

Usulan Rancangan Tata Letak Gudang untuk Meminimalisir *Reject* Komponen *Field Campaign Return* pada Perusahaan Alat Berat di Jakarta

Casban¹, Dzuhri Dhimas².

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
Jalan Cempaka Putih Tengah No.27 Jakarta 10510
E-mail : casban@ftumj.ac.id

ABSTRAK

Komponen *field campaign* (FC) *return* yang mengalami kerusakan (*reject*) tidak dapat dikirimkan ke *factory*, kondisi *warehouse* yang kurang tertata dan penempatan komponen masih tercampur menyebabkan proses pencarian komponen membutuhkan waktu lama dan tertukar pada proses pengiriman. Tujuan penelitian untuk mengetahui faktor penyebab *reject* FC *return* dan memberikan usulan rancangan tata letak gudang untuk meminimalisir *reject*. Penelitian dilakukan pada Perusahaan alat berat yang berlokasi di Jakarta. Penelitian dilaksanakan di bulan April sampai Desember 2022. Pengolahan data dilakukan dengan tahap perhitungan data jumlah FC *return*, perhitungan dimensi dan berat, perhitungan luas area *warehouse*, pemecahan masalah dengan menggunakan diagram *fishbone* dan analisis 5W+1H, membuat rekomendasi usulan perbaikan tata letak. Hasil analisis dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab terjadinya *reject* FC *return* dipengaruhi aspek tidak ada tempat penyimpanan komponen, penempatan komponen masih tercampur, PIC kurang teliti dalam melakukan identifikasi komponen, *forklift* menabrak komponen, masih belum ada tata letak yang baik. Usulan perbaikan untuk yaitu pembuatan rak untuk tempat penyimpanan, pembuatan *labelling* dan melakukan *re-layout* area *warehouse* dengan pilihan tata letak alternatif 2 karena jumlah kapasitas penyimpanan komponen yang lebih banyak dibanding tata letak alternatif 1.

Kata kunci: Tata Letak, *Reject* Komponen, *Field Campaign*, Perusahaan Alat Berat.

ABSTRACT

Field campaign (FC) *return* components that were damaged (*rejected*) could not be sent to the factory, the warehouse conditions were unorganized and the placement of components was still mixed up causing the component search process to take a long time and they were mixed up during the shipping process. The aim of this research is to find out the factors that cause *rejected* FC returns and to propose a warehouse layout design to minimize rejects. The research was conducted at a heavy equipment company located in Jakarta. The research was carried out from April to December 2022. Data processing was carried out by calculating the number of FC return data, calculating dimensions and weight, calculating the area of the warehouse, solving problems using fishbone diagrams and 5W + 1H analysis, making recommendations for layout improvements. The results of the analysis can be concluded that the factors causing the *rejected* FC return are influenced by the aspect that there is no place to store components, the placement of components is still mixed, the PIC is not careful in identifying components, the forklift crashes into components, there is still no good layout. Proposed improvements for namely making shelves for storage, making labeling and re-laying the warehouse area with the choice of alternative layout 2 because the total storage capacity of components is more than alternative layout 1.

Keywords: Layout, Component Reject, Field Campaign, Heavy Equipment Company.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri yang semakin maju pesat, memberikan dampak terhadap perusahaan untuk berusaha mempertahankan eksistensinya, agar dapat terus bersaing dengan perusahaan lainnya yang bergerak dalam dibidang manufaktur maupun jasa. Perusahaan manufaktur merupakan perusahaan yang memproduksi, menghasilkan serta menjual produk barang, sedangkan perusahaan dibidang jasa merupakan perusahaan yang memberikan suatu layanan kepada konsumen yang bertujuan untuk mendapatkan keuntungan dari layanan jasa. Salah satu perusahaan dalam bidang jasa yaitu perusahaan distributor alat berat.

Alat berat merupakan peralatan yang digunakan untuk membantu dalam kegiatan pertambangan, konstruksi, perhutanan dan perkebunan, sehingga fungsi alat berat sangat penting sebagai alat produksi yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan berbagai kegiatan industri. Kondisi alat berat harus tetap berada dalam kondisi optimal agar dapat beroperasi secara normal dan dapat difungsikan sesuai dengan standar. Banyak alat berat yang dijual di Indonesia dengan berbagai merek, salah satunya dipasarkan oleh perusahaan alat berat yang berlokasi di Jakarta. Perusahaan ini sebagai salah satu anak perusahaan alat berat dari Jepang yang bertujuan untuk melakukan penjualan, pendistribusian dan pelayanan purna jual alat berat di Indonesia. Perusahaan alat berat tersebut mempunyai 2 kantor cabang berlokasi di Jakarta dan Balikpapan, sedangkan untuk warehouse support berada di 4 lokasi yaitu Jakarta, Balikpapan, Banjarmasin dan Palembang.

