

Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Pendingin yang Memaksimalkan Daya Tampung dan Meminimumkan Rata-Rata Jarak Perpindahan (Studi Kasus PT. XYZ)

Trifenus Prabu Hidayat*, Aliffian Yanuwar, Agustinus Silalahi

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
Jalan Raya Cisauk, Sampora, Cisauk, Tangerang, Banten 15345

Article Info

Abstract

Article history:

Received
10 Maret 2023

Accepted
16 Mei 2023

Keywords:

Class-based storage,
dedicated storage,
random storage, cold
storage, warehouse
layout.

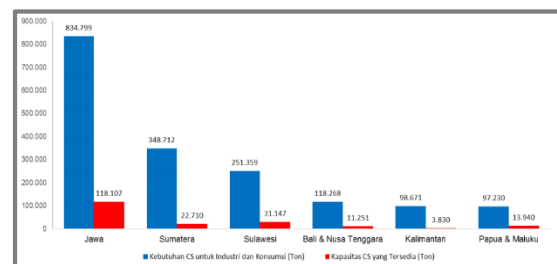
PT. XYZ's Cold Storage located in the Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta currently does not implement a storage layout system, they are randomly placed, and even an empty area near the door is not utilized to put the commodity to be stored. Causing the forklift mileage to grow larger. In addition, the demand for cold storage is increasing yearly, so cold storage should be increased its current capacity. Cold storage is currently able to accommodate 575 pallets. The increase in cold storage capacity is done by combining the storage flow and pallet laying position, as well as the layout method of class-based storage, dedicated storage, and random storage. The combination of these three factors resulted in 18 possible proposals for the improvement of the cold storage layout. From the 18 combinations likely to be taken one combination of layouts by considering three criteria, i.e., maximum capacity, minimum distance, and maximum revenue gained from maximum capacity. The proposal layout with a combination of pallet widened position, simple straight groove, with dedicated storage method is the best proposal with a maximum capacity of 750 pallets, a minimum distance of 5728.82 m, and the company can earn a maximum income of Rp 297 million per month with the capacity.

1. PENDAHULUAN

Beberapa hasil tangkap perikanan tidak langsung didistribusikan kepada konsumen ataupun ke pasar ikan yang biasanya terdapat di pelabuhan tempat kapal-kapal nelayan bersandar. Sebagian hasil tangkapan yang tidak langsung dijual tersebut akan membutuhkan fasilitas pendingin untuk menjaga kualitas ikan-ikan hasil tangkapan tersebut. Selain itu, ada yang secara sengaja menyimpannya di fasilitas pendingin tersebut karena permintaannya yang belum ada maupun sudah terdapat perjanjian terjadwal dengan konsumen. Fasilitas pendingin tersebut biasa disebut dengan gudang pendingin (cold storage).

Apabila melihat dari data kebutuhan gudang pendingin di atas tahun 2021 yang kapasitas gudang pendingin yang ada di Indonesia masih belum memenuhi kebutuhan, khususnya di Pulau Jawa yang memiliki kebutuhan tertinggi. Selain menambah jumlah gudang pendingin yang ada di Indonesia, pemaksimalan operasional gudang pendingin yang sudah ada dapat menjadi salah satu solusi yang perlu dipertimbangkan karena membangun gudang pendingin dari awal untuk memenuhi semua kebutuhan tersebut tidaklah

mudah, dibutuhkan banyak gudang pendingin di beberapa daerah agar kebutuhan tersebut dapat terpenuhi.



Gambar 1.
Kebutuhan dan Ketersediaan Gudang pendingin di Indonesia
(sumber: kkp.go.id)

Menurut Mulcahy dalam Ekoanindiyo dan Wedana (2012), gudang adalah suatu fungsi penyimpanan berbagai macam jenis produk yang memiliki unit penyimpanan dalam jumlah yang besar maupun yang kecil dalam jangka waktu saat produk dihasilkan oleh pabrik (penjual) dan saat produk dibutuhkan oleh pelanggan atau stasiun kerja dalam fasilitas produksi. Sama seperti gudang, peletakkan setiap produk yang ada pada gudang pendingin harus diatur dengan sedemikian rupa,

*Corresponding author. Trifenus Prabu Hidayat
Email address: trifenus.hidayat@atmajaya.ac.id

tidak hanya bertujuan agar terlihat rapih, namun juga dengan kalkulasi yang tepat sesuai kondisi agar rata-rata waktu transportasi yang dibutuhkan untuk memindahkan setiap produk yang keluar masuk menjadi lebih cepat, sehingga akan menjadikan operasional gudang pendingin menjadi lebih efisien.

Tata letak merupakan tata cara dalam pengaturan setiap fasilitas yang ada pada sebuah perusahaan dengan baik yang bertujuan untuk memperlancar kegiatan produksi (Heragu, 2016). Tata letak yang buruk akan menimbulkan pemborosan baik waktu maupun biaya pada perusahaan tersebut. Permasalahan yang menjadi fokus utama dilakukannya penelitian ini adalah ketidakrapihan penyusunan pallet-pallet yang dimiliki perusahaan untuk menyimpan produk-produk perikanan. Selain itu tidak adanya kategori penyimpanan yang berguna untuk membedakan antara produk satu dengan yang lainnya membuat sulitnya mencari produk yang akan dicari, satu-satunya cara yang dapat digunakan untuk mencari produk yang disimpan tersebut adalah penomoran slot yang ada di dalam gudang pendingin. Penyusunan pallet pada gudang pendingin dapat dikatakan tidak rapih karena dapat dilihat dari Gambar 2.



