



Perbaikan Tata Latek Gudang Bahan Baku Resin PT. Bina Adidaya

Trifenaus P Hidayat¹, Andre Sugioko², Joshua³
¹²³Program Studi Teknik Industri, Fakultas Biosains, Teknologi, dan Inovasi
Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta
e-mail: 1trifenaus.hidayat@atmajaya.ac.id, 2andre.sugioko@atmajaya.ac.id

ABSTRACT

Expiry or expiration date is the date listed on a product's packaging, indicating the deadline set by the manufacturer to ensure product quality. Not only products but also raw materials have expiration dates. Manufacturers strive to produce high-quality products for consumers, necessitating the use of high-quality raw materials before their expiration dates. Raw materials should be used in the order of arrival, as earlier arrivals typically have earlier expiration dates. Therefore, a first-in-first-out (FIFO) system is crucial in raw material procurement for production processes. PT. Bina Adidaya, a manufacturing company established in 1990, produces various paint products. The company has implemented a FIFO system for raw material procurement, but challenges arise due to the increasing number of raw material types, leading to storage buildup. A planning system for new raw material placement is necessary to facilitate FIFO implementation. Three methods are considered for this planning: dedicated storage, randomized storage, and class-based storage. Based on calculations, the optimal combination is a longitudinal layout with a class-based storage method, offering a storage capacity of 248 pallets and a total displacement distance of 29,665 meters. The current raw material service level is 98.51%. With the proposed improvements, this level is expected to reach 100%.

Keywords: Class-based storage, Dedicated storage, FIFO, Randomized storage, Distance

ABSTRAK

Expired date atau tanggal kadaluarsa merupakan tanggal yang tercantum pada kemasan produk yang menunjukkan batas akhir waktu yang ditentukan oleh produsen untuk menjamin mutu dari produk yang dihasilkan. Tidak hanya produk, bahan baku juga memiliki tanggal kadaluarsa. Umumnya produsen ingin menghasilkan produk dengan kualitas terbaiknya untuk dipasarkan, sehingga bahan baku perlu digunakan sebelum tanggal kadaluarsanya. Bahan baku dipakai berdasarkan urutan kedatangannya, karena barang yang datang paling awal memiliki tanggal kadaluarsa yang cepat. Sehingga sistem first in first out penting dalam pengadaan bahan baku untuk proses produksi. PT. Bina Adidaya merupakan perusahaan manufaktur yang ditujukan untuk memproduksi berbagai jenis produk cat dan telah berdiri sejak tahun 1990. PT. Bina Adidaya sudah menerapkan sistem FIFO dalam pengadaan untuk proses pengadaannya bahan baku untuk proses produksi, tantangan dalam menerapkan sistem FIFO, karena jenis bahan baku yang semakin banyak yang membuat penumpukkan terjadi. Untuk memfasilitasi penerapan FIFO diperlukan perencanaan peletakan bahan baku baru. Tiga metode yang dipakai dalam perencanaan ini adalah metode dedicated storage, randomized storage, dan class-based storage. Hasil perhitungan menunjukkan kombinasi penyimpanan memanjang dengan metode class-based storage memberikan hasil kapasitas penyimpanan sebesar 248 pallet dan total jarak perpindahan sebesar 29,665 meter. Dari pengolahan data yang telah dilakukan juga didapatkan hasil bahwa persentase pelayanan bahan baku pada kondisi aktual adalah sebesar 98,51%, dan hasil usulan perbaikan menjadi 100%.

Kata Kunci: Class based storage, Dedicated storage, FIFO, Randomized storage, Jarak perpindahan

1. Pendahuluan

PT. Bina Adidaya merupakan perusahaan manufaktur yang ditujukan untuk memproduksi berbagai jenis produk cat. Awalnya perusahaan ini didirikan oleh PT. Tunggal Djaja Indah dan sudah mulai beroperasi sejak

tahun 1990. PT. Bina Adidaya ini ditujukan untuk mencakup pasar produk cat pada bagian barat Indonesia. Semenjak pandemi yang terjadi penjualan PT. Bina Adidaya meningkat, terutama untuk produk *auto refinish*, yaitu produk cat untuk otomotif.

Bahan baku yang diperlukan untuk memproduksi cat adalah antara lain resin, *solvent*, *additive*, *extender*, dan *pigment*. Dapat diketahui bahwa resin merupakan salah satu bahan yang digunakan paling banyak dalam memproduksi cat. Resin merupakan bahan yang digunakan untuk merekatkan produk cat yang dihasilkan dengan media yang akan diaplikasikan cat. Maka dari itu, dapat diketahui bahwa resin menggunakan ruang terbanyak dalam gudang bahan baku pada PT. Bina Adidaya

Peletakan bahan baku pada gudang yang diterapkan saat ini (Gambar 1) adalah dengan menyimpannya berdasarkan jenis bahan baku dan juga diberikan label yang berisikan kode bahan baku, nomor lot, tanggal masuk, tanggal *expired*. PT. Bina Adidaya tidak menggunakan rak dalam penyimpanannya, tetapi dengan membatasi area berdasarkan jenis bahan baku yang ada. Akan tetapi karena meningkatnya alternatif pada setiap jenis bahan baku dengan tidak diiringi dengan penambahan ruang, sehingga terjadi penumpukan antar alternatif bahan baku.

Gambar 1 merupakan tata letak penyimpanan bahan baku, dimana berdasarkan denah tersebut dapat terlihat bahwa bahan baku resin telah mengisi area terbanyak untuk kategori bahan baku. Meski seperti itu dengan meningkatnya persediaan bahan baku karena meningkatnya penjualan, saat ini bahan baku resin telah mengisi sebagian dari area penyimpanan untuk *solvent* dan area *intransit*. Saat ini gudang bahan baku pada PT. Bina Adidaya tidak menggunakan rak, dimana penyimpanan dilakukan dengan palet kayu yang dapat memuat 4 buah barel dan disimpan dengan saling ditumpuk (Gambar 2).

