

Usulan Perancangan Tata Letak Gudang Pada Gudang Kalus 1.1 Klender Menggunakan Metode *Class-Based Dedicated Storage* di PT XYZ

Dohardo Evan Jodie*¹⁾ dan Retno Wulan Damayanti²⁾

¹⁾Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami 36 Kentingan,
Jebres, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia 57126

Email: ardoevan@student.uns.ac.id¹, retnowulan@staff.uns.ac.id²

ABSTRAK

PT XYZ merupakan perusahaan penyedia tenaga listrik. Dalam rantai pasok PT XYZ, kegiatan distribusi tenaga listrik adalah tahap akhir dalam pengiriman tenaga listrik. Unit Induk Distribusi Jakarta Raya pada PT XYZ berfokus pada pendistribusian alat-alat kelistrikan seperti *Miniatur Circuit Breaker* (MCB), *Moulded Case Circuit Breaker* (MCCB), dan Kilowatt Hour (kWh) Meter, *Relay*, dan *Cubicle*. PT XYZ masih menempatkan barang jadi di gudang dengan sistem *randomized storage*, yaitu ditempatkan secara acak sesuai dengan tempat yang tersedia. Beberapa permasalahan yang terjadi pada gudang PT XYZ yaitu penempatan barang jadi yang kurang teratur dalam penyusunannya dan sistem FIFO yang belum bisa berjalan yang menyebabkan ketidakefektifan proses logistik perusahaan. Penelitian ini menggunakan metode *class-based dedicated storage* dan *fishbone diagram* untuk mengetahui penyebab sistem FIFO tidak berjalan dan mengklasifikasikan jenis barang berdasarkan kapasitas arus listriknya di gudang Kalus 1.1 PT XYZ yang bertujuan merancang tata letak yang menghasilkan total jarak perpindahan terkecil dan optimasi alokasi jenis barang. Dihasilkan 2 *layout* usulan berdasarkan pemeringkatan hasil perhitungan *T/S* yang kemudian dilakukan perbandingan diantara 2 *layout* usulan tersebut untuk mendapatkan *layout* gudang yang paling cocok untuk diterapkan di gudang Kalus 1.1 PT XYZ.

Kata kunci: *Class Based Storage*, *Dedicated Storage*, Gudang., Tata Letak

1. Pendahuluan

Konsumsi listrik di Indonesia setiap tahunnya terus meningkat sejalan dengan peningkatan kualitas kesejahteraan masyarakat yang diiringi juga oleh perkembangan industri di Indonesia. Hal itu berdasarkan data Badan Pusat Statistik yang menunjukkan bahwa konsumsi listrik di Indonesia meningkat secara eksponensial khususnya pada tahun 2015 hingga tahun 2021 yaitu terjadi peningkatan konsumsi listrik dari 910 kilowatt jam (kWh) per kapita menjadi 1109 kilowatt jam (kWh) per kapita. PT XYZ mempunyai inti kegiatan bisnis menjalankan usaha penyedia tenaga listrik. PT XYZ menghasilkan sebagian besar tenaga listrik negara, yaitu menghasilkan 275 Terrawatt jam (tWh) pada tahun 2020. Tidak adanya pesaing dibidang yang sama membuat PT XYZ harus bekerja ekstra untuk dapat melayani kebutuhan listrik dan meningkatkan kepuasan pelanggan .

Dalam rantai PT XYZ, kegiatan distribusi tenaga listrik adalah tahap akhir dalam pengiriman tenaga listrik, yaitu proses membawa listrik dari sistem transmisi menuju ke konsumen. Oleh karena itu unit distribusi berkontak langsung dengan konsumen akhir sehingga keberhasilan unit distribusi mempengaruhi pelayanan pelanggan PT XYZ secara keseluruhan. Salah satu unit distribusi besar adalah Unit Induk Distribusi Jakarta Raya (Disjaya) yang dipercaya untuk menyalurkan listrik di wilayah Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Unit kerja ini berfokus pada pendistribusian alat-alat kelistrikan seperti *Miniatur Circuit Breaker* (MCB), *Moulded Case Circuit Breaker* (MCCB), dan Kilowatt Hour (kWh) Meter. Dalam pendistribusian tenaga listrik dan pembangunan fasilitasnya PT XYZ membutuhkan proses keluar masuk barang pada gudang yang efisien agar terjaminnya ketepatan waktu penyediaan tenaga listrik bagi masyarakat DKI Jakarta.

