

ISSN (ONLINE) 2598-9936



INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES
PUBLISHED BY
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Table Of Contents

Journal Cover	1
Author[s] Statement	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact	5
Cite this article	5
Title page	6
Article Title	6
Author information	6
Abstract	6
Article content	7

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 26 No. 2 (2025): April
DOI: 10.21070/ijins.v26i2.2036

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact ^(*)



Save this article to Mendeley



^(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Warehouse Layout Reconfiguration Reduces Travel Distance Using Class Based Storage: Perubahan Tata Letak Gudang Mengurangi Jarak Perjalanan dengan Menggunakan Sistem Penyimpanan Berbasis Kategori

Mike Vidiyasari, vidiasarim@gmail.com (*)

Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Atikha Sidhi Cahyana, atikhasidhi@umsida.ac.id

Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

(*) Corresponding author

Abstract

General Background: Warehouse layout plays a critical role in supporting material handling efficiency and operational performance in industrial systems. **Specific Background:** The studied company experienced excessive travel distance and disorganized item placement, leading to inefficiencies in retrieval and storage activities. **Knowledge Gap:** The existing warehouse arrangement had not applied a systematic storage classification based on item movement frequency, resulting in suboptimal space utilization and material flow. **Aims:** This study aims to redesign the warehouse layout using the Class Based Storage method to minimize travel distance and improve storage organization. **Results:** The analysis classified items into movement-based categories and proposed a new layout configuration that reduced total travel distance compared to the initial condition. The redesigned layout also improved accessibility for high-frequency items. **Novelty:** The study demonstrates the practical application of Class Based Storage in a specific industrial warehouse context supported by quantitative travel distance analysis. **Implications:** The findings provide a structured reference for warehouse management strategies focused on layout planning, storage classification, and operational efficiency improvement within industrial engineering practices.

Keywords: Warehouse Layout, Class Based Storage, Travel Distance, Material Handling, Industrial Engineering

Key Findings Highlights

Storage classification based on movement frequency reorganized item placement systematically.

Proposed configuration lowered total material transfer path compared to the initial arrangement.

High-rotation products were positioned closer to access points to streamline retrieval activities.

Published date: 2026-02-20

Pendahuluan

Perkembangan Industri berjalan sangat pesat seiring perkembangan ilmu dan teknologi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang terus meningkat [1]. Oleh sebab itu perusahaan asing kini melakukan ekspansi dengan mendirikan pabrik-pabrik di Indonesia agar dapat menjangkau pasar lebih luas. Dalam merancang tata letak pabrik perusahaan harus mempertimbangkan gudang sebagai salah satu bagian terpenting. Gudang merupakan tempat melakukan aktivitas seperti menerima material mentah (*raw materials*) sebelum diproses menjadi barang jadi (*finished goods*), selain itu gudang menjadi tempat penyimpanan sementara barang sebelum dikirim ke konsumen [2]. Gudang berperan dalam menyediakan informasi yang dibutuhkan oleh perusahaan seperti persediaan material dan kondisinya di ruang penyimpanan untuk memenuhi permintaan [17].

Tata letak pabrik atau tata letak fasilitas adalah metode perancangan area kerja dan fasilitas pendukung kegiatan produksi di suatu perusahaan [3]. Perancangan tata letak fasilitas meliputi menghitung luas tempat penyimpanan untuk meletakkan material dan fasilitas yang digunakan untuk kegiatan produksi, mengidentifikasi kegiatan perpindahan material dan penyimpanan baik bersifat sementara maupun permanen [4]. Tata letak gudang yang optimal memungkinkan untuk mempercepat pelayanan dan meningkatkan produktivitas. Dalam perencanaan tata letak gudang perlu memperhatikan lima prinsip tempat penyimpanan yaitu sifat material, dimensi, jenis, kegunaan dan kuantitas [5].

PT BMI merupakan perusahaan berasal dari Malaysia yang bergerak di bidang desain, manufaktur, instalasi dan reparasi manufaktur sistem boiler. Boiler atau ketel uap adalah alat yang digunakan untuk mendidihkan air hingga menghasilkan energi panas. Energi panas digunakan untuk berbagai kebutuhan. Oleh sebab itu boiler berperan sangat penting bagi perusahaan yang berhubungan dengan pemanasan pada proses produksinya seperti Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), pertambangan, pabrik kelapa sawit, industri farmasi dan lain-lain. Perusahaan ini berkomitmen untuk menghasilkan produk dengan kualitas lebih baik demi kepuasan pelanggan. Sehingga bahan baku yang digunakan untuk membuat boiler industri mengacu pada standar *American Society of Mechanical Engineers* (ASME).