Gambar 2.
Penempatan Pallet Tidak Beraturan

Dari Gambar 2. yang diambil saat dilakukannya observasi langsung dapat dilihat bahwa terdapat tumpukan pallet yang diletakkan tidak pada tempatnya, dimana pada lantai telah diberi garis batas yang memisahkan antara gang dan area penyimpanan. Selain tidak rapih, hal tersebut juga dapat mengganggu pergerakan *forklift* yang akan mengambil maupun menyimpan produk perikanan, selain itu juga dapat mengancam keamanan produk perikanan itu sendiri, seperti misalnya apabila *driver forklift* sedang tidak fokus dan menabrak pallet yang berantakan tersebut, paka pallet dapat jatuh dan merusak produk perikanan itu sendiri, bahkan potensi yang paling serius adalah mengancam keselamatan pekerjanya.

Menurut Arif (2017), penyediaan fasilitas gudang untuk melaksanakan fungsi penyimpanan saat ini menjadi bagian penting dari proses logistik yang apabila tidak ditangani dengan baik akan menjadi pemicu tidak tercapainya efisiensi dan efektivitas biaya. Tompkins (2010) mengemukakan bahwa salah satu biaya yang berkontribusi cukup besar dalam biaya produksi adalah biaya *material handling*, dimana besarnya biaya *material handling* sangat ditentukan oleh total jarak perpindahan. Desain gudang yang sesuai dengan karakteristik industri akan berpengaruh terhadap proses aliran barang yang ditempatkan di dalamnya. Maka dari itu tujuan penelitian adalah melakukan penataan ulang area gudang pendingin yang diharapkan dapat memberikan daya tampung (kapasitas) yang maksimum serta memberikan rata-rata jarak perpindahan yang minimal. Diharapkan dengan meningkatkan daya tampung membuat pendapatan perusahaan dari hasil menyewakan gudang pendingin meningkat pula. Disamping itu pula meminimumkan total jarak rata-rata perpindahan berkorelasi dengan penurunan biaya penanganan materialnya.

2. METODOLOGI

Sebelum penelitian ini dilakukan diperlukan persiapan-persiapan yang dibutuhkan sebelumnya agar penelitian dapat dilakukan dengan tujuan yang jelas berdasarkan permasalahan yang terjadi. Penelitian dimulai dengan melakukan persiapan penelitian, dengan melakukan studi awal guna mengetahui permasalahan yang terjadi pada gudang pendingin yang dimiliki PT. XYZ. Studi awal ini dilakukan dengan cara kunjungan langsung ke lapangan dan wawancara untuk mendapatkan informasi yang akurat seputar permasalahan yang dialami. Kemudian dari sana akan didapatkan permasalahan utama yang harus diselesaikan, hingga tujuan dari penelitian ini. Dari sana juga akan didapatkan data-data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini seperti, permasalahan yang saat ini dihadapi pihak perusahaan khususnya pada area gudang pendingin, alur perpindahan

barang yang akan disimpan dan diambil, data jenis-jenis ikan yang disimpan di gudang pendingin tersebut, data *layout* gudang pendingin beserta ukurannya, data historis penyimpanan dan pengambilan ikan, data frekuensi simpan ambil setiap jenis ikan, ukuran pallet.

Menurut Dwiyanto dalam Hidayat (2012), penempatan barang adalah kegiatan yang berhubungan dengan berdasarkan apa suatu barang ditempatkan dalam gudang. Kebijakan penempatan barang ini berdampak pada waktu transportasi yang dibutuhkan dan proses pencarian atau penelusuran barang. Metode *Class-based*, *Dedicated*, dan *Random Storage*, digunakan karena metode ini mudah dan umum digunakan pada kebijakan penyimpanan barang di gudang. Penelitian dilakukan dengan tiga metode sebagai pembandingan, yaitu *Class-based*, *Dedicated*, dan *Random Storage*, dengan mengombinasikan dua faktor lain yaitu posisi peletakkan pallet dan alur penyimpanan. Menurut Warman dalam Basuki dan Hudori (2016), Tata ruang dari gudang yang dapat menjamin kecepatan arus barang, dibagi menjadi 3, yaitu alur lurus, alur U (*loop*) dan alur L. Berdasarkan hal tersebut mengetahui hasil yang terbaik untuk dapat diterapkan pada permasalahan dengan membandingkan ketiga alurnya.

