

PERANCANGAN TATA LETAK GUDANG MENGGUNAKAN METODE *CLASS BASED STORAGE POLICY* PADA GUDANG WARDAH FOOD

Habib Muhammad, Arinda Soraya Putri
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Surakarta, Jawa tengah, Indonesia
Email: d600220088@student.ums.ac.id, asp835@ums.ac.id

Abstrak

Tata letak gudang memiliki peranan penting dalam mendukung efisiensi perpindahan material dan pemanfaatan ruang penyimpanan. Wardah Food merupakan UMKM yang bergerak di bidang produksi Ampyang (gula kacang) yang masih mengalami penempatan material yang belum tertata dan belum memiliki sistem penyimpanan yang terstruktur. Penelitian ini bertujuan untuk merancang tata letak menggunakan metode *Class Based Storage Policy*. Material diklasifikasikan menggunakan klasifikasi ABC berdasarkan frekuensi perpindahan material. Data penelitian meliputi *layout* gudang, frekuensi perpindahan, kebutuhan ruang penyimpanan, dan jarak perpindahan material. Selanjutnya dilakukan simulasi perbaikan *layout* menggunakan *software* Blocplan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kacang tanah dan gula jawa termasuk kategori A karena memiliki frekuensi perpindahan tertinggi. *Layout* usulan mampu menurunkan total jarak perpindahan material dari 1.221 sentimeter menjadi 526 sentimeter serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan ruang gudang.

Kata Kunci: tata letak gudang, *class based storage policy*, efisiensi gudang, blocplan.

Abstract

Warehouse layout arrangement has an important role in supporting the efficiency of material movement and storage space utilization. Wardah Food is a UMKM engaged in the Ampyang (peanut candy) industry, which still experiences unorganized material placement and inefficient warehouse arrangement. This study aims to design a warehouse layout using the Class Based Storage Policy method. Materials were classified using the ABC classification based on movement frequency. Data collection included warehouse layout, movement frequency, storage area requirement, and material transfer distance. Furthermore, a layout improvement simulation was carried out using Blocplan software. The result showed that peanuts and palm sugar were included in category A because they had the highest movement frequency. The proposed layout reduced the total material transfer distance from 1.221 centimeters to 526 centimeters and improved warehouse space utilization efficiency.

Keywords: warehouse layout, *class based storage policy*, warehouse efficiency, blocplan

1. PENDAHULUAN

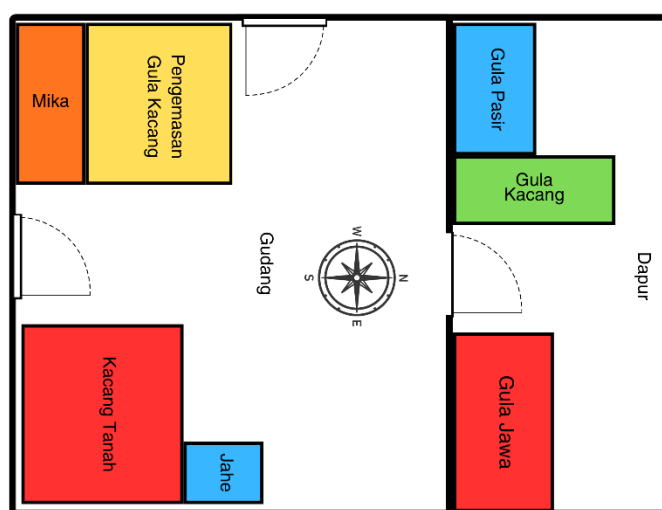
Usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) berperan penting dalam memperkuat perekonomian karena mampu menciptakan lapangan kerja, meningkatkan *output* industri, dan mendorong pertumbuhan sektor manufaktur. UMKM memiliki fleksibilitas tinggi dalam merespons kebutuhan pasar, namun tetap membutuhkan dukungan sistem operasional yang terstruktur agar dapat berkembang secara berkelanjutan [1]. Salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan adalah perancangan tata letak pabrik atau fasilitas produksi, karena *layout* yang baik dapat meningkatkan efisiensi aliran material dan memaksimalkan penggunaan ruang. Perencanaan tata letak pabrik berfungsi mengatur fasilitas secara sistematis untuk mencapai aliran proses yang lebih teratur dan mengurangi pemborosan dalam kegiatan manufaktur [2]. Selain itu tata letak fasilitas yang dirancang dengan pendekatan ilmiah dan mempertimbangkan pola aliran kerja dapat memberikan keuntungan strategis bagi perusahaan kecil dalam meningkatkan daya saingnya [3]. Dengan demikian, tata letak gudang dan pabrik secara umum memiliki peranan penting dalam mendukung efisiensi operasional perusahaan, termasuk UMKM di berbagai sektor industri.

