

Perancangan Tata Letak Gudang Material Return Menggunakan Metode Dedicated Storage Berdasarkan Klasifikasi Frekuensi Penggunaan Barang Pada Gudang

Muhammad Andika Surya Permana¹, Yanuar Pandu Negoro², Efta Dhartikasari Priyana³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia 61121

Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik

Email: andikasuryapermana12@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang tata letak penyimpanan material return pada Gudang 5 PT XYZ menggunakan metode *Dedicated Storage* berdasarkan klasifikasi frekuensi penggunaan barang. Penelitian dilakukan terhadap 15 jenis material return dengan menggunakan data penerimaan dan pengeluaran material periode Maret–Mei 2026. Analisis dilakukan melalui perhitungan throughput (T_j), space requirement (S_j), dan rasio T_j/S_j untuk menentukan prioritas lokasi penyimpanan. Material dengan nilai T_j/S_j tertinggi ditempatkan pada lokasi yang memiliki jarak paling dekat terhadap area input dan output gudang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa material Mur Baut dan Ring M20 memiliki nilai T_j/S_j tertinggi sebesar 10, diikuti Mur Baut Oring sebesar 7 dan Studbolt M30 x 3P x 50 x 200L sebesar 6,5. Berdasarkan perhitungan jarak slot dan jarak tempuh material diperoleh total jarak tempuh sebesar 6.132,5 meter. Penerapan metode *Dedicated Storage* mampu menghasilkan susunan penyimpanan yang lebih sistematis sehingga mempermudah proses pencarian, pengambilan, dan pengendalian material di Gudang 5 PT XYZ.

Kata Kunci: *Dedicated Storage*, Tata Letak Gudang, Pengembalian Material, Kapasitas Produksi, Kebutuhan Ruang

ABSTRACT

This study aims to design a storage layout for returned materials at Warehouse 5 of PT XYZ using the Dedicated Storage method based on the classification of item usage frequency. The study was conducted on 15 types of returned materials using material receipt and expenditure data for the period March–May 2026. Analysis was carried out by calculating throughput (T_j), space requirement (S_j), and the T_j/S_j ratio to determine storage location priorities. Materials with the highest T_j/S_j values were placed in locations closest to the warehouse input and output areas. The results showed that M20 Nuts, Bolts, and Washers had the highest T_j/S_j value of 10, followed by Oring Nuts, Bolts, and Studbolts with a value of 7 and M30 x 3P x 50 x 200L at 6.5. Based on the calculation of slot distance and material travel distance, the total travel distance was 6,132.5 meters. The application of the Dedicated Storage method was able to produce a more systematic storage arrangement, thereby simplifying the process of searching, retrieving, and controlling materials at Warehouse 5 of PT XYZ.

Keywords: *Dedicated Storage, Warehouse Layout, Material Return, Throughput, Space Requirement*

Pendahuluan

Dalam era persaingan bisnis yang semakin ketat, setiap entitas industri menghadapi tekanan untuk meningkatkan efektivitas seluruh proses operasional mereka, tidak terkecuali dalam pengelolaan fasilitas penyimpanan barang [1]. Fungsi gudang bukan sekadar sebagai tempat menyimpan stok, tetapi merupakan komponen strategis yang mempengaruhi lancarnya aliran material dalam rantai pasok perusahaan [2]. Tata letak penyimpanan yang tidak optimal dapat mengakibatkan waktu pencarian yang memanjang, peningkatan pergerakan material yang tidak perlu, serta penurunan produktivitas sumber daya manusia yang terlibat [3]. Pengelolaan tata letak yang kurang tepat dapat menyebabkan meningkatnya waktu pencarian barang, bertambahnya jarak perpindahan material, serta menurunnya produktivitas tenaga kerja [4].

PT XYZ merupakan organisasi yang beroperasi dalam sektor pembangkitan tenaga listrik dan dilengkapi dengan berbagai instalasi pendukung untuk memastikan kelancaran operasional [5]. Salah satu instalasi kritis tersebut adalah

Gudang 5, yang berfungsi menyimpan material bekas dari aktivitas pemeliharaan mesin pembangkit [6]. Karakteristik material yang tersimpan sangat beragam, mencakup perbedaan dimensi fisik, jumlah unit, dan frekuensi penggunaan [7]. Keberagaman ini menuntut implementasi sistem penyimpanan yang dapat mengakomodasi kebutuhan operasional dengan fleksibilitas dan efisiensi yang tinggi [8].

Dalam konteks praktis lapangan, terdapat fenomena penumpukan komponen berukuran besar (seperti Combustor Basket dan Transition Piece) pada area yang sama dengan komponen kecil (misalnya mur, baut, dan ring). Situasi ini menghasilkan beberapa masalah serius: pertama, komponen besar menguasai ruang penyimpanan yang seharusnya digunakan oleh material dengan tingkat sirkulasi tinggi; kedua, kondisi ini mengganggu mobilitas operator saat melakukan pengambilan atau pengembalian barang. Permasalahan ini mengindikasikan perlunya perancangan ulang sistem tata letak penyimpanan yang lebih rasional dan berbasis data [9].