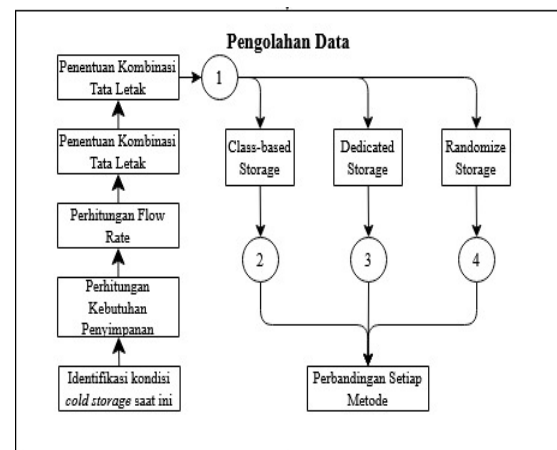
Perhitungan dimulai dengan menghitung jumlah kebutuhan penyimpanan dengan menghitung rata-rata jumlah penyimpanan yang dilakukan pada periode Juli hingga September 2022. Perhitungan rata-rata dilakukan dengan rumus berikut ini: Rata-rata = (jumlah penyimpanan komoditi @Juli-September)/(3 (bulan Juli-September)).

Pengolahan data dilanjutkan dengan melakukan perhitungan *flowrate* dari masing-masing komoditi yang terdaftar. Perhitungan *flowrate* ini dilakukan untuk mengetahui prioritas komoditi yang harus diletakkan berdekatan dengan pintu sehingga pengambilan dan penyimpanan komoditi ikan yang diprioritaskan akan semakin mudah dan singkat. Perhitungan *flowrate* ini dilakukan dengan menggunakan rumus berikut ini: $Flowrate = (\text{Transaksi @Komoditi}) / (\text{Total Transaksi @Semua Komoditi}) \times 100\%$.

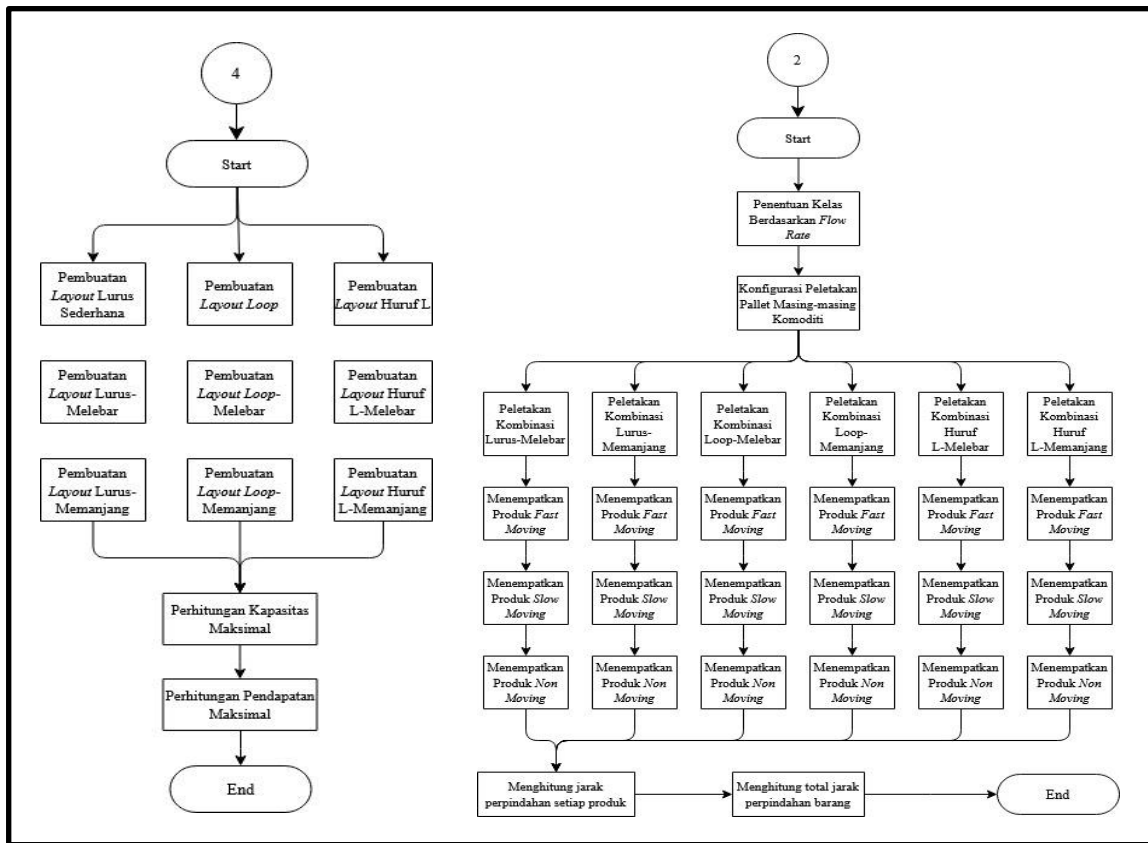
Pengolahan data kemudian dilanjutkan dengan perhitungan kapasitas maksimal tata letak usulan dengan cara menentukan kombinasi peletakan pallet dengan menggunakan dua faktor utama penentuan kombinasi tata letak yaitu posisi peletakan pallet dengan posisi alur penyimpanan. Dari penentuan tata letak ini akan didapatkan kombinasi tata letak yang akan digunakan sebagai usulan perbaikan.