Wardah Food merupakan UMKM Ampyang (gula kacang) Wardah yang beralamat di Dusun Krajan RT 02 RW 01 Desa Wiru, Kecamatan Bringin, Kabupaten Semarang Jawa Tengah. UMKM Ampyang (gula kacang) Wardah telah berdiri sejak bulan Mei tahun 2005 oleh Bapak Mukmin. Wardah Food merupakan perusahaan pengolahan makanan ringan yang memproduksi Ampyang (gula kacang) dan mendistribusikannya ke pasar oleh-oleh. Gudang penyimpanan perusahaan menampung berbagai bahan baku utama seperti kacang tanah, gula, serta berbagai peti kemasan. Namun, kondisi gudang saat ini belum dilengkapi dengan rak penyimpanan yang memadai sehingga penataan material masih dilakukan secara menumpuk di lantai. Menyebabkan pemanfaatan ruang menjadi tidak efisien dan menimbulkan pemborosan ruang gudang. Selain itu, tidak adanya sistem penataan yang terstruktur membuat para pekerja kesulitan dalam mencari dan mengambil bahan baku yang dibutuhkan, sehingga mengakibatkan pemborosan waktu dalam proses operasional gudang secara keseluruhan. Di tingkat lokal, penerapan metode

class-based storage untuk perbaikan tata letak material kemasan juga terbukti menurunkan waktu *picking* dan meningkatkan utilitas ruang [4]. Oleh sebab itu, permasalahan penataan material di gudang Wardah Food menjadi penting untuk dikaji guna menemukan alternatif perbaikan yang lebih efektif. Kondisi tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Gudang Wardah Food, Semarang



Gambar 2 Sketsa Gudang Wardah Food

Gambar 2 memperlihatkan kondisi bagian dalam gudang Wardah Food, di mana bahan baku seperti kacang tanah, gula, dan bahan kemasan masih disimpan secara menumpuk di lantai tanpa penggunaan rak penyimpanan, dan beberapa bahan masih ditempatkan tidak pada tempatnya, seperti gula jawa, gula pasir, dan Ampyang (gula kacang), yang masih disimpan di area dapur. Kondisi ini menyebabkan pemanfaatan ruang belum optimal serta menyulitkan proses pencarian dan pengambilan material.

Penelitian ini menggunakan metode *Class Based Storage Policy* (CBSP) dengan pendekatan analisis *ABC Classification* untuk mengelompokkan material berdasarkan tingkat frekuensi penggunaannya, sehingga penempatan barang di gudang dapat

dilakukan secara lebih efisien. Metode ini dipilih karena terbukti mampu meningkatkan efisiensi aliran material, memperpendek jarak perpindahan, serta mengurangi waktu pencarian barang [5]. Penerapan *Class Based Storage Policy* berbasis pengelompokan dan optimasi area penyimpanan tidak beraturan dapat meningkatkan utilitas ruang hingga 22% [6]. Penyempurnaan penugasan lokasi penyimpanan serta rute pengambilan barang secara simultan mampu meningkatkan efisiensi operasional gudang sebesar 18% melalui pendekatan matematis dan heuristik [7]. Penggunaan heuristik berbasis korelasi antarzona penyimpanan mampu meningkatkan efisiensi pengambilan material dalam sistem *multi-aisle warehouse* [8]. Penerapan klasifikasi ABC terbukti meningkatkan efisiensi sistem penyimpanan serta mempercepat proses pengambilan barang dalam industri makanan [9]. Penerapan pengelolaan penyimpanan berbasis klasifikasi ABC mampu meningkatkan efisiensi ruang dan akurasi manajemen persediaan di pusat distribusi ritel [10]. Penerapan CBSP di perusahaan manufaktur lokal berhasil memperbaiki tata letak penyimpanan berdasarkan kategori produk, mengurangi penumpukan material, serta meningkatkan efektivitas proses distribusi [11].

Metode *Class Based Storage Policy* (CBSP) dengan pendekatan analisis ABC *Classification* telah banyak diterapkan untuk meningkatkan efisiensi penyimpanan di gudang, baik secara internasional maupun nasional. Penyimpanan berbasis zona ABC pada gudang manual dapat dioptimalkan untuk menurunkan jarak perpindahan dan meningkatkan efisiensi operasional [12]. *Assignment* penyimpanan berbasis kelas, dengan mempertimbangkan pola permintaan harian, mampu meningkatkan kecepatan dan mengurangi waktu pengambilan barang di pusat pemenuhan *e-grocery* internasional [13]. Metode CBSP + ABC pada gudang barang jadi di Indonesia dan berhasil menurunkan jarak tempuh pengambilan serta meningkatkan utilitas ruang [14]. Metode CBSP + ABC pada gudang bahan baku secara signifikan memperbaiki aliran bahan dan efisiensi manajemen penyimpanan [15].

Berdasarkan kondisi gudang Wardah Food saat ini dan hasil berbagai penelitian terdahulu, penerapan metode *Class Based Storage Policy* (CBSP) dengan analisis ABC menjadi solusi yang tepat untuk meningkatkan efisiensi operasional. Oleh karena itu, penerapan CBSP dengan analisis ABC pada gudang Wardah Food tidak hanya akan memperbaiki tata letak dan efisiensi ruang, tetapi juga meningkatkan produktivitas operator serta mendukung kelancaran distribusi produk makanan ringan ke pasar oleh-

oleh.

