

ANALISIS TATA LETAK KOMPONEN LISTRIK UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PENYIMPANAN GUDANG MENGUNAKAN METODE *DEDICATED STORAGE* (STUDI KASUS: PT. PLN UP3 SALATIGA)

¹Angga Widiyar Dewanto, ²Nuzulia Khoiriyah, ³Wiwiek Fatmawati,
⁴Rieska Ernawati

^{1,2,3,4}Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung

*Corresponding Author:

anggawidiyardewanto7@std.unissula.ac.id

Abstrak

PT. PLN UP3 Salatiga merupakan bagian dari Perusahaan Listrik Negara yang bertugas untuk melayani pelanggan unit induk distribusi dan menjalankan bisnis kelistrikan. Memiliki gudang penyimpanan komponen listrik yang mengalami permasalahan dalam tata letak komponen kelistrikan sering diletakkan pada karantina maupun sebelah rak penyimpanan, komponen listrik masih adanya pemborosan tempat dan waktu menjadikan ketidak efisiensi ketika pengambil atau meletakkan barang pada rak penyimpanan. Untuk menangani permasalahan diperlukan metode dedicated storage yaitu sebuah metode untuk menempatkan satu jenis bahan atau material di tempat tertentu dan kebijakan ini akan mengurangi waktu yang dibutuhkan dalam pencarian barang, sehingga meningkatkan efisiensi penyimpanan gudang.

Kata kunci: PT. PLN UP3 Salatiga, Tata Letak, Efisiensi, Dedicated Storage, Pemanfaatan Space

Abstract

PT. PLN UP3 Salatiga is part of the State Electricity Company which is tasked with serving customers of the main distribution unit and running an electricity business. Having a warehouse for storing electrical components that have problems in the layout of electrical components are often placed in quarantine or next to storage racks, electrical components still waste space and time, making it inefficient when taking or placing goods on storage racks. To deal with the problem, a dedicated storage method is needed, namely a method for placing one type of material or material in a certain place and this policy will reduce the time needed to search for goods, thereby increasing warehouse storage efficiency.

Keywords: PT. PLN UP3 Salatiga, Layout, Efficiency, Dedicated Storage, Space Utilization

1. PENDAHULUAN

PT. PLN UP3 Salatiga atau yang sering dikenal sebagai Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan yang merupakan bagian dari Perusahaan Listrik Negara yang bertugas untuk melayani pelanggan unit induk distribusi dan menjalankan bisnis kelistrikan. Memiliki gudang penyimpanan material dan komponen kelistrikan yang terletak di Desa Namar, Lemahireng, Kec.Bawen, Kab. Semarang, Jawa Tengah, 50661. Pada Gudang memiliki distribusi penyimpanan dan mengambil komponen listrik yang menjadi bisnis Perusahaan Listrik Negara (PLN) untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang memerlukan Listrik sebagai sumber energi, berikut komponen Listrik yang sirkus *fast moving* dan sering mengalami permasalahan pada Gudang penyimpanan yaitu komponen Listrik *Miniature Circuit Breaker* (MCB) dan Kwh prabayar. Berikut beberapa data input/output komponen tersebut dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1 Data *Input/Output* Komponen

No	Nama Material	JUNI			JULI			AGUSTUS			SEPTEMBER		
		PA	MM	MK	PA	MM	MK	PA	MM	MK	PA	MM	MK
1	MCB 1 PH 2 A		229 dus	8 dus	95 dus		242 dus			19 dus			12 dus
2	MCB 1 PH 4 A	4848 dus	444 dus	150 dus	4108 dus		175 dus		288 dus	180 dus	1108 dus	136 dus	158 dus
3	MCB 1 PH 6 A	719 dus	213 dus	41 dus	1646 dus		115 dus	508 dus		61 dus	508 dus	271 dus	44 dus
4	MCB 1 PH 10 A	572 dus	66 dus	20 dus	436 dus		30 dus	336 dus		36 dus	336 dus		24 dus
5	MCB 1 PH 16 A	141 dus		6 dus	141 dus		23 dus	141 dus	24 dus	3 dus	141 dus	141 dus	5 dus
6	MCB 1 PH 50 A	79 dus	12 dus	3 dus	67 dus		13 dus	31 dus	7 dus	4 dus	331 dus		7 dus
7	Kwh MTR 1 PH Prabayar		1136 dus	290 dus	13 dus	373 dus	236 dus	1257 dus	300 dus	265 dus	1257 dus	1250 dus	224 dus

*PA - Persediaan Awal, MM - Mutasi Masuk, MK - Mutasi Keluar

Dari data *input/output* komponen listrik maka perlu dilakukan implementasi untuk perbaikan pada gudang termasuk rak penyimpanan yang kurang terpenuhi yang menjadikan pemborosan waktu dan tempat , hal tersebut berguna untuk meningkatkan efisiensi gudang penyimpanan, terpenuhi kepuasan pelanggan, kemudahan melakukan penyimpanan maupun mengambil barang di gudang. Penelitian ini hanya berfokus pada analisis jarak tempuh dan efisiensi tata letak penyimpanan untuk perbaikan pada gudang PT. PLN UP3 Salatiga.

