

Optimasi Tata Letak Penyimpanan Kontainer Berbasis Utilitas dan Allowance untuk Meningkatkan Kapasitas dan Efisiensi Operasional

Yevita Nursyanti¹, Selfiana Sagita²

^{1,2}Program Studi Manajemen Logistika Industri Elektronika Politeknik APP Jakarta Kementerian Perindustrian
Jl. Timbul No.34, RT.6/RW.5, Cipadak, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus
Ibukota Jakarta 12630
Email: yevita.nursyanti@gmail.com

Received 23 January 2024, Revised 25 February 2025, Accepted 26 February 2025

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di sebuah perusahaan jasa depo kontainer, khususnya pada area penyimpanan kontainer, yang menghadapi permasalahan tata letak penyimpanan yang tidak optimal. Kontainer ditempatkan tidak hanya di area penyimpanan, tetapi juga di area stuffing dan stripping akibat kapasitas yang melebihi daya tampung. Saat ini, kapasitas penyimpanan hanya mampu menampung 600 kontainer berukuran 20', sementara rata-rata jumlah kontainer yang masuk mencapai 634 kontainer, sehingga diperlukan perancangan ulang tata letak untuk meningkatkan kapasitas dan efisiensi operasional. Pendekatan kualitatif digunakan dalam penelitian ini dengan mempertimbangkan luas allowance berdasarkan jenis material handling yang digunakan. Hasil perbaikan tata letak menunjukkan peningkatan kapasitas penyimpanan menjadi 694 kontainer dengan tingkat utilitas mencapai 93,4%. Selain itu, jumlah tumpukan kontainer ditingkatkan dari tiga tier menjadi empat tier serta dilakukan pemanfaatan area yang sebelumnya tidak bernilai tambah untuk blok penyimpanan baru (blok F). Lebar allowance juga ditingkatkan dari 12 meter menjadi 13,5 meter guna mendukung efektivitas pergerakan kontainer. Perbaikan tata letak ini berkontribusi secara signifikan dalam meningkatkan kapasitas penyimpanan dan efisiensi operasional perusahaan. Dengan tata letak yang lebih optimal, depo dapat mengakomodasi volume kontainer yang lebih besar tanpa mengganggu alur kerja stuffing dan stripping, sehingga meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

Kata Kunci: Allowance, Kontainer, Over Capacity, Utilitas Penyimpanan

ABSTRACT

This research was conducted in a container depot service company, especially in the container storage area, facing the suboptimal storage layout problem. Containers are placed not only in the storage area but also in the stuffing and stripping areas due to the capacity exceeding the capacity. Currently, the storage capacity can only accommodate 600 20' containers. In contrast, the average number of incoming containers reaches 634 containers, so a redesign of the layout is needed to increase capacity and operational efficiency. A qualitative approach was used in this study, which considered the allowance area based on the material handling type used. The results of the layout improvement showed an increase in storage capacity to 694 containers, with a utility level reaching 93.4%. In addition, the number of container stacks was increased from three tiers to four tiers, and the utilization of previously non-value-added areas for new storage blocks (block F). The width of the allowance was also increased from 12 meters to 13.5 meters to support the effectiveness of container movement. This layout improvement significantly increased the company's storage capacity and operational efficiency. With a more optimized layout, the depot can accommodate larger container volumes without disrupting the stuffing and stripping workflow, thereby increasing overall productivity.

Keywords: Allowance, Container, Overcapacity, Storage Utility.

Pendahuluan

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang jasa penitipan peti kemas/kontainer. Perusahaan yang bergerak di sektor logistik saat ini memiliki peran yang sangat penting dalam aktivitas ekspor impor, mengingat perusahaan logistik yang memegang peranan dalam

memfasilitasi pergerakan barang dan informasi. Dalam pendistribusian barang dari luar maupun dalam negeri digunakan peti kemas atau juga disebut dengan kontainer sebagai sarana untuk pengangkutan muatan. Sistem angkutan dengan menggunakan kontainer ini banyak digunakan oleh pengguna jasa dalam mengirim barang karena lebih efisien dan dapat melindungi barang dari kerusakan, sehingga dari segi keamanan akan terjamin dan tidak memakan banyak waktu dan biaya.

Kontainer yang telah masuk ke Indonesia tidak selalu langsung dikirimkan ke perusahaan yang melakukan impor. Beberapa kontainer tersebut harus dititipkan ke depo penitipan. Depo milik PT XYZ merupakan depo penitipan untuk kontainer dengan kondisi *full* dan tidak menerima kontainer kondisi *empty* (kosong). Aktivitas yang ditawarkan dari Depo XYZ antara lain: bongkar muat, *stuffing* (kegiatan memasukkan barang ke dalam kontainer), *stripping* (kegiatan yang dilakukan untuk mengeluarkan barang dari dalam kontainer), *Lift On-Lift Off/LOLO* (kegiatan menaikkan atau menurunkan kontainer), *breakbulk cargo* (kargo yang dibuat atau dibongkar tanpa menggunakan kontainer), dan *overchasis* (kegiatan memindahkan kontainer dari kendaraan satu ke kendaraan lain). Selain itu, Depo XYZ juga menyediakan tempat untuk dilakukannya fumigasi (proses pengendalian hama menggunakan bahan kimia *metil bromida*) apabila diperlukan. Terdapat empat metode dalam kebijakan penempatan barang, hal tersebut sesuai dengan penjelasan dari [1] yaitu *random storage*, *dedicated storage*, *class-based storage*, dan *share storage*

Selama pengamatan pada lapangan penyimpanan Depo XYZ, ditemukan permasalahan adanya penyimpanan yang diletakkan pada area yang digunakan untuk kegiatan *stuffing* dan *stripping* kontainer. Keputusan bahwa kontainer dapat disimpan pada depo dipegang oleh kerani dan operator. Kerani akan menginfokan kepada admin bahwa lapangan telah penuh dan kontainer akan disimpan di area *stuffing/stripping*. Data menunjukkan bahwa kapasitas penyimpanan kontainer yang tersedia sebanyak 600 kontainer dengan ukuran 20'. Sedangkan pada keadaan sebenarnya kapasitas yang ditampung adalah 634 kontainer. Ini artinya terjadi *over capacity* sebesar 34 kontainer pada Depo XYZ. Hal ini disebabkan oleh pemakaian area lapangan yang belum optimal seperti area yang dialihfungsikan sebagai dapur (terbuat dari kontainer), dan alat *material handling* yang diparkir tidak pada tempatnya.