Berkaitan dengan gudang, Tompkins dkk (2003) berpendapat bahwa pergudangan memiliki fungsi untuk memaksimalkan utilisasi berbagai sumber daya dalam rangka memenuhi permintaan pelanggan atau memaksimalkan pemenuhan permintaan pelanggan dengan sumber daya yang terbatas. Menurut Sukania dkk (2016), gudang barang jadi dikatakan baik apabila barang yang ada di gudang tersebut tidak bersifat diam. Barang yang ada disuatu gudang harus terus bergerak. Karena barang yang bersifat diam akan berpengaruh terhadap biaya yang harus dikeluarkan dan akan menimbulkan biaya-biaya lainnya seperti biaya perawatan dan lain-lain. Agar tidak terjadi penumpukan dan biaya penyimpanan yang tinggi, maka diperlukan perancangan tata letak atau *Layout* yang baik. PT XYZ masih menempatkan barang jadi di gudang dengan sistem *randomized storage*, yaitu ditempatkan secara acak sesuai dengan tempat yang tersedia dan belum menerapkan sistem *First In First Out (FIFO)*. Beberapa permasalahan yang terjadi pada gudang PT XYZ adalah penempatan barang jadi yang kurang teratur dalam penyusunannya dan belum memperhatikan frekuensi maupun jarak perpindahan barang. Sistem gudang yang tidak teratur menyebabkan adanya barang lama yang tidak terdistribusi bahkan kedaluwarsa karena pengeluaran barang tidak sesuai dengan tanggal penerimaan dan menyebabkan karyawan kesusahan dalam melakukan pencarian barang saat akan dilakukan proses pengiriman. Hal seperti ini menyebabkan ketidakefektifan proses logistik perusahaan yang sangat berpengaruh terhadap aktivitas *material handling* dan proses pengiriman barang yang dikhawatirkan akan membuat lamanya proses bongkar muat karena jarak yang relatif jauh dari tempat penyimpanan ke pintu keluar gudang.

Pada permasalahan tata letak ini, metode *Class Based Dedicated Storage* dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan penempatan barang jadi yang kurang teratur pada gudang PT XYZ didukung juga karena sebagian besar produknya adalah *Make To Stock (MTO)* yang mana memiliki variasi produk yang beragam sehingga produk dapat dibagi berdasarkan kelas tertentu dengan penempatan berdasarkan perhitungan jarak *rectilinear*. Metode penyimpanan ini merupakan metode penyimpanan yang berada di antara aturan *dedicated storage* dan *random storage* sehingga metode ini menjadi lebih fleksibel dan banyak digunakan (Johan dkk, 2018). Berdasarkan kebutuhan perusahaan maka metode *Class Based Dedicated Storage* dipilih dalam merancang tata letak gudang baru