Observasi sistematis mengidentifikasi beberapa isu signifikan dalam manajemen tata letak Gudang 5. Penempatan material saat ini belum mempertimbangkan pola intensitas penggunaan, sehingga beberapa barang yang sering dibutuhkan berada jauh dari pintu masuk dan keluar Gudang [10]. Penempatan material belum sepenuhnya mempertimbangkan tingkat frekuensi penggunaan barang sehingga beberapa material yang sering digunakan berada pada lokasi yang relatif jauh dari area keluar masuk barang [11]. Kondisi ini menyebabkan operator memerlukan waktu lebih lama untuk melakukan proses pencarian maupun pengambilan material. Selain itu, jarak perpindahan yang cukup jauh juga berpotensi meningkatkan beban kerja operator dan menurunkan efisiensi aktivitas pergudangan [12].

Metode *Dedicated Storage* (penyimpanan terdedikasi) menawarkan pendekatan alternatif untuk mengatasi tantangan tersebut [13]. Strategi ini mengalokasikan lokasi penyimpanan tetap untuk setiap jenis material, sehingga mempermudah proses identifikasi, pencarian, dan pengendalian barang. Penentuan lokasi dilakukan berdasarkan tingkat aktivitas material, yang dihitung melalui perbandingan antara produktivitas (*throughput*) dan kebutuhan ruang penyimpanan [14]. Dengan cara ini, material yang memiliki tingkat pergerakan tinggi dapat ditempatkan lebih dekat ke zona akses utama, mempercepat proses pengambilan dan pengembalian barang [15].

Penelitian ini bertujuan mengembangkan rancangan sistem penyimpanan material pengembalian di Gudang 5 PT XYZ dengan menerapkan strategi penyimpanan terdedikasi yang didasarkan pada klasifikasi intensitas penggunaan barang [16]. Hasil penelitian diharapkan memberikan acuan bagi perusahaan untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan gudang dan memastikan kelancaran aktivitas operasional pemeliharaan pembangkit listrik.

Meskipun terdapat sejumlah studi mengenai optimalisasi tata letak gudang menggunakan berbagai metodologi, mayoritas penelitian terdahulu berfokus pada konteks pergudangan barang jadi atau bahan baku umum [17]. Penelitian ini membedakan diri dengan mekonsentrasikan perhatian pada pengelolaan material pengembalian (*returned materials*) yang memiliki karakteristik unik dan pola penggunaan berbeda dari aliran material normal [18].

Kontribusi praktis dari penelitian ini mencakup: (1) pengembangan sistem penempatan barang yang mempertimbangkan tingkat aktivitas setiap material, sehingga mempercepat proses pencarian dan pengambilan material pengembalian; (2) pengurangan jarak pergerakan operator, yang berpotensi menurunkan beban kerja dan meningkatkan produktivitas; (3) peningkatan kontrol dan pencatatan material return, memudahkan audit persediaan; dan (4) penyediaan model tata letak yang dapat diadaptasi untuk gudang-gudang serupa di fasilitas lain PT XYZ.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Gudang 5 PT XYZ, sebuah fasilitas penyimpanan seluas sekitar 1.375 m² yang difungsikan untuk menyimpan material hasil pemeliharaan unit pembangkit. Gudang ini dilengkapi dengan sejumlah slot penyimpanan aktif yang dirancang untuk berbagai kategori material.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif deskriptif [19]. Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis aktivitas pergerakan material dan menentukan lokasi penyimpanan yang sesuai berdasarkan tingkat frekuensi penggunaan masing-masing material [20]. Hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam penyusunan tata letak usulan guna meningkatkan efektivitas aktivitas pergudangan.

Data penelitian terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap kondisi gudang, pengukuran jarak lokasi penyimpanan, serta wawancara dengan petugas gudang terkait proses penyimpanan dan pengambilan material. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan berupa data penerimaan material, data pengeluaran material, kapasitas penyimpanan, serta layout Gudang 5 PT XYZ selama periode Maret sampai Mei 2026.

Objek penelitian terdiri dari 15 jenis material return yang dipilih berdasarkan tingkat aktivitas perpindahan material selama periode pengamatan. Pemilihan sampel dilakukan secara purposive dengan mempertimbangkan

frekuensi penerimaan dan pengeluaran barang sehingga dapat mewakili aktivitas operasional gudang secara keseluruhan.

