

MENATA ULANG *LAYOUT* FASILITAS GUDANG POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL MENGGUNAKAN METODE *CLASS BASED STORAGE*

Dewi Safitriani¹, Kris Adi Nugraha², Fahriza Fawwas Asrory³, Renal Fajri⁴, dan Sofly Angelita Gabriel⁵

^{1,2,3,4,5}Teknologi Rekayasa Logistik, Politeknik Sinar Mas Berau Coal

^{1,2,3,4,5}Jalan Raja Alam 2 Kelurahan Sei Bedungun Kecamatan Tanjung Redeb Kabupaten Berau 77311 Kalimantan Timur

E-mail: dewisafitriani@polteksimasberau.ac.id¹, krisadi@beraucoal.co.id², riza.asrory@polteksimasberau.ac.id

renalfajri@polteksimasberau.ac.id³, soffygabriel@gmail.com⁵

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi adanya penataan lemari dan barang pada gudang Politeknik Sinar Mas Berau Coal (Poltek Simas Berau) yang saat ini kondisinya belum tertata dengan rapi sehingga membuat kapasitas gudang belum dapat dimanfaatkan secara optimal sehingga terjadi penurunan kapasitas gudang yang sebenarnya. Penataan lemari yang tidak rapi membuat jarak untuk mencari barang/material mengalami kesulitan dan jaraknya jauh dari pintu utama. Dengan pergerakan barang yang cepat (*fast moving*) dapat menghambat kelancaran aktivitas keluar masuknya barang. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa gudang Poltek Simas Berau sesuai dengan FSN (*fast, Slow, Non moving*), *re-layout* gudang Poltek Simas Berau dan meminimalkan jarak *material handling* serta meningkatkan kelancaran aksesibilitasnya. Penelitian ini menggunakan metode *class based storage* dengan pendekatan kuantitatif. Menggunakan analisis FSN dengan perhitungan TOR (*Turn Over Ratio*) serta analisis *material handling*. Hasil penelitian menunjukkan adanya *layout* gudang Poltek Simas Berau saat ini masih terdapat barang yang termasuk *non-moving* dimana terletak dekat dengan pintu masuk/keluar sehingga menghalangi kegiatan pengambilan barang. Pada hasil *layout* usulan barang dikelompokkan kedalam 5 tempat penyimpanan dimana dari enam (6) tempat penyimpanan saat ini akan dijadikan satu dengan barang *fast moving* yaitu kertas HVS. Keseluruhan penempatan telah dianalisis dengan menggunakan analisis FSN berdasarkan TOR dan meminimalkan jarak tempuh terhadap pintu keluar/masuk sebanyak 3,64 meter. Total jarak *material handling* sebuah area penyimpanan pada gudang Poltek Simas Berau berdasarkan perhitungan TOR pada *layout* gudang saat ini adalah 116,45 meter. Hasil *layout* gudang usulan jarak *material handling* berdasarkan perhitungan TOR adalah 858 meter yang artinya *re-layout* gudang menggunakan metode *class based storage* dapat mengurangi jarak *material handling* sebesar 304,45 meter atau sebesar 26,13%.

Kata Kunci: Gudang, Material Handling, Class Based Storage, TOR (*Turn Over ratio*)

1. PENDAHULUAN

Gudang atau *warehouse* merupakan bagian dari logistik perusahaan yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan barang/material/produk baik bahan baku, setengah jadi, barang jadi serta barang-barang lainnya. Kegiatan atau aktivitas gudang tidak kalah penting dari rantai operasional produktifitas perusahaan yang tentunya memerlukan perhatian khusus mulai dari tata letak produk, klasifikasi produk, sistem *material handling*, serta prasaranan yang diperlukan guna kelancaran operasional gudang. Gudang yang baik diantaranya adalah gudang yang diharapkan dapat menghindari kerugian perusahaan, dan meminimalisir biaya yang terjadi sehingga mempercepat operasional dan pelayanan (Setyawan and Fauzi, 2020). Gudang dijadikan tempat yang aman untuk meletakkan hasil produksi/barang sebelum digunakan atau didistribusikan. Adanya tempat penyimpanan, maka perusahaan harus mampu memaksimalkan penggunaan sumber-sumber yang ada sehingga mampu memberikan pelayanan yang optimal kepada pelanggan dengan memperoleh barang secara cepat dan dalam kondisi yang baik (Safira Isnaeni

and Susanto, 2021). Optimalisasi hanya mampu tercapai tercapai dengan adanya perbaikan dan peningkatan kinerja sistem, baik sistem produksi maupun sistem yang menunjang (Safira Isnaeni and Susanto, 2021).

Sistem pergudangan mempunyai fungsi menjaga kualitas produk selama proses penyimpanan dan mengirimkan produk sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan (Rosihin *et al.*, 2021). Desain gudang dan prinsip manajemen dapat memainkan peran penting dalam meningkatkan efisien operasi, mengurangi kelelahan karyawan dan meningkatkan tingkat layanan (Nugraha, Safitriani and Putong, 2022). Tata letak gudang dikatakan baik jika memiliki jarak perpindahan barang yang minimum dan dapat menyimpan barang tanpa mengurangi kualitas dari barang yang disimpan didalam gudang (Nugraha, Safitriani and Putong, 2022). Selain sebagai tempat penyimpanan, gudang juga memiliki fungsi untuk mengolah informasi mengenai kondisi barang yang terdapat pada gudang, sehingga mengolah informasi mengenai kondisi barang yang terdapat pada gudang tersebut dapat dengan mudah untuk diakses oleh user yang memiliki kepentingan demi

kelancaran produktivitas perusahaan. Tidak hanya itu dalam sistem pergudangan juga harus mampu menyediakan keperluan untuk kepentingan seluruh divisi dalam suatu perusahaan. Semakin banyak barang yang diperlukan maka gudang juga harus mampu untuk memenuhinya. Oleh karena itu baik secara langsung maupun tidak langsung gudang juga harus memperhatikan dan mengelola ketersediaan barang dengan baik.

