

Peningkatan Kapasitas Gudang Menggunakan Metode *Class Based Storage* Di PT. Margo Mitro Joyo

Diana Novira, Febrian Rahmanda Saputra, Yonatan Prasetyo Adi

Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Duta Bangsa Surakarta
Jl. Ki Mangun Sarkoro No.20, Nusukan, Kec. Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57135

Telp. 0271-719552

E-mail: diananovira25@gmail.com

Abstrak

Perkembangan industri yang makin pesat selaras dengan banyaknya jenis industri yang bersaing. Salah satu bidang industri yang berkembang adalah industri percetakan. PT. Margo Mitro Joyo merupakan salah satu industri percetakan dengan produk lembar kerja siswa merk bupin. Gudang merupakan salah fasilitas yang mendukung operasi produksi perusahaan. Gudang berfungsi sebagai ruang penyimpanan barang/bahan baku. Permasalahan yang terjadi di gudang PT. Margo Mitro Joyo adalah pengelompokan buku di gudang yang belum terklasifikasi, standarisasi tumpukan buku belum ada dan lebar gang yang belum ditetapkan hal ini mengakibatkan kapasitas gudang belum optimal. Metode yang peneliti gunakan adalah metode class based storage yang dikarenakan sesuai untuk mengatasi permasalahan tersebut. Class based storage merupakan metode penyimpanan barang digolongkan berdasarkan kelas dengan prinsip pareto yaitu memfokuskan barang yang memilki frekuensi keluar lebih banyak akan di letakan di area pintu masuk/keluar. Setelah menerapkan metode ini kapasitas gudang yang awalnya hanya dapat menyimpan 5.000.000 pieces menjadi 5.033.600 pieces LKS dengan kebutuhan palet sebanyak 746 palet. Area penyiapan dapat menyimpan 117.000 pieces LKS dan gudang buku lama dapat menyimpan 2.184.000 pieces LKS. Pengelompokan buku didasarkan jenjang dengan mengfokuskan pada permintaan order di PT. Margo Mitro Joyo.

Kata Kunci: *gudang, kapasitas, class based storage.*

Abstract

The increasingly rapid industrial development is in line with the many types of competing industries. One of the developing industrial fields is the printing industry. PT. Margo Mitro Joyo is a printing industry with Bupin brand student worksheet products. A warehouse is a facility that supports a company's production operations. The warehouse functions as a storage space for goods/raw materials. Problems that occur in the PT warehouse. Margo Mitro Joyo is grouping books in warehouses that have not been classified, standardization of book stacks does not yet exist and aisle widths have not been determined, this results in warehouse capacity not being optimal. The method that researchers use is the class based storage method because it is suitable for overcoming this problem. Class based storage is a method of storing goods classified based on class using the Pareto principle, namely focusing on goods that have a greater frequency of going out and will be placed in the entrance/exit area. After implementing this method, the warehouse capacity which initially could only store 5,000,000 pieces became 5,033,600 LKS pieces with a pallet requirement of 746 pallets. The preparation area can store 117,000 pieces of worksheets and the old book warehouse can store 2,184,000 pieces of worksheets. Book grouping is based on level by focusing on order requests at PT. Margo Mitro Joyo.

Keywords: *warehouse, Capasiy, Class Based Storage*

1. Pendahuluan

a. Latar Belakang

Perkembangan dunia industri yang semakin pesat membuat beragam jenis industri untuk bersaing semakin pesat. Salah satu jenis industri adalah percetakan. Industri percetakan merupakan suatu usaha yang memproduksi gambar maupun tulisan dengan mesin cetak. Perkembangan industri cetak juga semakin pesat karena merupakan bisnis yang potensial dan menarik (Jayanti dkk, 2019). Menurut badan pusat statistik pertumbuhan produksi industri manufaktur mikro dan kecil pada kuartal ketiga 2017 bagian sektor percetakan dan reproduksi media rekaman naik sebesar 14,48% dibandingkan periode yang sama tahun lalu (Andriyanto, 2021). Produk-produk percetakan merupakan produk-produk yang dibutuhkan masyarakat seperti buku, amplop, Lembar Kerja Siswa (LKS) dan lain- lain (Hakim, 2023).

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan pedoman pembelajaran di sekolah yang digunakan semua jenjang mulai dari Sekolah Dasar (SD), Madrasah Ibtidaiyah (MI), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Madrasah Aliyah (MA). Adapun kegunaan LKS adalah sebagai pedoman siswa dalam melaksanakan kegiatan ataupun pembelajaran, baik perorangan maupun kelompok (Yanti dkk, 2019). LKS membantu siswa mengikuti pembelajaran secara terarah sehingga memudahkan siswa dalam memahami pembelajaran di sekolah (Laila dan Yanti, 2019).