PT. Bina Adidaya sudah menerapkan sistem FIFO dalam pengadaan untuk proses pengadaannya bahan baku untuk proses produksi, berdasarkan wawancara dengan pekerja gudang bahan baku, operator mengalami kesulitan implementasi sistem FIFO dikarena meningkatnya alternatif dari setiap jenis bahan baku, terutama resin. Peningkatan ini terjadi karena pemasok bahan baku tidak mampu memenuhi peningkatan pesanan yang terjadi seiring peningkatan produksi. Hal ini mengakibatkan penumpukkan pada gudang bahan baku, yang membuat pekerja atau operator kesulitan dalam mencari bahan baku yang pertama datang.

Kesulitan operator dalam mengimplementasikan sistem FIFO sering terjadi pada beberapa perusahaan seperti penempatan bahan acak tidak mengikuti aturan FIFO (Fadillah & Fahma, 2023), peletakan bahan yang tidak konsisten mengakibatkan waktu pengambilan bahan lama karena bahan baku lama tertimbun bahan baku baru (Kumara & Majid, 2024), dan peletakan bahan tidak teratur serta keterbatasan akses karena bahan baku menghalangi material handling (Hapsari & Handayani, 2017).



Gambar 1. Layout Gudang Bahan Baku PT. Bina Adidaya



Gambar 2. Gudang Bahan Baku PT. Bina Adidaya

Berdasarkan penelitian lampau, seperti Jumali et al. (2022) menggunakan metode tata letak FIFO untuk gudang suku cadang lokomotif, menyatakan bahwa metode FIFO masih layak digunakan, hal ini didukung pada penelitian Abdul dan Ramadhan (2020) pada PT. Indofood CBP Sukses Makmur Tbk Divisi Packaging dan penelitian Sufa dan Mulyana (2021) yang mengkombinasikan penerapan 5S dengan FIFO untuk gudang spare part. Beberapa penelitian lainnya menyarankan untuk mengubah tata letak FIFO dengan metode tata letak *class-based storage* seperti penelitian Fadillah dan Fahma (2023), yang mengatakan metode FIFO memberi kesulitan pada pekerja gudang saat mencari barang dan kesulitan implementasi metode FIFO. Solusi untuk mengatasi kesulitan pencarian barang dapat menggunakan metode *dedicated storage* sesuai pada penelitian Pranata dan Santoso (2022), penelitian Aliudin et al. (2015) dan sering digunakan bersamaan dengan metode *class-based storage* (Arifin, 2024). Metode *randomized storage* merupakan metode tata letak yang sederhana dan cocok digunakan untuk penggunaan lokasi secara efisien serta cocok untuk barang yang memiliki waktu ambil (*pickup*) yang singkat (Shiau & Huang, 2020).

Berdasarkan permasalahan diatas, maka peneliti melakukan perencanaan peletakan bahan baku berdasarkan jumlah pemasok saat ini. Peneliti mengajukan 3 alternatif metode peletakan bahan baku seperti; metode *dedicated storage*, penempatan bahan baku resin dilakukan berdasarkan penggunaan bahan baku yang tinggi yang kemudian ditempatkan pada lokasi yang terdekat pada pintu (Pranata & Santoso, 2022; Heragu, 2018; Prasetyaningtyas et al., 2013). Metode *randomized storage*, bahan baku ditempatkan pada lokasi yang kosong dimana setiap bahan memiliki peluang yang sama untuk ditempatkan pada lokasi kosong, namun pada aplikasinya penempatan dilakukan pada lokasi terdekat biasanya dekat dengan pintu (Heragu, 2018; Shiau & Huang, 2020). Metode *class-based storage* merupakan metode perencanaan tata letak yang melakukan penempatan bahan baku resin berdasarkan klasifikasi produk yang ditentukan dengan kategori A (*fast moving*) berupa bahan baku resin yang membutuhkan perhatian tinggi karena volume investasi yang besar dan masa simpan yang singkat, kemudian kategori B (*slow moving*) merupakan bahan baku resin yang memerlukan perhatian yang sedang, karena volume investasi yang sedang dan masa simpan yang lebih panjang, dan kategori C (*non moving*) yang merupakan bahan baku resin yang dinilai tidak memerlukan perhatian yang tinggi karena volume investasi dan masa simpan yang terdapat tidak berpengaruh besar. (Johan & Suhada, 2018; Harma & Sudra, 2020; Nur & Maarif, 2018; (Winursito et al., 2023). Pembuatan tata letak alternatif dengan 3 metode tetap memperhatikan konsep FIFO.

Ketiga metode tata letak akan dipilih menggunakan total jarak perpindahan terkecil, metode yang terpilih akan disimulasikan menggunakan software Promodel. Simulasi model ditujukan untuk memberi gambaran kepada perusahaan dampak implementasi metode terpilih dibandingkan dengan kondisi saat ini.

2. Metode Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Penelitian dimulai dengan pengambilan data secara primer yaitu pengamatan pada gudang bahan baku serta wawan cara pekerja gudang, manajer PPIC, untuk mendapat gambaran proses kegiatan, seperti kegiatan

penyimpanan, alur pelayanan pengadaan bahan baku, jenis-jenis bahan baku, ukuran palet, ukuran drum penyimpanan resin dan gambaran permasalahan saat ini. Sedangkan data sekunder didapatkan dari data historis perusahaan seperti; layout gudang, data historis pembelian, data historis penyimpanan, data historis penggunaan, data historis jumlah bon permintaan, data rata-rata pembelian bahan baku resin, data transaksi bahanbaku resin dan data rata-rata penggunaan bahan baku resin.

2.2 Pengolahan Data

Data yang telah didapatkan akan dilanjutkan ke pengolahan data dengan tahapan berikut; melakukan perhitungan atas kebutuhan penyimpanan bahan baku resin, dengan menggunakan data penyimpanan, data pembelian dan data penggunaan bahan baku. Melakukan perhitungan *flow rate* setiap bahan baku resin, menggunakan data transaksi masing-masing jenis bahan baku dibagi dengan data total transaksi.