Gudang Poltek Simas Berau berfungsi sebagai tempat penyimpanan barang-barang yang diperlukan oleh staf serta barang yang diperlukan oleh bagian *workshop*. Untuk mengatasi pemenuhan kebutuhan para staf dan para pekerja di *workshop* perusahaan membuat kebijakan untuk pengadaan persediaan barang atau material yang disimpan pada gudang. Kebijakan penempatan barang berkaitan dengan penempatan dan penataan barang didalam gudang sesuai dengan kebijakan yang berlaku (Yevita Nursyanti, Marlina and Widyasari, 2024). Saat ini gudang Poltek Simas Berau menggunakan sistem *randomized storage* dimana posisi atau tata letak lemari yang belum rapi dan membuat kapasitas gudang belum dimanfaatkan secara optimal sehingga terjadi penurunan kapasitas gudang yang sebenarnya. Penataan lemari yang tidak rapi membuat jarak untuk mencari barangpun akan jauh. Dengan banyaknya aktivitas barang yang cepat keluar (*fast moving*) seperti kertas A4, tinta printer, sticky notes, trigonal clip, trash bag, sabun cuci tangan dan lain-lain yang mana penempatannya atau tata letaknya tidak dekat dengan pintu masuk.

Kondisi gudang Poltek Simas Berau saat ini perlu dilakukan perbaikan pada tata letak penyimpanan. *Class Based Storage* adalah sebuah prosedur penyimpanan dan peletakan barang dengan cara mengelompokkan produk ke dalam satu kriteria yang sama kemudian dikelompokkan menjadi tiga kelas A,B, dan C (Yevita Nursyanti, Marlina and Widyasari, 2024). Dalam kasus penyimpanan berbasis kelas ABC, sejumlah kecil produk dengan permintaan tinggi dikelompokkan sebagai kelas A dan kemudian disimpan di wilayah gudang yang paling dekat dengan depot (posisi masuk dan keluar) (Rosihin *et al.*, 2021). Item permintaan rendah, dikelompokkan sebagai item kelas C dan disimpan di wilayah terjauh dari depot. Metode *class based storage* digunakan untuk menyimpan material menurut *popularitas*, yaitu material yang bersifat *fast moving* disimpan didekat pintu masuk dan keluar barang agar meminimalisir jarak *material handling* yang akan menyimpan dan mengambil material pada *warehouse* (Saidatuningtyas, Si and Primadhani, 2021). Pengaturan tata letak gudang dengan menggunakan kebijakan *class based storage* dapat mengetahui jarak tempuh *material handling* dalam melakukan penyimpanan dan pengeluaran barang sehingga barang yang bersifat *fast moving* dapat diletakkan didekat pintu masuk dan keluar gudang (Saidatuningtyas, Si and Primadhani, 2021). Penerapan metode *class based storage* mampu mengurangi waktu pengambilan lebih besar

dibandingkan dengan metode *dedicated storage* dan *random storage*. Metode ini lebih mudah diimplementasikan daripada metode *volume based storage* karena memerlukan daftar lengkap unit penyimpanan stok yang diperingkat berdasarkan volume dan membutuhkan lebih sedikit waktu untuk mengelola daripada menggunakan metode *volume based storage* (Rosihin *et al.*, 2021). Efektivitas *class based storage* dapat dicapai dengan mengintegrasikan *traversal routing* karena tingkat kemudahan penggunaannya dan memberikan kinerja yang mendekati optimal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan perbaikan dengan menggunakan metode *class based storage* guna untuk mengelompokkan produk dan memperpendek jarak produk berdasarkan produk *fast moving*, *slow moving*, dan *Non moving*. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis gudang Poltek Simas Berau dengan analisis FSN, *me-relayout* gudang dan meminimalkan jarak *material handling* serta meningkatkan kelancaran aksesibilitasnya.

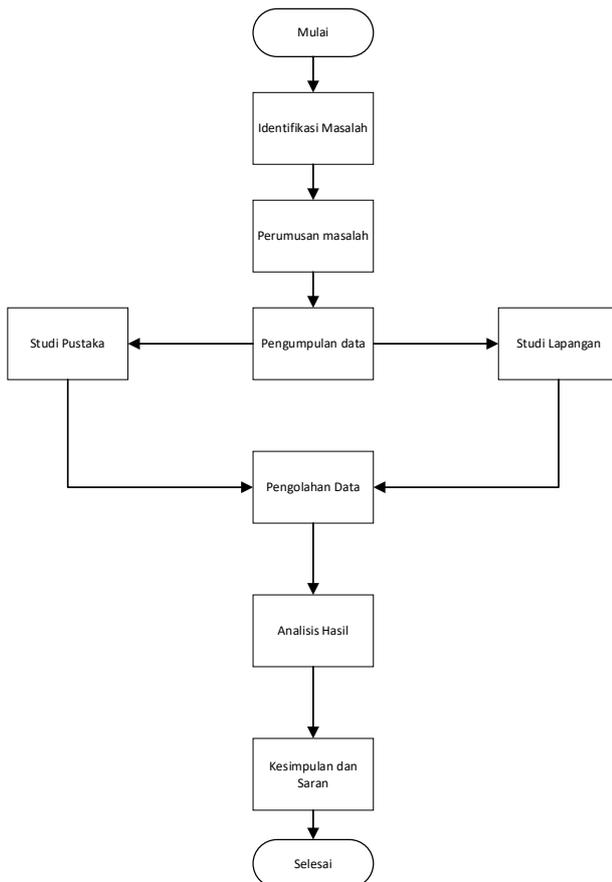
2. RUANG LINGKUP

Ruang lingkup pada penelitian ini di lakukan di Gudang Poltek Simas Berau dan batasan masalah terfokus pada *layout* gudang penyimpanan barang/material yang ada di gudang Poltek Simas Berau serta klasifikasi dengan metode *class based storage* menggunakan perhitungan analisis FSN dengan perhitungan TOR dan mengefisiensi kerja menggunakan analisis *material handling*. Untuk memecahkan masalah pada penelitian ini dilakukan analisis tentang bagaimana tata letak gudang yang memiliki kelancaran aksesibilitasnya dan perhitungan *material handling*.

3. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini akan dilakukan untuk perancangan usulan perbaikan tata letak penyimpanan dengan menggunakan metode *class based storage* dengan pendekatan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian berdasarkan pengalaman empiris dengan mengumpulkan data berupa angka numerik yang dapat dihitung. Untuk mendukung penelitian yang dilakukan, diperlukan data-data untuk memecahkan masalah yang terjadi pada gudang Poltek Simas Berau. Teknik pengambilan data yang digunakan melalui pengamatan langsung (*observasi*) terhadap objek penelitian, melakukan wawancara dengan pihak perusahaan terkait informasi yang diperlukan untuk penyelesaian masalah, mempelajari dokumen perusahaan, studi literatur menggunakan buku dan jurnal. Bahan yang dibutuhkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer yang dibutuhkan adalah data luas gudang, data tata letak gudang, data luas area penyimpanan dan alat *material handling* yang digunakan. Untuk data sekunder yaitu berdasarkan data profil perusahaan, data jenis barang yang disimpan dan data aliran barang (keluar-masuk) pada periode tahun 2023.

Pendekatan yang digunakan untuk perbaikan tata letak gudang Poltek Simas Berau adalah metode *class based storage*. Pada penelitian ini dimulai dengan menghitung utilitas luas lantai gudang saat ini, pengelompokan barang berdasarkan penggunaannya, menghitung frekuensi aliran material menghitung jarak *material handling*, menyusun urutan aktivitas perpindahan dan pembentukan kelas, perancangan perbaikan tata letak gudang, dan yang terakhir evaluasi usulan perbaikan tata letak gudang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Konsep Penelitian

3.1 Gudang

Gudang merupakan tempat penerimaan, penyimpanan, pendistribusian barang atau produk. Gudang sebagai kunci penting dari kesuksesan *supply chain* pada era modern (Saidatuningtyas, Si and Primadhani, 2021). Gudang diperlukan untuk mengkoordinasikan pendistribusian barang akibat proses *supply chain* dan *demand* yang tidak seimbang (Rauf and Radyanto, 2022). Penerimaan barang sebagai aktivitas awal dari arus barang yang bergerak digudang. Penerimaan barang dari pemasok dengan jumlah frekuensi yang kecil akan mudah dikendalikan, tetapi sebaliknya akan membuat kerumitan dan tingkat kesalahan yang banyak. Pergudangan diperlukan dalam

semua industri sebagai bagian dalam rantai suplai dan distribusi (Perdana, Tiara and Nugeroho, 2023). Proses pendistribusian/pengeluaran barang memiliki kegiatan utama yaitu pengiriman barang atau produk kepada pelanggan sesuai dengan pesanan. Pergudangan diperlukan dalam industri sebagai bagian dalam mata rantai suplai dan distribusi. Semua barang, mulai bahan baku, setengah jadi, sampai barang jadi yang nantinya akan didistribusikan memerlukan kestabilan dan ketersediaan sumber daya, lokasi dan persediaan produk. Gudang dapat berpengaruh besar terhadap perusahaan bisnis (Nugraha, Safitriani and Putong, 2022).

3.2 Perancangan Tata Letak Gudang

Tata letak yang baik adalah tata letak yang dapat menangani sistem *material handling* secara menyeluruh. Sistem *material handling* yang kurang baik akan mengganggu kelancaran produksi. Tata letak yang efektif dan efisien dapat memberikan kontribusi untuk mengurangi waktu siklus produksi, waktu menganggur, waktu penanganan material dan dapat meningkatkan *output* produksi. Tata letak dapat dikatakan sebagai acuan utama yang ada didalam dunia industri (Sholehah *et al.*, 2022). Setiap perusahaan pada bidang industri membutuhkan penataan tata letak fasilitas-fasilitas dengan memanfaatkan luas area secara optimal guna menunjang kelancaran suatu produksi. Pada perancangan fasilitas yang terdiri dari dua aktivitas diantaranya pengalokasian sebuah pabrik dan perancangan sebuah gudang dimana hal tersebut dapat dipahami bahwa antara penyelesaian material (*material handling*) dan tata letak memiliki keterkaitan (Mudhofar *et al.*, 2023). Perancangan tata letak memiliki tujuan untuk menunjang kemudahan proses produksi melalui penataan fasilitas-fasilitas berdasarkan aspek area, posisi mesin produksi, atau tempat penyimpanan sementara maupun permanen (Mudhofar *et al.*, 2023). Tujuan dilakukan perancangan tata letak gudang untuk mengetahui utilitas luas lantai secara efektif, menyediakan pemindahan bahan secara efisien, meminimalkan biaya penyimpanan, mencapai fleksibilitas maksimum, dan menyediakan *house keeping* yang baik.

3.3 Jenis Kebijakan Penempatan Barang

Penempatan barang adalah kegiatan yang berhubungan dengan variabel suatu barang yang akan ditempatkan didalam ruang. Kebijakan penempatan barang ini berdampak pada waktu transportasi yang dibutuhkan dan proses pencarian atau penelusuran barang. Terdapat empat metode dalam kebijakan penempatan barang sebagai berikut (Yevita Nursyanti, Marlina and Widyasari, 2024) :

1. Metode Penyimpanan acak (*random storage*) merupakan penyimpanan yang dilakukan secara acak. Setiap item produk atau material memiliki probabilitas pada setiap lokasi, dengan memperhatikan jarak. Metode ini hanya mempertimbangkan jarak terdekat antara tempat

penyimpanan dengan lokasi *input* barang. Metode ini memerlukan sistem informasi yang baik, yang dapat menampilkan informasi lokasi dari setiap item barang secara detail.