Kombinasi tata letak tersebut kemudian akan dilakukan perhitungan jarak penyimpanan dengan

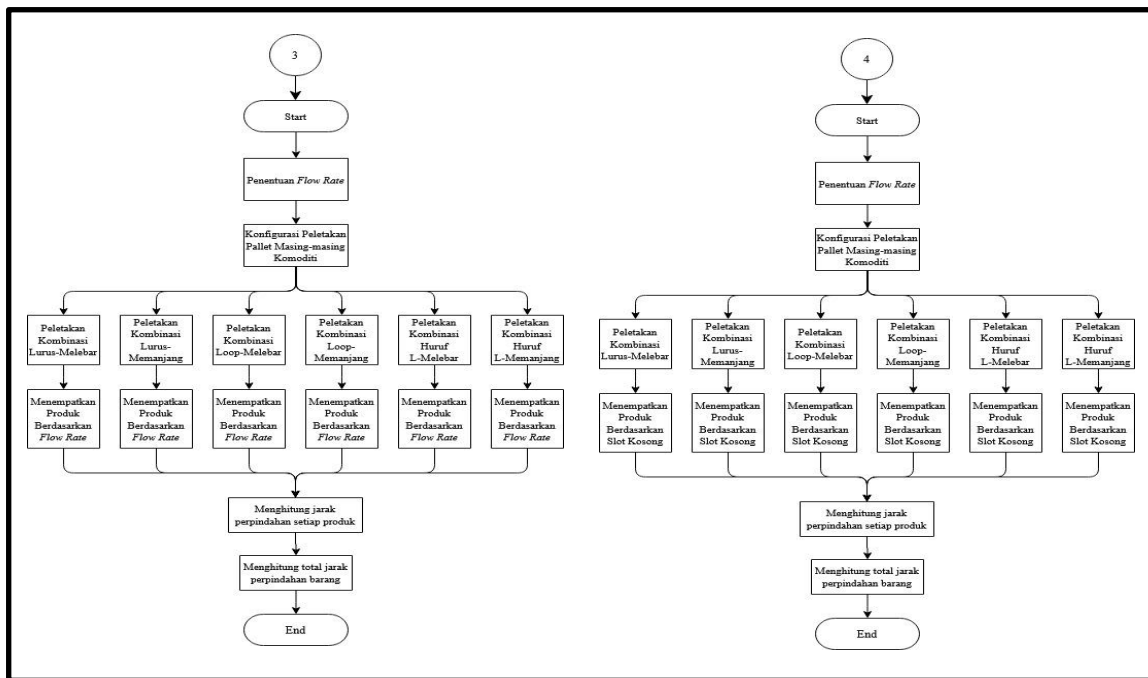
metode *class-based*, *dedicated*, dan *random storage*. Menurut Schroeder dalam Wahyuni (2015), analisis ABC adalah metode pengkategorian barang berdasarkan peringkat nilai dari nilai tertinggi hingga terendah, dan dibagi menjadi 3 kelompok besar yang disebut kelompok A, B dan C. Analisis ABC membagi persediaan yang menjadi tiga kelas berdasarkan besarnya nilai (*value*) yang dihasilkan oleh persediaan tersebut. Metode *class-based* membagi komoditi menjadi tiga kelas berdasarkan *flowrate* kumulatif dengan menggunakan analisis ABC yaitu 80-20 untuk kelas A, 15-30 untuk kelas B dan 5-50 untuk kelas C. metode *dedicated* menentukan prioritas komoditi dengan hanya menggunakan *flowrate* sebagai faktor penentu sama seperti metode *random storage* hanya saja metode *random storage* lebih subjektif karena tidak terlalu terpaku pada *flowrate*. Kemudian dari ketiga metode tersebut akan dihitung rata-rata jumlah jarak dari pintu akses. Perbandingan dilakukan dengan melihat hasil dari kombinasi tata letak yang memberikan daya tampung yang maksimal, rata-rata jarak tempuh yang minimum dan harapan pendapatan yang maksimal. *Flowchart* penelitian ditunjukkan Gambar 3 sampai 5.



Gambar 3.
Flowchart Metodologi Penelitian



Gambar 4. Flowchart Penentuan Kombinasi Tata Letak & Flowchart Metode Class-Based Storage



Gambar 5. Flowchart Metode Dedicated Storage & Flowchart Metode Randomize Storage

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penyimpanan komoditi pada periode bulan Juli hingga September 2022 akan dihitung rata-rata penyimpanannya menjadi kebutuhan penyimpanan yang ditunjukkan pada Tabel 1.a. Kemudian komoditi dihitung *flowrate*-nya masing-masing untuk menentukan urutan prioritas dari masing-masing komoditi. Hasil dari perhitungan *flowrate* dapat dilihat pada Tabel 1 b.