PT. Margo Mitro Joyo merupakan perusahaan yang berlokasi di Ceplukan, RT 1/16 Wonorejo, Gondangrejo, Karanganyar Jawa Tengah. PT. Margo Mitro Joyo adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang percetakan yang memiliki sistem produksi *make to order*. Barang jadi PT. Margo Mitro Joyo akan disimpan sementara di gudang. Gudang merupakan tempat untuk penyimpanan barang/bahan baku sementara sebelum di distribusikan ke konsumen. PT. Margo Mitro Joyo juga melakukan penyimpanan sementara LKS di gudang. Alur kedatangan buku di gudang yaitu buku masuk setelah itu dilakukan pencatatan buku masuk dan melakukan penataan buku di area gudang. Pengiriman buku juga dilakukan di gudang dengan tahap mendapatkan surat jalan terlebih dahulu untuk menyiapkan LKS yang akan dikirim. Retur buku juga termasuk kegiatan yang ada di gudang dengan besar retur 10% dari pembelian LKS di PT. Margo Mitro Joyo. Sehingga Gudang bukan hanya tempat penyimpanan saja tapi di gudang juga memiliki banyak aktivitas guna mendukung penyimpanan dan pendistribusikan LKS.

Observasi awal yang dilakukan pada gudang PT. Margo Mitro Joyo adalah penyimpanan buku yang masih belum optimal. Varian LKS yang beragam memerlukan pengelompokan LKS sesuai jenjang supaya memudahkan dalam pencarian LKS. Namun, pengelompokan LKS di gudang PT. Margo Mitro Joyo belum spesifik. Jumlah permintaan buku yang berbeda-beda membuat penyimpanan buku di gudang menjadi kurang efisien. Dengan standar tumpukan yang belum ada membuat tumpukan buku berbeda-beda yang dapat mengakibatkan jika terlalu tinggi tumpukan buku akan sulit dijangkau karyawan dan jika terlalu rendah akan mengakibatkan kapasitas gudang tidak efisien. Tumpukan buku di gudang memiliki ketinggian terendah 33 cm dan tumpukan tertinggi 2 meter. Lebar gang yang digunakan untuk jalur alat *material handling* berkisar 1,2 meter -1,8 meter di gudang PT. Margo Mitro Joyo. Lebar gang yang belum ada standarisasi berbeda-beda mengakibatkan mengurangi kapasitas gudang jika lebar gang terlalu lebar dan lebar gang terlalu sempit membuat alat *material handling* tidak leluasa bergerak.

Kapasitas gudang merupakan ruang yang dapat menampung produk di gudang. Kapasitas gudang perlu dimanfaatkan dengan baik guna menghindari biaya

penyimpanan yang berlebih. Kapasitas gudang di PT. Margo Mitro Joyo dapat menyimpan 5.000.000 LKS, namun dengan pengelompokan buku yang belum sesuai, standarisasi tumpukan buku belum ada dan luas gang untuk jalur alat *material handling* belum ditetapkan membuat kapasitas gudang menjadi belum optimal.

Class-Based storage merupakan metode yang digunakan untuk penempatan barang/material berdasarkan kesamaan jenis suatu barang/material ke dalam suatu kelompok. Penelitian yang dilakukan Johan dan Suhada (2018) menerapkan metode *class-based storage* dalam merancang tata letak gudang baru di PT. Heksatex Indah dan hasil penelitian yang dilakukan dapat menghemat jarak rata-rata dari pintu loasi penyimpanan sebesar 64,53 m dan 52,35% sehingga tata letak lebih rapi dan teratur. Metode *class based storage* pada penelitian Juliana dan Handayani (2016) dapat meningkatkan kapasitas gudang dan mampu memberikan ruang kosong untuk 64.000 *pieces* karton. Menurut Syifa dkk (2023) metode *class based storage* dapat mengoptimalkan penyimpanan pada gudang hanya membutuhkan 2.272 palet untuk penyimpanan sedangkan sebelumnya membutuhkan 2.726 palet sehingga lebih menghemat tempat penyimpanan barang jadi.

Dari permasalahan yang telah dijelaskan di atas yaitu penyimpanan buku di PT. Margo Mitro Joyo yang belum terklasifikasi dengan jelas sehingga jika gudang penuh akan menyulitkan dalam pencarian buku. Standar tumpukan yang belum terstandarisasi dan lebar gang yang belum terstandarisasi menyebabkan banyak masalah sehingga dapat menurunkan kapasitas gudang. Metode *class-based storage* adalah metode yang dipilih penulis karena sesuai untuk mengatasi permasalahan penyimpanan buku di gudang supaya kapasitas gudang lebih optimal. Banyaknya jenis buku bisa diklasifikasikan supaya lebih mudah mencari buku.

b. Pengertian Gudang

Hampir semua sektor industri memerlukan gudang dalam menjalankan usahanya. Gudang berfungsi untuk tempat penyimpanan barang ataupun bahan baku dari perusahaan tersebut. Dikarenakan gudang memiliki fungsi penyimpanan, maka kegiatan digudang harus efektif dan efisien untuk meminimumkan biaya penyimpanan (Agustina dan Vikaliana, 2021). Gudang atau warehouse merupakan bagian dari logistik yang bertujuan untuk tempat penyimpanan produk-produk, bahan baku jadi, bahan baku setengah jadi, bahan baku mentah ataupun barang-barang lain yang perlu disimpan (Fajri, 2021).

c. Tipe-Tipe Gudang

Menurut pernyataan Huda (2020) didalam bukunya menyebutkan beberapa macam tipe gudang, yaitu:

1. Gudang pabrik (*manufacturing plant warehouse*)

Kegiatan di dalam gudang pabrik meliputi penerimaan dan penyimpanan material, pengambilan material, penyimpanan barang jadi ke gudang, transaksi internal gudang, dan pengiriman barang jadi ke *central warehouse*, *distribution warehouse*, atau langsung ke konsumen.