Membuat klasifikasi bahan baku dengan analisis ABC, menggunakan data jumlah penggunaan dalam satu periode (tahun) dan juga masa simpan (hari) atau kadaluarsa dari bahan baku resin tersebut. Dimana akan mendapatkan persentase penggunaan bahan baku resin dan rata-rata jumlah penggunaannya per satu hari, lalu diurutkan dari nilai tertinggi maka akan didapatkan klasifikasi A, B dan C (Johan & Suhada, 2018; Harma & Sudra, 2020; Nur & Maarif, 2018; Novrianto et al., 2024). Lalu dilanjutkan dengan pembuatan usulan tata letak menggunakan metode *class-based storage*, *dedicated storage*, dan *randomized storage*. Proses menyusun perbaikan tata letak dengan metode *dedicated storage*, dan *randomized storage*, mengikuti langkah berikut (Heragu, 2018),:

- Menetapkan jumlah slot penyimpanan bahan baku resin (s).
- Menetapkan jumlah bahan baku resin yang akan disimpan (n).
- Menetapkan jumlah *input/output* setiap bahan baku resin yang akan disimpan (m).
- Menetapkan kebutuhan penyimpanan untuk bahan baku resin (j), dinyatakan dalam jumlah slot penyimpanan (s_j).
- Menetapkan tingkat aktivitas untuk bahan baku resin (j), dinyatakan jumlah penyimpanan atau penerimaan per satuan waktu (T_j).
- Menetapkan *flow rate* dari banyak perjalanan penyimpanan atau penerimaan untuk bahan baku resin (j), dimana berasal *input/output* slot i ($p_{i,j}$).
- Menetapkan kebutuhan waktu yang diperlukan untuk perjalanan antara poin *input/output* dan slot penyimpanan k ($d_{i,k}$).
- Menempatkan bahan baku resin sesuai aturan *randomized storage* atau peletakan sesuai tempat yang telah ditentukan (*dedicated storage*)
- Menghitung jarak perpindahan bahan baku resin yang telah ditempatkan.
- Menghitung total jarak perpindahan bahan baku resin.

$$f(x) = \text{Min} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^s \frac{T_j}{s_j} (p_{i,j} d_{i,k} x_{j,k}) \quad (1)$$

ST:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n x_{j,k} &= 1 & k &= 1,2,3,\dots,s \\ \sum_{j=1}^s x_{j,k} &= S_j & j &= 1,2,3,\dots,n \\ x_{j,k} &= 0,1 & & \text{untuk seluruh } j \text{ dan } k \end{aligned}$$

Dimana:

- s = jumlah slot penyimpanan
- n = jumlah barang yang akan disimpan
- m = jumlah pintu
- T_j = jumlah perjalanan untuk setiap barang
- S_j = kebutuhan penyimpanan barang (j)
- $P_{i,j}$ = flow rate dari barang (j) dari/ke titik input/output (i)
- $d_{i,k}$ = jarak perpindahan perjalanan dari titik input/output (i) ke tempat penyimpanan k
- $x_{j,k}$ = 1, apabila barang (j) ditempatkan pada tempat penyimpanan (k)
- $x_{j,k}$ = 0, apabila barang (j) tidak ditempatkan pada tempat penyimpanan (k).

Sedangkan untuk metode *class-based storage*, mengikuti Langkah berikut (Heragu, 2018) ;

- Menetapkan jumlah slot penyimpanan bahan baku resin (s).

- b) Menetapkan jumlah bahan baku resin yang akan disimpan (n).
- c) Menetapkan jumlah *input/output* setiap bahan baku resin yang akan disimpan (m).
- d) Menetapkan kebutuhan penyimpanan untuk bahan baku resin (j), dinyatakan dalam jumlah slot penyimpanan (s_j).
- e) Menetapkan tingkat aktivitas untuk bahan baku resin (j), dinyatakan jumlah penyimpanan atau penerimaan per satuan waktu (T_j).
- f) Menetapkan *flow rate* dari banyak perjalanan penyimpanan atau penerimaan untuk bahan baku resin (j), dimana berasal *input/output* slot i ($p_{i,j}$).
- g) Menetapkan kebutuhan waktu yang diperlukan untuk perjalanan antara poin *input/output* dan slot penyimpanan k ($d_{i,k}$).
- h) Menempatkan bahan baku resin sesuai klasifikasi berdasarkan analisis ABC, bahan baku kategori A ditempatkan dekat pintu, bahan baku kategori B akan ditempatkan sekitar bahan baku kategori A, dan bahan baku kategori C ditempatkan sekitar bahan baku kategori B.
- i) Menghitung jarak perpindahan bahan baku resin yang telah ditempatkan.
- j) Menghitung total jarak perpindahan bahan baku resin.

$$f(x)KategoriA = Min \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^s \frac{T_j}{s_j} (p_{i,j} d_{i,k} x_{j,k}) \tag{2}$$

$$f(x)KategoriB = Min \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^s \frac{T_j}{s_j} (p_{i,j} d_{i,k} x_{j,k}) \tag{3}$$

$$f(x)KategoriC = Min \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^s \frac{T_j}{s_j} (p_{i,j} d_{i,k} x_{j,k}) \tag{4}$$

ST:

$$\sum_{j=1}^n x_{j,k} = 1 \quad k = 1, 2, 3, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^s x_{j,k} = S_j \quad j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$x_{j,k} = 0, 1 \quad \text{untuk seluruh } j \text{ dan } k$$