“Wahai orang-orang yang beriman! Bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap orang memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok” (QS. Al-Hasyr: 18). Ayat tersebut menjelaskan pentingnya perencanaan dan evaluasi dalam setiap aktivitas. Dalam konteks penelitian ini, perancangan ulang tata letak gudang merupakan bentuk perencanaan dan evaluasi untuk meningkatkan efisiensi penyimpanan serta memperbaiki aliran perpindahan material di gudang sehingga aktivitas operasional dapat berjalan lebih efektif.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di gudang Wardah Food yang berlokasi di Dusun Krajan RT 02 RW 01 Desa Wiru, Kecamatan Bringin, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Objek penelitian berupa tata letak gudang penyimpanan bahan baku dan material pendukung produksi Ampyang (gula kacang). Material yang diamati meliputi kacang tanah, gula jawa, Ampyang (gula kacang), gula pasir, jahe, mika, dan area pengemasan.

Data penelitian terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara dengan pemilik UMKM terkait kondisi gudang, aliran perpindahan material, frekuensi penggunaan material, dan ukuran area penyimpanan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan dan literatur yang berkaitan dengan tata letak gudang dan metode *Class Based Storage Policy* (CBSP) [16][17].

Tahapan penelitian dimulai dengan melakukan identifikasi kondisi *layout* awal gudang dan pengukuran luas area penyimpanan material. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data frekuensi perpindahan material untuk menentukan klasifikasi material menggunakan metode *ABC Classification*. Pengelompokan material dilakukan berdasarkan tingkat frekuensi perpindahan material sehingga material dengan frekuensi perpindahan tertinggi ditempatkan lebih dekat dengan area akses gudang [18].

Perhitungan persentase klasifikasi material dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$Persentase = \frac{\text{Frekuensi Material}}{\text{Total Frekuensi}} \times 100\% \dots (1)$$

Keterangan:

Frekuensi Material = jumlah penggunaan masing-masing material

Total Frekuensi = jumlah seluruh frekuensi penggunaan material

Setelah diperoleh nilai persentase masing-masing material, dilakukan perhitungan

persentase kumulatif untuk menentukan kategori material berdasarkan klasifikasi ABC. Klasifikasi ini digunakan untuk mengelompokkan material berdasarkan tingkat frekuensi perpindahan sehingga penempatan material dapat disesuaikan dengan tingkat penggunaannya. Kategori klasifikasi ABC yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kategori Klasifikasi ABC

Kategori	Persentase Kumulatif	Keterangan
A	0% - 80%	Frekuensi perpindahan tinggi
B	80% - 95%	Frekuensi perpindahan sedang
C	95% - 100%	Frekuensi perpindahan rendah

Berdasarkan Tabel 1, material kategori A merupakan material dengan frekuensi perpindahan tertinggi sehingga ditempatkan pada area yang paling dekat dengan titik penggunaan. Material kategori B ditempatkan pada area dengan tingkat aksesibilitas sedang, sedangkan material kategori C ditempatkan pada area yang lebih jauh karena memiliki frekuensi perpindahan yang rendah. Pengelompokan material ini digunakan sebagai dasar dalam penyusunan tata letak usulan menggunakan metode *Class Based Storage Policy*.

Setelah dilakukan klasifikasi material, langkah selanjutnya adalah menghitung kebutuhan ruang penyimpanan setiap material. Perhitungan kebutuhan ruang dilakukan berdasarkan jumlah material dan luas area penyimpanan yang digunakan. Selanjutnya dilakukan perhitungan total jarak perpindahan material pada layout awal untuk mengetahui tingkat efisiensi perpindahan material di gudang [16].

Perhitungan total jarak perpindahan dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Total Jarak} = \text{Frekuensi} \times \text{Jarak Perpindahan} \dots (2)$$

Selain menghitung total jarak perpindahan material, penelitian ini juga menghitung tingkat efisiensi tata letak untuk mengetahui tingkat perbaikan yang diperoleh setelah penerapan metode *Class Based Storage Policy*. Perhitungan efisiensi tata letak dilakukan menggunakan persamaan.

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Jarak Awal} - \text{Jarak Usulan}}{\text{Jarak Awal}} \times 100\% \dots (3)$$

Hasil perhitungan efisiensi digunakan untuk membandingkan kinerja *layout* awal dan *layout* usulan. Semakin besar nilai efisiensi yang diperoleh, maka semakin baik tata letak yang dihasilkan dalam mengurangi jarak perpindahan material [19].

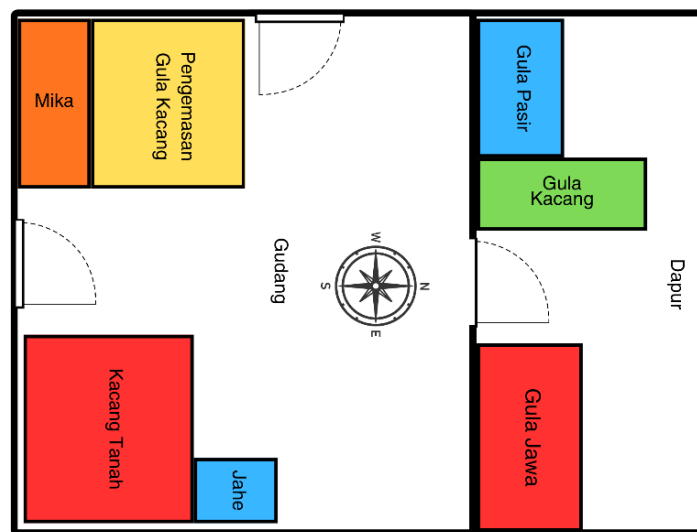
Tahap berikutnya adalah penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC) untuk menentukan hubungan kedekatan antar area penyimpanan material [18]. ARC digunakan sebagai dasar untuk menentukan tingkat prioritas kedekatan antar material berdasarkan aktivitas perpindahan material di gudang.