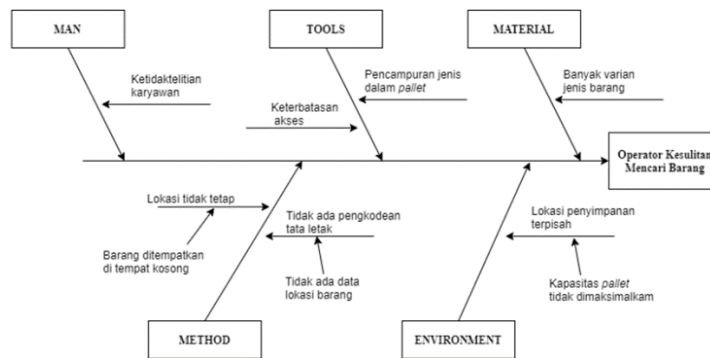
2. Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Class Based Dedicated Storage* dengan perhitungan jarak *Rectilinear* dan *Tools* pendukung yang digunakan untuk mengetahui penyebab sistem FIFO tidak berjalan adalah *Fishbone Diagram*. Data yang digunakan adalah laporan data keluar masuk 3 barang utama pada gudang Kalus 1.1 yang digunakan pada bulan November 2021 sampai Februari 2022 yaitu MCB (*Miniatur Circuit Breaker*), 3. MCCB (*Moulded Case Circuit Breaker*), dan Kwh Meter. Pengumpulan data berupa *Layout* gudang awal dan dimensi *pallet* yang digunakan. Juliana dkk (2016) menyatakan bahwa metode *Class Based Dedicated Storage* merupakan metode yang mempertimbangkan ruang penyimpanan yang diperlukan secara kumulatif dari kebutuhan penyimpanan maksimal dari tiap jenis produk jika produk yang akan disimpan lebih dari satu jenis. *First In First Out (FIFO)* adalah sebuah metode kerangka kerja penimpunan barang yang dilakukan dengan produk masuk terlebih dahulu dan akan dikeluarkan atau diberikan terlebih dahulu (Alakel *et al*, 2018). Fungsi dari *fishbone diagram* antara lain mengkategorikan berbagai potensi penyebab dari suatu persoalan, maka diagram ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengorganisir sebab yang mungkin akan muncul dengan memisahkan akar penyebab yang ada dan menjabarkan permasalahan yang ada. Dari beberapa usulan yang dihasilkan akan dilakukan perbandingan untuk mendapatkan *Layout* yang sesuai dengan kondisi optimal dan kondisi aktual pada gudang Kalus 1.1 di PT XYZ.

3. Hasil dan Pembahasan

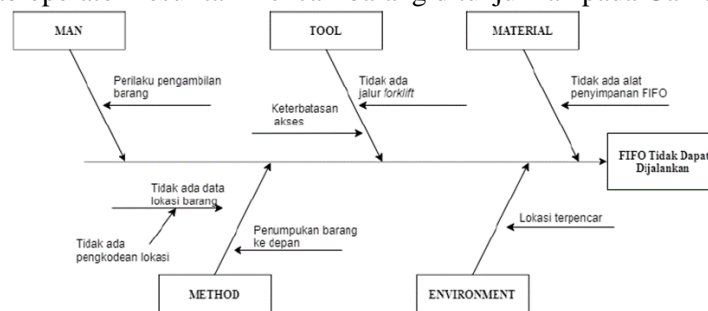
3.1 Fishbone Diagram

Kondisi awal sebelum dilakukan tata letak gudang adalah sulitnya operator dalam melakukan pencarian barang. Kondisi ini terjadi disebabkan dari beberapa faktor yang digambarkan dengan fishbone diagram. *Fishbone Diagram* untuk mengetahui penyebab operator kesulitan mencari barang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Fishbone Diagram Operator Kesulitan Mencari Barang

Fishbone Diagram menunjukkan bahwa operator kesulitan mencari barang dikarenakan metode penyimpanan yang tidak tetap, lokasi penyimpanan jenis barang yang terpisah dan pencampuran jenis barang dalam *pallet*. Hal tersebut terjadi karena sistem FIFO yang menjadi *Standard Operating Procedure (SOP)* perusahaan belum diterapkan. *Fishbone Diagram* untuk mengetahui penyebab operator kesulitan mencari barang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Fishbone Diagram FIFO Tidak Dapat Dijalankan

3.2 Perhitungan Throughput (T)

Throughput merupakan perhitungan yang digunakan untuk mengetahui nilai aktivitas aliran penerimaan maupun pengiriman barang rata-rata per bulan yang kemudian menjadi dasar perhitungan *T/S* untuk pemeringkatan kepentingan jenis barang berdasarkan kelasnya. *Throughput* penerimaan didapatkan dari nilai rata-rata penerimaan produk per bulan dibagi dengan kapasitas sekali angkut dalam setiap *palle*. Sedangkan *Throughput* pengiriman didapatkan nilai rata-rata pengiriman produk per bulan dibagi dengan kapasitas angkut dalam setiap *pallet*. Dari kedua *Throughput* terima dan kirim didapatkan *Throughput* total untuk setiap jenis barang. Masing-masing *Throughput* total untuk ketiga jenis barang ditunjukkan pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3.