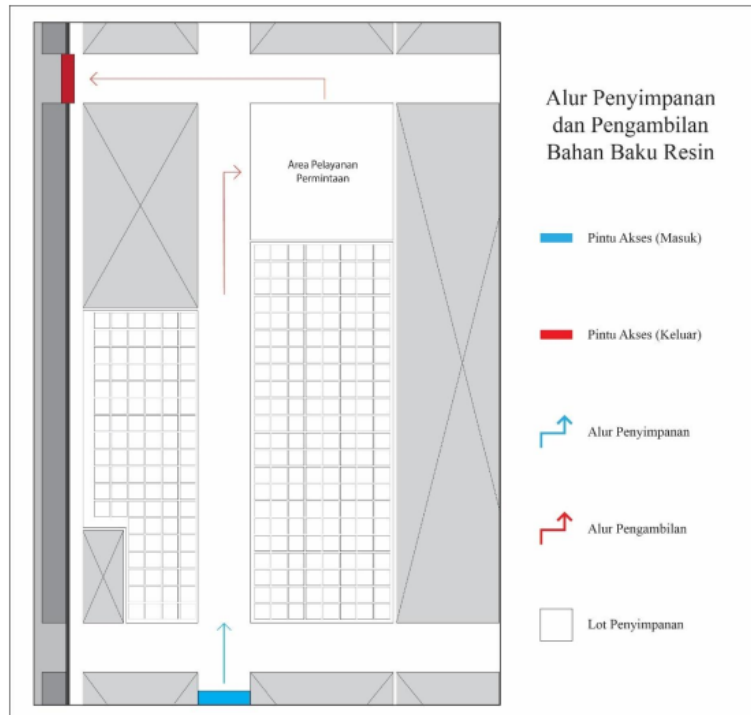
Metode yang terpilih adalah metode yang menghasilkan jarak total perpindahan bahan terkecil, jarak total perpindahan didapatkan dari frekuensi perpindahan barang dikalikan dengan jarak tempuh barang (Hasibuan et al., 2022), yang akan dilanjutkan dengan membuat model simulasi untuk memberi gambaran implementasi dan membandingkan dengan tata letak saat ini dengan variabel output persentase bon permintaan yang selesai. Alur metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Metodologi

3. Hasil Dan Pembahasan

Tata letak penyimpanan bahan baku resin saat ini terlihat diatur secara acak (gambar 4), dengan luas area penyimpanan adalah 463,75 m². Dalam kondisi aktual ini dapat diketahui mampu menampung hingga 816 *pallet* atau 3264 *drum*, dimana setiap lot penyimpanan dapat menyimpan 3 *pallet* yang disimpan secara menumpuk. Akan tetapi dengan penyimpanan seperti ini terdapat beberapa masalah yang terjadi, seperti kendala dalam pencarian bahan baku resin yang diperlukan dan juga kesulitan dalam mengidentifikasi drum mana yang pertama kali diperoleh oleh perusahaan, sehingga sering kali implementasi FIFO tidak terlaksana karena hal ini.



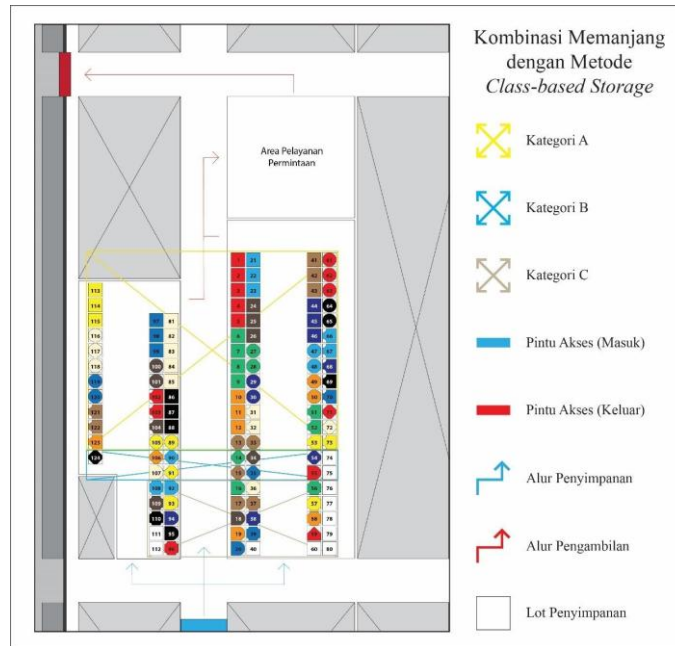
Gambar 4. Tata Letak Penyimpanan Bahan Baku Resin

3.1. Tata Letak Bahan Baku Metode *Class-Based Storage*

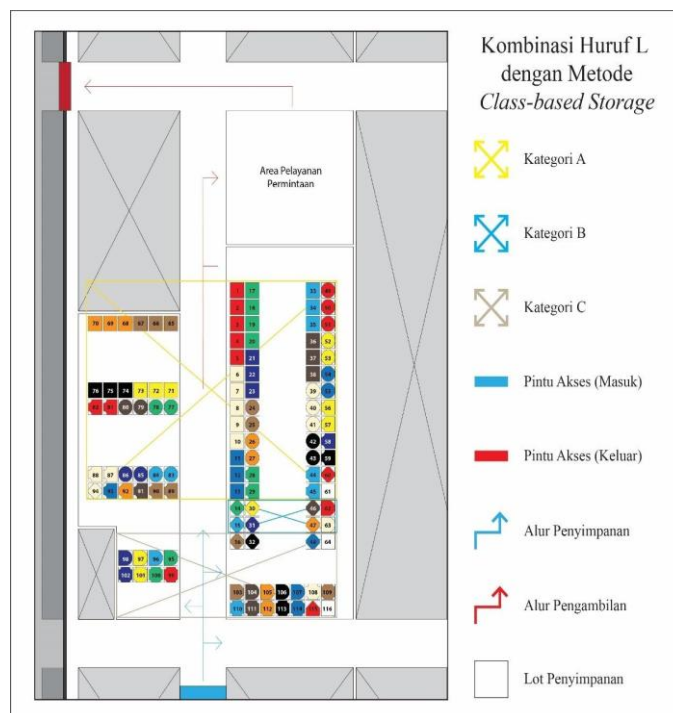
Klasifikasi bahan baku resin ini diperlukan untuk salah satu metode penentuan tata letak penyimpanan, yaitu metode *class-based storage*. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan analisis ABC dengan pendekatan pareto, Hal ini dapat dilakukan dengan mengurutkan bahan baku resin berdasarkan *flow rate* dari yang terbesar. Kemudian persentase *flow rate* akan diakumulasikan, yang dimana persentase kumulatif hingga 80% akan diklasifikasikan menjadi kategori A, persentase kumulatif dari 80% hingga 90% menjadi kategori B, dan persentase kumulatif yang melebihi 90 % menjadi kategori C. Hasil klasifikasi ditemukan 35 jenis bahan baku resin yang diklasifikasikan ke dalam kategori A, 24 jenis bahan baku resin yang diklasifikasikan ke dalam kategori B, dan 61 jenis bahan baku resin yang diklasifikasikan ke dalam kategori C.