Setelah penyusunan ARC, dilakukan simulasi perancangan *layout* usulan menggunakan *software* Blocplan. *Software* Blocplan digunakan untuk menghasilkan alternatif tata letak berdasarkan hubungan kedekatan antar area material [20]. *Layout* usulan terbaik dipilih berdasarkan nilai *layout score* tertinggi serta mempertimbangkan kemudahan aliran dan perpindahan material, serta pemanfaatan ruang gudang secara optimal [21].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Layout* Awal Gudang

Kondisi *layout* awal gudang Wardah Food menunjukkan bahwa penempatan material masih belum tertata dengan baik karena beberapa material masih disimpan secara menumpuk di lantai tanpa pengelompokan berdasarkan frekuensi perpindahan material. Selain itu, beberapa material masih ditempatkan di area dapur sehingga menyebabkan proses pencarian dan pengambilan material menjadi kurang efisien.



Gambar 3 *Layout* Awal Gudang Wardah Food

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa penempatan material pada gudang masih belum teratur sehingga menyebabkan proses perpindahan material menjadi kurang efektif. Material dengan frekuensi perpindahan tinggi masih ditempatkan cukup jauh dari area akses gudang dan area produksi sehingga memperpanjang jarak perpindahan material

[20].

3.2 Klasifikasi Material

Pengelompokan material dilakukan menggunakan metode klasifikasi ABC berdasarkan frekuensi perpindahan material. Hasil klasifikasi material dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Frekuensi Penggunaan Material

No	Nama Material	Frekuensi Penggunaan	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)	Kategori
1	Kacang Tanah	40	33,61%	33,61%	A
2	Gula Jawa	40	33,61%	67,22%	A
3	Ampyang (gula kacang)	24	20,16%	87,39%	B
4	Mika	12	10,08%	97,48%	B
5	Gula Pasir	2	1,68%	99,16%	B
6	Jahe	1	0,84%	100%	C

Berdasarkan hasil klasifikasi material, diketahui bahwa kacang tanah dan gula jawa termasuk kategori A karena memiliki frekuensi perpindahan tertinggi. Material kategori B terdiri dari Ampyang (gula kacang), mika, dan gula pasir, sedangkan jahe termasuk kategori C karena memiliki tingkat perpindahan paling rendah. Oleh karena itu, material kategori A ditempatkan lebih dekat dengan area dapur dan keluar-masuk gudang agar proses penyimpanan dan pengambilan material menjadi lebih cepat dan efisien. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa sebesar 67,22% aktivitas perpindahan material berasal dari kacang tanah dan gula jawa yang termasuk kategori A. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kedua material merupakan bahan baku utama yang paling sering digunakan dalam proses produksi sehingga perlu ditempatkan pada area yang paling mudah diakses. Penempatan material berdasarkan klasifikasi ABC memungkinkan pengurangan waktu pencarian material dan mempercepat proses pengambilan bahan baku selama kegiatan produksi berlangsung [22].

3.3 Kebutuhan Ruang Penyimpanan

Perhitungan kebutuhan ruang penyimpanan dilakukan untuk mengetahui luas area yang dibutuhkan setiap material di gudang. Hasil perhitungan kebutuhan ruang penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Kebutuhan Ruang Penyimpanan

No	Nama Material	Jumlah	Luas Per Unit (cm)	Total Luas (cm)
1	Kacang Tanah	2000 Kg	0,4	16
2	Gula Jawa	2000 Kg	0,4	16
3	Ampyang (gula kacang)	240 Pcs	0,3	7,2
4	Gula Pasir	100 Kg	0,25	0,5
5	Jahe	10 Kg	0,25	0,25
6	Mika	1200 Pcs	0,2	2,4

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan ruang penyimpanan, diketahui bahwa kacang dan gula jawa memiliki kebutuhan ruang terbesar, yaitu masing-masing sebesar 16 cm. Sedangkan material mika memiliki kebutuhan ruang paling kecil, yaitu sebesar 0,2 cm. Total kebutuhan ruang penyimpanan material pada gudang Wardah Food sebesar 42,35 cm. Hasil perhitungan kebutuhan ruang menunjukkan bahwa sebagian besar area gudang digunakan untuk menyimpan kacang tanah dan gula jawa. Kedua material tersebut membutuhkan ruang penyimpanan terbesar karena jumlah persediaannya relatif lebih tinggi dibandingkan dengan material lainnya. Informasi kebutuhan ruang ini digunakan sebagai dasar dalam penyusunan *layout* usulan agar kapasitas gudang dapat dimanfaatkan secara optimal [23].