Perhitungan kapasitas maksimal dilakukan dengan membuat tata letak usulan dengan

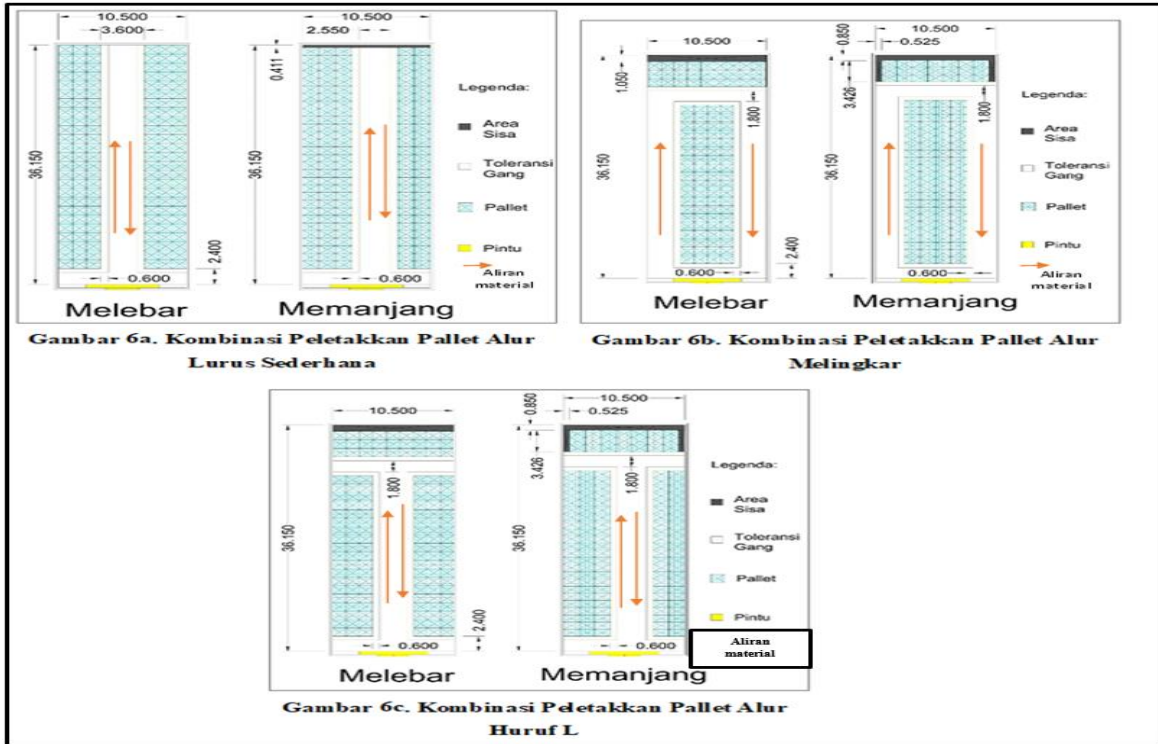
Tabel 1.a
Kebutuhan Penyimpanan

No.	Komoditi	Kebutuhan	No.	Komoditi	Kebutuhan
1	Cumi-cumi	11	28	Layang	19
2	Tetelan	21	29	Anggoli	2
3	Banjar	21	30	Celuban	1
4	Lemadang	7	31	Sotong	1
5	Kerapu	16	32	Julung-Julung	1
6	Kakatua	5	33	Bawal	1
7	Tuna	5	34	Patin	1
8	Sayap BKT	2	35	Kakana	1
9	Tengiri	2	36	Kroka	1
10	Kakap Merah	26	37	Gindara	1
11	Campur	7	38	Gurita	1
12	Sawo	3	39	Senangin	3
13	Kuwe	2	40	Gulama	3
14	Rubi	2	41	Waho	1
15	Serbuk	1	42	Putihan	1
16	Layaran	2	43	Salmon	1
17	Ikan Sebelah	7	44	Takal	1
18	Kaci-kaci	2	45	Kuro	8
19	Lencam	2	46	Otek	2
20	Gabus	2	47	Kakap Putih	10
21	Jenaha	3	48	Blanak	1
22	Cucut	2	49	Mujaer	1
23	Manyung	1	50	Talang-talang	1
24	Kerot	1	51	Deho	6
25	Kakap	2	52	Cakalang	2
26	Salem	22	53	Krisi	1
27	Marlin	5	54	Betet	1
Total					255

mengombinasikan dua faktor yaitu posisi peletakan pallet dengan posisi alur penyimpanan barang. Faktor posisi peletakan pallet memiliki dua kemungkinan yaitu melebar dan memanjang, sedangkan faktor posisi alur penyimpanan barang memiliki tiga kemungkinan yaitu arus lurus sederhana, arus huruf U (melingkar), dan arus huruf L, sehingga akan didapatkan enam kombinasi dari kedua faktor tersebut. Keenam kombinasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.