Tahap awal penelitian dilakukan dengan menghitung nilai throughput (T_j) untuk mengetahui tingkat aktivitas masing-masing material. Nilai throughput diperoleh dari rata-rata frekuensi penerimaan dan pengeluaran material selama periode pengamatan menggunakan persamaan berikut [21]:

$$T_j : \frac{\text{Rata Rata Penerimaan} + \text{Rata Rata Pengeluaran}}{\text{Jumlah Pindahan Sekali angkut}} \quad (1)$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan kebutuhan ruang penyimpanan ($Space Requirement/S_j$) untuk mengetahui jumlah slot yang diperlukan oleh setiap material. Perhitungan kebutuhan ruang dilakukan menggunakan rumus [22]:

$$S_j : \frac{\text{Penyimpanan Maksimum}}{\text{Ukuran Kapasitas Slot}} \quad (2)$$

Setelah nilai throughput dan kebutuhan ruang diperoleh, dilakukan perhitungan rasio prioritas penyimpanan menggunakan persamaan [23]:

$$\frac{T_j}{S_j} \quad (3)$$

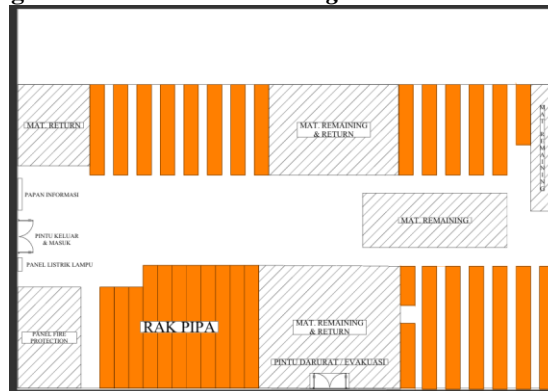
Nilai rasio T_j/S_j digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas lokasi penyimpanan material. Material dengan nilai rasio terbesar menunjukkan tingkat aktivitas yang lebih tinggi sehingga ditempatkan pada area yang memiliki jarak paling dekat dengan titik input dan output Gudang [24]. Sebaliknya, material dengan nilai rasio yang lebih rendah ditempatkan pada area yang lebih jauh.

Selanjutnya dilakukan pengukuran jarak antar slot penyimpanan terhadap area masuk dan keluar gudang menggunakan metode *rectilinear distance*. Hasil pengukuran jarak tersebut digunakan untuk menyusun urutan lokasi penyimpanan mulai dari jarak terdekat hingga jarak terjauh [25].

Tahap akhir penelitian adalah penyusunan usulan tata letak menggunakan metode *Dedicated Storage*. Setiap material diberikan lokasi penyimpanan tetap sesuai dengan urutan prioritas berdasarkan nilai T_j/S_j . Tata letak usulan kemudian dianalisis untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kemudahan akses material dan efisiensi aktivitas pergudangan pada Gudang 5 PT XYZ.

Hasil Dan Pembahasan

Analisis Kondisi Eksisting Dengan Metode *Dedicated Storage*



Gambar 1 Layout Awal

Gudang 5 PT XYZ berfungsi sebagai tempat penyimpanan material yang telah digunakan dan dikembalikan dari aktivitas pemeliharaan mesin pembangkit. Material yang disimpan mencakup berbagai jenis barang dengan variasi signifikan dalam hal dimensi, bentuk, berat, dan frekuensi penggunaan. Sistem penyimpanan yang diterapkan saat ini masih mengutamakan ketersediaan ruang kosong daripada mempertimbangkan pola intensitas penggunaan material.

Akibat dari pendekatan berbasis ketersediaan ruang ini, beberapa barang yang memiliki tingkat pergerakan tinggi tersebar di berbagai lokasi jauh dari pintu akses gudang. Situasi ini menghasilkan konsekuensi operasional yang tidak efisien: operator memerlukan waktu pencarian yang lebih lama, jarak pergerakan menjadi lebih panjang, dan efisiensi operasional menurun. Pengamatan lapangan menunjukkan bahwa penempatan material masih bersifat ad-hoc dan tidak mengikuti prinsip pengelolaan berbasis aktivitas.

Oleh karena itu, diperlukan perancangan ulang sistem tata letak yang mempertimbangkan pola intensitas penggunaan setiap material, sehingga lokasi penyimpanan dapat diselaraskan dengan frekuensi penggunaannya dalam operasional harian.

Tabel 1 Pengambilan 15 sample item dengan frekuensi tinggi

Nomor	Nama Barang
1	Flanges 6"
2	Mur Baut Dan Ring M 20
3	Clam U 6"
4	Amper Meter
5	Lockout
6	Combuster Basket
7	Gear Coupling Fdf Ex Pltu
8	Mur Baut Oring
9	Fan Trafo
10	Studbolt M 30 X 3p X 50 X 200l
11	Transition Piece
12	Turbine Blade Row # 1
13	Minyak Bebas
14	Elbow 4"
15	Signal Conditioner

Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa terdapat beberapa material yang memiliki aktivitas perpindahan lebih tinggi dibandingkan material lainnya. Material tersebut menjadi prioritas utama dalam proses penentuan lokasi penyimpanan menggunakan metode *Dedicated Storage*.

Perhitungan *throughput* dilakukan untuk mengetahui tingkat aktivitas perpindahan masing-masing material. Nilai *throughput* diperoleh berdasarkan rata-rata aktivitas penerimaan dan pengeluaran material selama periode pengamatan. Pada tabel berikut, baris telah diurutkan langsung dari nilai *throughput* (Tj) terbesar hingga terkecil sehingga penomoran selaras dengan urutan perangkingan pada Tabel 3.