Berdasarkan gambar 4, tata letak awal perusahaan tidak memiliki jarak antar lot penyimpanan yang cukup untuk melakukan penanganan penyimpanan. Maka dari itu dalam penentuan tata letak penyimpanan yang dilakukan akan menerapkan gang sebesar 4 meter atau sama dengan jarak yang memisahkan kedua sisi area penyimpanan. Konfigurasi tata letak dari penyimpanan bahan baku resin ini akan dilakukan secara memanjang, dan huruf L.

Gambar 5 dan gambar 6, merupakan hasil peletakan bahan baku dengan metode *class-based storage* dikombinasi dengan penyimpanan memanjang dan huruf L. Hasil perhitungan jarak perpindahan didapatkan gambar 5 menghasilkan total jarak 29.655 meter dan gambar 6 menghasilkan total jarak 31.153 meter.



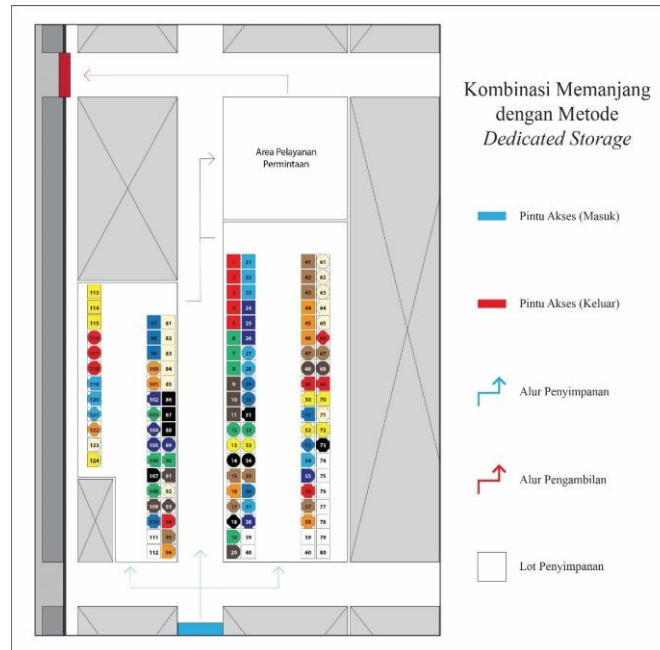
Gambar 5. *Layout Gudang Bahan Baku Kombinasi Memanjang dengan Metode Class based Storage*



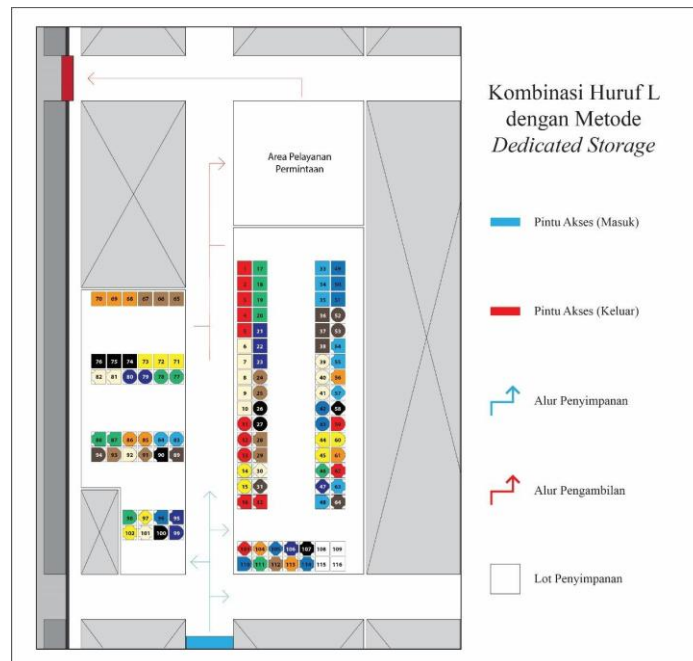
Gambar 6. *Layout Gudang Bahan Baku Kombinasi Huruf L dengan Metode Class-based Storage*

3.2. Tata Letak Bahan Baku Metode *Dedicated Storage*

Penempatan bahan baku resin dalam metode *dedicated storage* ini dilakukan dengan menempatkan resin yang memiliki *flow rate* tertinggi pada lot penyimpanan dengan jarak perpindahan terendah. Gambar 7 dan gambar 8, merupakan hasil peletakan bahan baku dengan metode *dedicated storage* dikombinasi dengan penyimpanan memanjang dan huruf L. Hasil perhitungan jarak perpindahan dipaparkan Gambar 7 menghasilkan total jarak 55.583 meter dan gambar 8 menghasilkan total jarak 57.058 meter.