Dampak yang ditimbulkan oleh fenomena ini yaitu proses *stuffing* (kegiatan memasukkan barang ke dalam kontainer)[2] atau *stripping* (kegiatan mengeluarkan barang dari dalam kontainer) yang memerlukan waktu yang lebih lama dari biasanya. Dalam keadaan normal, waktu *stuffing/stripping* dapat dikerjakan selama 20 sampai 30 menit (tergantung pada jenis barang yang diproses), namun karena ada kontainer yang disimpan pada area *stuffing/stripping*, maka harus dipindah terlebih dahulu. Proses perpindahan kontainer dari satu tempat ke tempat lain ini disebut proses *shifting*[3]. Sehingga waktu proses *stuffing/stripping* menjadi 45 sampai 60 menit. Dampak lain dari adanya penempatan kontainer di area *stuffing stripping* ini adalah dapat menambah biaya pada pengadaan bahan bakar minyak, karena untuk proses *shifting* juga digunakan alat *handling* untuk memindahkan.

Berdasarkan permasalahan yang ada, menurut [4] dapat diselesaikan dengan menggunakan metode perhitungan utilisasi kapasitas penyimpanan. Metode ini digunakan untuk mengukur kapasitas yang terpakai dibandingkan dengan kapasitas yang tersedia dan disajikan dalam bentuk persentase. Hasil dari perhitungan menggunakan utilitas kapasitas penyimpanan, maka akan diketahui persentase penggunaan area penyimpanan pada Depo Intercon. Selain itu, nilai tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk perbaikan tata letak penyimpanan, sehingga situasi *over capacity* dapat dihindari.

Menurut [5] kontainer atau peti kemas adalah suatu bentuk kemasan satuan muatan yang terbaru, terbuat dari bahan campuran baja dan tembaga (anti karat) dengan pintu yang dapat terkunci dan pada setiap sisinya dipasang suatu piting sudut dan kunci putar, sehingga antara satu kontainer dengan kontainer lainnya dapat dengan mudah disatukan maupun di lepaskan. Jenis-jenis kontainer dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu sebagai berikut.

1. *Dry Container*

Dry container merupakan kontainer yang paling umum digunakan dalam pengiriman barang. Kontainer ini dirancang untuk mengangkut barang-barang kering yang tidak memerlukan pengaturan suhu khusus. Barang-barang yang sering dimuat dengan menggunakan jenis *dry container* yaitu barang elektronik, mesin, pakaian & tekstil, furnitur, produk kertas, dan bahan kering lainnya. Ukuran *dry container* yang sering dipakai adalah *dry container* berukuran 20' dan 40'[6].

2. *Isotank Container*

Isotank container merupakan kontainer khusus yang dirancang untuk mengangkut cairan dalam jumlah besar, termasuk bahan kimia, minyak, gas, atau bahkan makanan cair. Kontainer ini terbuat dari baja tahan karat, berbentuk silinder yang dipasang dalam kerangka baja berbentuk kubus sesuai dengan standar ISO. Kapasitas tampung dari kontainer sampai 26.000 liter. Barang yang diangkut menggunakan kontainer ini biasanya berupa bahan kimia, bahan makanan cair (minyak kelapa sawit, jus buah), gas cair, dan bahan bakar.[5]

3. *Open Top Container*

Open top container merupakan kontainer yang dirancang khusus untuk mengangkut barang-barang yang melebihi standar atau tidak dapat dimuat melalui pintu kontainer. Barang-barang yang diangkut menggunakan kontainer jenis ini adalah mesin besar, peralatan berat kayu, pipa, atau barang yang memerlukan pengangkutan secara vertikal. Sama seperti *dry container*, *open top container* juga umumnya tersedia dalam ukuran 20' dan 40'[7].

4. *Open Side Container*

Open side container merupakan kontainer yang dirancang dengan sisi yang dapat dibuka sepenuhnya. Kontainer jenis ini memungkinkan akses barang dari sisi panjangnya, tidak seperti pada *dry container* yang hanya akses barang dari sisi pendek. Kontainer ini juga tersedia dalam ukuran 20' dan 40'. Barang-barang yang menggunakan kontainer jenis *open side* merupakan barang yang sulit dimuat dari ujung kontainer seperti pipa panjang, kayu, maupun bahan konstruksi lainnya.

5. *Refrigerated Container (Refeer Container)*

Refeer container dirancang untuk menjaga suhu internal sesuai dengan kebutuhan barang yang diangkut. Barang-barang tersebut antara lain produk makanan beku, buah-buahan, sayuran, obat-obatan, dan barang lainnya yang sensitif terhadap suhu.[2]

6. *Flatrack Container*

Flatrack container merupakan jenis kontainer yang dirancang untuk mengangkut barang-barang berat atau barang dengan ukuran besar yang tidak dapat dimuat dalam kontainer standar. *Flatrack* memiliki lantai dasar yang kuat dengan dua sisi ujung yang dapat dilipat maupun dilepas. Kontainer ini tidak memiliki dinding samping atau atas[8]. Penggunaan *flatrack* ini biasanya untuk pengangkutan mesin besar, peralatan industri, peralatan konstruksi, maupun kendaraan.

Metode Penelitian

Terdapat beberapa metode yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini. Berikut adalah beberapa metode pengumpulan data yang digunakan[9].

1. Teknik Komunikasi

Teknik komunikasi dibagi menjadi dua, yaitu teknik komunikasi langsung atau wawancara dan teknik komunikasi tidak langsung atau angket. Teknik komunikasi yang digunakan dalam penyusunan Penelitian ini adalah teknik komunikasi langsung atau wawancara[10]. Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara berkomunikasi langsung kepada responden. Informasi yang didapat dengan menggunakan teknik komunikasi adalah alur keluar masuk dan penyimpanan kontainer yang ada di dalam perusahaan serta penyebab dari masalah yang terjadi di perusahaan.

2. Teknik Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan untuk menambah akurat informasi yang dikumpulkan[11]. Pada teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan cara pengambilan gambar lingkungan kerja pada tempat dilaksanakannya penelitian. Informasi yang didapat dengan menggunakan dokumentasi adalah profil perusahaan, visi dan misi perusahaan, *update* jumlah keluar masuk kontainer, *layout eksisting*, foto gudang perusahaan, data penyimpanan kontainer, dan faktur keluar.

3. Teknik Observasi

Teknik observasi merupakan teknik yang dilakukan dengan mengamati langsung objek atau kegiatan yang ada pada perusahaan. Adapun kegiatan yang dilakukan adalah pada bagian persediaan di perusahaan. Dalam pengumpulan data terdapat dua jenis data yang digunakan, yaitu data primer dan sekunder.

a. Data primer merupakan data yang didapatkan langsung dari lapangan dan dikumpulkan dari sumber utama [12]. Dapat disimpulkan bahwa, data primer merupakan data yang dikumpulkan melalui kegiatan lapangan dan mengacu pada data yang berasal dari orang atau peneliti pertama. Data primer yang didapatkan berdasar pada hasil wawancara yang dilakukan bersama Divisi Persediaan, Pengadaan, dan *Marketing*. Adapun data primer yang didapatkan, yaitu penyebab dari masalah yang terjadi pada perusahaan, alur keluar masuk kontainer, serta alur penyimpanan yang ada pada perusahaan.

b. Data sekunder yang memiliki arti data yang didapatkan secara tidak langsung, atau melalui perantara, seperti arsip, atau catatan yang telah ada [13]. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung, seperti buku, jurnal, atau arsip baik yang telah dipublikasi atau tidak dipublikasi. Data sekunder yang didapatkan adalah

profil perusahaan, visi misi perusahaan, data kontainer, jumlah container keluar masuk, dan *update* informasi stok container yang mencakup jenis, jumlah, serta harga barang yang disimpan pada depo container.