PT BMI memiliki gudang bahan baku A untuk menyimpan *fitting*, material besi dan gas. Gudang penyimpanan bahan baku besi terletak pada bagian depan area produksi. PT BMI menerapkan metode *Last In First Out* (LIFO) dalam menyimpan material, artinya material yang datang terakhir akan digunakan pertama [6]. Selain itu, operator menata material secara acak tanpa memiliki lokasi tetap. Akibat penerapan metode tersebut, dari segi teknis yaitu operator memerlukan waktu rata-rata 60 menit untuk menemukan material yang dibutuhkan. Hal tersebut membuang waktu dan tenaga dapat menurunkan produktivitas sebesar 42%. Selain itu penerapan LIFO mengakibatkan material tertimbun lama dan berkarat. Sedangkan permasalahan administrasi yaitu informasi mengenai ketersediaan stok kurang akurat karena kondisi aktual dan sistem tidak *balance* sehingga mempengaruhi *forecasting* seperti kekurangan persediaan bahan baku atau terlalu banyak menimbun material, bahkan terdapat selisih saat melakukan *stock opname*.

Pada penelitian ini menerapkan metode *class based storage* yang menggabungkan metode *randomized storage* dan *dedicated storage*. Metode ini mengelompokkan material berdasarkan jenis material, kemudian ditempatkan di tempat penyimpanan khusus [7]. Material tersebut akan disimpan di suatu lokasi penyimpanan tetap. Namun slot yang kosong dapat digunakan untuk menyimpan material lain. Penelitian ini bertujuan melakukan perbaikan tata letak material menggunakan metode *class based storage* agar menghasilkan *layout* optimal dan mengurangi penggunaan area penyimpanan akibat penataan material kurang rapi. *Layout* yang optimal mengurangi gerakan bolak-balik (*back-tracking*), memotong (*cross-movement*) dan macet yang dapat mengganggu proses pemindahan barang [16].

Metode pengumpulan data dilakukan melalui studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lokasi yang dipilih untuk melakukan penelitian dan wawancara dengan manager *warehouse*, operator *forklift*, dan admin *warehouse* untuk mengetahui proses penerimaan, penyimpanan dan pengambilan material serta jenis material. Sedangkan studi literatur dilakukan dengan mempelajari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Berdasarkan penelitian terdahulu menggunakan metode *dedicated storage* dalam tata letak penyimpanan untuk mengurangi jarak tempuh material yang diterima dan dikeluarkan gudang PT ABC. Hasil dari penelitian tersebut PT ABC dapat mengurangi jarak tempuh material dari layout awal sebesar 9847,52 m menjadi 8258,77 m [7]. Kemudian penelitian *class based storage* dilakukan pengelompokan jenis bahan dan perhitungan kebutuhan tempat penyimpanan. *Layout* sebelumnya menggunakan 11 rak setelah diberikan usulan layout baru menjadi 8 rak. Namun penelitian tersebut memerlukan analisis lebih mendalam apabila ditemukan faktor yang tidak diperhitungkan [8].

Metode

Penelitian ini dilakukan di PT BMI difokuskan pada gudang penyimpanan material besi. Penelitian dilakukan pada bulan oktober 2023 sampai dengan november 2023. Penelitian dimulai dari melakukan studi lapangan dan studi literatur untuk mengidentifikasi permasalahan yang ditemukan di lapangan, kemudian menentukan tujuan penelitian. Selanjutnya mengumpulkan data melalui wawancara dengan manager *warehouse* dan operator *forklift*, kemudian mengamati laporan transaksi material yang diberikan oleh admin *warehouse*. Selanjutnya mengolah data menggunakan metode *class based storage* dengan langkah-langkah sebagai berikut [9], [15]:

1. Mengamati laporan transaksi material untuk mengetahui jenis material dan frekuensi perpindahan material di gudang material besi PT BMI agar dapat menentukan kelas berdasarkan hukum pareto.