Gambar 7. *Layout Gudang Bahan Baku Kombinasi Memanjang dengan Metode Dedicated Storage*

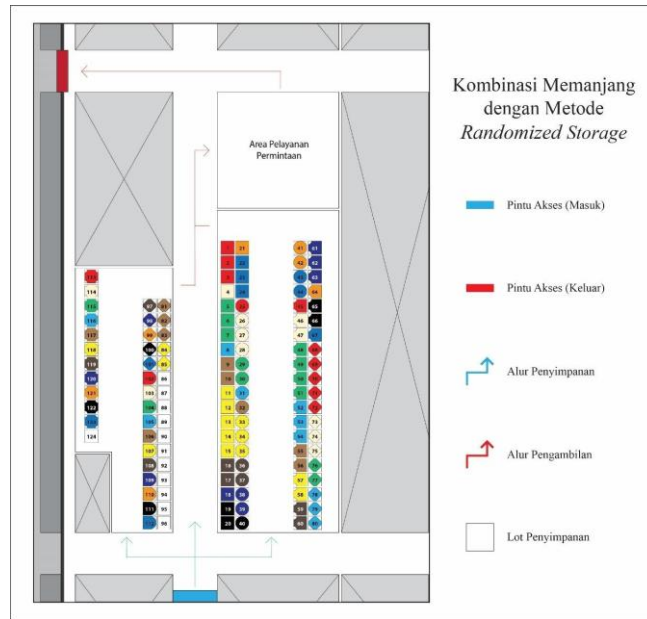


Gambar 8. *Layout Gudang Bahan Baku Kombinasi Huruf L dengan Metode Dedicated Storage*

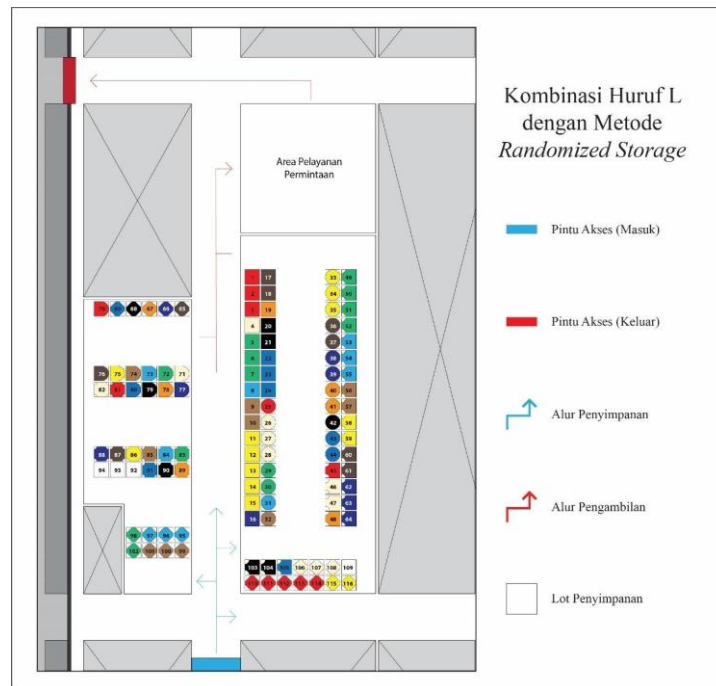
3.3. Tata Letak Bahan Baku Metode *Randomized Storage*

Penempatan bahan baku resin dalam metode *randomized storage* ini dilakukan dengan memprioritaskan kerapihan dalam melakukan penyimpanan, dimana bahan baku akan diletakkan secara berurutan.

Gambar 9 dan gambar 10, merupakan hasil peletakan bahan baku dengan metode *randomized storage* dikombinasi dengan penyimpanan memanjang dan huruf L. Hasil perhitungan jarak perpindahan didapatkan gambar 9 menghasilkan total jarak 58.722 meter dan gambar 10 menghasilkan total jarak 59.694 meter



Gambar 9. Layout Gudang Bahan Baku Kombinasi Memanjang dengan Metode *Randomized Storage*



Gambar 10. Layout Gudang Bahan Baku Kombinasi Huruf L dengan Metode *Randomized Storage*

3.4. Perbandingan Metode Usulan Tata Letak

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perencanaan tata letak penyimpanan bahan baku resin dengan metode *dedicated storage*, *randomized storage*, dan *class-based storage*, dapat ditentukan kombinasi tata letak penyimpanan dan metode penempatan bahan baku yang terbaik untuk diterapkan. Dalam hal ini tentunya kombinasi tata letak penyimpanan dan metode penempatan bahan baku terbaik merupakan kombinasi yang memiliki total jarak perpindahan yang terkecil.

Berdasarkan tabel 1, kombinasi tata letak penyimpanan dan penempatan bahan baku resin terbaik adalah kombinasi memanjang dengan metode *class-based storage* dengan total jarak 29.655 meter.

Tabel 1. Perbandingan Konfigurasi Tata Letak Penyimpanan dengan Metode *Dedicated Storage*, *Randomized Storage*, dan *Class-based Storage*

Konfigurasi Tata Letak Penyimpanan	Metode Perencanaan Tata Letak	Parameter	
		Kapasitas (pallet)	Total Jarak Perpindahan (m)
Memanjang	<i>Dedicated</i>	248	55.583
	<i>Randomized</i>	248	58.722
	<i>Class-Based</i>	248	29.655
Huruf L	<i>Dedicated</i>	232	57.058
	<i>Randomized</i>	232	59.694
	<i>Class-Based</i>	232	31.153

3.5. Perbandingan Tata Letak Usulan dengan Tata Letak Saat Ini

Dalam membuktikan hasil perencanaan tata letak penyimpanan bahan baku resin mampu meningkatkan performa dari pelayanan bahan baku dan juga implementasi dari *first in first out* (FIFO), tentunya dapat dilakukan dengan memodelkan sistem pada *Promodel* untuk melakukan simulasi usulan perbaikan penyimpanan yang diperoleh. Usulan penyimpanan bahan baku resin dapat dikatakan mengatasi permasalahan yang ada, apabila persentase bon permintaan bahan baku yang terselesaikan melebihi dari kondisi aktual yang ada.

Dalam membuktikan hasil dari usulan yang telah dirancang, simulasi ini dengan replikasi sebanyak 50 kali dan durasi selama 8 jam, dimana hal ini diperoleh dari durasi jam kerja operator gudang bahan baku yang dikurangi dengan waktu istirahatnya.