Tabel 2 Hasil perhitungan *Throughput Dedicated Storage*

No mor	Nama Barang	Barang Masuk	Barang Keluar	<i>Throughput</i> (Barang Masuk + Barang Keluar)	<i>Throughput Total</i> (Tj/2)
1	Gear Coupling Fdf Ex Pltu	10	5	15	7,5
2	Mur Baut Dan Ring M 20	5	15	20	10
3	Mur Baut Oring	1	13	14	7
4	Studbolt M 30 X 3p X 50 X 200l	6	7	13	6,5
5	Turbine Blade Row # 1	7	3	10	5
6	Combuster Basket	9	7	16	8
7	Transition Piece	9	4	13	6,5
8	Minyak Bebas	5	4	9	4,5
9	Clam U 6"	12	8	20	10
10	Lockout	12	6	18	9
11	Elbow 4"	7	2	9	4,5
12	Flanges 6"	14	11	25	12,5
13	Signal Conditioner	3	5	8	4
14	Amper Meter	4	15	19	9,5
15	Fan Trafo	10	4	14	7

Setelah seluruh Tj diperoleh, dilakukan pengurutan dari nilai terbesar hingga terkecil sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Perangkingan nilai *Throughput* dari terbesar hingga terkecil

Nomor	Nama Barang	Barang Masuk	Barang Keluar	<i>Throughput Total</i> (Tj/2)
1	Flanges 6"	14	11	12,5
2	Mur Baut Dan Ring M 20	5	15	10
3	Clam U 6"	12	8	10
4	Amper Meter	4	15	9,5
5	Lockout	12	6	9

6	Combuster Basket	9	7	8
7	Gear Coupling Fdf Ex Pltu	10	5	7,5
8	Mur Baut Oring	1	13	7
9	Fan Trafo	10	4	7
10	Studbolt M 30 X 3p X 50 X 200l	6	7	6,5
11	Transition Piece	9	4	6,5
12	Turbine Blade Row # 1	7	3	5
13	Minyak Bebas	5	4	4,5
14	Elbow 4"	7	2	4,5
15	Signal Conditioner	3	5	4

Dari hasil tersebut terlihat bahwa material dengan nilai throughput tertinggi memiliki frekuensi perpindahan yang lebih besar sehingga memerlukan lokasi penyimpanan yang mudah dijangkau oleh operator.

Setelah diketahui tingkat aktivitas material, selanjutnya dilakukan perhitungan kebutuhan ruang penyimpanan (*Space Requirement*).

Tabel 4 Perhitungan kebutuhan ruang penyimpanan (*Space Requirement*).

No	Nama Item	Throughput (Tj)	Space Req (Sj)	Slot Yg Dibutuhkan Barang
1	Flanges 6"	12,5		3
2	Mur Baut Dan Ring M 20	10		1
3	Clam U 6"	10		3
4	Amper Meter	9,5		2
5	Lockout	9		2
6	Combuster Basket	8		5
7	Gear Coupling Fdf Ex Pltu	7,5		4
8	Mur Baut Oring	7		1
9	Fan Trafo	7		5
10	Studbolt M 30 X 3p X 50 X 200l	6,5		1
11	Transition Piece	6,5		5
12	Turbine Blade Row # 1	5		4
13	Minyak Bebas	4,5		3
14	Elbow 4"	4,5		4
15	Signal Conditioner	4		3

Nilai Sj yang lebih besar menunjukkan bahwa material membutuhkan ruang penyimpanan yang lebih banyak dibandingkan material lainnya.

Tahap berikutnya adalah menghitung rasio antara throughput dan kebutuhan ruang penyimpanan. Perhitungan ini bertujuan untuk menentukan prioritas lokasi penyimpanan. Pada Tabel 5 berikut, seluruh nilai rasio telah diseragamkan ke dua angka desimal dengan tanda koma (format Indonesia) agar konsisten dan mudah dibaca.

Tabel 5 menghitung nilai tj/sj

No	Nama Item	Tj/Sj
1	Flanges 6"	4,166666667
2	Mur Baut Dan Ring M 20	10
3	Clam U 6"	3,333333333
4	Amper Meter	4,75
5	Lockout	4,5
6	Combuster Basket	1,6
7	Gear Coupling Fdf Ex Pltu	1,875
8	Mur Baut Oring	7
9	Fan Trafo	1,4
10	Studbolt M 30 X 3p X 50 X 200l	6,5
11	Transition Piece	1,3
12	Turbine Blade Row # 1	1,25
13	Minyak Bebas	1,5
14	Elbow 4"	1,125
15	Signal Conditioner	1,333333333

Setelah diperoleh nilai Tj/Sj, material diurutkan dari nilai terbesar hingga terkecil sebagaimana pada Tabel 6, dengan format desimal yang sama (koma, dua angka) agar konsisten dengan Tabel 5.