Untuk mengatasi permasalahan kekurangan area penyimpanan container maka berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam proses perancangan perbaikan tata letak penyimpanan container pada depo. Melalui tahapan berikut maka akan dihasilkan peningkatan terhadap utilitas dan kapasitas tampung container pada area penyimpanan. Untuk menyelesaikan permasalahan berikut langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pengolahan dan analisis data:

1. Menghitung utilitas penyimpanan pada depo container eksisting

Mengutip dari [14] utilitas merupakan perbandingan luas area penyimpanan yang terpakai/termanfaatkan dengan luas area penyimpanan yang tersedia. Perbandingan ini digunakan untuk menganalisa penggunaan luas area penyimpanan dengan nilai maksimal 100%, semakin tinggi nilai utilitas maka semakin efisien penggunaan area penyimpanan. Rumus untuk menghitung utilitas penyimpanan yaitu sebagai berikut.

$$Utilitas = \frac{\text{kapasitas terpakai}}{\text{kapasitas tersedia}} \times 100\% \quad (1)$$

Kapasitas terpakai merupakan segala jenis fasilitas yang berada pada lapangan penyimpanan baik dalam bentuk ruangan, blok penyimpanan, maupun *allowance* [15]. Sedangkan kapasitas tersedia merupakan ukuran luas lapangan penyimpanan secara keseluruhan. Perhitungan utilitas penyimpanan sangat diperlukan karena dari perhitungan ini perusahaan dapat memastikan bahwa ruangan penyimpanan dapat dimanfaatkan secara maksimal, serta mengurangi ruang kosong yang tidak terpakai.

2. Meratakan penumpukan container 3 *tier* menjadi 4 *tier*.

Tier merupakan jumlah tumpukan container, dengan meratakan tumpukan container maka akan berpengaruh terhadap waktu proses muat dan proses *stuffing stripping*. Waktu proses bongkar muat akan sedikit lama apabila container yang akan keluar berada pada tumpukan paling bawah, dan terletak pada row paling bawah. Apabila hal ini terjadi maka perlu dilakukan proses *shifting* (pemindahan container dari satu tempat ke tempat lain). Akibat dari proses *shifting* yaitu kendaraan harus menunggu sampai container miliknya dapat dipindahkan keatas kendaraan. Adanya proses menunggu inilah yang membuat proses muat container sedikit lama. Namun dampak lainnya yaitu proses *stuffing* dan *stripping* yang akan kembali normal dikarenakan tidak adanya proses *shifting* pada saat proses tersebut [16].

3. Menambah lebar *allowance* (kelonggaran)

Allowance merupakan jalur yang disediakan untuk keperluan pergerakan barang dan aksesibilitas bagi kendaraan, alat, atau manusia. Menurut [17] jalan lintasan atau *aisle* dipergunakan terutama untuk dua hal, yaitu komunikasi dan transportasi. Jalan lintasan yang terlalu besar akan mencapai persentase yang besar dibanding dengan luasan yang ada, dimana hal tersebut akan mahal dan tidak efisien. *Material handling* merupakan fasilitas yang vital yang sangat diperlukan, sehingga diusahakan pelayanannya secara efisien dan efektif guna menaikkan kapasitas. Menurut [18] kebutuhan lebar *allowance* untuk manuver alat *handling* dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{lebar aisle} = \sqrt{(\text{panjang alat MH})^2 + (\text{lebar alat MH})^2} \quad (1)$$

Dalam buku [19]) menyatakan bahwa penanganan material tidak hanya identik dengan alat *material handling*, namun penanganan material lebih dari sekadar spesifikasi peralatan. Fokus pertama pada pada material, kedua pada pergerakan, dan ketiga pada metode.

Hasil Dan Pembahasan

Permasalahan yang terkait dengan peningkatan utilitas jumlah container atau peti kemas sudah pernah dilakukan penelitian pada [20] Pada penelitian ini [20] depo peti kemas yang bergerak di industri maritim untuk merencanakan, mengelola, dan menangani peti kemas kosong dalam hal peningkatan utilitas peti kemas dengan focus penelitiannya adalah melakukan minimasi terhadap biaya persediaan container. Namun pada penelitian [20] tidak mempertimbangkan peningkatan utilitas penyimpanan container berdasarkan tata letak penyimpanannya untuk memaksimalkan kapasitas daya tampung pada depo container, oleh karena itu perlu melakukan penelitian untuk peningkatan utilitas dan kapasitas container dengan pendekatan perancangan tata letak (*layout system*) penyimpanan container.

Permasalahan yang ditemui yaitu adanya penyimpanan kontainer yang diletakkan pada area yang digunakan untuk kegiatan *stuffing* dan *stripping* kontainer. Data menunjukkan bahwa kapasitas penyimpanan kontainer yang tersedia sebanyak 600 kontainer berukuran 20'. Kapasitas 600 kontainer diperoleh dari penjumlahan Blok A sampai Blok E. Namun pada keadaan sebenarnya kapasitas yang harus ditampung adalah rata-rata 634 kontainer. Ini artinya terjadi *over capacity* sebesar 34 kontainer pada Depo XYZ. Hal inilah yang menyebabkan penyimpanan kontainer juga terjadi pada area *stuffing* dan *stripping*. Tata letak penyimpanan container eksisting juga belum optimal contohnya area dapur yang seharusnya tidak berada pada area penyimpanan serta alat *material handling* yang parkir tidak pada tempatnya.