Jenis pelayanan yang menjadi kegiatan utama perusahaan meliputi *spare parts*, *marketing* dan *service* yang diberikan untuk memberi kepuasan kepada *customer*. Cakupan pelayanan yang diberikan untuk memberikan solusi apabila *customer* yang mengalami masalah terhadap unit, maka akan ditindak lanjuti oleh perusahaan untuk menangani permasalahan dengan cara melakukan pengecekan terlebih dahulu sampai mengganti komponen pada unit yang mengalami kerusakan. Proses penggantian komponen pada unit yang masih dalam masa garansi, maka perusahaan akan mengambil komponen yang sudah mengalami kerusakan atau *Field Campaign (FC) return* untuk disimpan di

warehouse. Jangka waktu penyimpanan *FC Return* menunggu sampai dari pihak dari *factory* melakukan permintaan untuk pengiriman komponen *FC return* untuk dilakukan Analisa keusakan dan proses perbaikan. Pada saat ada permintaan pengiriman *FC return* maka PIC (*person in charge*) harus segera mencari *FC return* yang diminta sesuai spesifikasi komponen, kemudian melakukan proses pengiriman komponen tersebut ke *factory*.

Hasil pengamatan pendahuluan terhadap kegiatan *FC return* pada area *warehouse* yang berada di Jakarta yang memiliki luas area sebesar 330 m². Perusahaan harus menyimpan semua *FC return* karena *factory* akan melakukan proses investigasi terhadap semua *FC return*. berdasarkan catatan perusahaan terdapat *FC return* pada tahun 2022 sebanyak 449 pcs yang disajikan pada table 1.

Tabel 1. Data *FC return* periode tahun 2022

No	Jenis cacat	Jumlah (unit)
1	<i>FC return complete</i>	384
2	<i>FC return reject</i>	115
	Total	499

Berdasarkan data pada table 1, jumlah *FC return* pada tahun 2022, sebanyak 384 unit dapat dikirim (*complete*) sebanyak 384 unit, namun sebanyak 115 unit mengalami kerusakan (*rejected*) sehingga tidak dapat dikirimkan ke *factory*. Kondisi yang ditemukan dilapangan pada saat proses pencarian dan pengambilan *FC return* yang dilakukan oleh operator membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga mengakibatkan *lead time* pengiriman menjadi lebih lama. Faktor lain yang ditemukan yaitu kondisi *warehouse* yang kurang tertata dengan baik sehingga menyebabkan *FC return* sulit ditemukan, penempatan komponen masih tercampur dengan komponen lain. Dengan kondisi *warehouse* tersebut dapat menyebabkan kegiatan pengambilan barang menjadi yang tidak efisien yang dapat menyebabkan terjadinya pemborosan sehingga menimbulkan kerugian. Berdasarkan permasalahan yang sudah dijelaskan maka tujuan penelitian untuk mengetahui faktor penyebab *reject FC return* di *warehouse* dan memberikan usulan rancangan tata letak gudang untuk meminimalisir *reject*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Tingkat efisiensi operasional dari sebuah perusahaan akan ditentukan berdasarkan tata letak mesin dan peralatan. Strategi perusahaan akan dapat dicapai secara efektif dengan perancangan tata letak yang baik untuk mendapatkan perbedaan terhadap harga yang lebih murah dan dapat memberikan respon yang cepat (Heizer & Munson, 2017). Tujuan dasar tata letak fasilitas adalah untuk menjamin kelancaran aliran kerja, bahan, orang, dan informasi melalui sistem. Tujuan desain fasilitas adalah untuk mencapai (1) Pemanfaatan ruang, peralatan, dan orang. (2) Perbaikan proses penyampaian informasi aliran barang atau orang menjadi lebih singkat. (3) Lingkungan kerja dengan kondisi yang lebih aman sehingga dapat meningkatkan semangat kerja. (4) Interaksi dengan pelanggan yang lebih baik. (5) Fleksibilitas sebagai sesuatu yang dinamis, jika tata letak yang direncanakan cukup fleksibel untuk penyesuaian atau pengaturan *tata letak* yang baru dengan mudah, cepat dan murah.

Pergudangan adalah kegiatan menyimpan dan proses penanganan barang mulai dari penerimaan barang dan pencatatan, penyimpanan, pemilihan, pelabelan, sampai dengan proses pengiriman barang (Warman, 2010). Tata letak gudang mempunyai tujuan untuk mendapatkan optimalisasi pengeluaran biaya untuk proses yang berkaitan dengan penerimaan bahan baku dan pengeluaran biaya yang terkait dengan luas area dalam gudang, sehingga diperlukan pengaturan yang lebih baik dalam melakukan optimalisasi pemanfaatan ruang dalam area gudang, yaitu optimalisasi pemanfaatan kapasitas dengan mempertimbangan biaya pemeliharaan material yang lebih sedikit. Efektivitas tata letak gudang untuk mengurangi terjadinya kerusakan selama waktu penyimpanan.