Tabel 6 Perangkingan nilai Tj/Sj dari terbesar hingga kecil

No	Nama Item	Tj/Sj
1	Mur Baut Dan Ring M 20	10
2	Mur Baut Oring	7
3	Studbolt M 30 X 3p X 50 X 200l	6,5
4	Amper Meter	4,75
5	Lockout	4,5
6	Flanges 6"	4,166666667
7	Clam U 6"	3,333333333
8	Gear Coupling Fdf Ex Pltu	1,875
9	Combuster Basket	1,6
10	Minyak Bebas	1,5
11	Fan Trafo	1,4
12	Signal Conditioner	1,333333333
13	Transition Piece	1,3
14	Turbine Blade Row # 1	1,25
15	Elbow 4"	1,125

Material dengan nilai Tj/Sj tertinggi menjadi prioritas utama dalam penentuan lokasi penyimpanan karena memiliki tingkat aktivitas tinggi dengan kebutuhan ruang yang relatif kecil. Oleh karena itu material tersebut ditempatkan pada slot yang memiliki jarak paling dekat dengan area input dan output gudang.

Setelah diperoleh urutan prioritas penyimpanan berdasarkan nilai Tj/Sj, dilakukan perhitungan jarak slot terhadap area input dan output gudang. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui total jarak perpindahan material selama aktivitas penyimpanan maupun pengambilan barang. Jarak tempuh material diperoleh dari hasil perkalian frekuensi perpindahan material dengan jarak lokasi penyimpanan terhadap area input dan output gudang.

Perhitungan jarak menggunakan metode rectilinear distance karena pola perpindahan material mengikuti jalur perpindahan yang tersedia di dalam gudang.

Tabel 7 Perhitungan jarak

No	Nama Item	Throughput (Tj)	Space Req (Sj)	Tj/Sj	Jarak Slot KE Input	Jarak Slot KE Output	Jarak Tempuh Slot KE Input	Jarak Tempuh Slot KE Output
1	Mur Baut Dan Ring M 20	10	1	10	1,83	53,17	18,3	531,7
2	Mur Baut Oring	7	1	7	5,5	49,5	38,5	346,5
3	Studbolt M 30 X 3p X 50 X 200l	6,5	1	6,5	9,17	45,83	59,605	297,895
4	Amper Meter	9,5	2	4,75	12,83	42,17	121,885	400,615
5	Lockout	9	2	4,5	16,5	38,5	148,5	346,5
6	Flanges 6"	12,5	3	4,166666667	20,17	34,83	252,125	435,375
7	Clam U 6"	10	3	3,333333333	23,83	31,17	238,3	311,7
8	Gear Coupling Fdf Ex Pltu	7,5	4	1,875	27,5	27,5	206,25	206,25
9	Combuster Basket	8	5	1,6	31,17	23,83	249,36	190,64
10	Minyak Bebas	4,5	3	1,5	34,83	20,17	156,735	90,765
11	Fan Trafo	7	5	1,4	38,5	16,5	269,5	115,5
12	Signal Conditioner	4	3	1,333333333	42,17	12,83	168,68	51,32
13	Transition Piece	6,5	5	1,3	45,83	9,17	297,895	59,605

No	Nama Item	Throughput (Tj)	Space Req (Sj)	Tj/Sj	Jarak Slot KE Input	Jarak Slot KE Output	Jarak Tempu Slot KE Input	Jarak Tempu Slot KE Output
14	Turbine Blade Row # 1	5	4	1,25	49,5	5,5	247,5	27,5
15	Elbow 4"	4,5	4	1,125	53,17	1,83	239,265	8,235
Total							2712,4	3420,1
							6132,5	

Total jarak tempuh keseluruhan = 2.712,40 m + 3.420,10 m = 6.132,5 meter.

Total jarak pergerakan material yang dihasilkan dari tata letak yang direkomendasikan adalah 6.132,5 meter. Temuan ini menunjukkan bahwa penempatan material berdasarkan indeks prioritas menghasilkan efisiensi pergerakan yang signifikan. Material dengan intensitas tinggi ditempatkan pada posisi dekat, mengurangi total jarak pergerakan operator.

Perbandingan antara indeks Tj/Sj dan jarak slot menunjukkan korelasi negatif yang kuat: semakin tinggi indeks prioritas, semakin dekat posisi material ke area akses. Misalnya, Mur Baut & Ring M20 dengan indeks tertinggi (10) memiliki jarak input terendah (18.3 m), sementara Elbow 4" dengan indeks terendah (1.13) memiliki jarak input tertinggi (239.3 m). Pola ini memvalidasi efektivitas strategi penyimpanan terdedikasi dalam mengoptimalkan pergerakan material.