Tabel 1. Throughput MCB

No	Kapasitas Arus	Penerimaan (buah)	Pengiriman (buah)	Produk per Pallet (buah)	Throughput Terima	Throughput Kirim	T Total
1	2-16	10895	24359	725	15.03	33.60	48.63
2	17-25	1429	3922		1.97	5.41	7.38
3	26-50	1330	1957		1.83	2.70	4.53

Tabel 2. Throughput MCCB

No	Kapasitas Arus	Penerimaan (buah)	Pengiriman (buah)	Produk per Pallet (buah)	Throughput Terima	Throughput Kirim	T Total
1	25A	122	88	95	1.28	0.92	2.20
2	35A	178	165		1.88	1.73	3.61
3	63A	248	94		2.61	0.99	3.61

Tabel 3. Throughput KWh Meter

No	Kapasitas Arus	Penerimaan (buah)	Pengiriman (buah)	Produk per Pallet (buah)	Throughput Terima	Throughput Kirim	T Total
1	5-40	1228	5019	125	9.82	40.15	49.98
2	41-60	10225	8712		81.80	69.69	151.49
3	61-80	875	888		7.00	7.10	14.10

3.3 Perhitungan Space Requirement (S)

Space Requirement merupakan perhitungan untuk menentukan lokasi penyimpanan produk tertentu. Jumlah lokasi sebanding dengan jumlah maksimum persediaan dari semua produk yang ada. Dimana jumlah maksimum pada penelitian ini adalah jumlah maksimum produk untuk setiap *pallet*. *Space Requirement* dalam penelitian ini didapatkan dari jumlah persediaan bulan Februari 2022. Setiap kelas pada jenis produk dibagi dengan jumlah maksimum *pallet* pada setiap blok. Blok yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada luas gudang Kalus 1.1, yakni kotak berukuran 3 x 3 meter. Dimana banyaknya blok di gudang adalah 48 blok. Masing-masing *Space Requirement* untuk ketiga jenis barang ditunjukkan pada Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6.

Tabel 4. Space Requirement MCB

No	Kapasitas Arus	Persediaan (buah)	Produk per Pallet (buah)	Kebutuhan Pallet	Space Requirement
1	2-16	5840	725	8	2
2	17-25	1658		2	1
3	26-50	2076		3	1

Tabel 5. Space Requirement MCCB

No	Kapasitas Arus	Persediaan (buah)	Produk per Pallet (buah)	Kebutuhan Pallet	Space Requirement
1	25A	1971	95	21	5
2	35A	1997		21	5
3	63A	1468		15	4

Tabel 6. Space Requirement kWh Meter

No	Kapasitas Arus	Persediaan (buah)	Produk per Pallet (buah)	Kebutuhan Pallet	Space Requirement
1	5-40	2481	125	20	5
2	41-60	5256		42	11
3	61-80	6013		48	12

3.4 Perhitungan T/S

Penempatan produk didasarkan pada pemeringkatan yang didapatkan dari nilai perbandingan *Throughput* (T) dengan *Space Requirement* (S). Dimana nilai perbandingan *T/S* yang tinggi menunjukkan bahwa produk memiliki tingkat kepentingan yang tinggi karena berbanding lurus dengan *Throughput* yang merupakan nilai aktivitas aliran. Nilai *T/S* total dan pemeringkatan kelas dari ketiga jenis produk ditunjukkan pada Tabel 7, Tabel 8, dan Tabel 9.