2. Gudang Pokok (*Central Warehouse*)

Kegiatan di dalam gudang pokok adalah penerimaan barang jadi (dari *central manufacturing warehouse*, langsung dari pabrik atau supplier), penyimpanan barang yang diterima dari gudang, pengambilan dan persiapan barang yang akan dikirim dan pengiriman barang ke konsumen.

3. Gudang Distribusi (*Distribution warehouse*)

Kegiatan dalam gudang produksi adalah penerimaan barang jadi (*central warehouse*, pabrik, atau supplier), penyimpanan barang yang diterima dari

gudang, pengambilan dan persiapan barang yang akan dikirim juga pengiriman barang ke konsumen. Terkadang juga *distribution warehouse* juga berfungsi sebagai *central warehouse*.

4. Gudang Distribusi (*Retailer warehouse*)

Merupakan gudang yang dimiliki toko yang langsung menjual barang/produknya langsung kepada konsumen.

d. Tujuan Didirikannya Gudang

Dalam proses didirikannya gudang pasti memiliki tujuan, sehingga secara umum ada empat tujuan gudang yaitu sebagai berikut:

1. Pengurangan biaya transportasi dan produksi

Dalam proses pengendalian dan pengurangan biaya transportasi juga produksi sehingga gudang memiliki peranan yang penting. Gudang memiliki kaitan erat dengan persediaan barang sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi biaya transportasi dan produksi.

2. Pengkoordinasian antara penawaran dengan permintaan

Gudang memiliki peran dalam pengkoordinasian mengenai permintaan dan penawaran. Perminataan pasar merupakan sutau yang yang tidak selalu pasti dan selalu berubah-ubah sedangkan penawaran adalah kegiatan yang akan ada terus menerus. Sehingga gudang sangat diperlukan untuk penyimpanan barang saat jumlah produksi naik dan jumlah permintaan menurun.

3. Kebutuhan Produksi

Setiap perusahaan yang melakukan produksi akan menghasilkan barang yang sesuai kebutuhan konsumen dengan karakteristik yang berbeda-beda. Proses produksi tentunya akan menghasilkan produk/barang yang akan dipasarkan ke konsumen. Ada beberapa produk yang bisa langsung dikonsumsi namun ada beberapa yang perlu disimpan terlebih dahulu sehingga fungsi gudang dibutuhkan untuk menyimpan produk tersebut.

4. Kebutuhan Primer

Produk-produk yang berada di pasaran memiliki berbagai macam varian, namun ada beberapa produk yang harus tersedia untuk memenuhi kebutuhan konsumen yaitu produk primer. Dikarenakan kondisi tersebut diperlukan gudang yang relatif dekat dengan pasar sehingga proses pendistribusian barang untuk memenuhi kebutuhan pasar akan lebih mudah.

e. Manfaat Gudang

Menurut Leo (2023) gudang memiliki banyak manfaat antara lain:

1. *Manufacturing support* (Pendukung Proses Produksi)

Gudang memiliki peranan yang penting dalam kegiatan produksi, dengan dukungan operasi pergudangan mendukung proses produksi, sistem administrasi penyimpanan, transportasi dan *material handling* juga kegiatan lain di pergudangan yang diatur dengan baik membantu proses produksi berjalan sesuai target yang hendak di capai.

2. *Production mixing*

Gudang merupakan tempat menyimpan barang dengan adanya barang masuk dan barang keluar. Gudang memiliki kegiatan berupa menerima pengiriman barang yang berbagai macam dari berbagai sumber. Adanya *system material handling* secara manual ataupun otomatis yang dilakukan dalam kegiatan penyortiran dan penyiapan pesanan pelanggan dan melakukan pengiriman ke pelanggan.

3. Sebagai perlindungan terhadap barang

Gudang memiliki sistem pengamanan yang dapat diandalkan sehingga barang/produk yang di simpan di gudang dapat dijamin keamanannya dari

bahaya pencurian, kebakaran, banjir dan masalah lainnya.

4. Dalam sistem pergudangan

Penyimpanan dalam gudang harus dibedakan berdasarkan material yang berbahaya dan material yang tidak berbahaya dipisahkan supaya tidak menimbulkan resiko keamanan. Sehingga untuk material yang berbahaya tidak diperbolehkan diletakan di dekat lokasi pabrik.