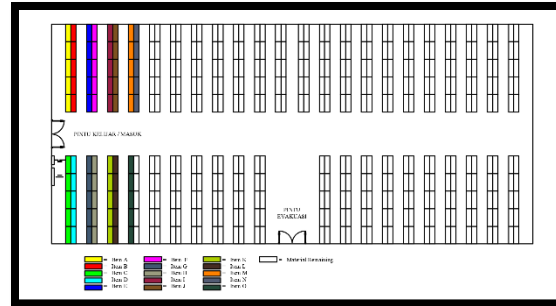
Tabel 8 Keterangan item pada gambar 2

No	Nama Item	Huruf
1	Mur Baut Dan Ring M 20	A
2	Mur Baut Oring	B
3	Studbolt M 30 X 3p X 50 X 200l	C
4	Amper Meter	D
5	Lockout	E
6	Flanges 6"	F
7	Clam U 6"	G
8	Gear Coupling Fdf Ex Pltu	H
9	Combuster Basket	I
10	Minyak Bebas	J
11	Fan Trafo	K
12	Signal Conditioner	L
13	Transition Piece	M
14	Turbine Blade Row # 1	N
15	Elbow 4"	O

Berdasarkan hasil perhitungan throughput, kebutuhan ruang, indeks prioritas, dan analisis jarak, direkomendasikan susunan tata letak penyimpanan yang menempatkan material sesuai dengan urutan prioritas. Tata letak ini dirancang untuk:

- Meminimalkan jarak pergerakan operator dalam mengakses material dengan frekuensi penggunaan tinggi
- Meningkatkan kecepatan pencarian dan pengambilan material dari lokasi penyimpanan
- Mengurangi beban kerja operator dan meningkatkan produktivitas operasional
- Memfasilitasi pengendalian dan pencatatan material return yang lebih akurat
- Menciptakan sistem penyimpanan yang terstruktur dan mudah dipahami oleh seluruh petugas gudang

Implementasi tata letak yang direkomendasikan mengharuskan relokasi sejumlah material dari posisi awal mereka. Material prioritas 1-7 (dengan indeks Tj/Sj tertinggi) ditempatkan pada zona A yang paling dekat dengan pintu masuk-keluar gudang. Material prioritas 8-12 ditempatkan pada zona B dengan jarak menengah. Material prioritas 13-15 ditempatkan pada zona C yang paling jauh, karena memiliki frekuensi penggunaan terendah.



Gambar 2 Layout Usulan

5. Diskusi Komprehensif dan Perbandingan Metode

Strategi penyimpanan terdedikasi yang diterapkan dalam penelitian ini menunjukkan keunggulan signifikan dalam mengorganisir material warehouse dengan intensitas penggunaan yang bervariasi. Temuan penelitian mengkonfirmasi bahwa penempatan material berdasarkan analisis aktivitas (throughput) dan efisiensi ruang (Tj/Sj) menciptakan sistem yang lebih teratur dibandingkan pendekatan konvensional berbasis ketersediaan ruang.

Dedicated Storage memberikan manfaat khusus dalam pengelolaan material return. Pertama, sistem ini menetapkan lokasi permanen untuk setiap kategori material, mengeliminasi kebingungan dalam penempatan barang. Dampaknya adalah pengurangan signifikan dalam waktu pencarian material ketika dibutuhkan untuk inspeksi atau penggunaan kembali. Kedua, lokasi tetap memudahkan pencatatan dan inventori, karena petugas gudang tahu persis di mana menemukan setiap jenis material. Hal ini meningkatkan akurasi pencatatan dan memperkuat kontrol persediaan.

Ketiga, penempatan berdasarkan prioritas (Tj/Sj) menciptakan efisiensi pergerakan yang terbukti melalui perhitungan jarak total 6.132,5 meter untuk satu periode operasional. Material dengan pergerakan tinggi seperti Mur Baut & Ring M20 (Tj/Sj = 10) ditempatkan pada posisi optimal, mengurangi waktu material handling per transaksi.

Class-Based Storage (CBS), sebuah alternatif strategi penyimpanan, mengelompokkan material ke dalam kelas A, B, dan C berdasarkan kontribusi mereka terhadap aktivitas gudang secara keseluruhan (prinsip Pareto 80-20). Sementara kedua metode (*Dedicated Storage* dan *Class-Based Storage*) menggunakan prinsip penempatan berbasis aktivitas, terdapat perbedaan fundamental dalam implementasinya.

Dedicated Storage, seperti diterapkan dalam penelitian ini, mengalokasikan lokasi spesifik untuk setiap jenis material berdasarkan perhitungan indeks individual Tj/Sj. Pendekatan ini menghasilkan penempatan yang lebih granular dan presisi, terutama menguntungkan ketika jumlah jenis material terbatas (seperti 15 kategori dalam kasus ini). *Class-Based Storage*, di sisi lain, mengelompokkan material ke dalam kategori luas, memberikan fleksibilitas lebih dalam penataan ruang karena material dalam satu kelas dapat berbagi area penyimpanan.

Untuk konteks Gudang 5 PT XYZ yang menangani material return dengan pola penggunaan yang terdefinisi dengan baik, *Dedicated Storage* terbukti lebih efektif. Metode ini menghasilkan total jarak pergerakan yang optimal dan memudahkan kontrol material. Namun, jika gudang mengalami perubahan signifikan dalam komposisi material atau pola penggunaan berfluktuasi drastis, *Class-Based Storage* mungkin menawarkan adaptabilitas yang lebih baik karena struktur kelasnya yang lebih fleksibel.

Implementasi tata letak yang direkomendasikan memerlukan perencanaan transisi yang hati-hati. Relokasi material harus dilakukan secara bertahap untuk menghindari gangguan operasional. Tim petugas gudang perlu dilatih mengenai sistem penempatan baru, termasuk pemahaman tentang zona penyimpanan dan urutan prioritas material.