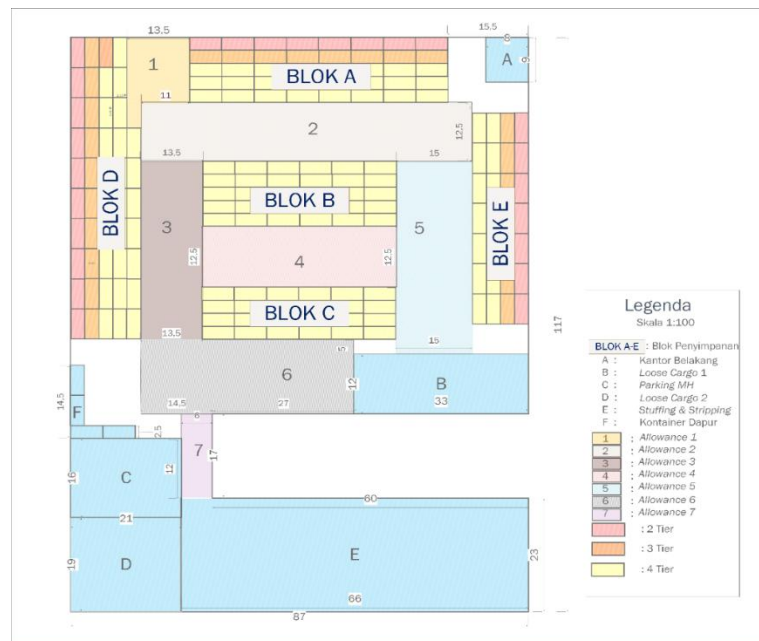
Tabel 1 Data Kontainer 6 Bulan Terakhir

No	Bulan	Jumlah Out	Jumlah In	Jumlah Persediaan	Kapasitas Tersedia	Selisih
0	Okt-23			492		
1	Nov-23	1549	1615	558	600	-42
2	Dec-23	1664	1740	634	600	34
3	Jan-24	1889	1798	543	600	-57
4	Feb-24	2356	2439	626	600	26
5	Mar-24	2239	2220	607	600	7
6	Apr-24	1519	1515	603	600	3

Tertera pada Tabel 1 bahwa pada periode Desember terdapat *over capacity* sebanyak 34 kontainer periode Februari 2024 sebanyak 26 kontainer, periode Maret 7 kontainer, dan periode April sebanyak 3 kontainer. Hasil ini berdasarkan pada perhitungan kapasitas tersedia/kapasitas kontainer yang dapat ditampung, dikurangi dengan jumlah persediaan. Penyebab utama dari permasalahan ini adalah penggunaan area penyimpanan yang dijadikan sebagai kontainer yang digunakan sebagai dapur, serta penempatan *material handling* yang setelah dipakai tidak dikembalikan ke tempat parkir yang sudah disediakan. Alat *material handling* ini ditempatkan pada *allowance* (suatu gang yang digunakan untuk manuver alat dan kendaraan melintas) yang sebenarnya masih dapat digunakan sebagai tempat penyimpanan. Sehingga untuk menampung kontainer yang *over capacity* tersebut, maka digunakan area *stuffing* dan *stripping* sebagai tempat penyimpanan.

1. Deskripsi Layout Existing

Layout lapangan penyimpanan milik PT XYZ memiliki luas 9.159 m², yang terdiri dari beberapa fasilitas dan *allowance*. Fasilitas ini terdiri dari *office* belakang, blok penyimpanan kontainer, kontainer yang dimanfaatkan untuk dapur, area parkir untuk *material handling*, area untuk *storage*, area untuk *stuffing* dan *stripping*, serta *allowance* yang digunakan untuk manuver alat serta lintasan mobil truk.



Gambar 1. Layout Existing

Layout PT XYZ memiliki 5 blok penyimpanan yang disusun mulai dari 2 tier, 3 tier, dan 4 tier. Penjelasan mengenai kapasitas tampung pada setiap blok dapat dilihat pada Tabel 1.2 berikut ini.

Tabel 2 Kapasitas Tampung *Existing*

Nama Blok	Tier	Qty	Jumlah Kontainer	Total Kontainer
A	2	8	16	136
	3	8	24	
	4	24	96	
B	4	30	120	120
C	4	24	96	96
D	2	10	20	157
	3	11	33	
	4	26	104	
E	2	7	14	91
	3	7	21	
	4	14	56	
Total				600

2. Menghitung Utilitas Penyimpanan

Perhitungan utilitas penyimpanan sangat diperlukan karena dari perhitungan ini perusahaan dapat memastikan bahwa ruangan penyimpanan dapat dimanfaatkan secara maksimal, serta mengurangi ruang kosong yang tidak terpakai. Komponen kapasitas terpakai dapat dilihat pada Tabel 1.3 di bawah ini.

Tabel 3 Identifikasi Fasilitas Depo XYZ

No	Jenis Fasilitas	Panjang	Lebar	Luas
1	Kantor Belakang	9	8	72
2	Loose Cargo Area 1	33	12	396
3	Kontainer Dapur	15	4	60
4	Parking Area	21	16	336
5	Loose Cargo Area 2	21	19	399
6	Area stuffing dan Stripping	66	23	1518
7	Blok Penyimpanan	169	15	2535
Total				5316
1	Allowance 1	(18*13,5)-(11*5)		188
2	Allowance 2	64,5	12,5	806,25
3	Allowance 3	35	13,5	472,5
4	Allowance 4	36	12,5	450
5	Allowance 5	40	15	600
6	Allowance 6	41,5	17	705,5
8	Allowance 7	17	6	102
Total				3324,25
Total Kapasitas Terpakai				8640,25

Berdasarkan data Tabel 1.2 di atas, jenis fasilitas yang berada pada Depo XYZ meliputi ruangan kantor belakang, area untuk loose cargo 1, area kontainer yang dialihfungsikan menjadi dapur, area parkir material handling, area untuk loose cargo 2, area untuk kegiatan stuffing dan stripping, serta blok untuk penyimpanan dengan total luasan sebesar 5.316 meter persegi. Sedangkan jumlah luas allowance yaitu sebesar 3.324,25 meter persegi. Allowance yang digunakan dalam perhitungan merupakan allowance untuk mobilitas kendaraan dan alat. Sehingga total luas terpakai 8.640,25 meter persegi. Selanjutnya yaitu menghitung utilitas penyimpanan berdasarkan rumus sebelumnya. [21]