2. Metode Penyimpanan Tetap (*Fixed* atau *Dedicated Storage*) memisahkan item sesuai dengan karakteristiknya. Setiap item karakteristik yang berbeda dengan item lainnya, seperti dimensi, berat, jaminan keamanan dan lain-lain. Item-item yang tercatat dalam inventori memiliki lokasi penyimpanan masing-masing, tanpa tercampur dengan item lain yang berbeda karakteristik.
3. Metode *Class-Based Storage* merupakan kombinasi *random storage* dan *dedicated storage*. Alokasi penyimpanan didasarkan pada kesamaan jenis setiap barang seperti metode *dedicated storage*. Metode *randomized* digunakan dalam proses *slotting*. Produk dengan pergerakan cepat memiliki lokasi yang semakin dekat dengan *Input* dan *output* (I/O point). Metode ini membagi *storage* ke dalam beberapa kelas. Penempatan setiap bahan atau *material* dikelompokkan ke dalam kelas tertentu berdasarkan kesamaan suatu jenis bahan atau *material* tersebut.
4. Metode *shared storage* memiliki *variable* yang lebih banyak dari metode lainnya yaitu terdapat kurun waktu tertentu yang menjadi pertimbangan dari metode ini. Penempatan beberapa bahan atau *material* dalam suatu area yang dikhususkan untuk bahan atau *material* terkait. Metode ini menyebabkan kebutuhan luas gudang tidak terlalu banyak dan mampu meningkatkan utilitas area persediaan. Metode ini juga cocok untuk produk yang disimpan dengan berbagai macam jenis dan memiliki permintaan yang relatif konstan.

3.4 Metode Penyimpanan *Class Based Storage*

Metode *class based storage* merupakan metode penyimpanan barang yang mengelompokkan barang ke dalam kelas-kelas. Kelompok ini akan ditempatkan di lokasi khusus pada gudang. Kesamaan dalam suatu kelompok dapat berupa jenis bahanm ukuranm fungsi atau kesamaan daftar pesanan konsumen. Metode penyimpanan ini juga membagi barang menjadi tiga kelas dengan memperhatikan tingkat aktivitas penyimpanan dan pengambilan barang digudang atau biasa dikenal dengan prinsip popularitas. Pembagian kelas berdasarkan tingkat aktifitas penyimpanan dapat dilakukan dengan menggunakan analisis FSN (*Fast, Slow, Non-Moving*) berdasarkan TOR (*Turn Over Ratio*) (Hudori and Tarigan, 2019).

Analisis FSN (*Fast, Slow, Non-Moving*) dilakukan untuk mengklarifikasi barang di gudang berdasarkan intensitas pergerakan barang di gudang yaitu jumlah barang yang disimpan di gudang dan seberapa sering keluar masuknya barang di gudang. Pada tahap klasifikasi akan diperoleh tiga kategori barang yaitu *fast moving* (barang dengan pergerakan yang sering dan cepat), *slow moving* (pergerakan barang yang tidak

terlalu cepat dan sering, tetapi tidak terlalu lambat), dan *non-moving* (barang dengan pergerakan lambat). Cara melihat pergerakan barang dapat dilakukan dengan berdasarkan TOR (*Turn Over Ratio*) persediaan tersebut yaitu melihat tingkat perputaran persediaan selama satu tahun.

TOR merupakan rasio tingkat pengeluaran/pemakaian/penjualan barang selama satu tahun terhadap tingkat persediaan rata-rata yang ada digudang. TOR dapat diukur melalui jumlah fisik barang tersebut, maupun melalui nilai finansialnya (Hudori and Tarigan, 2019). Langkah-langkah analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan data material selama lima bulan terakhir yaitu data persediaan awal, persediaan masuk dan pemakaian material. Menentukan persediaan awal yaitu persediaan barang yang ada di gudang setiap awal periode pengamatan. Selanjutnya menentukan persediaan akhir, yaitu persediaan barang yang tersisi dengan setiap akhir periode pengamatan. Persediaan akhir periode yang diamati merupakan persediaan awal periode berikutnya. Jumlah persediaan akhir dapat dihitung dengan rumus (1):

$$P_{ak} = P_{aw} + P_{ms} - P_{pk} \quad (1)$$

Diketahui P_{ak} (1) adalah persediaan akhir, P_{aw} adalah persediaan awal, P_{ms} adalah barang masuk, dan P_{pk} adalah barang keluar (barang yang dipakai).

Selanjutnya dalam menghitung nilai rata-rata persediaan yaitu nilai rata-rata persediaan bahan baku yang ada setiap periode pengamatan. Nilai rata bahan baku yang dapat dihitung dengan rumus (2):

$$P_{rt} = \frac{P_{aw} + P_{ak}}{2} \quad (2)$$

Diketahui P_{rt} (2) adalah persediaan rata-rata, P_{aw} adalah persediaan awal, dan P_{ak} adalah persediaan akhir.

Menghitung *Turn Over Ratio* (TOR) parsial yaitu rasio perputaran persediaan setiap periode berjalan. Nilai TOR dapat dihitung dengan rumus (3):

$$TOR_p = \frac{P_{mk}}{P_{rt}} \quad (3)$$

Diketahui TOR_p (3) adalah Perputaran persediaan parsial selama periode pengamatan dan P_{mk} adalah pemakaian barang selama periode pengamatan.