Receiving (penerimaan) mempunyai aktivitas yang berkaitan dengan penerimaan material dari *supplier* yang datang ke *warehouse*, setelah dilakukan aktivitas inspeksi kemudian departemen *receiving* ini bertanggung jawab untuk mengirimkannya ke gudang (*storage*) untuk disimpan (Utojo, 2019). Departemen penerimaan barang ini bertanggung jawab terhadap pemeriksaan awal terhadap kuantitas dan kualitas material yang datang dan untuk itu akan mempunyai hubungan yang erat dalam pelaksanaan tugas ini dengan departemen pengendalian kualitas

(*quality control*). *Shipping* atau pengiriman merupakan upaya pengiriman barang dari suatu bagian ke bagian lain yang dapat memudahkan konsumen (Desilia, 2020). Pengiriman mempunyai keterkaitan dalam proses persiapan untuk stocking yang digunakan dalam proses pemenuhan jumlah permintaan konsumen, tahapan proses pengepakan barang dan proses pengangkutan dengan moda transport yang sudah ditentukan untuk pengiriman ke konsumen.

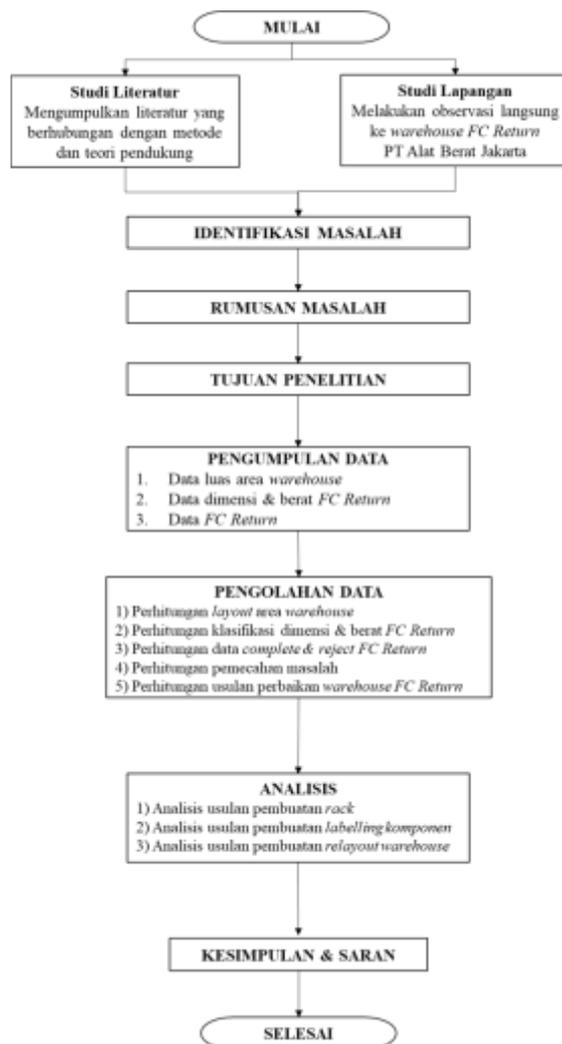
3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di warehouse FC *return* perusahaan alat berat yang berlokasi di Jakarta. Penelitian dilaksanakan di bulan April sampai Desember 2022. Metode pengumpulan data melalui (1) Observasi adalah metode pengumpulan data dengan cara mengamati secara langsung fenomena dan kondisi area *warehouse FC return*. (2) Wawancara adalah metode pengumpulan data dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan secara langsung kepada pihak yang terkait langsung dengan objek penelitian di area warehouse. Pedoman wawancara disajikan pada table 2.

Tabel 2. Pedoman Wawancara

No	Dimensi	Indikator
1	<i>Flow Process</i>	Informasi <i>flow process FC return</i> diterima di <i>warehouse</i> sampai dikirim ke <i>Factory</i>
2	Penyimpanan	Informasi cara penyimpanan <i>FC return</i> di <i>warehouse</i>
3	<i>Monitoring</i>	Informasi perawatan kondisi <i>FC return</i> di <i>warehouse</i>
4	Pencarian	Informasi metode pencarian <i>FC return</i> ketika barang harus dikirim ke <i>factory</i>
5	Jumlah <i>FC return</i>	Informasi mengenai jumlah data <i>FC return</i>

Pengolahan Data dilakukan dengan tahap (1) Perhitungan data berdasarkan presentase jumlah *FC return* yang berstatus *complete* dan *cancel*. (2) Perhitungan dimensi dan berat untuk mengklasifikasikan *FC return*. (3) Perhitungan luas area warehouse untuk penyimpanan *FC return*. (4) Pemecahan masalah dengan menggunakan diagram *fishbone* dan analisis 5W+1H. (5) Membuat rekomendasi yang akan digunakan sebagai usulan perbaikan tata letak. *Flowchart* penelitian disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data ukuran luas area warehouse yaitu $16,5 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 330 \text{ m}^2$ yang terbagi dalam beberapa area untuk penyimpanan komponen FC return, administrasi, penyimpanan forklift, penerimaan barang dan pengiriman barang. Dimensi dan berat komponen FC return dilakukan pencatatan dengan cara mengukur dimensi panjang dan lebar sampai menimbang berat komponen sebelum masuk ke dalam warehouse. Persebaran data dimensi FC return sangat beragam, yang dapat diklasifikasikan menjadi 4 kategori ukuran yaitu *small*, *medium*, *large*, dan *extra large*, setiap klasifikasi berdasarkan ukuran maksimal panjang, lebar dan tinggi. Data dimensi dan berat komponen disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Data dimensi dan berat komponen