3.4 Jarak Perpindahan *Layout* Awal

Perhitungan jarak perpindahan material dilakukan untuk mengetahui total jarak perpindahan material pada kondisi *layout* awal gudang. Hasil perhitungan disajikan di Tabel 4.

Tabel 4 Jarak Perpindahan *Layout* Awal

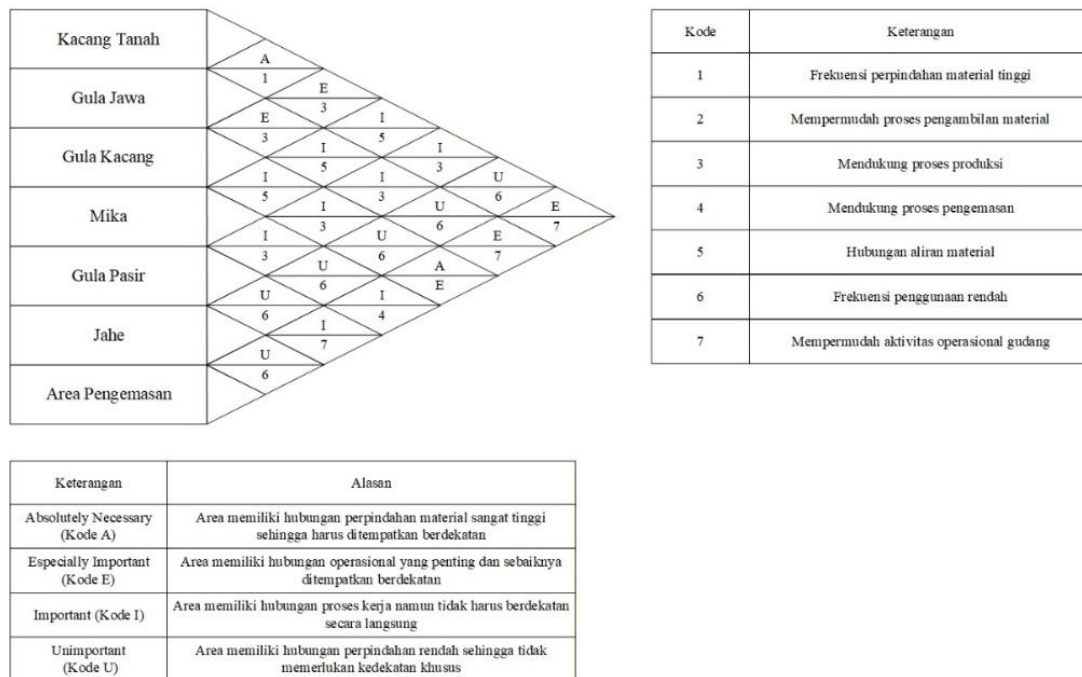
No	Nama Material	Frekuensi (F)	Jarak Awal (cm) (D)	Total Jarak (FxD)
1	Kacang Tanah	40	15	600
2	Gula Jawa	40	12	480
3	Ampyang (gula kacang)	24	11	264
4	Gula Pasir	2	8	16
5	Jahe	1	5	5
6	Mika	12	10	120

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa total jarak perpindahan material pada *layout* awal sebesar 1.221 sentimeter. Kacang tanah memiliki total jarak perpindahan terbesar,

yaitu sebesar 600 sentimeter, karena memiliki frekuensi perpindahan tertinggi dan lokasi penyimpanan yang cukup jauh dari area produksi. Besarnya jarak perpindahan material pada *layout* awal menunjukkan bahwa penempatan material belum mempertimbangkan tingkat frekuensi penggunaannya. Akibatnya, operator harus melakukan perpindahan material dengan jarak yang lebih panjang sehingga meningkatkan waktu penanganan material. Oleh karena itu diperlukan perancangan ulang tata letak gudang menggunakan metode *Class Based Storage Policy* untuk meminimalkan jarak perpindahan material [24].

3.5 Activity Relationship Chart (ARC)

Perhitungan *Activity Relationship Chart* (ARC) dilakukan untuk menentukan hubungan kedekatan antar area material. Hasil ARC dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 *Activity Relationship Chart* (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) digunakan untuk menggambarkan tingkat hubungan kedekatan antar area penyimpanan berdasarkan kebutuhan operasional gudang. Hasil ARC menunjukkan bahwa area yang memiliki frekuensi perpindahan material perlu ditempatkan berdekatan untuk memperlancar aliran material dan mengurangi jarak perpindahan. Sebaliknya, area yang memiliki hubungan kedekatan rendah tidak menjadi prioritas untuk ditempatkan berdekatan. Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa area kacang tanah dan gula jawa memiliki hubungan kedekatan tertinggi karena memiliki frekuensi perpindahan material yang tinggi dan sering digunakan dalam proses produksi

[18].