Menghitung lamanya waktu penyimpanan yaitu waktu rata-rata yang dialami oleh setiap bahan baku untuk mengalami penyimpanan di gudang. Lamanya waktu penyimpanan barang dapat dihitung dengan rumus (4):

$$W_{sp} = \frac{J_{hk}}{TOR_p} \quad (4)$$

Diketahui W_{sp} (4) adalah lamanya waktu penyimpanan dan J_{hk} adalah jumlah hari kerja selama periode pengamatan

Menghitung *Turn Over Ratio* (TOR) yaitu rasio perputaran persediaan selama satu tahun. Nilai TOR dapat dihitung dengan rumus (5) :

$$TOR' = \frac{J_{hk}}{W_{sp}} \quad (5)$$

Diketahui TOR' (5) adalah perputaran persediaan selama satu tahun dan J_{hk} adalah jumlah hari kerja selama satu tahun

2. Pengelompokkan barang dengan FSN *Analysis (Fast, Slow, and Non-moving)* berdasarkan TOR dengan kriteria sebagai berikut (Hudori and Tarigan, 2019):

1. Urutkan data berdasarkan nilai TOR yang tertinggi hingga yang terendah.
2. Menentukan klasifikasi F ($TOR > 3$), S ($3 \geq TOR \geq 1$), N ($TOR < 1$).

Barang yang mempunyai nilai TOR-nya diatas 3 adalah barang dengan pergerakan yang cepat atau biasa disebut dengan *fast moving*. Barang dengan nilai diantara 1 dan 3 masuk dalam kategori dengan pergerakan yang lambat atau biasa disebut *slow moving*. Sementara barang yang nilai TOR-nya dibawah 1 dikategorikan barang dengan pergerakan yang sangat lambat atau biasa disebut dengan *non-moving*.

3.5 Metode Penyimpanan *Class Based Storage*

Jarak perpindahan (*distance traveled*) merupakan jarak yang harus ditempuh dalam *material handling* dari lokasi penyimpanan ke titik masuk/keluar sebagai titik awal perjalanan. Untuk mengetahui jarak terdekat atau terjauh dari pintu masuk dan keluar dilakukan perhitungan jarak perpindahan material dengan menggunakan *rectilinear distance* (Meliala and Saputra, 2020). Metode tegak lurus (ortogonal) satu dengan yang lainnya. Pada perhitungan jarak menggunakan metode *rectilinear distance* nilai negatif dianggap nilai positif (bersifat absolut). Pengukurannya dilakukan dengan rumus (6) :

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j| \quad (6)$$

Diketahui d_{ij} (1.6) adalah jarak tempuh antara pintu keluar/masuk, X_i adalah jarak titik tengah pintu keluar/masuk terhadap sumbu x (horizontal), X_j adalah jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu x, Y_i adalah jarak titik tengah pintu keluar/masuk terhadap sumbu y (vertikal), dan Y_j adalah jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu y.

Hasil dari perhitungan d_{ij} kemudian dikali 2 (jarak masuk dan keluar kemudian dikali dengan rata-rata TOR (perputaran barang per tahun) untuk mendapatkan hasil total jarak *material handling*-nya.

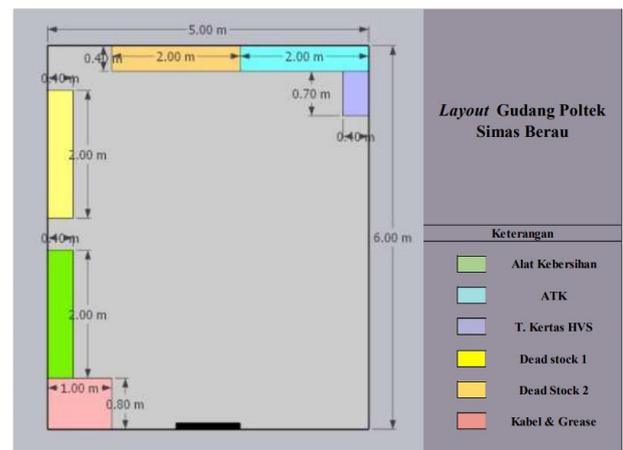
4. PEMBAHASAN

Pembahasan ini dimulai dengan melihat kondisi tata letak gudang *existing* kemudian dilanjutkan melakukan pengolahan menggunakan metode *class based storage* dengan analisis FSN dan analisis TOR.

4.1 Tata Letak Gudang Poltek Simas Berau *Existing*

Kondisi gudang *existing* Poltek Simas Berau menggunakan metode *random storage* yang mana penempatan lemari dan barang berdasarkan paling dekat dengan lokasi *input* barang sehingga pada saat pengambilan memerlukan waktu yang lama dalam pengambilan barang.

Layout gudang Poltek Simas Berau saat ini memiliki ukuran 30 m² dengan lemari yang diberi tanda dengan warna biru, orange, kuning dan hijau. Keempat lemari ini memiliki ukuran yang sama sebesar 2m x 0,4m. Sedangkan warna merah muda dan ungu merupakan yang ditempatkan dilantai dengan ukuran masing-masing 0,7m x 0,4m dan 1m x 0,8m. Barang yang ditempatkan pada lantai gudang salah satunya yaitu kabel dan *grease* yang diberi warna ungu dimana barang-barang ini merupakan barang *non-moving*. Barang yang diletakkan dekat dengan area pintu masuk sehingga posisi yang seharusnya berada dibagian paling belakang pada gudang, *layout* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. *Layout Gudang Existing*

Untuk data ukuran penyimpanan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Ukuran Area Penyimpanan

No	Area Penyimpanan	Perhitungan Area Penyimpanan (meter)				Total
		Panjang area	Lebar Area	Tinggi Area	Luas Area	
1	ATK Alat	2	0,4	1,8	1,44	1,44
2	Kebersihan	2	0,4	1,8	1,44	1,44
3	Dead Stock 1	2	0,4	1,8	1,44	1,44
4	Dead Stock 2 PL. 1 Kertas	2	0,4	1,8	1,44	1,44
5	HVS PL.2 Kabel	0,7	0,4		0,28	0,28
6	dan Grease	1	0,8		0,8	0,8
Total Luas Area Penyimpanan yang dipergunakan						6,84