Tabel 7. T/S MCB

No	Kapasitas Arus	T Terima	T kirim	S	T/S Terima	T/S Kirim	T/S Total	Rank
1	2-16A	15.03	33.60	2	7.46	16.68	24.15	1
2	17-25A	1.28	0.92	1	2.24	1.62	3.85	3
3	26-50A	1.83	2.70	1	2.56	3.77	6.33	2

Tabel 8. T/S MCCB

No	Kapasitas Arus	T Terima	T kirim	S	T/S Terima	T/S Kirim	T/S Total	Rank
1	25A	1.28	0.92	5	0.25	0.18	0.42	3
2	35A	1.88	1.73	5	0.36	0.33	0.69	2
3	63A	2.61	0.99	4	0.68	0.26	0.93	1

Tabel 9. T/S kWh Meter

No	Kapasitas Arus	T Terima	T kirim	S	T/S Terima	T/S Kirim	T/S Total	Rank
1	5-40A	9.82	40.15	5	1.98	8.09	10.07	2
2	41-60A	81.80	69.69	11	7.78	6.63	14.41	1
3	61-80A	7.00	7.10	12	0.58	0.59	1.17	3

3.5 Perhitungan Rectilinear Distance Layout Existing

Rectilinear Distance mengukur lintasan menggunakan garis tegak lurus (ortogonal) satu dengan yang lainnya. Dalam penelitian ini jarak *Rectilinear Existing* merupakan total jarak tempuh rata-rata dari semua jenis barang pada setiap kelas. Hal ini disebabkan karena tata letak yang digunakan pada gudang Kalus 1.1 PT XYZ adalah *Randomized Storage*, dimana barang diletakkan apabila ada tempat yang kosong. Perhitungan pada penelitian ini didasarkan pada ukuran gudang Kalus 1.1 di PT XYZ, yaitu setiap blok memiliki ukuran 3 x 3 m dan pintu memiliki lebar 3 m. Total jarak tempuh rata-rata untuk setiap kelas pada tiap jenis barang ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Total Jarak Tempuh Rata-rata Layout Existing

No	Nama Barang	Kapasitas Arus Listrik	T/S	T/S Rata-rata	Jarak Total Blok (m)	Total Jarak Tempuh Rata-rata (M)
1	MCB	2-16A	24.15	6.89	2736	18857.70
		17-25A	3.85			
		26-50A	6.33			
2	MCCB	25A	0.42			
		35A	0.69			
		63A	0.93			
3	Kwh Meter	5-40A	10.07			
		41-60A	14.41			
		61-80A	1.17			

Berikut merupakan perhitungan total jarak tempuh rata-rata pada *Layout Existing*.

$$\text{Jarak tempuh rata-rata} = \text{Jarak total blok} \times \text{T/S rata-rata} = 2736 \times 6,89 = 18857,70 \text{ m} \quad (1)$$

Jadi, didapatkan jarak tempuh *Existing* dari semua jenis barang pada setiap kelas adalah sebesar 18857,70 m

3.6 Layout Usulan

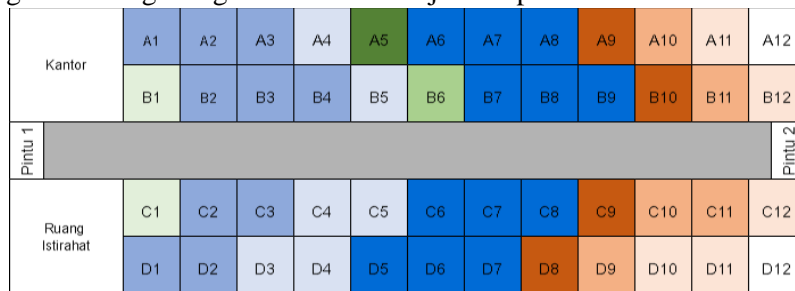
Pada tata letak usulan 1, setiap jenis barang pada kelasnya dilakukan pemeringkatan dari *T/S* total terbesar ke *T/S* to

tal terkecil dengan tidak memperhatikan perbedaan jenis barang. Pemeringkatan juga diberikan warna yang berbeda pada setiap kelas pada setiap jenis barang untuk memudahkan pengolahan dalam penempatan barang pada blok. Hasil pemeringkatan untuk semua kelas pada setiap jenis barang yang ditunjukkan pada Gambar 4.