5. Sebagai Persediaan

Dalam melakukan produksi pastinya ada permintaan pelanggan. Sehingga perlu adanya peramalan permintaan produk yang akurat agar operasi pergudangan juga dapat berjalan dengan optimal. Sehingga gudang dapat menjadi alternatif penyimpanan dan penanganan persediaan barang.

f. Metode Penyimpanan

Menurut Azizah (2023) gudang memiliki fungsi yang beragam untuk perusahaan adapun fungsi gudang adalah :

1. Menyimpan barang untuk sementara waktu sampai menunggu barang tersebut diproses.
2. Mengendalikan pergerakan dan status barang.
3. Mengurangi biaya pergerakan barang, perlatan dan karyawan.
4. Memfasilitasi sarana komunikasi dengan *customer* mengenai barang.
5. Sebagai titik penyeimbang aliran *inventory* dan barang.

g. Metode Penyimpanan

1. *Dedicated Storage*

Merupakan metode penyimpanan yang letak penyimpanannya tetap (*fixed storage*). Metode ini menggunakan penempatan atau lokasi tempat menyimpan barang yang secara rinci untuk setiap produk/barang yang disimpan di Gudang (Alfian, 2020). Jumlah tempat untuk penyimpanan yang digunakan untuk meletakkan suatu produk harus mencakup kebutuhan ruang secara optimal. Ruang penyimpanan yang dibutuhkan dari total jumlah penyimpanan maksimal dari setiap jenis produk yang di simpan jika lebih dari satu varian/jenis. Tempat untuk penyimpanan produk berdasarakan nomor *part* untuk meletakkan produk/barang yang akan disimpan. Metode penyimpanan ini menggunakan tempat atau lokasi penyimpanan yang spesifik dikarenakan lokasi simpanan diberikan pada satu produk yang spesifik (Meldra dan Pubra, 2018).

2. *Randomized Storage*

Metode ini sering disebut dengan *floating lot storage* yaitu metode penyimpanan dengan letak produk produk yang disimpan berpindah-pindah dikarenakan tidak ada lokasi spesifik untuk menyimpan produk tersebut. Penempatan barang hanya memperhatikan jarak terdekat menuju tempat penyimpanan dengan perputaran penyimpanannya dengan menggunakan sistem FIFO (*First In Frist Out*). Metode ini tidak memperhatikan dimensi produk dan keamanan produk sehingga penyimpanan produk kurang teratur (Mulyati dkk, 2020).

3. *Class-Based Storage*

Metode penyimpanan ini merupakan metode yang lebih fleksibel dan sering digunakan karena metode ini berada diantara aturan *dedicated storage* dan *random storage*. Jika menggunakan metode ini maka setiap produk atau barang yang akan disimpan akan dibagi menjadi tiga , empat atau lima kelas berdasarkan perbandingan *throughput* (T) dengan *storage*(S). Kategori produk seperti berikut jika produk adalah *fast moving product* maka akan di kategorikan produk kelas 1 dan selanjutnya produk kelas 2, produk kelas 3 dan

seterusnya. *Class- Based Storage* berada di antara aturan *dedicated storage* dan *random storage* yang artinya aturan di *dedicated storage* digunakan untuk penentuan tempat/lokasi kelas. Aturan *random storage* digunakan untuk penentuan lokasi/ tempat di dalam kelas. Untuk penempatan produk yang ada di dalam kelas maka akan ditentukan berdasarkan jenis maupun ukuran tertentu (Johan, 2018).

4. *Share Storage*

Share storage merupakan metode pengaturan tata letak gudang dengan menggunakan prinsip FIFO(*First In First Out*) yaitu dengan meletakkan barang/produk yang cepat dikirim dekat dengan pintu keluar. Metode ini mempunyai keuntungan yaitu dapat meletakkan barang/produk secara berurutan (Mulyati dan Nurdiansyah, 2020). Metode ini cocok dengan varian produk yang memiliki ukuran yang sama atau tidak jauh berbeda. Tata letak dengan metode ini leboh efektif dalam meminimasi jarak ongkos *material handling*. Metode *shared storage* cocok digunakan untuk produk yang memilki varian yang banyak dengan permintaan yang relatif konstan (Arifin dan Pamungkas, 2019).

2. Metodologi

a. Tempat penelitian

Tempat pelaksanaan magang ada di PT. Margo Mitro Joyo yang berlokasi di Ceplukan, Wonorejo Kecamatan Godangrejo, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Waktu pelaksanaan penelitian yaitu 03 November 2023 hingga 25 Desember 2023.

b. Flow Chart



1. Studi Literatur

Studi literatur berisi mengenai referensi dan teori-teori yang dibutuhkan peneliti dalam menyelesaikan laporan kerja praktik. Sumber referensi didapatkan dari internet, jurnal dan buku yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

2. Studi Lapangan

Studi lapangan di gudang PT. Margo Mitro Joyo diperlukan guna mengetahui kondisi

aktual gudang agar data yang diperoleh sesuai kondisi nyata perusahaan.

3. Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan langkah yang penting guna menentukan tujuan penelitian. Berkaitan dengan permasalahan yang ada dan jawaban yang akan dicari oleh peneliti.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung di gudang, wawancara dengan karyawan dan meminta data yang dibutuhkan untuk penelitian dari perusahaan.

5. Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari pengumpulan data maka akan diolah data. Pengolahan data guna mengetahui pengelompokan LKS, standarisasi tumpukan buku dan luas gang dengan metode *class based storage*. Tujuan pengolahan data supaya memperoleh data yang sesuai untuk analisa untuk memudahkan memberi solusi atas permasalahan yang ada.

6. Analisis Data

Dari hasil pengolahan data maka didapatkan hasil yang perlu dianalisa untuk mempelajari masalah-masalah dan solusi penyelesaian dengan tepat.

7. Kesimpulan dan Saran

Setelah melakukan analisa data maka peneliti akan memberikan solusi atas pemecahan masalah yang ada, maka kesimpulan dan saran dapat diberikan sehingga bisa sebagai masukan kepada pihak PT. Margo Mitro Joyo khususnya divisi gudang untuk usulan perbaikan penyimpanan LKS.

3. Hasil dan Pembahasan

a. Alat Material Handling

Alat *material handling* merupakan benda yang digunakan untuk proses pengangkutan atau memindahkan barang di gudang. Pada PT. Margo Mitro Joyo alat *material handling* yang digunakan adalah *hand pallet*. PT. Margo Mitro Joyo memiliki 2 *hand pallet* dengan merk krissbrow berukuran 122 cm x 68,5 cm.

b. Standarisasi Tumpukan Buku

Gudang di PT. Margo Mitro Joyo merupakan gudang tempat penyimpanan buku. Palet digunakan untuk alas untuk menyusun tumpukan buku di gudang supaya buku tidak rusak jika diletakan langsung di lantai. Ukuran palet yang digunakan di PT. Margo Mitro Joyo adalah 90 cm x 70 cm x 12 cm dengan material yang digunakan kayu. Permasalahan yang terjadi di gudang adalah jumlah tumpukan setiap buku yang berbeda-beda dan belum memiliki standar. Hal ini mengakibatkan resiko pengambilan buku yang terkadang sulit dijangkau karyawan dan tumpukan buku bisa roboh jika terlalu tinggi hingga membuat kapasitas gudang tidak optimal jika buku ditumpuk terlalu rendah. Ketinggian maksimal untuk palet kayu ada 1,8 m yang masih bisa dijangkau manusia (Zavotek, 2023). Maka dari itu perlu ditentukan standar dalam tumpukan buku supaya mengurangi resiko permasalahan yang terjadi. Tinggi tumpukan buku didasarkan atas kemampuan alat *material handling* dalam mengangkut tumpukan buku. Untuk buku dengan jumlah halaman 64 dan 48 makan hanya boleh 8 tumpukan dengan ketinggian berkisar 165-175 cm dengan jumlah buku sebanyak 8.000 buku . Buku berjumlah halaman 80 dan 96 tinggi tumpukan yaitu 10 tumpukan dengan tinggi tumpukan 170-175 cm dengan jumlah buku 5000.

c. Standarisasi Tumpukan Buku

Penentuan lebar gang sangat diperlukan karena akan digunakan sebagai jalur pergerakan barang dengan menggunakan *hand pallet*. Penentuan luas

gang berdasarkan dimensi terpanjang yaitu diagonal alat *material handling* yang digunakan (Mulyanti dkk, 2020). Tujuan penentuan gang adalah untuk memudahkan pergerakan *hand pallet* dalam memindahkan barang.

$$\text{Diagonal} = \sqrt{l^2 + p^2}$$

$$\text{Diagonal} = \sqrt{68,5^2 + 122^2}$$

$$\text{Diagonal} = \sqrt{14.888 + 4.692,5}$$

$$\text{Diagonal} = \sqrt{19.580,25}$$

$$\text{Diagonal} = 139,929 = 140 \text{ cm}$$

Maka penentuan lebar gang yang di gunakan adalah 1,4 meter.

d. Data Pengamatan

PT. Margo Mitro Joyo mencetak LKS selama empat semester rata-ratanya adalah 9.673.867 LKS. Dengan didapatkan data rata-rata permintaan order berdasarkan jenjang yang dari PT. Margo Mitro Joyo selama empat semester dari tahun 2021-2022 berikut adalah datan permintaan order LKS:

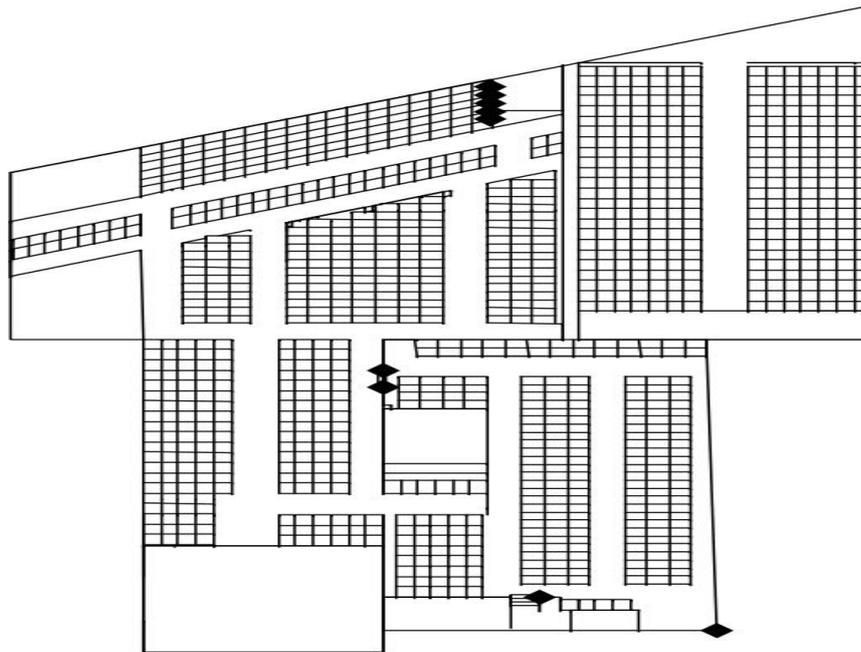
Jumlah Halaman	Jumlah Order (pcs)	Kebutuhan Palet (pcs)	Palet tersedia (pcs)
SD K13			119
Halaman 48	1.948.766	244	2
Halaman 64	10.550	2	2
Halaman 96	2.017.188	403	192
MI K13			
Halaman 64	341.417	43	20
SMP K13			
Halaman 64	1.689.374	212	115
Halaman 96	812.100	162	85
SMP Merdeka			
Halaman 64	61.309	8	5
Halaman 96	97.012	19	10
MTS K13			
Halaman 64	377.984	47	23
Halaman 96	3.000	1	1
SMA K13			
Halaman 64	1.810.095	226	330
SMA Merdeka			
Halaman 80	140.288	28	15
SMA Peminatan			

Halaman 64	236.753	30	17
MA K13			
Halaman 64	117.156	15	7
MA Peminatan			
Halaman 64	10.875	2	2
Total	9.673.867	1442	746

e. Pengelompokan Buku

Pengelompokan buku berdasarkan metode *class based storage* dibagi berdasarkan tiga kelas yaitu A, B dan C. Dimana barang yang paling banyak dipesan akan diletakan didekat pintu masuk/keluar supaya memudahkan perpindahan barang. Pengelompokan LKS di gudang digolongkan berdasarkan jenjang untuk mempermudah pencarian LKS. Berdasarkan data permintaan order di PT. Margo Mitro Joyo adalah permintaan order jenjang SD dan MI sebesar 4.317.921 pcs/semester masuk kelas A, jenjang SMP dan MTS sebesar 3.040.779 pcs/semester masuk kelas B dan jenjang SMA dan MTS sebesar 2.315.167 pcs/semester masuk kelas C.

f. Layout



g. Pembahasan

Gudang merupakan tempat yang umumnya digunakan untuk menyimpan barang/material. Penyimpanan barang/material perlu memperhatikan kebutuhan ruang dan jumlah barang/material yang akan disimpan supaya kapasitas gudang menjadi optimal. Gudang di PT. Margo Mitro Joyo diperuntukan untuk menyimpan barang jadi berupa LKS sebelum didistribusikan. Rata-rata permintaan order di PT. Margo Mitro Joyo adalah 9.673.867 LKS/semester. Kapasitas awal gudang di PT. Margo Mitro Joyo dapat menyimpan $\pm 5.000.000$ LKS. Kapasitas gudang belum maksimal dikarenakan pengelompokan LKS yang belum terklasifikasi dengan baik, standarisasi tumpukan buku belum ada dan lebar gang belum terstandarisasi. Hal ini mengakibatkan banyak ruang yang tidak termanfaatkan dengan baik. Sebelum

menghitung kapasitas gudang diperlukan untuk menentukan standarisasi tumpukan buku dan lebar gang untuk memudahkan penyimpanan buku di gudang. Tumpukan buku perlu distandarisasi untuk menghindari resiko kecelakaan kerja juga mengoptimalkan kebutuhan ruang. Tumpukan tertinggi di gudang adalah 2 meter hal ini mengakibatkan karyawan susah menjangkau buku dan menimbulkan resiko tumpukan roboh karena tumpukan buku terlalu tinggi. Tumpukan buku terendah adalah 33 cm yang mengakibatkan tidak memaksimalkan ruang penyimpanan di gudang. Penulis membuat standarisasi tumpukan buku untuk meminimasi resiko kecelakaan kerja dan mengoptimalkan kapasitas gudang. Tumpukan buku dengan palet kayu tidak boleh memiliki tinggi lebih dari 1,8 meter karena bisa menyebabkan resiko palet rusak/patah, karyawan sulit menjangkau buku dan resiko tumpukan roboh/ambruk. Jumlah halaman LKS yang berbeda-beda mempengaruhi jumlah tumpukan buku. LKS dengan halaman 48 dan 64 tumpukan terstandarisasi adalah 8 tumpukan dengan ketinggian $\pm 165-175$ cm dengan 1 tumpukan buku berjumlah 1000 *pieces*. LKS halaman 48 dan 64 penggunaan 1 palet dapat menyimpan maksimal 8000 pcs. Standarisasi tumpukan LKS halaman 80 dan 96 adalah 10 tumpukan dengan ketinggian $\pm 170-175$ cm dengan 1 tumpukan buku berjumlah 500 *pieces*. Kebutuhan 1 palet dapat digunakan untuk 5000 *pieces* LKS halaman 80 dan 96.