2. Membentuk kelas material menurut hukum pareto. Material dibagi menjadi tiga kelas yaitu kelas A untuk material dengan intensitas pergerakan cepat (*Fast Moving*) memiliki persentase 60%-80%, kelas B untuk material dengan intensitas pergerakan tidak terlalu cepat (*Medium Moving*) memiliki persentase 25%-35%, sedangkan kelas C untuk material dengan intensitas pergerakan lambat (*Slow Moving*) memiliki persentase 5%-15%. Material dengan frekuensi perpindahan tinggi diletakkan di dekat pintu keluar-masuk agar memudahkan bongkar-muat, sedangkan material dengan frekuensi perpindahan rendah diletakkan jauh dari pintu [2].
3. Menghitung kebutuhan rak penyimpanan meliputi dimensi dan jumlah rak menggunakan metode perhitungan berikut :

Dimensi Rak= Lebar (Tumpukan ke samping x □□ material) x Tinggi (Tumpukan ke atas × T material) (1)

Sumber: [15].

Jenis rak yang digunakan yaitu *double deep* yaitu menyusun dua rak tunggal menjadi satu agar mampu menampung material dengan kapasitas besar dan sesuai dengan sistem LIFO (*Last In First Out*). Rak dilengkapi dengan *slot* dan *labelling* untuk memisahkan setiap jenis material [10]. Untuk mengetahui jumlah rak yang dibutuhkan menggunakan metode perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Jumlah Rak} = \frac{\text{Persediaan}}{\text{Kapasitas Maksimum}} \quad (2)$$

Sumber: [9].

- 4.) Menghitung luas area penyimpanan menggunakan metode perhitungan berikut :

$$\text{Luas Area} = \text{Panjang Ruang} \times \text{Lebar Ruang} \quad (3)$$

Sumber: [9].

Figure 1.

Sumber: [9].

4. Menghitung luas area penyimpanan menggunakan metode perhitungan berikut :

5. Merancang *layout* usulan dari hasil perhitungan. Setelah menata posisi rak langkah selanjutnya yaitu melakukan analisis apakah *layout* usulan telah optimal agar dapat menyimpulkan usulan perbaikan sistem penyimpanan di gudang.

Alur penelitian memberikan gambaran langkah-langkah penelitian secara berurutan. Alur penelitian terdapat susunan rencana dan kegiatan dalam penelitian seperti pada Gambar 1.