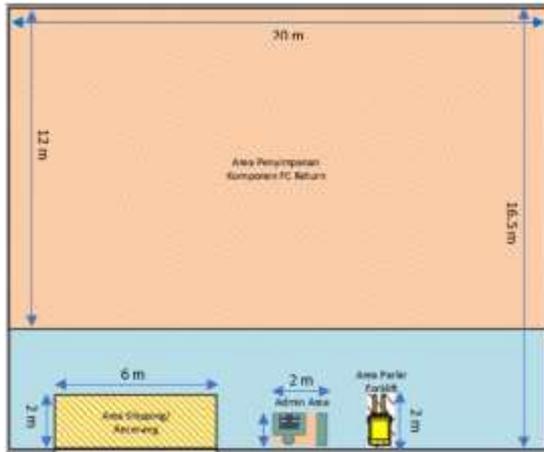
Kategori	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Jumlah (pcs)	Berat (kg)
Small	25	25	20	168	1-5
Mediu m	40	40	30	186	3-10
Large	60	70	50	64	6-18
Extra Large	90	90	100	81	>50

Berdasarkan data pada tabel 3 dimensi dan berat komponen terbagi dalam 4 kategori yaitu *small* sebanyak 168 pcs, *medium* sebanyak 286 pcs, *large* sebanyak 64 pcs dan *extra large* sebanyak 81 pcs. Data rekapitulasi FC return di tahun 2022 yang dicatat PIC penanggung jawab di warehouse yang direkap setiap bulannya untuk mengetahui jumlah FC return yang diterima disajikan pada tabel 3.

Tabel 4. Data FC return tahun 2022

No	Bulan	Jumlah (pcs)
1	Januari	38
2	Februari	43
3	Maret	52
4	April	34
5	Mei	37
6	Juni	46
7	Juli	55
8	Agustus	27
9	September	53
10	Oktober	48
11	November	38
12	Desember	28
Total		499

Berdasarkan data pada tabel 4, jumlah FC return selama periode tahun 2022 sebanyak 499 pcs. Hasil pengukuran luas area dan tata letak warehouse untuk mengetahui penggunaan area. Data luas dan tata letak warehouse disajikan pada gambar 2.



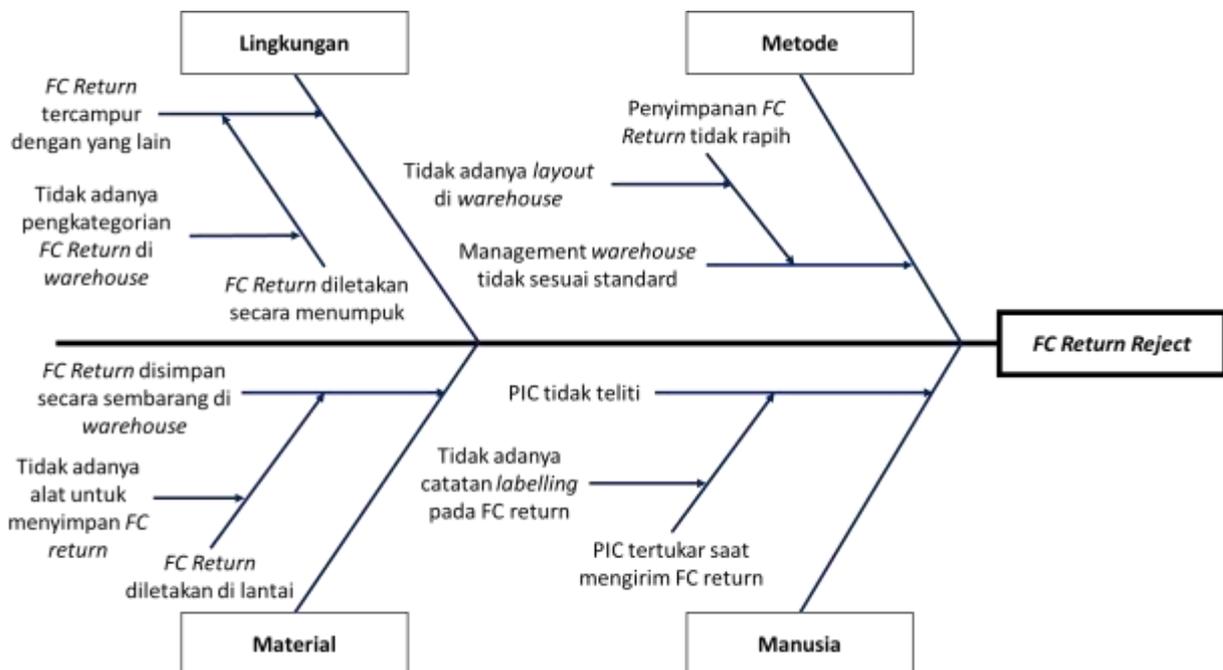
Gambar 2. Data luas dan tata letak warehouse Berdasarkan data pada gambar 2 bahwa untuk area penyimpanan komponen sebesar 20 x 12 m, area admin warehouse sebesar 1.2 x 2m, area penyimpanan forklift sebesar 1 x 2 m dan area penerimaan / pengiriman sebesar 6 x 2 m.