4.2 Analisis FSN Berdasarkan TOR (*Turn Over Ratio*)

Perhitungan analisis FSN berdasarkan TOR pada salah satu barang yaitu HVS A4 70 gsm dengan mekanisme sebagai berikut:

1. Menentukan persediaan awal, yaitu persediaan barang yang ada di gudang setiap awal periode pengamatan. Dalam tahapan ini persediaan awal didapat dari data aliran material gudang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data persediaan awal

No	Nama Barang	Bulan					
		Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
1	Buku Agenda Double Folio	0	0	0	0	3	3
2	bergaris Kertas A4 70	2	2	2	2	12	12
3	gr Kertas A4 80	0	6	1	0	15	9
4	gr	0	0	0	0	0	0
5	Rinso Sarung tangan	0	2	2	2	2	2
6	binik	1	1	1	0	0	0
7	Kanebo	5	4	4	4	4	4
.	.	0	5	6	7	8	9
.	..	2	6	6	5	4	3
.	.	6	1	5	7	8	
67	sekop sampah	0	0	0	0	2	2
TOTAL		172	214	163	153	305	274

2. Menentukan persediaan akhir yaitu persediaan barang yang tersisa disetiap akhir periode pengamatan. Perhitungan persediaan akhir dari kertas HVS A4 70 gsm (7):

$$P_{ak} = P_{aw} + P_{ms} - P_{pk} \quad (7)$$

$$P_{ak} = 0 + 10 - 4$$

$$P_{ak} = 6$$

3. Menghitung nilai rata-rata persediaan, yaitu nilai rata-rata persediaan bahan baku yang ada setiap periode pengamatan. Perhitungan nilai rata-rata persediaan dari kertas HVS A4 70 gsm (8):

$$P_{rt} = \frac{P_{aw} + P_{ak}}{2} \quad (8)$$

$$P_{rt} = \frac{0 + 6}{2}$$

$$P_{rt} = 3$$

4. Menghitung *Turn Over Ratio* (TOR) parsial yaitu rasio perputaran persediaan setiap periode berjalan.

Berikut perhitungan nilai TOR dari kertas HVS A4 70 gsm (9):

$$TOR_p = \frac{P_{mk}}{P_{rt}} \quad (9)$$

$$TOR_p = \frac{4}{3}$$

$$TOR_p = 1,33 \sim 2 \text{ kali}$$

5. Menghitung lamanya waktu penyimpanan yaitu waktu rata-rata yang dialami oleh setiap bahan baku untuk mengalami penyimpanan di gudang. Berikut perhitungan lamanya waktu penyimpanan barang dari kertas HVS A4 70 gsm (10):

$$W_{sp} = \frac{J_{hk}}{TOR_p} \quad (10)$$

$$W_{sp} = \frac{21}{1,33}$$

$$W_{sp} = 15,75 \text{ hari kerja}$$

6. Menghitung *Turn Over Ratio* (TOR) yaitu rasio perputaran persediaan selama satu tahun. Berikut perhitungan nilai TOR dari kertas HVS (11):

$$TOR' = \frac{J'_{hk}}{W_{sp}} \quad (11)$$

$$TOR' = \frac{294}{15,75}$$

$$TOR' = 18,7 \sim 19 \text{ kali}$$

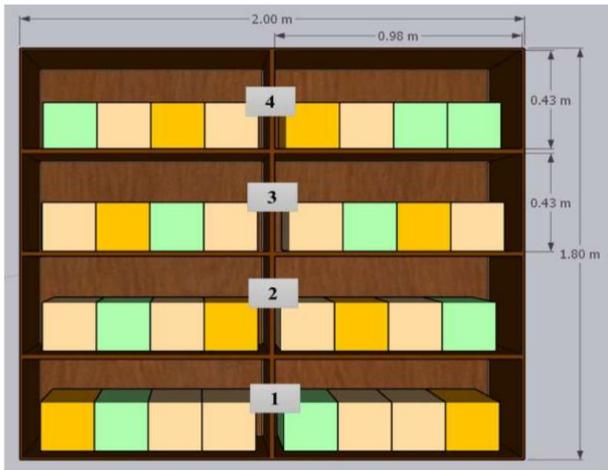
Selanjutnya melakukan pengelompokan barang dengan FSN Analysis (*Fast, Slow and Non-Moving*) berdasarkan TOR dengan kriteria sebagai berikut:

1. Urutkan data berdasarkan nilai TOR yang tertinggi hingga terendah
2. Menentukan klasifikasi F ($TOR > 3$), S ($3 \geq TOR \geq 1$), N ($TOR < 1$).

Untuk hasil pengelompokan barang dengan analisis FSN (*fast, slow, non-moving*) terdapat 17 item barang ATK masuk kedalam kelas *fast moving* dengan nilai TOR tertinggi 80,7 dan 12 barang alat kebersihan dengan nilai TOR tertinggi yaitu 65,1. Terdapat 2 macam barang (ATK & alat kebersihan) dengan 4 jenis barang yang termasuk kedalam *slow moving* dengan nilai TOR tertinggi 3. Selanjutnya terdapat 3 macam barang (*dead stock 1 & 2*, kabel dan grease) dengan 37 jenis barang termasuk kedalam *non-moving*. Untuk barang *dead stock* tidak memiliki TOR karena merupakan barang bekas serta tidak adanya pergerakan barang dalam masa pengamatan. Barang ini disimpan karena dianggap masih dapat dipergunakan lagi akan tetapi barang *dead stock* tidak termasuk kedalam stok gudang.