$$Utilitas = \frac{8640,25}{9159} \times 100\%$$

$$Utilitas = 94,3\%$$

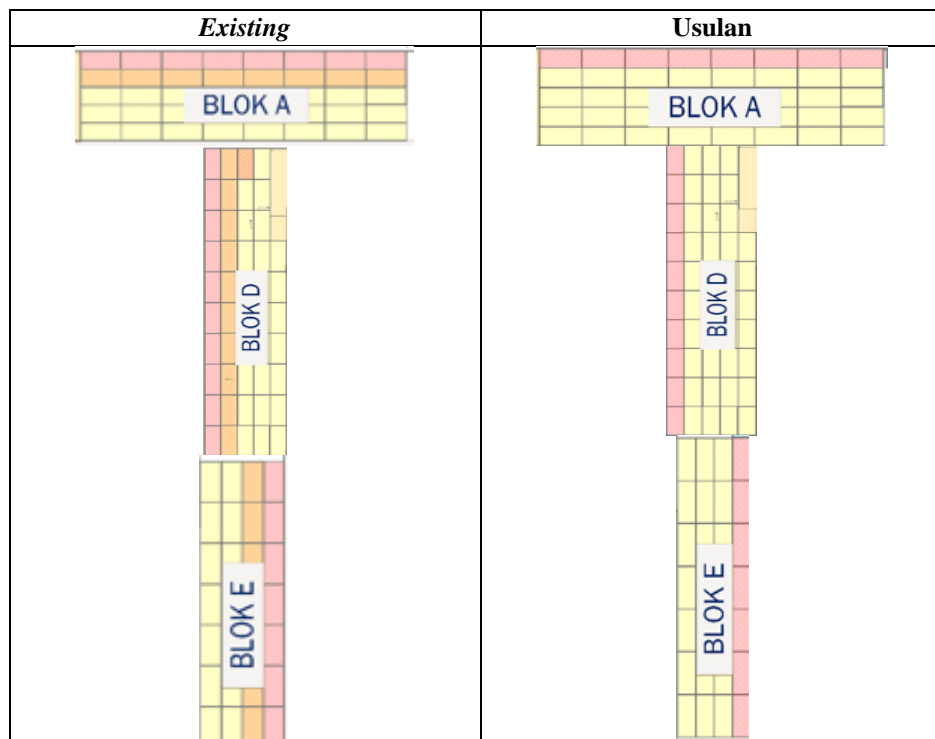
Dari penjabaran di atas diketahui bahwa utilitas penyimpanan adalah sebesar 94,3%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa 94 % dari kapasitas penyimpanan yang tersedia sedang digunakan. Sementara nilai tersebut sudah dapat dikatakan bahwa penggunaan pada lapangan sudah cukup efektif, namun mengingat adanya over capacity, perlu dilakukan pengoptimalan area penyimpanan. Pengoptimalan area inilah yang menjadi usulan perbaikan dari permasalahan yang terjadi yang didasarkan hasil

perhitungan analisis utilitas area penyimpanan. Hal ini bertujuan untuk menghindari adanya penyimpanan pada area *stuffing* dan *stripping*.

3. Perbaikan Area Penyimpanan

a. Meratakan tumpukan dari 3 *tier* menjadi 4 *tier*

Pada *layout* sebelumnya tumpukan sebanyak 3 *tier* ini berwarna *orange*, namun i *layout* perbaikan, kini berubah warna menjadi kuning yang menandakan bahwa tumpukan sebanyak 4 *tier* sesuai dengan tinggi tumpukan maksimum yang direkomendasikan perusahaan [22]. Perubahan dikarenakan posisi dari lokasi penyimpanan dan area pemukiman sedikit jauh, sehingga masih dapat dilakukan penumpukan maksimal. Perbaikan ini diposisikan untuk penyimpanan pada Blok A, Blok E, dan Blok Ketiga blok tersebut mengalami perubahan tumpukan dikarenakan blok tersebut berada memiliki penumpukan 3 *tier*[23]. Sedangkan untuk yang 2 *tier* akan tetap mengikut pada kondisi awal karena letaknya yang berdekatan dengan tembok pembatas. Blok B dan Blok C tidak mengalami perubahan tumpukan dikarenakan posisi kedua blok tersebut terletak di tengah lapangan sehingga tumpukan yang dipakai dari awal adalah tumpukan maksimal, yaitu 4 *tier*.



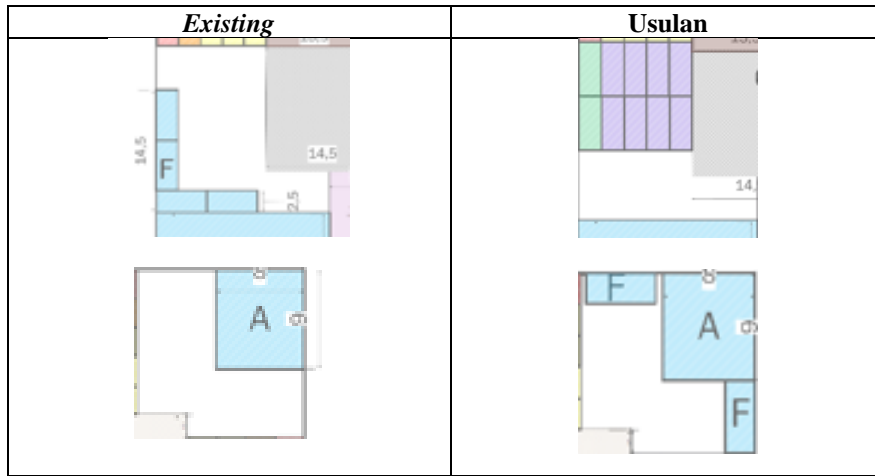
Gambar 2. Perbandingan Layout Existing dan usulan (blok A,D,E)

Dari usulan tersebut, maka akan berpengaruh terhadap waktu proses muat dan proses *stuffing stripping*. Waktu proses bongkar muat akan sedikit lama apabila kontainer yang akan keluar berada pada tumpukan paling bawah, dan terletak pada row paling bawah. Apabila hal ini terjadi maka perlu dilakukan proses *shifting* (pemindahan kontainer dari satu tempat ke tempat lain). Akibat dari proses *shifting* yaitu kendaraan harus menunggu sampai kontainer miliknya dapat dipindahkan keatas kendaraan. Adanya proses menunggu inilah yang membuat proses muat kontainer sedikit lama. Namun dampak lainnya yaitu proses *stuffing* dan *stripping* yang akan kembali normal dikarenakan tidak adanya proses *shifting* pada saat proses tersebut berlangsung.

b. Memanfaatkan area yang sebelumnya digunakan untuk dapur (terbuat dari kontainer) menjadi area penyimpanan.

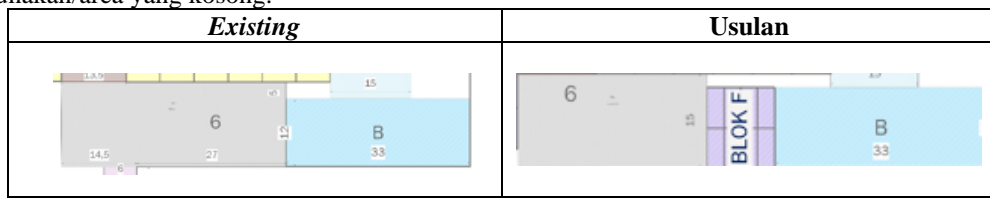
Penambahan area penyimpanan baru sebanyak 36 kontainer ditempatkan pada lokasi yang sebelumnya digunakan untuk kontainer dapur. Penambahan ini akan digolongkan sebagai blok penyimpanan D. Penambahan area penyimpanan yang baru ditunjukkan pada kolom kedua yang ditandai garis berwarna merah sebelah kiri bawah. Jumlah area penyimpanan yang baru sebanyak 36 kontainer terbagi menjadi tumpukan 2 *tier* 4 kontainer, dan tumpukan 4 *tier* sebanyak 32 kontainer. Pada area penyimpanan baru pada Blok D digunakan warna yang berbeda yang menunjukkan adanya perbedaan dengan *layout existing*. Warna *tosca*

menunjukkan bahwa area penyimpanan usulan perbaikan memiliki tumpukan 2 tier, sedangkan warna ungu menunjukkan bahwa area penyimpanan usulan perbaikan memiliki tumpukan sebanyak 4 tier. Sedangkan area dapur yang terbuat dari 4 buah kontainer dipindahkan berdekatan dengan kantor belakang dan disusun sebanyak 2 tier



Gambar 3. Perbandingan Layout Existing dan usulan (blok A dan F)

- c. Penambahan blok baru (Blok F) untuk penyimpanan kontainer pada area yang tidak digunakan/area yang kosong.