Data complete dan reject FC return di tahun 2022 dilakukan pencatatan setiap bulan untuk mengetahui perbandingan antara FC return yang di reject maupun diterima atau complete oleh factory. Data perbandingan FC return di tahun 2022 disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Data FC return complete dan reject

No	Bulan	FC return complete (pcs)	FC return reject (pcs)
1	Januari	27	11
2	Februari	35	8
3	Maret	44	8
4	April	26	8
5	Mei	25	12
6	Juni	36	10
7	Juli	45	10
8	Agustus	21	6
9	September	39	14
10	Oktober	37	11
11	November	29	9
12	Desember	20	8
Jumlah		384	115

Berdasarkan data pada tabel 5 bahwa FC return complete sebanyak 384 pcs dan FC return reject sebanyak 115 pcs. Jumlah FC return reject selama tahun 2022 masih tinggi sehingga perlu dilakukan pemecahan masalah untuk meminimalisir reject. Langkah pemecahan permasalahan FC return reject dilakukan analisa dengan menggunakan diagram fishbone untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah. Hasil analisis diagram fishbone disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram fishbone FC return reject

Berdasarkan hasil analisis diagram *fishbone* terhadap permasalahan *FC return reject* dapat diketahui factor penyebab masalah dari aspek (1) Material yaitu dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan komponen secara sembarangan dan masih belum tertata dengan rapih di *warehouse*, penempatan komponen hanya diletakkan di lantai, peralatan yang dapat digunakan untuk tempat penyimpanan komponen masih belum tersedianya. (2) Lingkungan yaitu penempatan komponen masih tercampur dengan komponen yang lain, karena diletakkan secara menumpuk dan masih belum dibuatkan kategori untuk pengelompokkan berdasarkan jenis kompoonen yang disimpan di *warehouse*. (3) Manusia yaitu PIC masih kurang tidak teliti dalam melakukan identifikasi komponen sehingga akan mengakibatkan komponen tertukar pada saat

proses pengiriman, hal ini dipengaruhi karena masih belum ada labelling untuk identifikasi jenis dan tipe komponen. (4) Mesin yaitu masih belum tersedianya jalur untuk lalu lintas *forklift*, sehingga akan potensi terjadi kecelakaan *forklift* menabrak komponen yang tersimpan di *warehouse*, tata letak untuk jalur *forklift* saat melintas masih belum ada. (5) Metode yaitu *management warehouse* tidak sesuai standard, karena penyimpanan komponen masih belum rapih dan masih belum adanya tata letak di *warehouse*. Berdasarkan hasil analisis diagram *fishbone* dibuatkan tindakan perbaikan dengan analisis 5W+1H untuk menyusun usulan perbaikan solusi pemecahan permasalahan *FC return reject*. Hasil analisis 5W+1H *FC return reject* disajikan pada table 6.

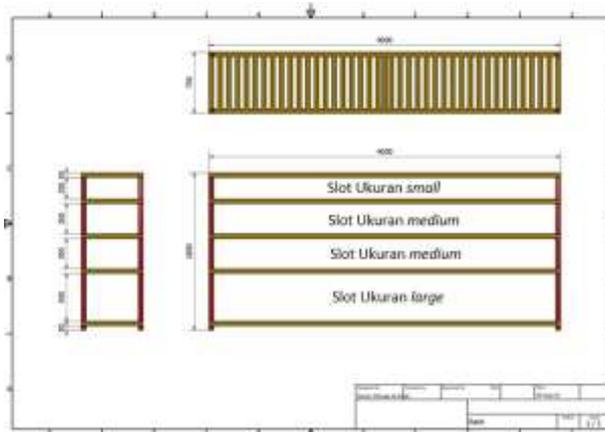
Tabel 6. Analisis 5W+1H

No	Faktor	What	Why	Where	When	Who	How
1	Metode	Management <i>warehouse</i> tidak rapi	management <i>warehouse</i> tidak standard, Tidak adanya layout di <i>warehouse</i>	Warehouse	Saat proses penyimpanan FC Return	PIC <i>Warehouse</i>	Membuat <i>relayout warehouse FC Return</i>
2	Manusia	PIC tidak teliti	PIC tertukar saat mengirimkan <i>FC return</i> , tidak adanya labelling pada <i>FC return</i>	Warehouse	Saat Proses <i>shipping</i> FC Return	PIC <i>Warehouse</i>	Membuat tagging/ label FC Return
3	Lingkungan	<i>FC Return</i> tercampur dengan yang lain	<i>FC Return</i> diletakan secara menumpuk, Tidak adanya pengkategorian <i>FC Return</i> di <i>warehouse</i>	Warehouse	Saat proses penyimpanan FC Return	PIC <i>Warehouse</i>	Membuat rack dengan kategori dimensi komponen untuk tempat penyimpanan
4	Material	<i>FC Return</i> disimpan secara sembarang di <i>warehouse</i>	<i>FC Return</i> diletakan di lantai, Tidak adanya alat untuk menyimpan <i>FC return</i>	Warehouse	Saat proses peletakan FC Return	PIC <i>Warehouse</i>	Membuat rack dengan kategori dimensi komponen untuk tempat penyimpanan