4.3 Analisis Kebutuhan Area Penyimpanan Gudang

Untuk mengetahui seberapa optimal gudang dalam pemakaiannya dapat kita lakukan dengan analisis kebutuhan area penyimpanan dengan mencari volume gudang serta volume barang dan kapasitas dari lemari/rak yang ada pada gudang, ukuran dari rak dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Desain Rak

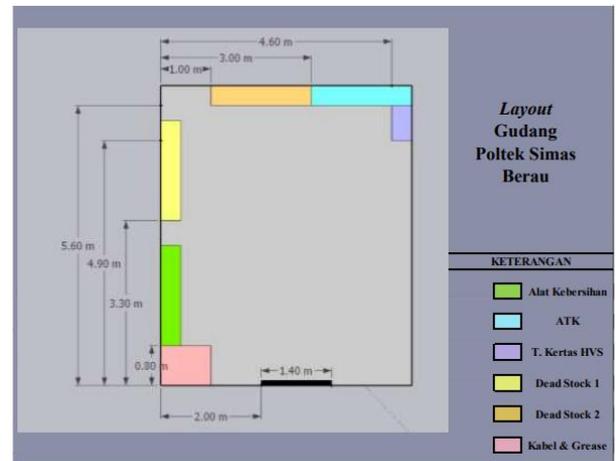
Pada gudang Poltek Simas Berau terdapat 4 rak/lemari yang memiliki panjang 2 meter, lebar 0,4 meter dan tinggi 1,8 meter. Peletakan untuk 2 rak/lemari berisi barang *dead stock* dan 2 rak/lemari di peruntukkan untuk barang alat kebersihan dan ATK. Luasan rak/lemari sebesar 0,8 m² dan untuk kapasitas volume dari rak/lemari adalah 1,61 m³. Untuk volume setiap lemari sebesar 1,44 m³, dimana pada gudang Poltek Simas Berau terdapat 2 lemari yang digunakan untuk barang ATK dan alat kebersihan sehingga total kapasitas atau total volume dari 2 lemari tersebut sebesar 2,88 m³.

Berdasarkan hasil perhitungan volume dari dimensi barang ATK dan alat kebersihan sebesar 9,86 m³ dimana pada saat pembelian atau pengadaan barang tidak dalam satuan dus melainkan menggunakan satuan *pieces*. Sedangkan dalam perhitungan menggunakan satuan dus atau *pack* sehingga total volume satuan barang sebesar 1,29 m³. Hasil perhitungan kapasitas atau volume ruang pada 2 lemari di gudang Poltek Simas Berau sebesar 2,88 m³ dan volume barang sebesar 1,29 m³. Dengan artian masih terdapat ruang yang tersisa sebesar 1,59 m³ atau banyak ruangan yang terpakai dari kedua lemari tersebut sebesar 45%.

4.4 Analisis Jarak Material Handling

Jarak perpindahan merupakan jarak yang harus ditempuh dalam *material handling* dari lokasi penyimpanan ke titik masuk/keluar sebagai titik awal perjalanan. Untuk menganalisis masalah ini yaitu menggunakan metode *rectilinear distance*. Metode *rectilinear distance* ini mengukur jarak sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus (*orthogonal*) satu dengan yang lainnya. Pada perhitungan jarak menggunakan metode *rectilinear distance* ini untuk nilai negatifnya dianggap positif (bersifat absolut). Sebelum menghitung jarak *material handling*

menggunakan metode ini, perlu diketahui terlebih dahulu berapa jarak area penyimpanan dan pintu keluar/masuk terhadap sumbu x dan sumbu y dapat dilihat pada gambar 4. Perhitungan jarak tempuh area penyimpanan atau *material handling* gudang Poltek Simas Berau saat ini sebesar 1.162,45 meter.



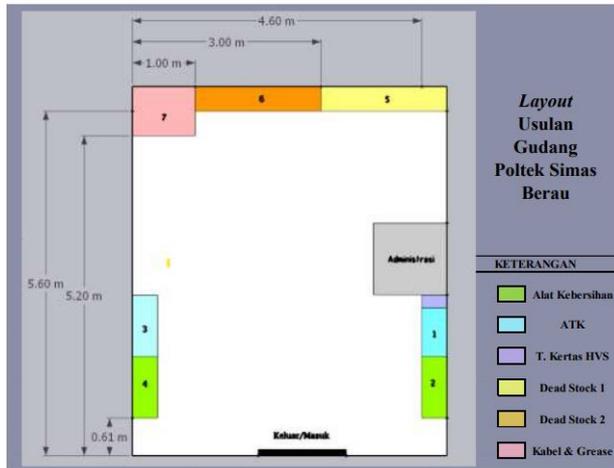
Gambar 4. Layout Perhitungan Area Penyimpanan dan Pintu Keluar/Masuk Terhadap Sumbu x dan y Existing

Perhitungan jarak *material handling* area penyimpanan kertas HVS pada *layout* gudang saat ini sebesar 7,35 meter. Dari perhitungan tersebut dapat dilihat bahwa jarak antara pintu keluar/masuk dengan area penyimpanan kertas HVS adalah 7,35 meter kemudian hasil tersebut dikali 2 (jarak keluar & masuk) selanjutnya dikali dengan TOR. Dari perhitungan tersebut diperoleh total jarak *material handling* atau jarak tempuh area penyimpanan kertas HVS berdasarkan TOR sebesar 119,23 meter.

Barang atau kertas HVS sendiri termasuk kedalam barang *fast moving*, jika dilihat dari jarak tempuhnya sangat jauh dari pintu masuk/keluar. Hal ini pihak gudang diharapkan meninjau kembali apakah perlu adanya perubahan terhadap letak penyimpanan barang tersebut.