Lebar gang digunakan untuk jalur alat *material handling* untuk memudahkan perpindahan barang. Alat *material handling* yang digunakan di PT. Margo Mitro Joyo adalah *handpallet* dengan ukuran 122 cm x 68,5 cm. Lebar gang di gudang PT. Margo Mitro Joyo belum memiliki standarisasi dengan lebar gang kisaran 1,2-1,8 meter. Penentuan lebar gang perlu memperhatikan alat *material handling* supaya lebar gang sesuai kebutuhan. Standarisasi lebar gang dari penulis adalah 1,4 meter yang digunakan untuk usulan.

Pengelompokan buku digunakan untuk mempermudah pencarian buku dan membantu penataan buku lebih tertata dan rapi. Berdasarkan metode *class based storage* pengelompokan buku dibagi menjadi tiga kelas yaitu A, B dan C berdasarkan prinsip pareto. Barang yang memiliki jumlah permintaan order paling banyak akan di letakan di area pintu masuk/keluar dikelompokkan di kelas A dan seterusnya. Pengelompokan buku didasarkan pada jenjang untuk memudahkan proses pencarian buku. Kelas A diisi oleh jenjang SD K13 dan MI K13 dengan permintaan order sebanyak 4.317.921 *pieces*/semester masuk kelas A, jenjang SMP dan MTS sebesar 3.040.779 *pieces* /semester masuk kelas B dan jenjang SMA dan MTS sebesar 2.315.167 *pieces* /semester masuk kelas C.

Kapasitas gudang setelah melakukan penerapan metode *class based store* adalah 5.033.600 pcs LKS. Kebutuhan palet yang digunakan sebanyak 746 palet yang dapat mengoptimalkan kapasitas gudang. Presentase kebutuhan palet setiap kelas adalah penyimpanan kelas A sebesar 45% dengan kebutuhan palet 336 palet, kelas B sebesar 32% dengan kebutuhan palet 239 dan kelas C sebesar 23% dengan kebutuhan palet sebanyak 171. Kapasitas gudang buku lama sebesar 2.184.000 *pieces* dan area penyiapan dengan kapasitas 117.000 *pieces* dengan kebutuhan palet 18 palet.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

1. Standarisasi tumpukan buku diperlukan guna menghindari resiko kecelakaan kerja dan memaksimalkan kapasitas gudang. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan standarisasi tumpukan buku di PT. Margo Mitro Joyo didasarkan jumlah halaman LKS. Halaman 48 dan 64 tumpukan maksimal 8 tumpukan dengan ketinggian kisaran 165-175cm dalam 1 palet yang dapat diisi 8000 pcs LKS. Halaman 80 dan 96 jumlah

tumpukan maksimal adalah 10 tumpukan dengan kisaran ketinggian 170-175 cm dengan 1 palet berisi 5000 pcs LKS.

2. Lebar gang digunakan sebagai jalur alat *material handling* untuk perpindahan LKS. Alat *material handling* yang digunakan adalah *hand pallet* dengan ukuran 122 cm x 68,5 cm. Lebar gang yang telah ditentukan peneliti adalah 1,4 meter.
3. Variasi LKS di PT. Margo Mitro Joyo beragam dari berbagai jenjang dan mata pelajaran sehingga perlu diklasifikasikan dengan baik supaya mempermudah pencarian LKS. Klasifikasi dengan metode *class based storage* dapat menggolongkan buku berdasarkan tiga kelas yaitu A,B dan C berdasarkan prinsip pareto. Pembagian kelas A diisi oleh jenjang SD K13 dan MI K13, kelas B diisi oleh SMP K13, SMP Merdeka dan MTS K13 dan kelas C diisi oleh SMA K13, SMA Merdeka, SMA Peminatan, MA K13 dan MA Peminatan.
4. Kapasitas gudang awal dapat menyimpan 5.000.00 *pieces* LKS, setelah menerapkan metode *class based storage* gudang dapat menyimpan LKS dengan kapasitas 5.033.600 *pieces* dengan area penyiapan dapat menyimpan 117.000 dan gudang buku lama dapat menyimpan 1.428.000.

4.2 Saran

Bagi PT. Margo Mitro Joyo dapat memiliki alternatif yaitu melakukan penjadwalan pengiriman dan produksi LKS untuk mengantisipasi kapasitas gudang. Alternatif kedua yaitu membuat gudang baru dengan kapasitas sesuai produksi namun kekurangannya yaitu mengeluarkan banyak biaya. Penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan menjadi tata letak fasilitas baru dan *material handling* untuk penelitian yang akan datang.