Berdasarkan hasil analisis 5W+1H pada tabel 6 mendapatkan 3 langkah usulan perbaikan yang dapat dilakukan yaitu usulan (1) Pembuatan rak untuk tempat penyimpanan sesuai dengan kategori dimensi komponen, yang difungsikan

untuk memaksimalkan area warehouse. Setiap rak diberi kode penomoran rak yang digunakan untuk mempermudah saat proses penyimpanan dan proses pencarian barang. Desain rancangan rak yang akan digunakan dapat dibuat dengan

dimensi total panjang 400 cm, lebar 70 cm dan tinggi 180 cm. Rancangan desain rak disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Rancangan desain rak

Desain rak yang digunakan di *warehouse* dilengkapi dengan *slot* rak untuk setiap kategori komponen. Data ukuran dimensi slot rak disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Ukuran dimensi slot rak

Kategori	Dimensi komponen P x L x T (cm)	Dimensi slot rak P x L x T (cm)
<i>Small</i>	25 x 25 x 20	400 x 70 x 25
<i>Medium</i>	40 x 40 x 30	400 x 70 x 35
<i>Large</i>	60 x 70 x 50	400 x 70 x 55

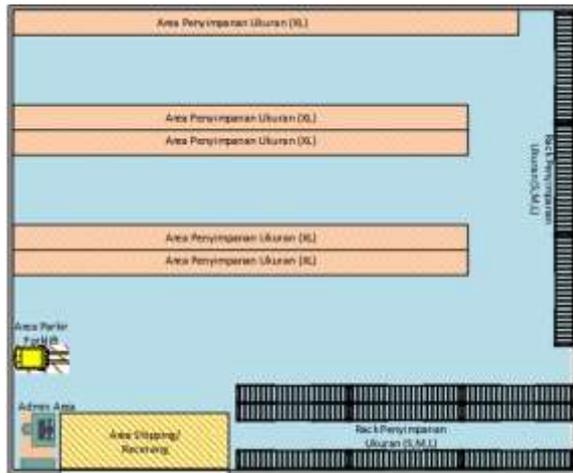
Berdasarkan data pada tabel 7, untuk komponen kategori *small* maka dimensi tinggi *slot* rak sebesar 25 cm, kategori *medium* maka dimensi tinggi *slot* rak sebesar 35 cm dan kategori *large* maka dimensi tinggi *slot* rak sebesar 55 cm.

Usulan (2) Pembuatan desain *labelling* yang memuat informasi mengenai identitas dari *FC return* yang disimpan di *warehouse*. *Labelling* ini dipasangkan pada komponen *FC return* pada saat sebelum disimpan di dalam *warehouse*. Desain *labelling* yang digunakan berisi mengenai nomor label, nama komponen, *part number*, jumlah komponen, nama *customer*, tanggal masuk atau diterima, kategori dimensi dan nomor rack yang akan digunakan untuk menyimpan komponen. Rancangan desain *labelling* disajikan pada gambar 5.



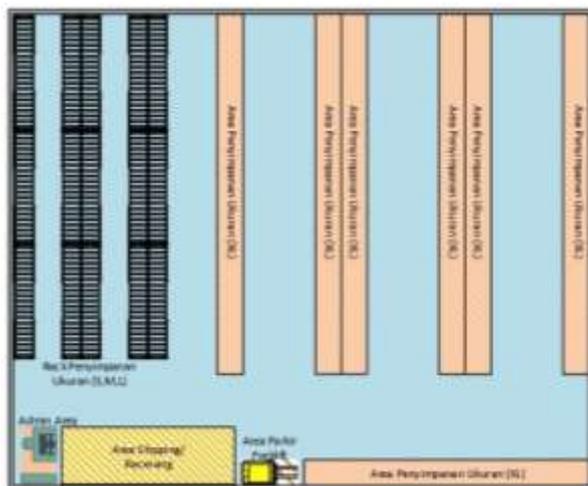
Gambar 5. Rancangan desain *labelling*

Usulan (3) *re-layout warehouse*, dalam melakukan *re-layout* ada beberapa tahapan yang harus dipersiapkan yaitu tahap (a) melakukan perhitungan jumlah komponen yang diterima pada kurun waktu tahun 2022, sehingga dapat memperkirakan seberapa banyak *FC return* yang akan diterima di tahun selanjutnya. Tahap (b) melakukan perhitungan dimensi ukuran panjang, lebar dan tinggi komponen yang diterima, sehingga dapat menentukan dimensi rak yang akan digunakan sebagai tempat penyimpanan *FC return*. Tahap (c) melakukan pengukuran luas area *warehouse* untuk mengetahui dimensi atau area yang akan digunakan untuk penyimpanan, sehingga dapat menentukan berapa banyak jumlah rak yang harus dibuat untuk memaksimalkan kapasitas. Tahap (d) membuat rancangan desain tata letak yang akan digunakan sebagai usulan perbaikan. Rancangan desain tata letak dibuat dalam 2 alternatif pilihan yaitu tata letak alternatif 1 disajikan pada gambar 6.



