# PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG MATERIAL COIL MENGGUNAKAN MODEL *U-SHAPE* DI PT.XYZ

Danang Adi Kuncoro[1*], Rizki Amalia Pratiwi[2], Nursim[3], Angela Beatrix Prima Hastaputri[4], Muhammad Izzat Ibadurrahman[5]
1.3.4.5.Teknologi Rekayasa Logistik, Teknik Mesin dan Industri, Politeknik Astra, Jakarta, Indoensia
2.Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Buana Perjuangan, Karawang, Indonesia
*E-mail :* danang.adi@polytechnic.astra.ac.id*

***Abstract*— This study aims to redesign the warehouse layout for coil materials at PT XYZ using a U-shape layout model to improve the effectiveness of inventory management. The main issues encountered include difficulty in locating materials, excess stock, and long retrieval times. Through demand data analysis and the development of a new layout, the study successfully reduced the number of storage points by 12%, creating opportunities for additional space utilization to accommodate new product models without expanding the warehouse area. In addition, the implementation of more systematic stock control facilities supports improved service speed and the achievement of the company's operational targets. The application of the U-shape layout has shown a positive impact on the overall effectiveness of PT XYZ's warehouse operations.***

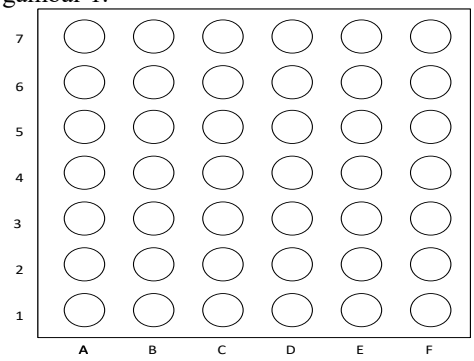
***Keywords*: *Warehouse Layout, U Shape Layout, Operational Efficiency, Inventory Management, Storage Optimization***

***Abstrak*— Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang tata letak gudang material coil di PT XYZ dengan menggunakan model tata letak U-shape untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan stok. Permasalahan utama yang dihadapi meliputi kesulitan pencarian material, stok berlebih, dan waktu pengambilan barang yang lama. Melalui analisis data permintaan dan perancangan tata letak baru, penelitian ini berhasil menurunkan jumlah titik penyimpanan sebesar 12%, sehingga membuka peluang pemanfaatan ruang tambahan untuk kebutuhan penyimpanan model baru tanpa perlu memperluas area gudang. Selain itu, penambahan fasilitas kontrol stok yang lebih sistematis juga mendukung peningkatan kecepatan pelayanan dan pencapaian target operasional perusahaan. Implementasi tata letak U shape ini menunjukkan dampak positif terhadap efektivitas kerja gudang PT XYZ.**

***Kata Kunci :* Tata letak Gudang, Layout U shape, Efisiensi Operasional, Pengelolaan Stok, Optimalisasi Penyimpanan**

## I. PENDAHULUAN

Dalam sistem rantai pasok saat ini, gudang berfungsi sebagai pusat utama untuk menyimpan, mengelola, dan mendistribusikan barang. Sehingga, efisiensi dan efektifitas kerja merupakan hal yang harus diperhatikan guna memenuhi permintaan konsumen[1]. Efisiensi operasional gudang sangat dipengaruhi oleh desain dan tata letak gudang, yang berdampak langsung terhadap kecepatan pemenuhan pesanan, pengendalian biaya, serta tingkat kepuasan konsumen[2]. Dalam praktik nyata, mengoptimalkan desain dan penempatan tata letak gudang sering kali menjadi tantangan tersendiri untuk memperoleh solusi yang efektif dan dapat diterapkan[3]. Karena itu, merancang tata letak gudang yang efisien menjadi hal yang krusial[4]. Beberapa permasalahan yang sering muncul meliputi jauhnya jarak tempuh pekerja, kepadatan di area yang sering dilalui, pemanfaatan ruang penyimpanan yang tidak maksimal, serta keterlambatan dalam proses *picking* dan *packing* [2]. Kondisi ini berujung pada meningkatnya biaya operasional, lamanya waktu pemrosesan pesanan, dan menurunnya kepuasan pelanggan. Saat ini, PT. XZY memiliki desain tata letak gudang material coil seperti pada gambar 1.