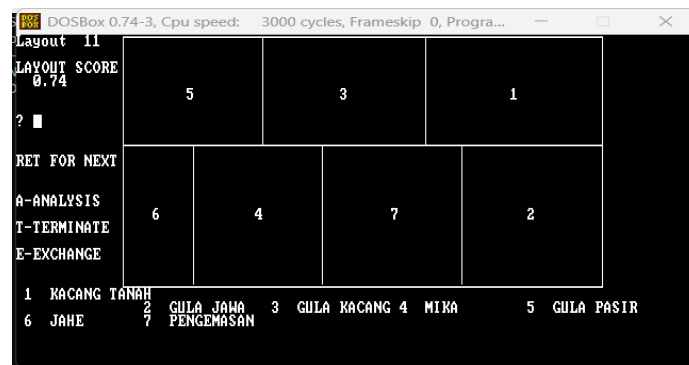
3.6 Hasil Simulasi Blocplan

Berdasarkan hasil simulasi menggunakan software Blocplan diperoleh beberapa alternatif *layout* usulan. *Layout* terbaik dipilih berdasarkan nilai *layout score* tertinggi. Hasil simulasi Blocplan dapat dilihat pada Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7.



Gambar 5 Hasil Simulasi 1 (ARC) Gudang Wardah Food

Hasil simulasi pertama menghasilkan nilai *layout score* sebesar 0,72. Pada alternatif ini, area penyimpanan kacang tanah dan gula jawa yang memiliki hubungan kedekatan tinggi dengan area dapur masih belum ditempatkan secara optimal sehingga aliran perpindahan material belum sepenuhnya efisien. Selain itu, area penyimpanan Ampyang (gula kacang) dan mika yang memiliki keterkaitan dalam proses produksi juga belum tersusun secara efektif. Meskipun telah terjadi pengelompokan area penyimpanan, hubungan kedekatan antar area tersebut masih belum sesuai dengan hasil (ARC). Oleh karena itu, alternatif pertama belum dipilih sebagai *layout* usulan terbaik.



Gambar 6 Hasil Simulasi 2 (ARC) Gudang Wardah Food

Hasil simulasi kedua menghasilkan nilai *layout score* sebesar 0,74. Nilai tersebut menunjukkan adanya peningkatan dibandingkan dengan alternatif pertama. Pada *layout* ini, area penyimpanan kacang tanah dan gula jawa telah ditempatkan lebih berdekatan

dengan area dapur sehingga aliran perpindahan material menjadi lebih efisien. Selain itu, area penyimpanan mika telah disusun dengan mempertimbangkan hubungan kedekatan berdasarkan (ARC). Namun, masih terdapat area penyimpanan Ampyang (gula kacang) dan bahan pendukung lainnya yang belum tersusu secara optimal sehingga tingkat efisiensinya masih lebih rendah dibandingkan dengan alternatif ketiga.



Gambar 7 Hasil Simulasi 3 (ARC) Gudang Wardah Food

Hasil simulasi ketiga menghasilkan nilai *layout score* tertinggi sebesar 0,78. Nilai tersebut menunjukkan bahwa susunan area pada alternatif ketiga memiliki tingkat kedekatan yang paling sesuai dengan hasil *Activity Relationship Chart* (ARC). Area penyimpanan kacang tanah dan gula jawa ditempatkan lebih berdekatan dengan area dapur, sedangkan area penyimpanan material lainnya disusun sesuai tingkat frekuensi perpindahannya sehingga aliran material lebih efisien. Oleh karena itu, alternatif ketiga dipilih sebagai *layout* usulan karena memberikan susunan area yang lebih baik dibandingkan dengan alternatif pertama dan kedua.

Berdasarkan hasil simulasi Blocplan diperoleh tiga alternatif tata letak yang dapat digunakan sebagai usulan perbaikan. Pemilihan *layout* terbaik dilakukan berdasarkan nilai *layout score* tertinggi dan kesesuaian hubungan kedekatan antar area berdasarkan *Activity Relationship Chart* (ARC). Dari ketiga alternatif tersebut, dipilih layout dengan nilai skor tertinggi sebesar 0,78 karena memberikan aliran perpindahan material yang lebih efisien dibandingkan dengan alternatif lainnya [24].

3.7 Layout Usulan

Berdasarkan hasil simulasi Blocplan dan *Activity Relationship Chart* (ARC), diperoleh *layout* usulan Gudang Wardah Food seperti pada Gambar 8.



Gambar 8 *Layout* Usulan Gudang Wardah Food

Berdasarkan Gambar 8, diketahui bahwa material kategori A ditempatkan lebih dekat dengan akses menuju dapur dan area keluar-masuk gudang sehingga proses perpindahan material menjadi lebih cepat dan efisien. Sedangkan material kategori C ditempatkan pada area yang lebih jauh karena memiliki frekuensi perpindahan paling rendah.

Layout usulan menurunkan total jarak perpindahan material dari 1.221 sentimeter menjadi 526 sentimeter, sehingga perpindahan material lebih efisien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode *Class Based Storage Policy* mampu meningkatkan efisiensi tata letak gudang dan memperbaiki aliran perpindahan material.