Gambar 6. Rancangan desain tata letak 1

Rancangan desain tata letak alternatif 1 untuk area penyimpanan diposisikan pada arah memanjang dengan lebar area untuk akses forklift sebesar 2,5 m, untuk area penerimaan dan pengiriman barang diposisikan pada arah sejajar, sedangkan untuk area rak penyimpanan diposisikan pada arah depan dan samping. Alternatif pilihan tata letak 2 memiliki perbedaan baik dari posisi rak, jumlah rak yang digunakan dan area lainnya. Rancangan desain tata letak alternatif 2 disajikan pada gambar 7.



Gambar 7. Rancangan desain tata letak 2

Rancangan desain tata letak alternatif 2 untuk area penyimpanan diposisikan pada arah melintang terhadap area penerimaan dan pengiriman barang, sedangkan untuk area rak penyimpanan diposisikan sejajar di samping.

Perbaikan yang dilakukan dalam *re-layout warehouse* sudah disesuaikan dengan desain pembuatan rak, namun perubahan tersebut

masih membutuhkan waktu dan pertimbangan dari kebijakan manajemen perusahaan terkait dengan biaya *re-layout* dan biaya pembuatan rak. Pertimbangan untuk menentukan rekomendasi perbaikan maka dilakukan perbandingan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan pada 2 alternatif tata letak. Perbandingan tata letak disajikan pada tabel 7.

Tabel 8. Perbandingan tata letak 1 dan 2

Deskripsi	Tata letak 1	Tata letak 2
Estimasi biaya manpower	<ul style="list-style-type: none"> Total = 3 hari Jam/hari = 8 jam Manpower = 3 orang Biaya manpower = Rp 25,000/jam Total biaya = Rp. 1,800,000 	<ul style="list-style-type: none"> Total = 3 hari Jam/hari : 8 jam Manpower = 3 orang Biaya manpower = Rp 25,000/jam Total biaya = Rp. 1,800,000
Estimasi biaya pembuatan rak	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah rak = 12 Harga satuan = Rp 3,500,000 Harga total = Rp 42,000,000 	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah rak = 15 Harga satuan = Rp 3,500,000 Harga total = Rp 52,500,000
Total Biaya Perbaikan	<ul style="list-style-type: none"> Biaya manpower + biaya rack = Rp 43,800,000 	<ul style="list-style-type: none"> Biaya manpower + biaya rack = Rp 54,300,000
Kelebihan	<ul style="list-style-type: none"> Estimasi biaya pembuatan rak lebih murah Posisi penyimpanan area <i>extra large</i> lebih teratur karena posisinya sejajar 	<ul style="list-style-type: none"> Kapasitas penyimpanan lebih banyak Posisi penyimpanan rak lebih teratur karena posisinya sejajar
Kekurangan	<ul style="list-style-type: none"> Kapasitas penyimpanan lebih sedikit 	<ul style="list-style-type: none"> Estimasi biaya pembuatan rak lebih mahal
Dampak perbaikan	<ul style="list-style-type: none"> Operasional warehouse harus dihentikan selama 3 hari untuk proses perbaikan. Adanya perbaikan <i>re-layout</i> maka dapat diestimasi bahwa jumlah <i>reject FC return</i> akan mengalami penurunan karena kondisi <i>warehouse</i> sudah lebih baik daripada sebelumnya. <i>Re-layout</i> dapat memisahkan penyimpanan komponen sudah 	

-
- sesuai standard dimensi dan jenis komponen.
- Memudahkan PIC *warehouse* dalam menyimpan, monitoring dan mencari komponen FC *return*.
-

Berdasarkan hasil perbandingan dari 2 alternatif tata letak, maka dapat diputuskan bahwa tata letak alternatif 2 lebih baik dengan pertimbangan jumlah kapasitas penyimpanan komponen pada tata letak 2 lebih banyak daripada tata letak 1, kondisi tersebut sangat penting karena kapasitas penyimpanan sebagai prioritas pertama untuk langkah antisipasi jika melihat trend kenaikan jumlah FC *return* pada tahun-tahun berikutnya.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian lain bahwa penerapan perubahan tata letak hasil perancangan dapat memberikan dampak bagi perusahaan untuk mengurangi jarak perpindahan jarak barang dalam proses dan dapat mempercepat proses pengambilan dan penyimpanan barang (Andi dan Santoso, 2022). Hasil perancangan simulasi tata letak mendapatkan penghematan waktu dalam proses pengambilan dan pemindahan bahan dibandingkan dengan model simulasi awal (Parwadi, dkk, 2022). Hasil perancangan dapat memberikan manfaat dalam mempercepat waktu siklus dan mengurangi tingkat resiko bahaya dalam proses produksi (Reza, dkk, 2021). Perubahan tata letak dapat mengurangi ongkos material handling dibandingkan tata letak eksisting (Yusraini, dkk, 2020). Dalam melakukan perancangan perlu menentukan prioritas pengembangan yang perlu dilakukan dimulai dari kesesuaian ukuran sampai pemilihan jenis material yang menjawab prioritas kebutuhan konsumen (Chrisdio dan Benedikta, 2020)