Gambar 1. Tata Letak Material Coil di PT.XYZ

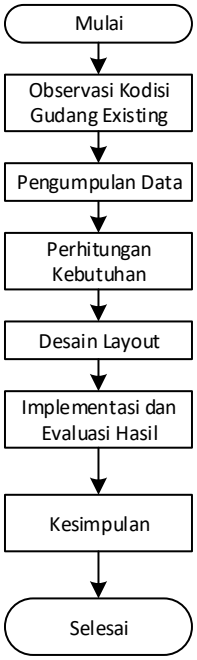
Berdasarkan gambar 1, PT. XYZ menghadapi beberapa permasalahan utama di area gudang, yaitu kesulitan dalam mencari barang, kelebihan stok, serta waktu *loading* yang lama dalam memenuhi

permintaan pesanan. Efisiensi penanganan barang sangat dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran barang, serta metode penyimpanan yang digunakan[5]. Selain itu, efisiensi operasional gudang juga dapat ditingkatkan dengan meminimalkan waktu tempuh dan biaya yang muncul saat proses pengisian ulang maupun pengambilan barang pesanan[6]. Perbaikan pada area gudang melalui modifikasi tata letak tidak hanya berkontribusi pada pengurangan biaya, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap kualitas produk yang dihasilkan[7]. Biaya penanganan material pun dapat ditekan melalui perbaikan layout [8]. Dengan penataan gudang yang baik, proses pemenuhan kebutuhan pelanggan dapat dilakukan secara lebih cepat dan efisien[9]. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan yang ada, penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang tata letak gudang. Untuk memperjelas fokus penelitian, berikut dirumuskan permasalahan dan tujuan yang ingin dicapai. Salah satu pendekatan tata letak yang sering digunakan adalah tata letak *U shape*. Tata letak *U shape* dirancang berdasarkan prinsip aliran berbentuk U yang umum diterapkan dalam sistem produksi, dengan keunggulan utama pada efisiensi penggunaan ruang[10]. Selain itu, bentuk U memiliki beberapa kelebihan, seperti memperpendek jarak kerja, mendukung pembagian tugas, dan meminimalkan pemborosan akibat transportasi[11].

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan pendekatan kuantitatif dan observasional, yang bertujuan untuk memperbaiki sistem tata letak gudang dan mengevaluasi dampaknya terhadap efisiensi dan akurasi.

1. Identifikasi Masalah
   a. Observasi Kondisi *Existing*
   b. Permasalahan tata letak gudang coil
2. Pengumpulan Data
   a. Data Permintaan 1 bulan
3. Analisis Kebutuhan Penyimpanan
   Menghitung jumlah maksimum dan minimum berdasarkan permintaan rata-rata untuk menentukan jumlah lokasi yang diperlukan
4. Perancangan Ulang
   Membuat tata letak baru berdasarkan zona tetap, mempertimbangkan ukuran, frekuensi penggunaan, dan karakteristik coil
5. Implementasi Tata letak
   Implementasi tata letak baru



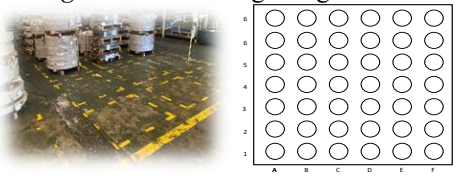

Gambar 2. *Flowchart* Penelitian

Gambar 2 menunjukkan alur penelitian yang dilakukan.

## III. HASIL DAN PERANCANGAN

Bagian ini menyajikan hasil dari kegiatan identifikasi permasalahan di area gudang material coil serta langkah-langkah perancangan perbaikan tata letak yang telah dilakukan.

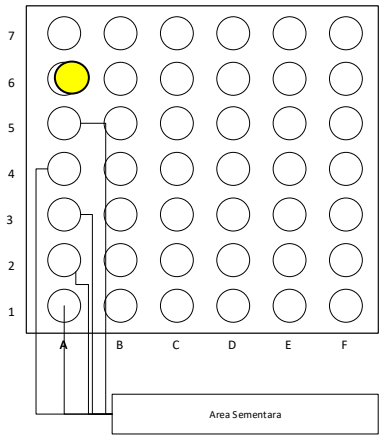
1. Identifikasi Masalah
   a. Observasi Kondisi *Existing*
   Area gudang material untuk menyimpan material coil berukuran 15x12 m2. Area tersebut mencakup area penyimpanan material, *Handling* dan area admin gudang.