Tabel 1.b
Flowrate

No.	Komoditi	<i>Flow rate</i>	No.	Komoditi	<i>Flow rate</i>
1	Cumi-cumi	4.68%	28	Layang	8.63%
2	Tetelan	9.29%	29	Anggoli	0.66%
3	Banjar	9.37%	30	Celuban	0.08%
4	Lemadang	2.47%	31	Sotong	0.33%
5	Kerapu	6.74%	32	Julung-Julung	0.08%
6	Kakatua	1.97%	33	Bawal	0.08%
7	Tuna	1.89%	34	Patin	0.16%
8	Sayap BKT	0.82%	35	Kakana	0.49%
9	Tengiri	0.90%	36	Kroka	0.16%
10	Kakap Merah	12.57%	37	Gindara	0.33%
11	Campur	2.63%	38	Gurita	0.25%
12	Sawo	1.15%	39	Senangin	0.58%
13	Kuwe	0.82%	40	Gulama	1.07%
14	Rubi	0.49%	41	Waho	0.33%
15	Serbuk	0.16%	42	Putihan	0.41%
16	Layaran	0.58%	43	Salmon	0.16%
17	Ikan Sebelah	3.04%	44	Takal	0.16%
18	Kaci-kaci	0.66%	45	Kuro	3.86%
19	Lencam	0.82%	46	Otek	0.49%
20	Gabus	0.74%	47	Kakap Putih	4.77%
21	Jenaha	1.15%	48	Blanak	0.33%
22	Cucut	0.58%	49	Mujaer	0.16%
23	Manyung	0.33%	50	Talang-talang	0.16%
24	Kerot	0.16%	51	Deho	2.96%
25	Kakap	0.66%	52	Cakalang	0.90%
26	Salem	5.42%	53	Krisi	0.49%
27	Marlin	1.73%	54	Betet	0.08%
Total					100%



Gambar 6.
Layout Usulan

Keenam kombinasi tata letak usulan tersebut memiliki kapasitas penyimpanan pallet yang berbeda-beda, kapasitas dari masing-masing kombinasi dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2.
Perbandingan Kapasitas

	Melebar	Memanjang
Lurus	750 Pallet	725 Pallet
Loop	515 Pallet	565 Pallet
Huruf L	705 Pallet	680 Pallet

Kemudian keenam kombinasi tadi akan dilakukan perhitungan jarak total rata-rata tiap

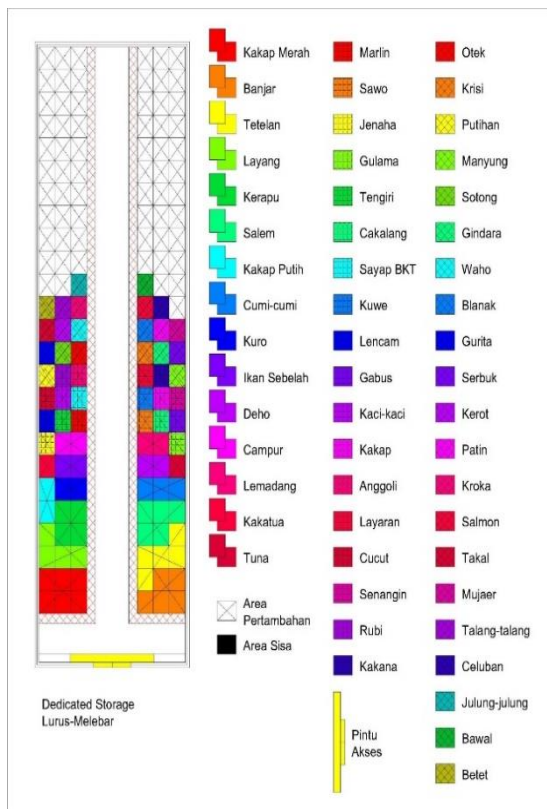
Tabel 3.
Perbandingan Kriteria Masing-masing Kombinasi

Layout	Posisi Pallet	Metode	Kriteria		
			Kapasitas (Pallet)	Jarak Rata-rata (m)	Harapan Pendapatan Maksimal/bulan
Lurus	Melebar	Class-based	750	5.846,00	Rp297.000.000
		Dedicated	750	5.728,82	Rp297.000.000
		Randomize	750	5.852,30	Rp297.000.000
	Memanjang	Class-based	725	6.147,36	Rp287.100.000
		Dedicated	725	6.009,87	Rp287.100.000
		Randomize	725	6.148,27	Rp287.100.000
Loop	Melebar	Class-based	515	8.437,32	Rp203.940.000
		Dedicated	515	8.366,02	Rp203.940.000
		Randomize	515	8.510,03	Rp203.940.000
	Memanjang	Class-based	565	7.835,59	Rp223.740.000
		Dedicated	565	7.779,39	Rp223.740.000
		Randomize	565	7.933,20	Rp223.740.000
Huruf L	Melebar	Class-based	705	5.846,00	Rp279.180.000
		Dedicated	705	5.728,82	Rp279.180.000
		Randomize	705	5.852,30	Rp279.180.000
	Memanjang	Class-based	680	6.147,36	Rp269.280.000
		Dedicated	680	6.009,87	Rp269.280.000
		Randomize	680	6.148,27	Rp269.280.000