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab terjadinya reject FC return dipengaruhi dari aspek material yaitu tidak ada tempat penyimpanan komponen, aspek lingkungan yaitu penempatan komponen masih tercampur, aspek manusia yaitu PIC kurang teliti dalam melakukan identifikasi komponen, aspek mesin yaitu forklip menabrak komponen, aspek metode yaitu masih belum ada tata letak yang baik pada area warehouse.

Usulan perbaikan untuk meminimalisir reject komponen field campaign return yaitu pembuatan rak untuk tempat penyimpanan di *warehouse*, pembuatan labelling dan melakukan re-layout area *warehouse* dengan pilihan tata letak alternatif 2 dengan alasan karena jumlah kapasitas penyimpanan komponen yang lebih banyak dibanding tata letak alternatif 1.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfrido, R. (2018). Produk cairan infus di PT . Lab Medika Jahtera Malang dalam upaya memenuhi permintaan sistem perencanaan yang optimal untuk perusahaan memperoleh pemesanan yang efisien inventory , kapasitas gudang serta efisiensi dalam LMS Malang adalah. 68–77.
- Andi Steven Indrawan dan Santoso (2022). Perbaikan tata letak gudang distribusi dengan data *mining*, *Dedicated Storage* dan *Multi-product Slot Allocation*. Jurnal Teknik Industri, vol.12, no.1, h.9-20, 2022. Jurnal Teknik Industri, vol.12, no.1, h.9-20.
- Chrisdio Ebenezer Marbun dan Benedikta Anna Haulian Siboro (2020). Perancangan meja dan kursi komputer sesuai dengan sistem *smart class* pada laboratorium desain produk dan inovasi Institut Teknologi Del". Jurnal Teknik Industri, vol.10, no.1, h.255-265, 2020.
- Dewi, Desilia Purnama dan Harjoyo (2019). Manajemen Sumber Daya Manusia. Tangerang Selatan: Unpam Press.
- Harma, B., & Sudra, H. I. (2020). Analisa perbaikan tata letak penempatan bahan baku. Jurnal Teknologi, 10(2), 15–22.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. *Edinburgh*: Pearson Education Limited.
- Kartika, W., & Helvianto, A. W. (2017). Perbaikan tata letak penyimpanan barang di gudang untuk reduksi jarak tempuh perjalanan material handling. Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik, 1(1), 76. <https://doi.org/10.30988/jmil.v1i1.10>

- Mardesah, M., & Zainal, R. I. (2021). Kualitas pelayanan administrasi kepegawaian Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Selatan. *Mbia*, 20(2), 123–140. <https://doi.org/10.33557/mbia.v20i2.1408>
- Meldra, D., & Purba, H. M. (2018). *Re-layout* tata letak gudang barang dengan menggunakan metode dedicated storage. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(1), 32. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v4i1.813>
- Parwadi Moengin, Nadya Adira Fabiani dan Sucipto Adisuwiryo (2022). Perancangan model simulasi tata letak gudang bahan baku menggunakan metode shared storage (Studi Kasus di PT. Braja Mukti Cakra). *Jurnal Teknik Industri*, vol.12, no.1, h.58-70.
- Prabandari, T. A. (2020). Usulan tata letak gudang barang retur di toko buku togamas.
- Reza Wahyu Purbaya, Ratih Setyaningrum dan Tita Talitha (2021). Perancangan meja pengemasan makanan ringan dengan metode rasional untuk mengurangi waktu siklus dan meminimalisir resiko cedera pada proses produksi Di UKM Berkah Polaman. *Jurnal Teknik Industri*, vol.11, no.2, h.117-124.
- Susanto, I (2019). Analisis *Fishbone* (Ishikawa Diagram). *Jurnal Sekolah Teknik Elektro dan Informatika*
- Utojo, Hertin I. (2019). *Manajemen Pengadaan Barang dan Jasa*. Yogyakarta: Deepublish
- Wibowo, A. D., Nurcahyo, R., & Khairunnisa, C. (2016). *Warehouse layout design using shared storage method*. Proceeding of 9th International Seminar on Industrial Engineering and Management.
- Yusraini Muharni, Ade Irman S M dan Yogi Noviansyah (2020). Perancangan tata letak gudang barang jadi menggunakan kebijakan *class-based storage* dan *particle swarm optimization* Di PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, vol.10, no.3, h.200-209.