Gambar 4. Penambahan blok baru

Selain penambahan area penyimpanan pada Blok D, juga diusulkan dengan penambahan blok penyimpanan baru. Pada Gambar 4.4 adanya penambahan blok penyimpanan baru, yang diberi nama dengan Blok F ditunjukkan dengan kotak merah berdekatan dengan area *loose cargo 1*. Pada *layout existing*, area ini merupakan *allowance* yang seringkali digunakan untuk menaruh alat *material handling* seperti *reach stacker* dan *forklift* [24] Blok baru ini memiliki kapasitas tampung sebanyak 32 kontainer yang disusun 4 tier. Berdasarkan rencana perbaikan pada poin a, b, dan c, terdapat perubahan kapasitas tampung pada setiap blok penyimpanan. Berikut ini merupakan penjelasan blok yang mengalami perubahan kapasitas tampung tersebut.

Tabel 4 Kapasitas Tampung Usulan Perbaikan

Nama Blok	Tier	Qty	Jumlah Kontainer	Total Kontainer
A	2	8	16	144
	4	32	128	
B	4	30	120	120
C	4	24	96	96
D	2	12	24	204
	4	45	180	
E	2	7	14	98
	4	21	84	
F	4	8	32	32
Total				694

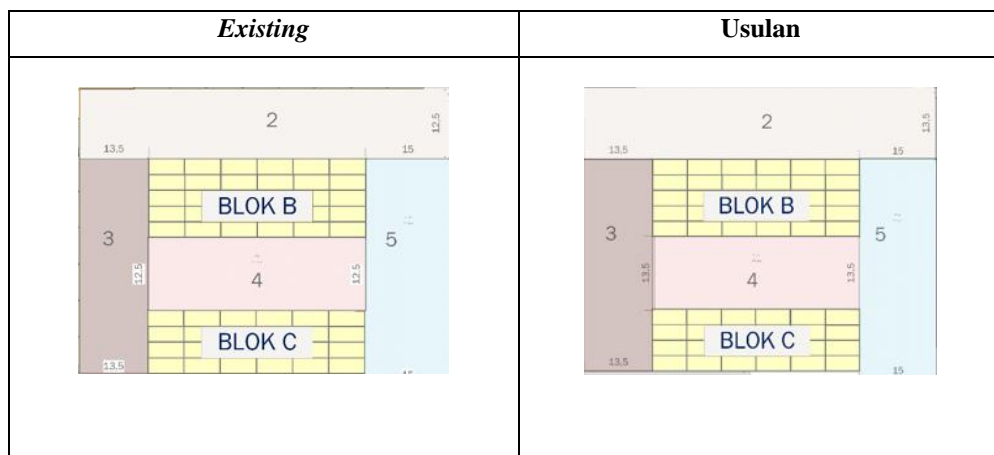
Berdasarkan pada Tabel 1.4, dapat diketahui bahwa pada *layout* usulan perbaikan dapat menampung kontainer dengan ukuran 20' sebanyak 694 kontainer. Hasil ini memperlihatkan bahwa dibandingkan dengan *layout existing*, *layout* usulan perbaikan dapat menampung 94 kontainer lebih banyak. Dengan bertambahnya daya tampung kapasitas kontainer, dapat dikatakan bahwa pemanfaatan area menjadi lebih maksimal serta mengurangi area yang tidak terpakai. Sehingga dengan kapasitas yang lebih besar, maka perusahaan dapat menangani volume tinggi tanpa mencapai *over capacity*.

d. Menambah lebar *allowance*

Dalam mengoptimalkan penggunaan area lapangan, maka diusulkan dalam *layout* perbaikan menggunakan rumus di atas untuk kebutuhan lebar alat *handling*[25]. Perhitungan lebar *allowance* menggunakan alat *material handling* berupa *reach stacker*. Hal ini dikarenakan pada saat penanganan proses *Lift On* dan *Lift Off* (LOLO) alat yang sering digunakan adalah *reach stacker*, sehingga untuk mencari lebar *allowance* untuk kebutuhan lintasan alat *reach stacker* adalah sebagai berikut

$$\text{Lebar allowance} = \sqrt{(12)^2 + (6)^2} = 13,5 \text{ meter.}$$

Dari perhitungan tersebut diketahui bahwa kebutuhan lebar untuk *allowance* alat *material handling* adalah sebesar 13,5 meter untuk alat *reach stacker*. Penentuan lebar *material handling* menggunakan *reach stacker* dikarenakan alat ini merupakan alat yang selalu melintasi area lapangan. Lebar yang sudah melebihi 13,5 meter tidak akan diubah menjadi 13,5. Ini karena apabila lebar tersebut disesuaikan dengan kebutuhan lebar alat, maka tempat tersebut tidak dapat digunakan untuk menyimpan kontainer dan hanya akan menjadi lahan kosong. Perubahan mengenai lebar *allowance* dapat dilihat pada penjelasan berikut ini.



Gambar 5. Perubahan lebar allowance

Penambahan lebar *allowance* untuk manuver alat *handling* didasarkan pada rumus yang sebelumnya telah dijabarkan. Lebar *allowance* pada *layout existing* adalah 12,5 m, setelah mengalami perbaikan kini berubah menjadi 13,5 meter. [26] yang dirancang dengan baik memungkinkan untuk alat *material handling* dapat bergerak bebas tanpa hambatan. Kemudian penentuan *allowance* yang baik dapat mengoptimalkan pemanfaatan area penyimpanan, sehingga antara penyimpanan maksimum dan aksesibilitas dapat seimbang. Perubahan lebar *allowance* yang diusulkan mengakibatkan terjadinya perubahan luas *layout* secara keseluruhan. Perubahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. 5 berikut ini.