Tabel 11. Peringkat T/S setiap kelas pada tiap jenis barang

No	Nama Barang	Kapasitas Arus Listrik	S	T/S	Peringkat
1	MCB	2-16	2	24.15	1
		17-25	1	3.85	5
		26-50	1	6.33	4
2	MCCB	25A	5	0.42	9
		35A	5	0.69	8
		63A	4	0.93	7
3	kWh Meter	5-40	5	10.07	3
		41-60	11	14.41	2
		61-80	12	1.17	6

Berdasarkan metode *Dedicated Storage*, penempatan barang dengan *T/S* terbesar akan ditempatkan pada blok /blok dengan jarak terkecil. Dalam pengolahan ini, blok akan diberikan warna yang sesuai dengan kelas pada setiap jenis barang yang digunakan untuk identitas barang tersebut. Penempatan barang pada setiap blok disesuaikan dengan jumlah *Space Requirement* yang kemudian dihasilkan *Layout* usulan berdasarkan jenis barang yang ditunjukkan pada Gambar 4 dengan keterangan legenda warna ditunjukkan pada Tabel 12.



Gambar 3. *Layout* Gudang Usulan 1

Tabel 12. Legenda Peringkat Penempatan Barang

Warna	Peringkat	Nama Barang	Kelas (A)
○	1	MCB	2-16
●	2	kWh Meter	41-60
○	3	kWh Meter	6-5
●	4	MCB	5-40
●	5	MCB	17-25
●	6	kWh Meter	61-80
●	7	MCCB	63
●	8	MCCB	35
○	9	MCCB	25

Setelah dilakukan penyesuaian penempatan barang, maka selanjutnya dilakukan perhitungan jarak untuk penyesuaian yang telah dilakukan. Perhitungan total jarak tempuh pada *Layout* usulan 1 ditunjukkan pada Tabel 13.

Tabel 13. Total Jarak Tempuh *Layout* Usulan 1

Nama Barang	Kapasitas Arus Listrik	Jarak Tempuh
MCB	2-16	507,06
	17-25	98,24
	26-50	161,50
MCCB	25A	91,09
	35A	134,90
	63A	134,39
Kwh Meter	5-40	1102,86
	41-60	2572,46
	61-80	422,09
Total Jarak Tempuh		5224,58

Didapatkan total jarak tempuh untuk *Layout* usulan 1 adalah sebesar 5224,58 m dimana angka tersebut mengalami penurunan jarak tempuh sebesar 72,30% dari *Layout* gudang *Existing*.

Pada *Layout* usulan 1, penempatan barang dengan *T/S* terbesar akan ditempatkan pada blok-blok dengan jarak terkecil tanpa memperhatikan jenis barang. Sehingga pada tata letak optimum

tersebut masih terdapat banyak kekurangan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4, yaitu letak produk yang sejenis saling terpisah. Oleh karena itu dilakukanlah penyesuaian, yaitu melakukan perpindahan lokasi produk supaya produk yang sejenis tidak saling berjauhan, namun tidak menyalahi aturan pemeringkatan skala prioritas. *Layout* usulan gudang 2 ditunjukkan pada Gambar 5 dengan keterangan legenda warna ditunjukkan pada Tabel 14.

Kantor	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12
Pintu 1												Pintu 2
Ruang Istirahat	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12

Gambar 5. *Layout* Usulan 2

Tabel 14. Legenda Peringkat Penempatan Barang

Warna	Peringkat	Nama Barang	Kelas (A)
	1	MCB	2-16
	2	kWh Meter	41-60
	3	kWh Meter	6-5
	4	MCB	5-40
	5	MCB	17-25
	6	kWh Meter	61-80
	7	MCCB	63
	8	MCCB	35
	9	MCCB	25

Setelah dilakukan penyesuaian penempatan barang, maka selanjutnya dilakukan perhitungan jarak tempuh untuk penyesuaian yang telah dilakukan. Hasil perhitungan jarak tempuh usulan 2 ditunjukkan pada Tabel 15.