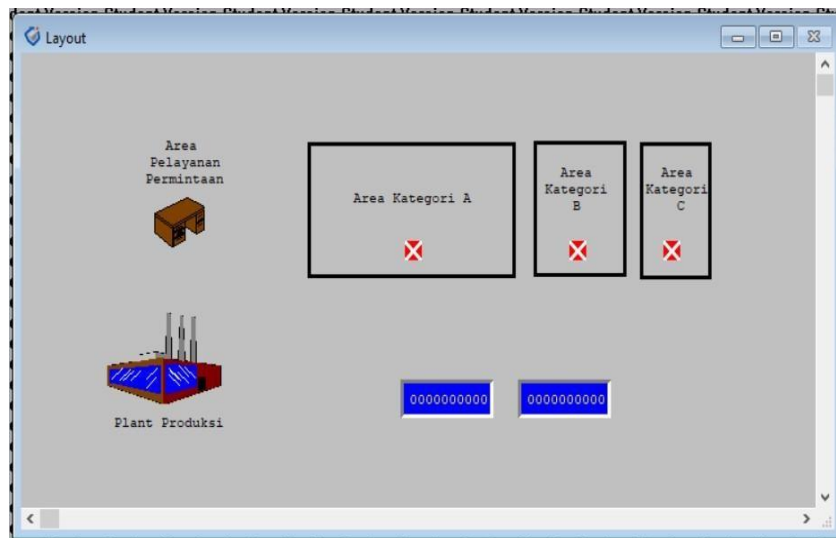
Berdasarkan tabel 2, dari 50 hari terdapat 31 bon yang tidak terselesaikan pada hari yang sama. Dari jumlah bon masuk dan bon yang terselesaikan dapat diketahui persentase pelayanan bahan baku resin terselesaikan, yaitu sebesar 98.51%.

Tabel 2. Rekapitulasi Bon Permintaan Bahan Baku Masuk dan Terselesaikan Periode Januari-Maret 2022

No.	Tanggal	Masuk	Keluar	Bon Tidak Terselesaikan
1	3-Jan-22	53	42	11
2	4-Jan-22	75	86	-
3	5-Jan-22	39	39	-
4	6-Jan-22	25	25	-
5	7-Jan-22	41	41	-
6	10-Jan-22	39	39	-
7	11-Jan-22	40	40	-
8	12-Jan-22	66	65	1
9	13-Jan-22	53	51	2
10	14-Jan-22	30	30	-
...
...
15	21-Jan-22	38	37	1
16	24-Jan-22	34	34	-
...
...
19	27-Jan-22	50	45	5
20	28-Jan-22	35	35	-
21	31-Jan-22	29	26	3

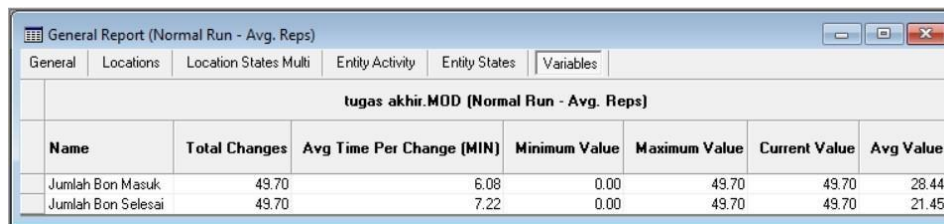
No.	Tanggal	Masuk	Keluar	Bon Tidak Terselesaikan
...
...
28	14-Feb-22	38	36	2
29	15-Feb-22	47	47	-
30	16-Feb-22	47	47	-
31	17-Feb-22	48	42	6
...
...
49	17-Mar-22	41	41	-
50	18-Mar-22	33	33	-
Total		2,087	2,056	31

Berdasarkan Gambar 11, dapat diketahui *layout* dan *location* yang terdapat pada sistem pelayanan permintaan bahan baku resin adalah antara lain : Area_Pelayanan_Permintaan merepresentasikan lokasi dimana bon permintaan diterima, dimana pada lokasi ini akan mengelola dan memulai proses pelayanan permintaan bahan baku resin dan juga diselesaikan. Bon permintaan yang diterima oleh area pelayanan permintaan akan dilayani secara berurutan atau *first come first serve (FCFS)*. Area_Kategori_A merepresentasikan lokasi penyimpanan dari resin kategori A, dimana operator gudang yang sedang menangani bon permintaan resin kategori A akan melakukan pengambilan bahan baku resin pada lokasi ini. Area_ Kategori_B merepresentasikan lokasi penyimpanan dari resin kategori B. Area_ Kategori_C merepresentasikan lokasi penyimpanan dari resin kategori C. Dan Plant Produksi merepresentasikan lokasi penyimpanan dari resin kategori A, dimana operator gudang yang sedang menangani bon permintaan resin kategori A akan melakukan pengambilan bahan baku resin pada lokasi ini.



Gambar 11. Layout Sistem Pelayanan Permintaan Bahan Baku Resin

Berdasarkan gambar 12, dapat diketahui bahwa persentase pelayanan bahan baku resin terselesaikan setelah kombinasi memanjang dan metode *class-based storage* diterapkan adalah sebesar 100%. Dibandingkan dengan persentase pelayanan bahan baku terselesaikan dengan kondisi aktual, yaitu sebesar 98.51%, dapat dikatakan bahwa usulan rancangan penyimpanan bahan baku resin dapat meningkatkan efektivitas dari pelayanan bahan baku resin.



tugas akhir.MOD (Normal Run - Avg. Repts)						
Name	Total Changes	Avg Time Per Change (MIN)	Minimum Value	Maximum Value	Current Value	Avg Value
Jumlah Boni Masuk	49.70	6.08	0.00	49.70	49.70	28.44
Jumlah Boni Selesai	49.70	7.22	0.00	49.70	49.70	21.45

Gambar 12. Hasil Simulasi Sistem Pelayanan Permintaan Bahan Baku Resin

4. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan dan pengolahan data yang telah dilakukan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan dalam memperoleh usulan bagi PT. XYZ, yaitu ; metode penempatan bahan baku resin yang mampu memenuhi kebutuhan dari sistem penyimpanan dan pelayannya permintaan bahan baku resin pada PT. XYZ adalah metode class-based storage, dimana dengan metode ini total jarak perpindahannya adalah 29.655 meter dengan kapasitas penyimpanan hingga 248 pallet atau 992 drum, dan didukung hasil simulasi bahwa metode class-based storage dengan konfigurasi memanjang memberikan persentase penyelesaian pelayanan bahan baku mencapai 100%.