Tabel 5 Allowance Usulan Perbaikan

No	Keterangan	Panjang	Lebar	Luas (m ²)
1	Allowance 1	144	13,5	189
2	Allowance 2	64,5	13,5	870,75
3	Allowance 3	36	13,5	486
4	Allowance 4	36	13,5	486
5	Allowance 5	39	15	585
6	Allowance 6	31,5	15	472,5
8	Allowance 7	17	6	102
		Total		3190,25

4. Usulan Perbaikan

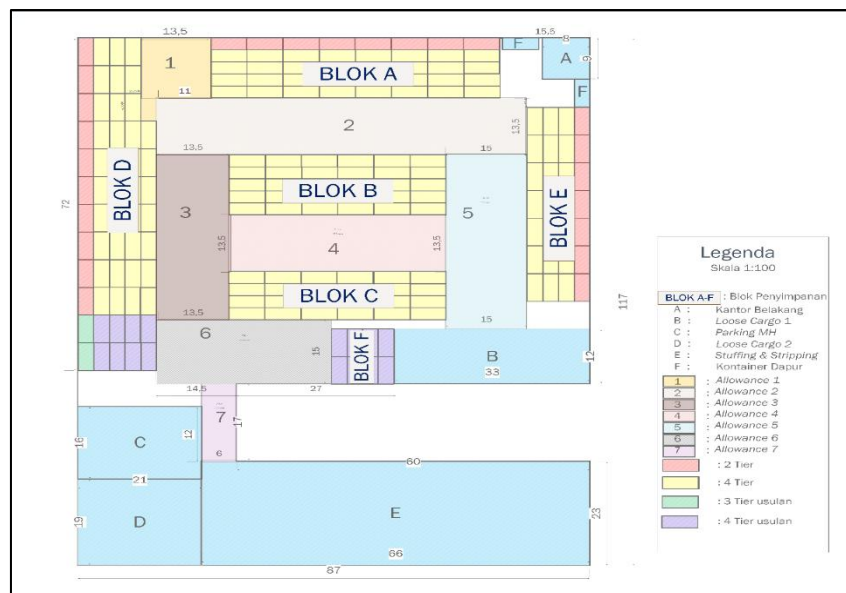
Berdasarkan uraian dan perhitungan di atas maka dapat disimpulkan perbedaan kondisi eksisting dan usulan perbaikan berdasarkan jumlah blok kontainer dan luas *allowance*. Untuk lebih jelas perbedaan datanya dapat dilihat pada Tabel 1.6 berikut ini.

Tabel 6 Usulan Perbaikan

<i>Existing</i>			Usulan Perbaikan		
No	Blok	Jumlah Kontainer	Blok	Jumlah Kontainer	
1	A	136	A	144	
2	B	120	B	120	
3	C	96	C	96	
4	D	157	D	204	
5	E	91	E	98	
6	-	-	F	32	
Total		600		694	

No	<i>Allowance</i>	<i>p</i>	<i>l</i>	<i>Allowance</i>	<i>p</i>	<i>l</i>
7	<i>Allowance 1</i>	14	13,5	<i>Allowance 1</i>	14	13,5
8	<i>Allowance 2</i>	64,5	12,5	<i>Allowance 2</i>	64,5	13,5
9	<i>Allowance 3</i>	35	13,5	<i>Allowance 3</i>	36	13,5
10	<i>Allowance 4</i>	36	12,5	<i>Allowance 4</i>	36	13,5
11	<i>Allowance 5</i>	40	15	<i>Allowance 5</i>	39	15
12	<i>Allowance 6</i>	41,5	17	<i>Allowance 6</i>	31,5	15
13	<i>Allowance 7</i>	17	6	<i>Allowance 7</i>	17	6

Pada Tabel 1.6 merupakan daftar fasilitas Depo XYZ pada *layout existing* dan *layout* setelah usulan perbaikan. Kapasitas tampung pada *layout existing* adalah 600 kontainer, sedangkan pada *layout* setelah usulan perbaikan terdapat penambahan sebesar 94 kontainer. *Allowance* yang mengalami perubahan adalah *allowance 2*, *allowance 3*, *allowance 4*, *allowance 5*, dan *allowance 6*. Sedangkan *allowance* yang tidak mengalami perubahan adalah *allowance 1* dan *allowance 7*. Total luasan *allowance* pada *layout existing* adalah 3.324,25 m², sedangkan pada *layout* setelah usulan perbaikan adalah 3.190,25 m². Dengan demikian, *layout* usulan perbaikan memiliki kapasitas tampung yang lebih banyak, sedangkan *allowance* pada lapangan penyimpanan menjadi berkurang. Berdasarkan pada langkah-langkah perbaikan yang telah dijabarkan sebelumnya, maka *layout* Depo XYZ mengalami sedikit perubahan. Perubahan *layout* tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.2 berikut ini.



Gambar 6. Layout Usulan Perbaikan

Gambar 1.4 di atas merupakan gambar *layout* usulan perbaikan yang tentunya mengalami perubahan dari *layout existing*. Perbaikan ditunjukkan oleh kotak berwarna merah. Kontainer disusun hanya 2 tier dan 4 tier. Selain itu adanya penambahan penyimpanan pada blok D yang ditandai dengan warna ungu dan warna toska. Selain itu terdapat blok penyimpanan baru yang diberi nama Blok F sebagai penyimpanan kontainer.

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada PT XYZ, khususnya di depo penyimpanan kontainer, ditemukan permasalahan utama dalam aktivitas penyimpanan, yaitu penempatan kontainer pada area stuffing dan stripping akibat terjadinya over capacity. Kapasitas tampung eksisting hanya sebesar 600 kontainer berukuran 20', sedangkan rata-rata jumlah kontainer yang masuk mencapai 634 kontainer. Oleh karena itu, dilakukan perbaikan tata letak yang berhasil meningkatkan kapasitas penyimpanan menjadi 694 kontainer. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa kapasitas terpakai dari total luas yang tersedia sebesar 9.159 m² mencapai 8.640,25 m², sehingga tingkat utilitas penyimpanan mencapai 94,3%. Untuk mengatasi permasalahan ini, diusulkan beberapa perbaikan, yaitu meratakan tumpukan kontainer dari 3 tier menjadi 4 tier, mengoptimalkan area yang sebelumnya digunakan sebagai dapur menjadi tempat penyimpanan, menambah blok penyimpanan baru (Blok F) pada allowance 6, serta meningkatkan lebar allowance dari 12 meter menjadi 13,5 meter guna mendukung pergerakan alat material handling. Dari segi ekonomi, disarankan untuk mengoptimalkan biaya dengan mempertimbangkan keseimbangan antara biaya operasional depo dan biaya penyimpanan kontainer. Peningkatan efisiensi pelayanan juga menjadi faktor penting dalam mengurangi waktu simpan dan menekan biaya operasional secara keseluruhan. Dengan implementasi perbaikan ini, kapasitas penyimpanan dapat ditingkatkan, operasional depo menjadi lebih efisien, serta dapat mengurangi dampak negatif dari over capacity yang selama ini terjadi.

