

4. Simpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa implementasi metode *Dedicated Storage* pada tata letak gudang P3WH1 PT Astra Honda Motor efektif dalam meningkatkan efisiensi operasional. Hasil analisis menunjukkan pengurangan jarak perpindahan barang sebesar 3.146 meter per bulan dan penurunan biaya *material handling* sebesar Rp3.828.274 per tahun. Metode ini juga mempermudah operator dalam mengelola barang, mengurangi kesalahan dalam penyimpanan, serta meningkatkan keteraturan aliran logistik di gudang. Setelah melakukan perancangan ulang tata letak yang lebih sistematis, proses *material handling* menjadi lebih efisien dan terorganisir.

Sebagai implikasi, hasil penelitian ini dapat menjadi rekomendasi bagi perusahaan dalam mengoptimalkan tata letak gudang guna menekan biaya operasional. Studi lebih lanjut disarankan untuk mengeksplorasi integrasi sistem digitalisasi gudang atau pendekatan metode penyimpanan lain yang bisa memberikan hasil lebih optimal. .

Referensi

- Apple, J. M. (1990). *Tata Letak Pabrik Dan Pemandahan Bahan*. ITB Bandung.
- Ashmarina, S. I., Horak, J., Vrbka, J., & Suler, P. (2021). *Economic Systems in the New Era : Stable Systems in an Unstable World*.
- Audrey, O., Sukania, W., & Nasution, S. R. (2019). Analisis Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Metode *Dedicated Storage*. *Jurnal ASIIMETRIK: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 1(1), 43–49. <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v1i1.221>
- Casban, C., & Nelfiyanti, N. (2020). Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode *Ftc* Dan *Arc* Untuk Mengurangi Biaya *Material Handling*. *Jurnal PASTI*, 13(3), 262. <https://doi.org/10.22441/pasti.2019.v13i3.004>
- Casban, & Nelfiyanti. (2019). *Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode *FTC* dan *ARC* untuk Mengurangi Biaya *Material Handling**. XIII(3), 262–274.

- De Marco, A., & Mangano, G. (2011). Relationship between logistic service and maintenance costs of warehouses. *Facilities*, 29(9/10), 411–421. <https://doi.org/10.1108/02632771111146323>
- Fabiani, N. A., Moengin, P., & Adisuwiryono, S. (2019). *Perancangan Model Simulasi Tata Letak Gudang Bahan Baku dengan Menggunakan Metode Shared Storage pada PT . Braja Mukti Cakra*. 9(2), 98–111.
- Fumi, A., Scarabotti, L., & Schiraldi, M. M. (2013). *The Effect of Slot-Code Optimization in Warehouse Order Picking Regular Paper*. 5. <https://doi.org/10.5772/56803>
- Hadiguna, R. A., & Heri Setiawan. (2008). *Tata Letak Pabrik*. ANDI Yogyakarta.
- Imansuri, F., Febriyanto, R. D., Pratama, I. R., Sumasto, F., & Aisyah, S. (2023). *Perancangan Tata Letak Gudang dengan Membandingkan Metode Dedicated Storage dan Class Based Storage (Studi Kasus : Perusahaan Komponen Otomotif)*. VIII(4).
- Irwansyah, D., Erliana, C. I., Fahrudin, F. F., & Alfian, M. (2022). *Measurement of Warehouse Layout at Rice Refinery Using Shared Storage Method*. 2(4), 30–38.
- Kelvin, Elijah, P., & Rahayu, S. (2020). *Penentuan Tata Letak Gudang Sparepart Non Genuine Pada Bengkel Mobil di Surabaya dengan Metode Dedicated Storage*. 2(2), 47–53.
- Lubis, A. M., Pane, D. A., & Nurjanah, P. (2023). ANALISIS BALANCED SCORECARD SEBAGAI ALAT PENGUKUR KINERJA PERUSAHAAN (Studi Kasus pada PT Toyota Astra Motor). *Trending: Jurnal Manajemen Dan Ekonomi*, 1(1), 209–228.
- Lumbantoruan, A. P., Sagala, J., & Butarbutar, F. (2023). *E-JOURNAL TEKNIK INDUSTRI FT UNKRIS DENGAN METODE DEDIKATED STORAGE DI PT . CIPTA NISSIN INDUSTRIES*. 12(1), 17–25.
- Meldra, D., & Purba, H. M. (2018). Relayout Tata Letak Gudang Barang Dengan Menggunakan Metode Dedicated Storage. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(1), 32. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v4i1.813>
- Muslim, D., & Ilmaniati, A. (2018). *Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Terhadap Optimalisasi Jarak dan Ongkos Material Handling dengan Pendekatan Systematic Layout Planning (SLP) di PT Transplant Indonesia*. 2(1).
- Novariantio, F. (2017). Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Distribusi. *Profesiensi*, 2(2), 165–175.
- Pandiangan, S. (2017). *Operasional Manajemen Pergudangan*. Mitra Wacana Media.
- Salah, B., & Alnahhal, M. (2022). *Automated Stacker Cranes : A Two-Step Storage Reallocation Process for Enhanced Service Efficiency*.
- Sitorus, H., & 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*. 5(2), 87–98.
- Tata, R., Gudang, L., Jadi, P., Tulangan, B., Menggunakan, D., Storage, M. D., Permana, I. H., Industri, J. T., Teknik, F., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2014). *Relayout tata letak gudang produk jadi baja tulangan dengan menggunakan metode dedicated storage di pt. abc*.
- Wignjosoebroto, S. (2003). *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan* (Edisi keti). Guna Widya.
- Yusriski, R., Pardiyono, R., Studi, P., Industri, T., Jenderal, U., Yani, A., & Pendahuluan, I. (2022). *PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG PENYIMPANAN*. 24(April). <https://doi.org/10.23969/infomatek.v24i1.5740>
- Zaerpour, N., Yu, Y., & Koster, R. B. M. De. (2017). *Optimal two-class-based storage in a live-cube compact storage system*. 5854. <https://doi.org/10.1080/24725854.2016.1273564>
- Zhao, L., & Xue, Y. (2013). *Multi-mode Intelligent Storage and Retrieval Systems in Automated Warehouse*. 5(14), 3721–3726. <https://doi.org/10.19026/ijaset.5.4515>