komoditi ikan dengan menentukan peletakan masing-masing berdasarkan prioritas komoditi sesuai *flowrate* yang telah dihitung sebelumnya pada Tabel 1.b, penentuan peletakan masing-masing komoditi dilakukan dengan tiga metode yaitu *class-based*, *dedicated*, dan *random storage*, sehingga setelah dilakukan penentuan peletakan masing-masing komoditi akan didapatkan sebanyak 18 kombinasi tata letak usulan beserta penempatan komoditinya. Hasil jarak total rata-rata ke-18 kombinasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Dari Tabel 3, menunjukkan bahwa berdasarkan rekapitulasi yang sudah dibuat, diketahui apabila tata letak usulan dengan arus *layout* Lurus Sederhana dengan posisi pallet Melebar dan peletakan pallet menggunakan metode *Dedicated Storage* menjadi kombinasi usulan tata letak terbaik karena memiliki daya tampung terbesar berkat kombinasi Lurus-Melebarnya, yaitu sebesar 750 pallet dapat dimuat didalamnya, dan memiliki jarak tempuh rata-rata terpendek dengan 5.728,82 meter. Apabila daya tampung tersebut dimaksimalkan maka akan didapatkan harapan pendapatan maksimal per bulan yang didapatkan dari perkalian total daya tampung dengan hasil penyewaan. Berdasarkan hal tersebut perusahaan mampu meraup pendapatan maksimal dari hasil penyewaan slot gudang pendingin sebesar Rp 297.000.000,00 per bulannya.

Berdasarkan *Layout* terpilih maka penempatan komoditi ikan berdasarkan data tersebut ditunjukkan pada Gambar 7. Metode *Dedicated Storage* untuk menentukan penempatan setiap komoditi ikan, digunakan *flowrate* sebagai indikator penempatan komoditi, semakin besar nilai *flowrate*-nya maka komoditi tersebut akan diletakan semakin berdekatan dengan pintu akses.



Gambar 7.
Layout Gudang pendingin Lurus Melebar Menggunakan Metode *Dedicated Storage*

Bangunan Gudang pendingin memiliki spesifikasi mampu menampung beban per-cold

storage seberat 750 ton. Dengan diterapkannya tata letak terbaik yang diusulkan yaitu dengan kapasitas sebanyak 750 buah pallet dengan satu palletnya estimasi menurut teknisi mampu menampung seberat 650 ton maka tata letak yang diusulkan akan memiliki beban seberat 488 ton apabila kapasitas gudang pendingin yang ada terisi sepenuhnya. Hal ini berarti tata letak terbaik yang diusulkan yaitu kombinasi antara posisi peletakan pallet melebar, arus lurus sederhana, dengan metode *dedicated storage* dapat diimplementasikan secara spesifikasi Gedung. Dengan penambahan kapasitas tersebut berarti pallet yang dibutuhkan perusahaan untuk menunjang tata letak yang diusulkan tadi harus ditambah.

Karena *layout* awal dengan *layout* yang diusulkan tidak terlalu berbeda jauh maka persiapan teknis penataan ulang gudang pendingin, terlebih posisi peletakan pallet awal sudah sama dengan yang diusulkan maka tidak diperlukan pengosongan area penyimpanan untuk menata ulangnya. Persiapan teknis yang harus dilakukan perusahaan adalah pengosongan aktivitas termasuk komoditi yang masih tersimpan di dalam gudang pendingin. Selanjutnya gudang pendingin dapat diisi dengan pallet yang tersimpan di area terbuka di depan gudang pendingin.

Proses penyimpanan, penyusunan, dan pengambilan ikan dilakukan dengan cara lama mengingat keterbatasan biaya yang dimiliki untuk gudang pendingin milik PT. XYZ untuk menerapkan *system racking*. Cara lama yang digunakan yaitu untuk proses penyimpanan mula-mula ikan akan ditimbang sekaligus disusun ke dalam pallet yang sebelumnya telah dikosongkan untuk proses pengambilan ikan ke konsumen, kemudian pallet yang telah berisi ikan tersebut akan dibawa masuk ke ruang pendingin untuk disimpan, penyimpanan atau penyusunan pallet ini dilakukan berdasarkan area yang kosong untuk masing-masing jenis ikan, ikan diletakkan pada tumpukan paling atas terlebih dahulu untuk mempercepat proses perpindahan, setelah pallet berisi ikan yang akan disimpan tadi telah diletakkan pada areanya, *forklift* dapat mengambil pallet kosong untuk diisi ikan yang akan disimpan, atau apabila terdapat permintaan pengambilan ikan dari konsumen, *forklift* dapat meninggalkan ruang pendingin dengan membawa ikan yang akan diambil oleh konsumen tadi. Untuk mempersingkat waktu transaksi *loading-unloading* maka dapat disediakan setidaknya satu pallet kosong di luar area ruang pendingin. Tujuannya apabila saat *forklift* masuk ke ruang pendingin untuk menyimpan atau mengambil ikan, maka pallet kosong tadi dapat dilakukan penataan terhadap ikan yang akan disimpan. Dengan demikian saat *forklift* keluar dari ruang pendingin *forklift* dapat langsung mengambil pallet yang telah berisi ikan tadi, sehingga *forklift* tidak

perlu menunggu proses *unloading* dari truk ke pallet lagi. Di sisi lain pallet yang berisi ikan yang akan diambil konsumen juga dapat dibongkar dari pallet dan dimuat ke truk konsumen, sehingga PT. XYZ harus mengoperasikan setidaknya dua pintu akses dari sebelumnya hanya dioperasikan satu pintu akses untuk *loading-unloading*, proses ini diharapkan dapat mempersingkat waktu *loading-unloading* sehingga antrian yang terjadi sebelumnya dapat diminimalisir, juga akan semakin banyak transaksi yang dapat dilayani gudang pendingin.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari perhitungan pengolahan data yang sudah dilakukan untuk mendapatkan usulan tata letak terbaik bagi PT. XYZ, maka didapatkan beberapa kesimpulan yang dapat ditarik, diantaranya adalah:

1. Usulan tata letak dilakukan dengan mengkombinasikan posisi peletakan pallet, alur *layout*, dengan tiga metode peletakan yang digunakan. Dari kombinasi antara ketiga faktor tersebut didapatkan 18 kombinasi tata letak yang menjadi alternatif usulan. Kombinasi antara posisi peletakan pallet dengan alur *layout* digunakan untuk mendapatkan kombinasi tata letak dengan kapasitas terbanyak, sedangkan ketiga metode tata letak yang digunakan yaitu *class based storage*, *dedicated storage*, dan *randomize storage* digunakan untuk mendapatkan kombinasi tata letak dengan jarak terpendek. Posisi peletakan pallet dibuat menjadi dua posisi yaitu melebar dan memanjang, sedangkan alur tata letak dibuat menjadi tiga alur yaitu alur lurus sederhana, alur *loop*, dan alur huruf L.
2. Dari kombinasi peletakan pallet, alur *layout*, dengan metode tata letak yang digunakan, didapatkan beberapa hasil yang menjadi kriteria pembanding guna mendapatkan hasil terbaik yang dapat diusulkan sebagai perbaikan dari gudang pendingin yang ada saat ini. Dari perbandingan tersebut didapatkan kombinasi antara alur *layout* lurus sederhana, peletakan pallet melebar dengan metode *dedicated storage* memiliki kriteria terbaik sebagai usulan tata letak, yaitu dengan kapasitas yang mencapai 750 pallet dengan maksimal pendapatan dari penyimpanan komoditi per pallet per bulannya mencapai Rp 297.000.000, dengan jarak yang paling minimum yaitu mencapai 5.728,82 meter.

Saran yang dapat diberikan dari dilakukannya penelitian ini dibuat menjadi dua poin utama, yaitu untuk saran yang diberikan bagi pihak perusahaan sebagai subjek penelitian, juga saran bagi pihak akademis:

- a. Saran Bagi Perusahaan
Usulan tata letak yang telah dibuat dapat mengimplementasikan, perusahaan memerlukan beberapa persiapan teknis yang harus dilakukan sebelum menata ulang area gudang pendingin. Sebagai langkah awal perusahaan harus melakukan pembersihan dan persiapan pallet tambahan. Penambahan pallet dapat dilakukan untuk mengimplementasikan usulan yang telah dibuat. Perusahaan juga dapat melakukan penyesuaian terhadap area yang telah disiapkan untuk masing-masing komoditi. Penyuluhan juga dapat dilakukan perusahaan untuk memperkenalkan operator *forklift* agar terbiasa dengan layout baru.
- b. Saran Bagi Akademis
Bagi bidang akademis, penelitian serupa selanjutnya sebaiknya dapat memperhitungkan biaya-biaya yang digunakan untuk aktivitas simpan ambil pada gudang pendingin, selain itu biaya untuk melakukan impletmentasi terhadap usulan yang diberikan juga dapat diperhitungkan. Seperti misalnya dalam penambahan kapasitas penyimpanan gudang pendingin apakah dibutuhkan penambahan biaya terkait dengan mesin pendingin yang digunakan, apakah mampu untuk dilakukan penambahan kapasitas.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Arif, M. (2017). *Perancangan Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
2. Basuki, & Hudori, M. (2016). Implementasi Penempatan dan Penyusunan Barang di Gudang Finished Goods Menggunakan Metode Class Based Storage. *Industrial Engineering Journal*, 5(2), 11-16.
3. Ekoanindiyo, F. A., & Wedana, Y. A. (2012). Perencanaan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Shared Storage Di Pabrik Plastik Kota Semarang. *Dinamika Teknik*, 6(1), 46-57.
4. Heragu, S.S. (2016). *Facilities Design* (4th ed.). Boca Raton: CRC Press.
5. Hidayat, T. P. (2012). Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metoda Class-Based Storage Studi Kasus CV. SG Bandung. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Sains Dan Teknologi*, 1(3), 105-115.
6. Kementrian Kelautan dan Perikanan. (2021). *Laporan Tahunan 2021*. (<http://www.kkp.go.id>). Diakses tanggal 23 Mei 2022.
7. Tompkins, J. (2010). *Facilities Planning* (4th ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc.
8. Wahyuni, T. (2015). Penggunaan Analisis ABC Untuk Pengendalian Persediaan Barang Habis Pakai : Studi Kasus Di Program Vokasi Ui. *Jurnal Vokasi Indonesia*, 3(2), 1-20.