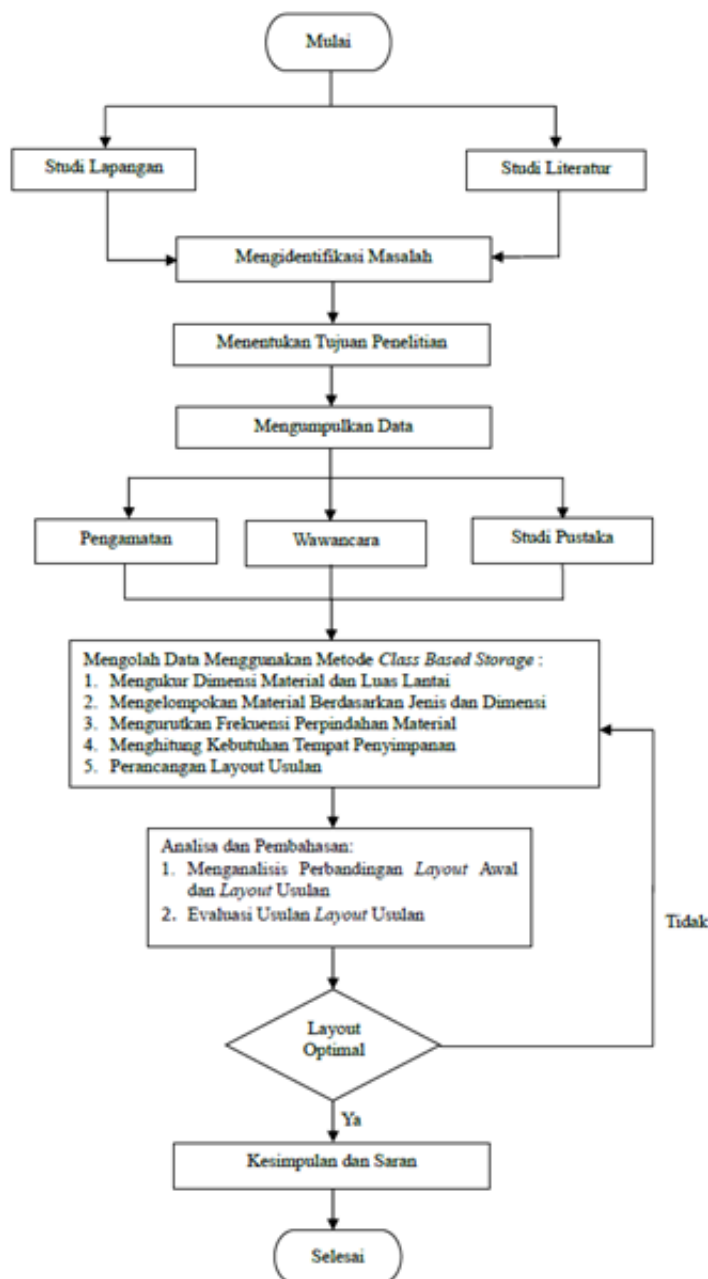


Figure 2. Gambar 1. Flow Chart Penelitian

Hasil dan Pembahasan

A. Pembentukan Kelas

Sebelum membentuk kelas material perlu mengetahui dimensi material di PT BMI pada bulan Januari 2023 sampai dengan November 2023 agar dapat mengelompokkan material berdasarkan jenis dan dimensinya. Data dimensi material dapat dilihat pada Tabel 1.

No	Material Name	P (MM)	L (MM)	T (MM)
1	UNP MS 200 x 80 x 7.56.000 x 6M	7.56.000	200	80
2	UNP MS 250 x 90 x 9 x 6.000 6M	6.000	250	90
3	Strip MS 3 x 19 x 6M	6.000	19	3
4	Strip MS 3 x 25 x 6M	6.000	25	3
5	Strip MS 3 x 38 x 6M	6.000	38	3

6	Strip MS 6 x 100 x 6M	6.000	100	6
7	Strip MS 6 x 125 x 6M	6.000	125	6
8	Strip MS 6 x 19 x 6M	6.000	19	6
9	Strip MS 6 x 38 x 6M	6.000	38	6
10	Strip MS 6 x 50 x 6M	6.000	50	6
11	Strip MS 6 x 65 x 6M	6.000	65	6
12	Strip MS 6 x 75 x 6M	6.000	75	6
13	Strip MS 9 x 100 x 6M	6.000	100	9
14	Strip MS 9 x 38 x 6M	6.000	38	9
15	Strip MS 9 x 50 x 6M	6.000	50	9
16	Strip MS 9 x 75 x 6M	6.000	75	9
17	Siku MS 100 x 100 x 8 x 6M	6.000	100	100
18	Siku MS 50 x 50 x 5 x 6M	6.000	50	50
19	Siku MS 50 x 50 x 6 x 6M	6.000	50	50
20	Siku MS 65 x 65 x 6 x 6M	6.000	65	65
21	Siku MS 75 x 75 x 6 x 6M	6.000	75	75
22	Black pipe Medium Dia. 1" x 6M	6.000	34	34
23	Black pipe Medium Dia. 1-1/2" x 6M	6.000	48	48
24	Black pipe Medium Dia. 1-1/4" x 6M	6.000	42	42
25	Black pipe Medium Dia. 2" x 6M	6.000	60	60
26	Black pipe Medium Dia. 3/4" x 6M	6.000	27	27
27	Black pipe Medium Dia. 4" x 6M	6.000	114	114

Table 1. **Tabel 1.** Data Dimensi Material

Keterangan :

P= Panjang

L= Lebar

T= Ketebalan (*Thickness*)

Berdasarkan Tabel 1 diketahui gudang PT BMI menyimpan empat kategori material yaitu UNP, strip, siku dan *black pipe*. Kategori UNP terdiri dari 2 jenis ukuran, strip terdiri dari 14 jenis ukuran, siku terdiri dari 5 jenis ukuran dan *black pipe* terdiri dari 6 jenis ukuran. Setelah mengetahui dimensi material, langkah selanjutnya yaitu mengidentifikasi frekuensi perpindahan material seperti pada Tabel 2.

Ranking Frekuensi	Item Code	MaterialMasuk Name	Keluar	Total	Warna di Layout
1	S-2UNP12000801	UNP MS 20014 x 80 x 7.5 x 6M	12	26	