DAFTAR PUSTKA

- Agustina, I., & Vikaliana, R. 2021. *Analisis Pengaturan Layout Gudang Sparepart Menggunakan Metode Dedicated Storage di Gudang Bengkel Yamaha Era Motor*. J. Manag. Bus. Rev, 18(2), 53-64.
- Alfian, A., & Pratama, S. 2022. *Perancangan Tata Letak Warehouse Produk menggunakan metode dedicated storage di PT Nutrifood Indonesia*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 10(1), 77-85.
- Andriyanto, A. 2021. *Sejarah Penerbitan Buku sampai Terbentuknya Balai Pustaka pada Masa Pergerakan Nasional Indonesia*. Keraton: Journal of History Education and Culture, 3(2), 72-84.
- Arifin, J., & Pamungkas, T. 2019. *Perbaikan tata letak gudang dengan menggunakan metode shared storage pada Perum Bulog Subdivre Karawang*. Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri, 3(1), 7-14.
- Ashari, F. N., Novira, D., Wicaksono, F., Suta, F. N. A. W., & Wahyono, A. T. 2023. *ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KINERJA KARYAWAN DI PT. MARGO MITRO JOYO: ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KINERJA KARYAWAN DI PT. MARGO MITRO JOYO*. Journal Science Innovation and Technology (SINTECH), 3(2).
- Azizah, A. N. 2023. *Evaluasi Tata Letak Gudang Persediaan Bahan Baku di UD. Kaos Hasby Garment Ponorogo* (Doctoral dissertation, IAIN Ponorogo).
- Fajri, A. 2021. *Perancangan Relokasi Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning Pada PT. MKM. IKRA-ITH Teknologi Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(1), 32-43.
- Gayuh, K. 2019. *TATA LETAK FASILITAS PABRIK DEPARTEMEN GUDANG DI PT BOTON INDONESIA* (Doctoral dissertation, <http://unugha.ac.id>).
- Huda, N. 2020. *RANCANGAN TATA LETAK GUDANG DENGAN PENERAPAN METODE SHARED STORAGE GUNA MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PENYIMPANAN BAHAN BAKU PT PAPERTECH INDONESIA UNIT II MAGELANG* (Doctoral dissertation, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Magelang).
- INDRA, S. 2019. *Perancangan Tata Letak Gudang Di PT. Panatrade dengan menggunakan metode shared storage*. (Doctoral dissertation, <http://unugha.ac.id>).
- Jayanti, W. E., Meilinda, E., & Yuliansyah, M. 2019. *Sistem Informasi Pemesanan Barang Percetakan Berbasis Web Studi Kasus Cv. Manggara Makmur Sejahtera*. JUTIM (Jurnal Teknik Informatika Musirawas), 4(2), 77-85.
- 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.
- LAILA, R., & Yanti, Y. 2019. *Pengertian, Jenis-Jenis dan Karakteristik Bahan Ajar Cetak Meliputi Handout, Modul, Buku (Diktat, Buku Ajar, Buku Teks), LKS, Pamflet*.
- Leo, G. H. 2023. *Efisiensi Manajemen Gudang pada Gudang Supplies di Universitas Surabaya*.
- Meldra, D., & Purba, H. M. 2018. *Relayout Tata Letak Gudang Barang Dengan Menggunakan Metode Dedicated Storage*. Jurnal Rekayasa Sistem Industri, 4(1), 32-39.
- Mulyati, E., Numang, I., & Nurdiansyah, M. A. 2020. *Usulan Tata Letak Gudang Dengan Metode Shared Storage di PT Agility International Customer PT Herbalife Indonesia*. Jurnal Logistik Bisnis, 10(02), 36-41.
- Mulyati, E., Numang, I., & Nurdiansyah, M. A. 2020. *Usulan Tata Letak Gudang Dengan Metode Shared Storage di PT Agility International Customer PT Herbalife Indonesia*. Jurnal Logistik Bisnis, 10(02), 36-41.
- Novariantio, F. 2017. *Usulan perbaikan tata letak gudang distribusi dengan metode class based*

- storage (studi kasus: pt. Budimas makmur mulia, surakarta)* (Doctoral dissertation, Doctoral dissertation, Universitas Setia Budi Surakarta).
- Oktaviani, K., Asha, L., & Cikdin, C. 2022. *Dampak Penggunaan Aplikasi Youtube Terhadap Akhlak Siswa Kelas Viii Smpn 03 Rejang Lebong* (Doctoral dissertation, IAIN Curup).
- Rahmadani, W. I., 2020. *Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Konveksional , Corelap Dan Simulasi Promodel*. Jurnal Optimasi Teknik Industri, II(1), pp. 13-1
- Syuhada, M. 2020. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Metode Blocplan Pada PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Yanti, Y., & Asrizal, A. 2019. *Pengertian, jenis-jenis, dan karakteristik bahan ajar cetak meliputi hand out, modul, buku (diktat, buku ajar, buku teks), LKS dan pamflet*.
- Zavotek, Robin.,2023. *Bagaimana NFPA 13 Mengatasi Penyimpanan Pallet Idle?.NFPA*.