Gambar 3. Kondisi Gudang Awal (Sebelum)

Gambar 3 menujukkan bahwa tata letak terdiri dari 6 kolom (A-F) yang terdiri dari 7 baris. Sebagai contoh kasus pada gambar 4. Dalam aktivitas operasional yang dilakukan pada tata letak gudang pada gambar 4, ketika ada permintaan barang dan barang tersebut berada pada kolom A baris ke 6 maka (warna kuning), petugas *picking* harus mengeluarkanKem material pada kolom A baris 1 sampai 5 untuk bisa mengeluarkan material pada baris ke-6.

Sehingga hal ini berdampak pada waktu dan pergerakan untuk masuk dan keluar pada gambar 4.



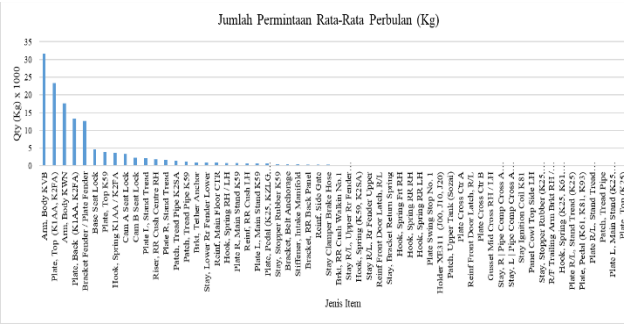

Gambar 43. Proses Pengambilan Material

Berdasarkan gambar 4, maka langkahnya: A1-A2-A3-A4-A5 keluar secara berurutan. Penempatan material dilakukan tanpa pola tetap, sehingga sangat sulit dilakukan monitor yang berdampak pada akurasi data serta stok yang berlebih.

2. Pengumpulan Data

a. Data Permintaan rata-rata 1 bulan

Data permintaan dibutuhkan untuk mengetahui jumlah material yang harus disimpan pada area gudang material. Data permintaan rata-rata diambil dari data permintaan selama 1 tahun yang kemudian dirata-rata yang terdapat pada gambar 5.




Gambar 5. Data Permintaan

Pada gambar 5, terlihat bahwa terdapat 5 item dengan jumlah permintaan material diatas 10.000 Kg. Kemudian data tersebut digunakan sebagai dasar analisis lebih lanjut untuk dilakukan kategorisasi berdasarkan tipe pergerakan dan lokasi produksi yang terdapat pada Gambar 6.

| Jenis Material | Qty Item | Material Discontinued | No Order > 3 Month | Active Material | Moving Type | Qty Item | Blc | Production | Qty Item |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coil | 65 | 6 | 17 | 42 | Fast Moving | 38 | 4 | Inhouse | 31 |
| | | | | | | | | External | 7 |
| | | | | | Slow Moving | 4 | 38 | Inhouse | 4 |
| | | | | | | | | External | 0 |

Gambar 6. *Mapping* Item

Pada gambar 6 diatas akan digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk perhitungan dan penempatan area item pada area gudang termasuk item *discontinued* dan item yang *no order* > 3 bulan.

3. Analisis Kebutuhan Penyimpanan

Dalam melakukan perhitungan untuk desain tata letak baru, terdapat beberapa pertimbangan yang diberikan sebagai kebijakan agar area gudang lebih efisien:

a) Kebijakan stok maksimum yang ada di area gudang material adalah 5 hari kerja.

b) Material dikategorikan kedalam 2 kategori: *fast moving* dan *slow moving.* Pada gambar 6 terdapat 38 item dengan kategori *fast moving* dan 4 item *slow moving*. Dengan penerapan konsep *dedicated storage* memberikan kemudahan bagi operator karena setiap material ditempatkan pada lokasi yang spesifik sesuai dengan kategori pergerakannya[12].

c) Standar penggunaan disesuaikan dengan *bill of material* (BOM) yang dikeluarkan oleh tim Engineering. BOM adalah daftar atau deskripsi bahan baku dan komponen yang menyusun suatu produk, beserta jumlah yang dibutuhkan[13].

d) Penempatan harus mempertimbangkan aturan *First In First Out* (*FIFO).* Metode FIFO dapat mempermudah dan mempercepat kinerja petugas bagian gudang dalam mengakomodasi perhitungan stok persediaan data barang[14]. Selain itu, dengan penerapan metode FIFO terbukti efektif dalam meningkatkan akurasi data persediaan[15].