4.5 Analisis Jarak Material Handling Tata Letak Gudang Usulan

Layout area penyimpanan telah dikategorikan sesuai dengan analisis FSN dengan peletakan barang *fast moving* yang sudah didekat dengan pintu masuk/keluar. Untuk barang *non-moving* diletakkan paling jauh dengan pintu masuk/keluar. Peletakan barang *dead stock* berupa kabel dan grease tidak lagi ditempatkan dekat dengan pintu keluar/masuk melainkan jauh dari pintu keluar/masuk sehingga ruang atau area penempatan sebelumnya dapat digunakan oleh barang yang termasuk *fast moving*. Berdasarkan perhitungan dan analisis FSN diperoleh *layout* usulan gudang Poltek Simas Berau jarak tempuh sebesar 858 meter dengan jarak tempuh area penyimpanan kertas HVS berdasarkan TOR-nya sebesar 60,18 meter dengan jarak tempuh sebesar 3,71 meter dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Layout Perhitungan Area Penyimpanan dan Pintu Keluar/Masuk Terhadap Sumbu x dan y

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis perhitungan dengan menggunakan metode *class based storage layout* gudang Poltek Simas Berau saat ini masih terdapat barang yang termasuk *non-moving* yang dekat dengan pintu keluar/masuk sehingga posisi yang sebenarnya berada jauh dari pintu keluar/masuk, seperti kabel & grease. Begitu juga dengan barang dengan *fast moving* yang berada jauh dari pintu keluar/masuk, yang seharusnya dekat dengan pintu keluar/masuk. Pada *layout* usulan barang dikelompokkan kedalam 5 tempat penyimpanan, yang dimana dari 6 tempat penyimpanan satu dari jenis barang tersebut yaitu kertas HVS disatukan dengan lemari penyimpanan untuk barang *fast moving*. Semua penempatan barang telah dianalisis dengan menggunakan analisis FSN (*Fast, Slow and Non-Moving*) berdasarkan TOR dan meminimalkan jarak tempuh terhadap pintu keluar/masuk sebanyak 3,64 meter. Total jarak material handling seluruh area penyimpanan pada gudang Poltek Simas Berau berdasarkan TOR pada layout gudang saat ini adalah 1162,45 meter. Sedangkan pada *layout* gudang usulan jarak *material handling* berdasarkan TOR adalah 858 meter yang artinya *relayout* gudang menggunakan metode *class based storage* dapat mengurangi jarak material handling sebesar 304,45 meter atau sebesar 26,13 %.

6. SARAN

Kondisi *existing* pada gudang Poltek Simas Berau perlu dilakukan perbaikan agar dapat digunakan ruang sesuai dengan pengelompokkan berdasarkan kategori FSN.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan gudang dapat digunakan sesuai dengan fungsi dan aktifitas pergudangan.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Hudori, M. & Tarigan, N. T. B. (2019). Pengelompokan Persediaan Barang dengan Metode FSN Analysis (Fast, Slow and Non-moving) Berdasarkan Turn Over Ratio (TOR), *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(2), pp. 205–215.
- Meliala, G. N. & Saputra, D. W. (2020). Usulan Tata Letak Gudang Non Semen Menggunakan Metode Class – Based Storage Di Pt Intiaga Sukses Abadi Cabang Medan, *Jurnal Industri Kreatif (JIK)*, 4(01), pp. 17–26. doi: 10.36352/jik.v4i01.123.
- Mudhofar, M. *et al.* (2023). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning dan CRAFT untuk Mengurangi Biaya Material Handling pada PT. Prima Daya Teknik, (Senastitan Iii), pp. 1–8.
- Nugraha, K. A., Safitriani, D. & Putong, C. A. (2022). Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metode Class Based Storage Pada Gudang Beras Yayasan Dharma Bhakti Berau Coal, *Sebatik*, 26(2), pp. 753–760. doi: 10.46984/sebatik.v26i2.2135.
- Perdana, S., Tiara, T. & Nugeroho, A. A. U. (2023). Perbaikan Tata Letak Gudang Dengan Metode Shared Storage Pada Distributor Mawar Super Laundry, *Faktor Exacta*, 15(4), p. 252. doi: 10.30998/faktorexacta.v15i4.13125.
- Rauf, M. & Radyanto, M. R. (2022). Gudang Suku Cadang Menggunakan Metode Class Based Storage Di Pt . Dn Semarang Improving Warehouse Performance By Implementing Re-Layout Of Spare Parts Warehouse Using Class-Based Storage Method At Pt . Dn Semarang layanan dengan total biaya terendah . Gud’, 05(02), pp. 111–121.
- Rosihin, R. *et al.* (2021) ‘Analisa Perbaikan Tata Letak Gudang Coil dengan Metode Class Based Storage’, *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(2), pp. 166–172. doi: 10.30656/intech.v7i2.4036.
- Safira Isnaeni, N. and Susanto, N. (2021). Penerapan Metode Class Based Storage Untuk Perbaikan Tata Letak Gudang Barang Jadi (Studi Kasus Gudang Barang Jadi K Pt Hartono Istana Teknologi), *Industrial Engineering Online Journal*, 10(3).
- Saidatuningtyas, I., Si, S. & and Primadhani, W. N. (2021). Racking System Dengan Kebijakan Class Based Storage Di Gudang Timur Pt Industri Kereta Api (Inka) Persero D3 Logistik Bisnis , Politeknik Pos Indonesia D3logistik Bisnis , Politeknik Pos Indonesia’, 11(01), PP. 37–42.
- Setyawan, W. & Fauzi, F. R. (2020). Efektivitas Tata Letak Gudang Baru untuk Menekan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Metode Class Based Storage, *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, 4(2), p. 100. doi: 10.35194/jmtsi.v4i2.1074.
- Sholekhah, L. N. *et al.* (2022). Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode Blocplan “Studi Kasus Toko Oleh-Oleh Surabaya Honest”, *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 2(2), pp.

249–262. doi: 10.46306/tgc.v2i2.43.

Yevita Nursyanti, Marlina, N. & Widyasari, R. (2024).
Usulan Tata Letak Penyimpanan Barang Jadi pada
Industri Manufaktur Menggunakan Metode Class
Based Storage, *Jurnal Teknologi dan Manajemen
Industri Terapan*, 3(I), pp. 27–39. doi:

10.55826/tmit.v3ii.272.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik
Sinar Mas Berau yang telah memberikan tempat bagi
peneliti