Untuk mengetahui tingkat perbaikan yang diperoleh setelah penerapan metode *Class Based Storage Policy*, dilakukan perbandingan antara *layout* awal dan *layout* usulan. Hasil perbandingan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Perbandingan *Layout* Awal dan *Layout* Usulan

Indikator	<i>Layout</i> Awal	<i>Layout</i> Usulan	Selisih
Total Jarak Perpindahan	1.221 sentimeter	526 sentimeter	695 sentimeter (56,92%)
Sistem Penyimpanan	Tanpa Rak	Menggunakan Rak	Lebih rapi
Penempatan Material	Belum Tertata	Berdasarkan Klasifikasi ABC	Menjadi lebih tertata
Pemanfaatan Ruang	Belum Optimal	Lebih Optimal	Meningkat

Tabel 5 menunjukkan bahwa penerapan metode *Class Based Storage Policy* mampu memberikan perbaikan terhadap tata letak gudang Wardah Food. Total jarak perpindahan material mengalami penurunan dari 1.221 sentimeter menjadi 526 sentimeter atau

berkurang sebesar 695 sentimeter dengan tingkat efisiensi sebesar 56,92%. Selain itu, sistem penyimpanan menjadi lebih teratur karena menggunakan rak penyimpanan dan penempatan material dilakukan berdasarkan klasifikasi ABC [25]. Perbaikan tersebut juga meningkatkan pemanfaatan ruang gudang sehingga area penyimpanan menjadi lebih optimal.

4. PENUTUP

Penelitian ini menunjukkan bahwa tata letak awal gudang Wardah Food masih belum optimal karena penempatan material dilakukan secara acak tanpa mempertimbangkan frekuensi perpindahan material, serta masih terdapat material yang disimpan langsung di lantai. Kondisi tersebut menyebabkan pemanfaatan ruang gudang kurang maksimal dan proses pengambilan material menjadi kurang efisien. Penerapan metode *Class Based Storage Policy* dengan klasifikasi ABC mampu mengelompokkan material berdasarkan tingkat frekuensi perpindahannya, sehingga material dengan frekuensi tinggi ditempatkan pada area yang lebih mudah dijangkau, sedangkan material dengan frekuensi sedang dan rendah ditempatkan pada area yang sesuai dengan tingkat aktivitas perpindahannya. Hasil perancangan tata letak usulan terbukti meningkatkan efisiensi operasional gudang dengan menurunkan total jarak perpindahan material dari 1.221 sentimeter menjadi 526 sentimeter atau berkurang sebesar 695 sentimeter (56,92%). Selain itu, tata letak usulan juga memberikan perbaikan dalam pemanfaatan ruang penyimpanan serta meningkatkan keteraturan penempatan material di gudang.

Wardah Food disarankan untuk menerapkan tata letak usulan hasil penelitian guna meningkatkan efisiensi penyimpanan dan pengambilan material. Selain itu, penataan material perlu dilakukan secara berkala berdasarkan klasifikasi ABC agar kondisi gudang tetap tertata dan sesuai dengan frekuensi perpindahan material. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan kajian menggunakan metode atau perangkat lunak simulasi yang lebih komprehensif untuk menghasilkan rancangan tata letak yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. W. Abate and H. E. Sheferaw, "Micro, small and medium enterprises and their linkage with key actors in Ethiopia: developing entrepreneurial ecosystem mapping," *J. Innov. Entrep.*, vol. 12, no. 1, 2023, doi: 10.1186/s13731-023-00339-3.
- [2] P. Pérez-Gosende, J. Mula, and M. Díaz-Madroño, "A bottom-up multi-objective optimisation approach to dynamic facility layout planning," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 62, no. 3, pp. 626–643, 2024, doi: 10.1080/00207543.2023.2168308.