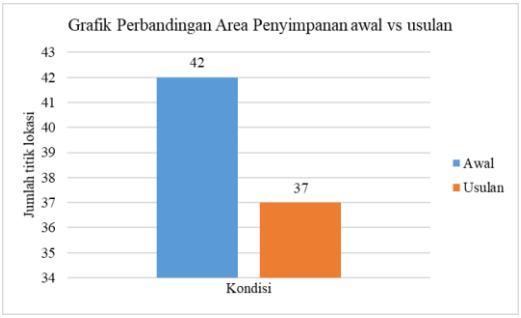
e) Material boleh diletakkan mix dalam 1 area dengan pertimbangan jumlahnya jika tumpuk, ketinggian tidak lebih dari 1,5 meter.

f) Perhitungan didasarkan pada *standard packing* yang sudah disepakai oleh pemasok. Dengan menerapkan *standard packing* akan memiliki beberapa manfaat yaitu mempermudah untuk diangkut dan disimpan[16].

4. Perancangan ulang
Berdasarkan data yang sudah didapatkan dan beberapa aturan yang sudah ditetapkan, maka terbentuklah usulan desain tata letak *U shape* pada gambar 7.

Gambar 7. Desain *U Shape* (Sesudah)

Dari hasil usulan tersebut terdapat beberapa perubahan:
1. Desain tata letak material dengan *U shape.*
2. Area material menjadi terdapat area untuk manuver forklift.
3. Jumlah area penyimpanan berkurang 12% dari 42 titik penyimpanan menjadi 37 titik penyimpanan.




Gambar 8. Grafik Perbandingan Area Penyimpanan

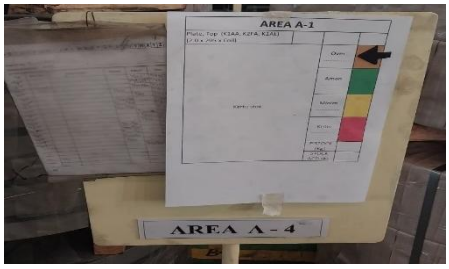
Gambar 8 menunjukkan penurunan titik simpan sebesar 12% menunjukkan efisiensi ruang sebesar 5x1 m², yang dapat dimanfaatkan untuk penyimpanan item baru tanpa perlu perluasan fisik. Terdapat area titik baru untuk *new project.*

5. Implementasi
Berdasarkan desain tata letak usulan tersebut, tahap selanjutnya adalah implementasi desain tata letak baru pada area material coil. Implementasi ini dapat dilihat pada gambar 9.

Gambar 9. Implementasi Desain Tata Letak U Shape

Gambar 9 menunjukkan perubahan yang signifikan dari tata letak material sebelumnya. Dimana tata letak material coil yang baru:

1. Lokasi material sudah sesuai dengan areanya masing-masing dengan stok maksimum 5 hari kerja.
2. Penempatan sudah sesuai dengan kategori *fast moving* dan *slow moving.*
3. Terdapat label dan identitas pada tiang sebagai informasi dan metode kartu catatan stok digunakan untuk mencatat informasi tentang pergerakan barang masuk dan keluar dari area penyimpanan [17] yang ditunjukkan pada gambar 10.




Gambar 10. Identitas Area dan Kartu Stok

Meskipun tata letak *U shape* dalam penelitian ini menunjukkan potensi peningkatan efisiensi operasional gudang, namun masih terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Oleh karena itu, penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menguji variasi skenario, mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti aliran material, jenis produk, serta integrasi teknologi guna memperoleh hasil yang lebih komprehensif dan aplikatif. Untuk mendukung tercapainya otomatisasi proses, arsitektur manajemen gudang dapat diterapkan dengan berbasis *Internet of Things* (IoT)[18].

## IV. KESIMPULAN

Perancangan ulang tata letak gudang dengan menerapkan model tata letak *U shape* berhasil meningkatkan efisiensi operasional gudang. Salah satu hasil paling signifikan adalah penurunan jumlah titik penyimpanan hingga 12%, yang membuka peluang pemanfaatan area tambahan untuk kebutuhan

penyimpanan model baru tanpa perlu memperluas luas gudang. Desain tata letak baru ini juga memudahkan proses pencarian barang serta meningkatkan monitoring stok melalui penambahan label dan kartu stok. Secara keseluruhan, penerapan tata letak *U shape* memberikan dampak positif terhadap efektivitas kerja dan kesiapan gudang PT XYZ dalam menghadapi kebutuhan operasional yang semakin kompleks.