Dari aspek pemanfaatan ruang, *Dedicated Storage* memungkinkan pengorganisasian yang lebih terstruktur. Setiap area penyimpanan memiliki alokasi yang jelas, mengurangi pemborosan ruang dan meningkatkan utilisasi ruang gudang secara keseluruhan. Selain itu, sistem ini mempermudah audit persediaan berkala, karena lokasi tetap memastikan konsistensi dalam pencatatan material.

Validasi hasil penelitian didasarkan pada data historis tiga bulan (Maret-Mei 2026) dan pengukuran jarak rectilinear yang akurat di lapangan. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan yang perlu diakui:

- Cakupan terbatas: Penelitian fokus pada satu gudang saja (Gudang 5) dengan 15 jenis material. Generalisasi hasil ke gudang-gudang lain memerlukan validasi tambahan.
- Periode observasi: Data operasional terbatas pada tiga bulan. Pola penggunaan material dapat berubah secara musiman atau dalam jangka panjang, memerlukan monitoring berkelanjutan.
- Variabilitas eksternal: Penelitian tidak mempertimbangkan potensi perubahan dalam frekuensi penerimaan material return akibat variasi dalam pemeliharaan peralatan pembangkit.

- Aspek biaya implementasi: Studi ini tidak menganalisis biaya relokasi material atau investasi dalam sistem identifikasi (seperti barcode atau RFID) yang mungkin diperlukan untuk mendukung strategi penyimpanan terdedikasi.
- Simulasi dinamik: Penelitian lebih bersifat analitis statik dan tidak menggunakan simulasi dinamis atau percobaan langsung (pilot test) untuk memvalidasi efektivitas tata letak di lapangan.

Simpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem tata letak penyimpanan material return yang lebih efisien untuk Gudang 5 PT XYZ melalui penerapan strategi Dedicated Storage berbasis analisis intensitas penggunaan. Temuan kunci meliputi: Mur Baut & Ring M20 menunjukkan indeks prioritas tertinggi ($T_j/S_j = 10$), diikuti oleh Mur Baut Oring (7) dan Studbolt M30 x 3P (6.5), mengidentifikasi material-material yang memerlukan akses paling optimal. Total jarak pergerakan material dalam tata letak yang direkomendasikan adalah 6.132,5 meter, mencerminkan efisiensi pergerakan yang teroptimasi. Penempatan material berdasarkan indeks prioritas menciptakan sistem penyimpanan yang terstruktur, mempercepat proses pencarian dan pengambilan barang. Strategi Dedicated Storage memberikan keunggulan atas pendekatan berbasis ketersediaan ruang dalam hal efisiensi operasional dan pengendalian material.

Implikasi praktis dari penelitian ini adalah PT XYZ dapat mengadopsi sistem tata letak yang direkomendasikan untuk meningkatkan produktivitas operasional, mengurangi waktu handling material, dan memperkuat sistem pengendalian persediaan di Gudang 5. Metodologi penelitian ini juga dapat diadaptasi untuk gudang-gudang lain di fasilitas PT XYZ yang memiliki karakteristik serupa.

Daftar Pustaka

- [1] A. Pengembangan *Et Al.*, "Volume 10 Nomor 1 Februari 2022," Vol. 10, 2022.
- [2] I. Agustina And R. Vikaliana, "Analisis Pengaturan Layout Gudang Sparepart Menggunakan Metode Dedicated Storage Di Gudang Bengkel Yamaha Era Motor," *J. Manag. Bus. Rev.*, Vol. 18, No. 2, Pp. 53–64, Jun. 2021, Doi: 10.34149/Jmbr.V18i2.271.
- [3] H. Sitorus And M. Ginting, "Perbaikan Tata Letak Gudang Dengan Metode Dedicated Storage Dan Class Based Storage Serta Optimasi Alokasi Pekerjaan Material Handling Di Pt . Dua Kuda Indonesia," Vol. 5, No. 2, Pp. 87–98, 2020.
- [4] H. Ihsandra And S. Salim, "Analisis Perbandingan Metode Dedicated Storage Dan Class-Based Storage Dalam Penataan Tata Letak Gudang 5 Dengan Pendekatan Key Performance Indicator (Kpi)," Vol. 4, No. 4, Pp. 1760–1769, 2025.
- [5] D. Latif *Et Al.*, "Perbandingan Dedicated Storage Dan Class-Based Storage Untuk Perbaikan Tata Letak Gudang Seragam," Vol. 4, No. 4, Pp. 2113–2123, 2025.
- [6] R. A. Salvano, S. Ramadhania, And S. Hanan, "Usulan Tata Letak Bahan Baku Dalam Gudang Untuk Meminimasi Jarak Material Handling Dengan Metode Dedicated-Storage Di Pt Abc Proposed Layout Of Raw Material Warehouse To Minimize Material Handling Distance With Dedicated Storage In Pt Abc," Vol. 8, No. 1, Pp. 42–58, 2025.
- [7] M. Zaky And S. Hidayatuloh, "Rekomendasi Pembaruan Tata Letak Pergudangan Dengan Model Dedicated Storage Pada Area Gudang Finished Goods Di Pt . Abc," Vol. 02, No. 02, Pp. 79–84, 2023.
- [8] M. S. Fadhillah And N. Fasa, "Usulan Penempatan Produk Pada Storage Finish Goods Dengan Metode Dedicated Storage Di Pt Xyz," Pp. 125–135, 2025.
- [9] D. R. Aisy *Et Al.*, "Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Barang Dengan Menggunakan Metode Dedicated Storage," Vol. 06, No. 02, Pp. 156–162, 2025.
- [10] D. Ariyanto, C. Widhiyanto, And S. A. J. P, "Perbaikan Tata Letak Penyimpanan Dengan Metode Class Based Stotrage , Blocplan , Dan Dedicated Storage Pada Rspau Hardjolukito," Vol. 7, No. 1, 2023.
- [11] T. Davina, J. Hutabarat, And J. H. G. W, "Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Berbasis Class-Based Storage Di Gudang Pt . Inovasi Anak Negeri Redesigning The Warehouse Layout Based On Class-Based Storage At Pt . Inovasi Anak Negeri Warehouse," Vol. 7, 2026, Doi: 10.37373/Jenius.V7i1.2142.
- [12] P. Tata, L. Gudang, B. Jadi, And M. Metode, "Layout Planning Of Finished Goods Warehouse Using Class-Based Storage Method Based On Turnover Ratio In Pt Xyz," Vol. 9, No. 1, Pp. 199–208, 2025.
- [13] M. Rifqi, R. Fahlevi, And A. H. Dzulquarnain, "Menata Ulang Layout Gudang Sparepart Menggunakan Metode Class Based Storage," Vol. 8, No. 1, Pp. 46–56, 2025.