Daftar Pustaka

1. Abdul, F. W., & Ramadhan, M. R. (2020). Analisis Pengaruh Layout Penyimpanan Bahan Baku terhadap First In First Out Berdasarkan Hasil Jajak Pendapat Karyawan (Studi pada PT Indofood CBP Sukses Makmur TBK Divisi Packaging Purwakarta). *Jurnal Logistik Indonesia*, 4(2), 114-126. <https://doi.org/10.31334/logistik.v4i2.1113>
2. Aliudin, T. M. A., Ilhami, M. A., & Febianti, E. (2015). Usulan perbaikan tata letak gudang produk drum oli menggunakan metode dedicated storage di pt xyz. *Jurnal Teknik Industri Untirta*, 3(1).90-97 .<https://dx.doi.org/10.36055/jti.v3i1.359>
3. Arifin, M. S. (2024). Layout Design by Comparing Dedicated Storage Method and Class-Based Storage Method of Spare Parts Warehouse at Phthalic Anhydride (PA) Company. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 21(2), 282-292. <http://dx.doi.org/10.24014/sitekin.v21i2.29752>
4. Fadillah, M. R., & Fahma. (2023). F. Re-Layout Design of the Kalus 1.6 Warehouse Using the Class-Based Storage Method at PT XYZ. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 22(2), 158-167. <https://doi.org/10.20961/performa.22.2.82225>
5. Hapsari, A. R., & Handayani, N. U. (2017). Usulan Perbaikan Perancangan Tata Letak Warehouse Bahan Mentah Cv. mebel International Berdasarkan Kriteria Komiditi Similarity. *Industrial Engineering Online Journal*, 6(1). Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/15938>
6. Harma, B., & Sudra, H. I. (2020). Analisa Perbaikan Tata Letak Penempatan Bahan Bakudi Area Gudang Penyimpanan. *Jurnal Teknologi*, 10(2). 15-21. <https://doi.org/10.35134/jitekin.v10i2.21>
7. Hasibuan, Y. M., Syarif, A. A., Walady, D., Pratama, R., & Hasibuan, H. A. H. (2022). Perbandingan Metode Shared Storage Dan Metode Dedicated Storage Pada Penempatan Dan Penyusunan Barang Di Gudang Spareparts Pt Indonesai Asahan Aluminium (Persero). *Jurnal Simetri Rekayasa*, 4(1), 279-281.
8. Heragu, S. S. (2018). *Facilities design*. CRC Press
9. Johan, J., & Suhada, K. (2018). Usulan Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Metode Class-based storage (Studi Kasus Di Pt Heksatex Indah, Cimahi Selatan). *Journal of Integrated System*, 1(1), 52-71. <https://doi.org/10.28932/jis.v1i1.989>
10. Jumali, M. A., Maulidah, A. R., & Utomo, Y. (2022). Rearranging First-In First-Out (FIFO) Parts Layouts. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 6(2), 137-142. <https://doi.org/10.21070/prozima.v6i2.1580>

11. Kumara, F. I., & Majid, N. (2024). Pengaruh Tata Letak Produk terhadap Kapasitas Penyimpanan dan Efektivitas Pengemasan pada CV. YUMMYS MOTHERLACTO INDONESIA. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia (JPMI)*, 1(6), 10-20. [https://doi.org/ 10.62017/jpmi](https://doi.org/10.62017/jpmi)
12. Novrianto, T. F., Andesta, D., & Jufriyanto, M.(2024). Proposed Layout of Spare Parts Warehouse with Class Based Storage Policy Based on ABC Analysis at PT. XYZ. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(2), 975-984. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i2.4110>
13. Nur, H. M., & Maarif, V. (2018). Perencanaan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Class-Based Storage-Craft Pada Distributor Computer & Office Equipment. *Jurnal Evolusi*, 6(2), 36-42. <https://doi.org/10.31294/evolusi.v6i2.4425>
14. Pranata, V., & Santoso, S. (2022). Facility Layout Design of New Warehouse and Implementation of Multi-Criteria Decision Making for Product Allocation at PT XYZ. *Opsi*, 15(1), 64-76. <https://doi.org/10.31315/opsi.v15i1.6684>
15. Prasetyaningtyas, A., Herlina, L., & Ilhami, M. A. (2013). Usulan Tata Letak Gudang Untuk Meminimasi Jarak Material Handling Menggunakan Metode Dedicated Storage. *Jurnal Teknik Industri Untirta*, 1(1). 29-34. <https://dx.doi.org/10.36055/jti.v1i1.114>
16. Rahayu, E. A., & Silitonga, R. Y. (2024). Perbaikan Tata Letak Gudang PT PYT dengan memperhatikan Jarak, Waktu Handling, dan Utilitas Ruang Penyimpanan. *Journal of Integrated System*, 7(1), 31-51. <https://doi.org/10.28932/jis.v7i1.8678>
17. Rondonuwu, G., Pangemanan, S. S., & Mawikere, L. M. (2016). Evaluasi penerapan metode persediaan berdasarkan metode FIFO pada PT. Honda Tunas Dwipa Matra Manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 4(4).268-278. <https://doi.org/10.35794/emba.4.3.2016.13720>
18. Shiau, J. Y., & Huang, J. A. (2020). Wave planning for cart picking in a randomized storage warehouse. *Applied Sciences*, 10(22), 8050. <https://doi.org/10.3390/app10228050>
19. Sufa, M. F., & Mulyana, M. K. (2021, April). Spare Part Warehouse Management Analysis Using 5S Approach and FIFO System. In *Proceeding of International Conference on Science, Health, And Technology* (pp. 318-322). <https://doi.org/10.47701/icohetech.v1i1.1149>
20. Winursito, Y. C., Qurratu'aini, N. I., & Saputro, A. (2023, November). Penerapan Relayout Dengan Menggunakan Metode Class Based Storage di PT SMM. In *Prosiding Seminar Nasional Waluyo Jatmiko* (pp. 541-550). <https://doi.org/10.33005/wj.v16i1.78>