## V. DAFTAR PUSTAKA


[1] D. A. Kuncoro and R. A. Pratiwi, "IDENTIFIKASI DAN ANALISIS POTENSI WASTE MENGGUNAKAN TOOLS VALSAT DAN RANCANGAN PERBAIKAN DENGAN PENDEKATAN TATA LETAK FASILITAS DI UKM BAKPIA 25," *J. INKOFAR*, vol. 7, no. 1, pp. 17–23, 2023.

[2] S. Krishna and C. Tulli, "Warehouse Layout Optimization : Techniques for Improved Order Fulfillment Efficiency," *Int. J. acta Inform.*, pp. 138–168, 2023.

[3] P. W. Albert, M. Rönnqvist, and N. Lehoux, "Trends and new practical applications for warehouse allocation and layout design: a literature review," *SN Appl. Sci.*, vol. 5, no. 12, 2023.

[4] T. Zakirah, R. Emeraldi, O. M. Handi, D. Danil, and T. P. Kasih, "Warehouse layout and workflow designing at PT. PMS using systematic layout planning method," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 195, no. 1, 2018.

[5] J. R. Berry, "Elements of warehouse layout," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 7, no. 2, pp. 105–121, 1968.

[6] Z. Y. Zhang, Y. Liang, Y. P. Hou, and Q. Wang, "Designing a warehouse internal layout using a parabolic aisles based method," *Adv. Prod. Eng. Manag.*, vol. 16, no. 2, pp. 223–239, 2021.

[7] S. A. Ali Naqvi, M. Fahad, M. Atir, M. Zubair, and M. M. Shehzad, "Productivity improvement of a manufacturing facility using systematic layout planning," *Cogent Eng.*, vol. 3, no. 1, 2016.

[8] D. Suhardini, W. Septiani, and S. Fauziah, "Design and Simulation Plant Layout Using Systematic Layout Planning," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 277, no. 1, 2017.

[9] I. H. Mohamud, M. Abdul Kafi, S. A. Shahron, N. Zainuddin, and S. Musa, "The Role of Warehouse Layout and Operations in Warehouse Efficiency: A Literature Review," *J. Eur. des Syst. Autom.*, vol. 56, no. 1, pp. 61–68, 2023.

[10] S. Henn, S. Koch, H. Gerking, and G. Wäscher, "A U-shaped layout for manual order-picking systems," *Logist. Res.*, vol. 6, no. 4, pp. 245–261, 2013.

[11] H. R. Feili, K. Branch, and B. A. Moornani, "Extension of Robust Facility Layout Problem into the U-shape Type," *Int. Conf. Manag. Econ. Entrep.*, no. July, pp. 0–9, 2018.

[12] M. M. Tambunan, K. Syahputri, I. Rizkya, R. M. Sari, and M. D. Cahyo, "Storage design using Fast moving, Slow moving and Non moving (FSN) analysis," *MATEC Web Conf.*, vol. 197, pp. 1–5, 2018.

[13] S. H. Chang, W. L. Lee, and R. K. Li, "Manufacturing bill-of-material planning," *Prod. Plan. Control*, vol. 8, no. 5, pp. 437–450, 1997.

[14] J. T. Komputer and S. Fauziah, "Penerapan Metode FIFO Pada Sistem Informasi Persediaan Barang," *J. Tek. Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 98–108, 2018.

[15] F. S. Titong, "Penerapan Metode Fifo ( First in First Out ) dalam Menjaga Efektivitas Warehouse pada PT . Mutiara Luwuk Bintang Lestari," vol. 5, no. 10, pp. 3762–3768, 2024.

[16] M. Jahre and C. J. Hatteland, "Packages and physical distribution: Implications for integration and standardisation," *Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag.*, vol. 34, no. 2, pp. 123–139, 2004.

[17] C. Lindley and J. Mackowiak, "Methods of inventory control," *Am. J. Hosp. Pharm.*, vol. 42, no. 1, pp. 122–128, 1985.

[18] M. G. Khan, N. Ul Huda, and U. K. Uz Zaman, "Smart Warehouse Management System: Architecture, Real-Time Implementation and Prototype Design," *Machines*, vol. 10, no. 2, pp. 1–21, 2022.