- [3] N. N. Nordin, R. Ab Razak, and G. Marthandan, "A Unique Strategy for Improving Facility Layout: An Introduction of The Origin Algorithm," *Sustain.*, vol. 15, no. 14, pp. 1–13, 2023, doi: 10.3390/su151411022.
- [4] Indah Sekarini, I. Widowati, Elly Setiadewi, and Daisy Ade Riany Diem, "Perbaikan Tata Letak Gudang Material Kemasan Dan Dus Menggunakan Metode Class-Based Storage (Studi Kasus Pt Dwi Prima Rezeky)," *J. Teknol.*, vol. 13, no. 1, pp. 72–83, 2023, doi: 10.51132/teknologika.v13i1.261.
- [5] S. E. Mohammadi, E. Mohammadi, A. Makui, and K. Shahanaghi, "Markowitz Revisited: Addressing Ambiguity as an Important Parameter in Portfolio Optimization," *Int. J. Ind. Eng. Prod. Res.*, vol. 34, no. 4, pp. 1–14, 2023, doi: 10.22068/ijiepr.34.4.10.
- [6] X. Zhang, T. Mo, and Y. Zhang, "Optimization of Storage Location Assignment for Non-Traditional Layout Warehouses Based on the Firework Algorithm," *Sustain.*, vol. 15, no. 13, 2023, doi: 10.3390/su151310242.
- [7] J. Bolaños-Zuñiga, M. A. Salazar-Aguilar, and J. A. Saucedo-Martínez, "Solving Location Assignment and Order Picker-Routing Problems in Warehouse Management," *Axioms*, vol. 12, no. 7, 2023, doi: 10.3390/axioms12070711.
- [8] M. S. Islam and M. K. Uddin, "Correlated Storage Assignment Approach in Warehouses: A Systematic Literature Review," *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 16, no. 2, pp. 294–318, 2023, doi: 10.3926/jiem.4850.
- [9] T. Saengsuwandee and S. Klongboonjit, "The Efficiency Enhancement of Warehouse Management using ABC and Forecasting Technique: A Case Study of Storage System" 2021.
- [10] H. L. Lin and Y. Y. Ma, "A New Method of Storage Management Based on ABC Classification: A Case Study in Chinese Supermarkets' Distribution Center," *SAGE Open*, vol. 11, no. 2, 2021, doi: 10.1177/21582440211023193.
- [11] Y. Tarigan and C. V. Elvrida Siagian, "Enhancing Storage Efficiency: Class-Based Warehouse Layout Design of Indonesian Manufacturing Company," *J. Akuntansi, Ekon. dan Manaj. Bisnis*, vol. 13, no. 1, pp. 8–19, 2025, doi: 10.30871/jaemb.v13i1.8219.
- [12] McInerney and Yadavalli, "Increasing Warehouse Throughput Through The Development of A Dynamic Class-Based Storage Assignment Algorithm," vol. 33, no. 2, pp. 157–167, 2022, [Online]. doi: 10.7166/33-2-2651
- [13] D. Winkelmann, F. Tolkmitt, M. Ulrich, and M. Römer, *Integrated storage assignment for an E-grocery fulfilment centre: accounting for day-of-week demand patterns*, vol. 37, no. 2. Springer US, 2025. doi: 10.1007/s10696-024-09549-7.
- [14] H. A. Purnomo and T. Talitha, "Penerapan Metode Class Based Storage pada Gudang Penyimpanan Barang Jadi PT. XYZ," vol. 8, no. 2, 2025.
- [15] M. R. Ramadhani¹ and D. Andesta², "Usulan Perbaikan Layout Menggunakan Analisis ABC dan Metode Class Based Storage Pada Gudang Bahan Penolong di PT. XYZ," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 186–195, 2024.
- [16] T. Tranggono, N. Rahmawati, and K. Resmi Hayati, "Warehouse layout Design in Manufacturing Industry," *Int. J. Eco-Innovation Sci. Eng.*, vol. 2, no. 01, pp. 14–19, 2021, doi: 10.33005/ijeise.v2i01.36.
- [17] M. A. Alshahrani and M. A. Salam, "The Role of Supply Chain Resilience on SMEs' Performance: The Case of an Emerging Economy," *Logistics*, vol. 6, no. 3, pp. 1–20, 2022, doi: 10.3390/logistics6030047.
- [18] A. Prathama, "Improvement of Warehouse Facility Layout Using Dedicated and

- Class-based Storage Methods at PT Mitra Sarana Mahadana,” *J. Optim. Syst. Ergon. Implement.*, vol. 1, no. 02, pp. 31–47, 2024, doi: 10.54378/joseon.v1i02.7473.
- [19] M. S. Islam and M. K. Uddin, “An efficient correlation-based storage location assignment heuristic for multi-block multi-aisle warehouses,” *Int. J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 15, no. 2, pp. 125–139, 2024, doi: 10.24867/IJIEEM-2024-2-352.
 - [20] S. Indriyani, “Analyzing the Warehouse Management System At PT. Pos Manado Analisa Sistem Manajemen Gudang Di PT. Pos Manado,” *J. EMBA*, vol. 8, no. 4, pp. 503–511, 2020.
 - [21] A. Y. Simarmata and J. Simarmata, “Analysis of Warehouse’s Performance (Shipping, Order Picking, Storage, Putaway, Receiving) to Achieve Effective and Efficient Performance (Financial, Productivity, Utilization, Quality, Cycle Time),” *Dinasti Int. J. Educ. Manag. Soc. Sci.*, vol. 5, no. 3, pp. 364–372, 2024, doi: 10.38035/dijemss.v5i3.2412.
 - [22] V. P. Krishnakumar, “Warehouse Robotics: Applications, Benefits, and Implementation Challenges in Modern Logistics,” *Int. J. Inf. Technol. Manag. Inf. Syst.*, vol. 16, no. 1, pp. 1242–1254, 2025, doi: 10.34218/ijitmis_16_01_088.
 - [23] K. Pawluk *et al.*, “Sustainable Design and Construction Cost of Warehouse in the Light of Applicable Fire Regulations,” *Sustain.*, vol. 16, no. 7, 2024, doi: 10.3390/su16073002.
 - [24] Y. Peng, X. Liu, and Y. Wang, “Incorporating Landscape Scaling Relations into Catchment Classification for Optimizing Ecological Management,” *Sustain.*, vol. 14, no. 9, 2022, doi: 10.3390/su14095408.
 - [25] Enoch Oluwademilade Sodiya, Uchenna Joseph Umoga, Olukunle Oladipupo Amoo, and Akoh Atadoga, “AI-driven warehouse automation: A comprehensive review of systems,” *GSC Adv. Res. Rev.*, vol. 18, no. 2, pp. 272–282, 2024, doi: 10.30574/gscarr.2024.18.2.0063.