- [14] T. Davina And H. Galuh, “Efisiensi Pengambilan Material Menggunakan Metode Class Based Storage Di Pt Inovasi Anak Negeri,” Vol. 9, No. 1, Pp. 22–28, 2026.
- [15] M. Rauf And M. R. Radyanto, “Gudang Suku Cadang Menggunakan Metode Class Based Storage Di Pt . Dn Semarang,” Vol. 05, No. 02, Pp. 111–121, 2022.
- [16] E. A. Rahayu And R. Y. H. Silitonga, “Perbaikan Tata Letak Gudang Pt Pyt Dengan Memperhatikan Jarak , Waktu Handling , Dan Utilitas Ruang Penyimpanan Improvement Of Pt Pyt Warehouse Layout By Considering Distance , Handling Time , And Storage Space Utility,” Vol. 7, No. 1, Pp. 31–51, 2024.
- [17] F. Imansuri, R. D. Febriyanto, I. R. Pratama, F. Sumasto, And S. Aisyah, “Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Membandingkan Metode Dedicated Storage Dan Class Based Storage (Studi Kasus : Perusahaan Komponen Otomotif),” Vol. Viii, No. 4, 2023.
- [18] R. Yusriski *Et Al.*, “Perbaikan Tata Letak Gudang Penyimpanan,” Vol. 24, No. April, 2022, Doi: 10.23969/Infomatek.V24i1.5740.
- [19] S. Krishna And C. Tulli, “Warehouse Layout Optimization : Techniques For Improved Order Fulfillment Efficiency,” Pp. 138–168, 2023.
- [20] D. Supriyitno And Y. Evitha, “On Work,” No. 2011, Pp. 94–114, 2023.
- [21] K. A. Nugraha And A. Putong, “Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metode Class Based Storage Pada Gudang Beras Yayasan Dharma Bhakti Berau,” Vol. 26, No. 2, Pp. 753–760, 2022, Doi: 10.46984/Sebatik.V26i2.2135.
- [22] P. Faradella, “Perancangan Tata Letak Gudang Di Pt Sari Unggul Makmur Berdasarkan Metode Dedicated Storage Tugas Akhir,” 2025.
- [23] S. P. N *Et Al.*, “Analisis Perbaikan Alokasi Penyimpanan Barang Dengan Metode Dedicated Storage Dan Class Based Storage Pada Gudang Fulfillment Pt . Tiki Jne Cabang Bandung,” Vol. 7, No. 6, Pp. 3232–3237, 2023.
- [24] J. L. Bisnis, “Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Kartonan Dengan Menggunakan Metode Dedicated Storage Di Pt Kimia Farma Trading & Distribution Cabang Bandung Kata Kunci : Tata Letak Gudang , Dedicated Storage,” Vol. 13, No. 1, Pp. 12–17, 2023.
- [25] F. Mustafa, Yanuar Pandu Negoro, And Deny Andesta, “Analisis Risiko Dan Analisis Keputusan Solusi Proses Material Return Pada Gudang Menggunakan Metode House Of Risk (Hor) Dan Metode Analytic Network Process (Anp),” *J. Teknol. Dan Manaj. Ind. Terap.*, Vol. 4, No. 4, Pp. 2076–2084, 2025, Doi: 10.55826/Jtmit.V4i4.1367.