Daftar Pustaka

- [1] Basuki and M. Hudori, "Implementasi Penempatan dan Penyusunan Barang di Gudang Finished Goods Menggunakan Metode Class Based Storage," *Industrial Engineering Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 11–16, 2016.
- [2] M. Ibnu, G. Sitepu, and M. Idrus, "Analisis Potensi Kecelakaan Kerja Kegiatan Bongkar Muat Peti Kemas Pada Pekerja Di Terminal Peti Kemas Makassar," *Zona Laut Jurnal Inovasi Sains Dan Teknologi Kelautan*, 2023, doi: 10.62012/zl.v4i2.27571.
- [3] J. R. Istia, T. A. R. Arungpadang, and J. Mende, "Simulasi Proses Bongkar Muat Peti Kemas Di PT. Pelabuhan Indonesia Sorong," *Simulasi Proses Bongkar Muat Peti Kemas Di Pt. Pelabuhan Indonesia Sorong*, vol. 10, 2020.
- [4] W. J. Stevenson and M. Hojati, *Operations Management*. New York, 2002.
- [5] P. Manik, A. D. Wiranda, I. P. Mulyatno, A. W. B. Santosa, E. S. Hadi, and O. Mursid, "Analisis Kinerja dan Utilitas Fasilitas Bongkar Muat Kapal Peti Kemas di Terminal Petikemas Surabaya Pelabuhan Tanjung Perak," *Warta Penelitian Perhubungan*, vol. 35, no. 1, 2023, doi: 10.25104/warlit.v35i1.1879.
- [6] P. N. Rohman, "Pengertian Perdesediaan : Jenis, Sistem pencatatan dan penentuan Kuantitas," 2017.
- [7] S. Somadi, I. D. Permatasari, and R. Chintia, "Pengukuran Kapasitas Container Yard Menggunakan Yard Occupancy Ratio dalam Upaya Optimalisasi Penggunaan Lapangan Penumpukan Kontainer di PT XYZ," *Jurnal Logistik Indonesia*, vol. 4, no. 1, pp. 1–11, Oct. 2020, doi: 10.31334/logistik.v4i1.868.
- [8] V. Kartiko and P. N. Primandari, "Media Pengenalan Peti Kemas Logistik Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android," *JTIM : Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 5, no. 2, 2023, doi: 10.35746/jtim.v5i2.369.
- [9] Syafnidawaty, "Perbedaan Data Primer Dan Data Sekunder," 2020.
- [10] M. Oktaviani, M. Oktaria, R. Alexandro, E. Eriawaty, and R. Rahman, "Pengaruh Literasi Keuangan terhadap Perilaku Konsumtif Generasi Z pada Mahasiswa," *Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial*, vol. 9, no. 2, 2023, doi: 10.23887/jiis.v9i2.68587.
- [11] M. Ulandari, C. Lesmana, and D. Santoso, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Informatika Kelas VII SMP LKIA Pontianak," *Glosains: Jurnal Sains Global Indonesia*, vol. 3, no. 2, 2022, doi: 10.59784/glosains.v3i2.86.
- [12] M. Budiharjo, *Panduan Praktis Menyusun SOP*, vol. 2, no. 2. 2020. doi: 10.38043/jimb.v2i2.2313.
- [13] F. Jabnabillah, A. Aswin, and M. R. Fahlevi, "Efektivitas Situs Web Pemerintah Sebagai Sumber Data Sekunder Bahan Ajar Perkuliahan Statistika," *Sustainable Jurnal Kajian Mutu Pendidikan*, vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.32923/kjimp.v6i1.3373.

- [14] S. Septiani, W., Dahana, A. E., & Adisuwiryo, "Perancangan Model Tata Letak Gudang Bahan Baku Dengan Metode Class Based Storage Dan Simulasi Promodel," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 2, no. 6, pp. 106–116, 2019.
- [15] H. C. Wijaya, H. santoso, & Palit, "Perancangan layout gudang bahan pembantu PT. Sun Paper Source dengan Penerapan Metode Class Based Storage," *Jurnal Titra*, vol. 2, no. 9, pp. 111–118, 2021.
- [16] A. Yurinda, "Perancangan Alokasi Penyimpanan di Gudang Bahan Baku pada Divisi Alat Perkeretaapian PT Pindad (Persero) untuk Mengurangi Waktu Delay Menggunakan Pendekatan Analisis FSN dan Class based storage Policy," *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*, 2016.
- [17] S. Wignjosuebrototo, *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Edisi ke-3. Guna Widya, 2009.
- [18] M. Arif, *Perancangan Tata Letak Pabrik*, Cetak 1. Yogyakarta: Deepublish, 2017.
- [19] J. A. Tompkins, James A.; White, *Facilities Planning*, Fourth Edi. USA: Wiley, 2010.
- [20] A. R. Dwicahyani, N. H. Cahyono, and Lukmandono, "Manajemen Persediaan Peti Kemas pada Logistik Pelabuhan Menggunakan Pendekatan Economic Return Quantity Dengan Pertimbangan Kualitas Pengembalian Produk yang Tidak Pasti," *Pengembangan Teknologi Terapan untuk Mendukung Industri Kemaritiman di Indonesia*, 2020.
- [21] J. Kemklyano, C. Harimurti, N. Purnaya, and D. M. Stiarni, "Pengaruh Penerapan Metode Class Based Storage Terhadap Peningkatan Utilitas Gudang di PT Mata Panah Indonesia," 2021. [Online]. Available: <http://ojs.stiarni.ac.id>
- [22] E. A. Rahayu and R. Y. H. Silitonga, "Perbaikan Tata Letak Gudang PT PYT dengan Memperhatikan Jarak, Waktu Handling, dan Utilitas Ruang Penyimpanan," *Journal of Integrated System*, vol. 7, no. 1, pp. 31–51, Jun. 2024, doi: 10.28932/jis.v7i1.8678.
- [23] R. Setiawati, M. Caehsa, B. Badarusman, and S. Trisakti, "Utilisasi Quay Container Crane Dan Produktivitas Bongkar Muat Petikemas Terhadap Effective Time Kapal Petikemas Di Terminal Operasi 3 Pt Pelabuhan Tanjung Priok."
- [24] 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)," *Jurnal Teknologika*, vol. 13, no. 1, pp. 72–83, Jun. 2023, doi: 10.51132/teknologika.v13i1.261.
- [25] W. Septiani, A. E. Dahana, and S. Adisuwiryo, "Perancangan Model Tata Letak Gudang Bahan Baku Dengan Metode Class Based Storage Dan Simulasi Promodel," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 6, no. 2, pp. 106–116, 2019, doi: 10.24912/jtiuntar.v6i2.4118.
- [26] A. N. Hakim, *PERANCANGAN ULANG LAYOUT Ruang Penyimpanan Sampel Stabilitas Impermeable Berdasarkan Konsep Similarity Dan Popularity Serta Prinsip 5s (Studi Kasus Di Pt Fpp)*. 2018.