Tabel 15. Total Jarak Tempuh *Layout* Usulan 2

Nama Barang	Kapasitas Arus Listrik	Jarak Tempuh
MCB	2-16	253,53
	17-25	52,01
	26-50	85,50
MCCB	25A	91,09
	35A	134,90
	63A	134,39
Kwh Meter	5-40	1157,35
	41-60	2745,40
	61-80	422,09
Total Jarak Tempuh		5076,25

Didapatkan total jarak tempuh untuk *Layout* usulan 2 adalah sebesar 5076,25m dimana angka tersebut mengalami penurunan jarak tempuh sebesar 73,08% dari *Layout* gudang *Existing*.

3.7 Analisis Pemilihan Usulan Terbaik

Tata letak dari ketiga usulan perlu dibandingkan berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya agar diketahui keunggulan-keunggulan secara kualitatif maupun kuantitatif. Ringkasan perbandingan keunggulan *Layout* usulan berdasarkan kriteria yang ditetapkan ditunjukkan pada Tabel 16.

Tabel 16 Perbandingan *Layout* Usulan 1 dan 2

Kriteria	<i>Layout</i> usulan 1	<i>Layout</i> usulan 2
Kondisi Optimal	Kondisi optimal dicapai yaitu terjadi pengurangan jarak tempuh sebesar 72,30%	Kondisi optimal dicapai yaitu terjadi pengurangan jarak tempuh sebesar 73,08 %
Kesesuaian dengan Kondisi Aktual	Kesesuaian dengan kondisi aktual belum tercapai dikarenakan produk sejenis terletak tidak berdekatan	Kesesuaian dengan kondisi aktual tercapai dikarenakan produk sejenis terletak di lokasi berdekatan

Berdasarkan analisis perbandingan keunggulan di atas, dapat disimpulkan bahwa *Layout* usulan 2 merupakan *Layout* usulan yang terpilih dikarenakan dapat memenuhi kedua kriteria yang dijadikan acuan yaitu kondisi optimal, adanya penurunan jarak tempuh *Rectilinear*, dan sudah sesuai dengan kondisi aktual dimana barang sejenis berdekatan.

4. Simpulan

Adapun kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut.

1. Sulitnya pencarian barang dan perlunya waktu yang lama untuk pencarian barang serta tidak dapat berjalannya FIFO disebabkan karena faktor *man, tools, method, material, dan environment*.
2. Usulan perbaikan untuk tata letak gudang barang jadi menggunakan metode *Class-Based Dedicated Storage* dengan perhitungan jarak *Rectilinear* didapatkan bahwa *Layout* usulan 2 memenuhi dua kriteria yaitu kondisi optimal yang ditandai dengan penurunan total jarak tempuh sebesar 73,08% dari jarak *Rectilinear Existing*.
3. Diperlukan perancangan *Standard Operating Procedure* (SOP) berdasarkan sistem FIFO dan juga menggunakan alat penyimpanan yang mendukung keberlangsungan FIFO seperti rak agar sistem FIFO dapat dijalankan.

Daftar Pustaka

- Alakel, W., Ahmad, I., dan Santoso, E.B. (2019). Sistem Informasi Akuntansi Persediaan Obat Metode *First In First Out* (Studi Kasus: Rumah Sakit Bhayangkara Polda Lampung). *Jurnal Teknokompak*, 13(1), 36-45
- Johan & Suhada, K., 2018, "Usulan Perancangan Tata Letak Gudang dengan Menggunakan Metode *Class Based Storage* (Studi Kasus di T Heksatex Indah, Cimahi Selatan)", *Journal of Integrated System*, Vol. 1(1), 52-71
- Juliana, H & Handayani, N. U. (2016). Peningkatan Kapasitas Gudang dengan Perancangan *Layout* Menggunakan Metode *Class-Based Storage*. *Jurnal Teknik Industri*, 11(2).
- Sukania, I. W., Ariyanti, S., Nathaniel. (2016). Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik Dan *Material Handling* Pada Pt. XYZ. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 3(4), 141-148.
- Tompkins, J.A., White, J.A., Bozer, Y.A., Frazelle, E.H. and Tanchoco, J.M.A., *Facilities Planning*, 2003 (NJ: John Wiley & Sons)