2. METODE

Fixed Storage atau *Dedicated Storage*, yaitu menempatkan satu jenis bahan atau material di tempat khusus untuk bahan / material tertentu. Kebijakan ini akan mengurangi waktu yang dibutuhkan dalam pencarian barang, namun ruang yang diperlukan menjadi kurang efisien karena terjadi ruang kosong untuk satu bahan atau mineral dan tidak diperbolehkan. untuk di tempati bahan atau material lainnya. Berikut 4 kategori

utama dalam perhitungan menggunakan metode *dedicated storage*:

- *Space Requirement*, digunakan untuk menentukan lokasi penyimpanan produk tertentu.

$$Space\ Requirements = \frac{\text{Kebutuhan penyimpanan maksimum tiap produk}}{\text{Ukuran kapasitas penyimpanan produk atau slot}}$$

$$Space\ Requirements = \frac{\text{Inventory Awal} + \text{Average Masuk}}{\text{Kapasitas Slot (Unit)}}$$

- *Throughput (Tj)*, digunakan sebagai ukuran jumlah aktivitas penerimaan dan pengeluaran yang terjadi per periode waktu.

$$Tj = \left(\frac{\text{rata-rata penerimaan}}{\text{jumlah barang yang diangkut}} \right) + \left(\frac{\text{rata-rata pengeluaran}}{\text{jumlah barang yang diangkut}} \right)$$

$$Tj = \left(\frac{\frac{\text{Average Masuk}}{T. Masuk}}{\text{Kapasitas Angkut (Dus)}} \right) + \left(\frac{\frac{\text{Average Keluar}}{T. Keluar}}{\text{Kapasitas Angkut (Dus)}} \right)$$

- Perhitungan T/S (throughput/space), digunakan jumlah aktivitas penerimaan dan pengeluaran rata-rata per bulan (Tj) untuk setiap material. Maka perbandingan antara throughput (Tj) dan space (Sj) untuk setiap material dapat dihitung.

$$T/S = \frac{\text{Throughput}}{\text{Space Requirement}}$$

- Pengukuran Jarak, digunakan menghitung jarak perjalanannya menggunakan garis tegak lurus terhadap titik I/O. Salah satu pertimbangan dalam menghitung jarak adalah lebarnya gang pada gudang produk.

$$d_{A1} = |x - a| + |y - b|$$

$$d_{A1} = |(X2 - X1) - (Y2 - Y1)| + |(X1 - X2) - (Y1 - Y2)|$$

- Perhitungan Jarak Tempuh Total, digunakan untuk menentukan jarak *layout* eksisting dari jarak tempuh total

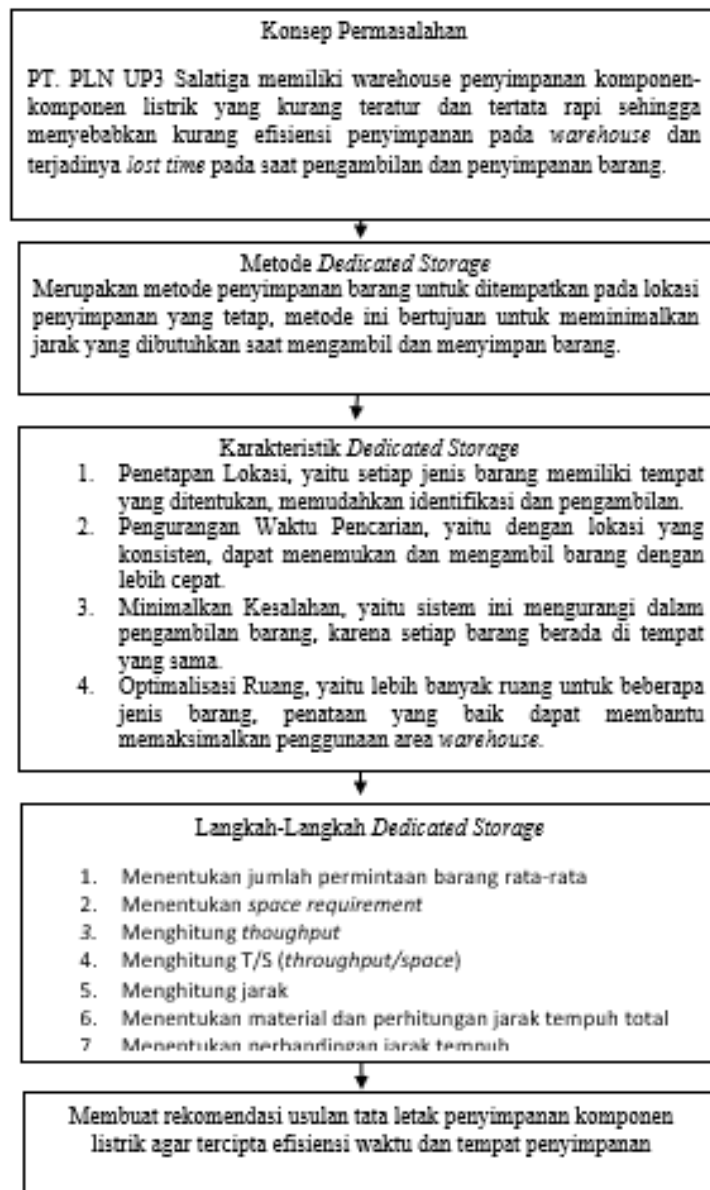
$$\text{Jarak Tempuh} = \text{Space Requirement} \times (T/S) \times \left(\frac{\text{Total Jarak}}{\text{Space Requirement}} \right)$$

- Perhitungan Jarak Tempuh Usulan, langkah terakhir untuk menentukan usulan perbaikan *layout* agar mendapatkan hasil presentase penurunan dari *layout* eksisting.

$$\text{Distance} = \sqrt{(x2 - x1)^2 + (y2 - y1)^2}$$

$$\text{Jarak Tempuh} = \text{Distance} \times (T/S)$$

Kerangka teoritis, berikut merupakan skema kerangka teoritis penelitian:



Gambar 1 Kerangka Teoritis

Metode penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk memperoleh informasi atau data yang dibutuhkan untuk dapat diproses menjadi informasi yang sesuai dengan permasalahan yang akan diteliti pada perusahaan. Berikut adalah metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian tugas akhir ini:

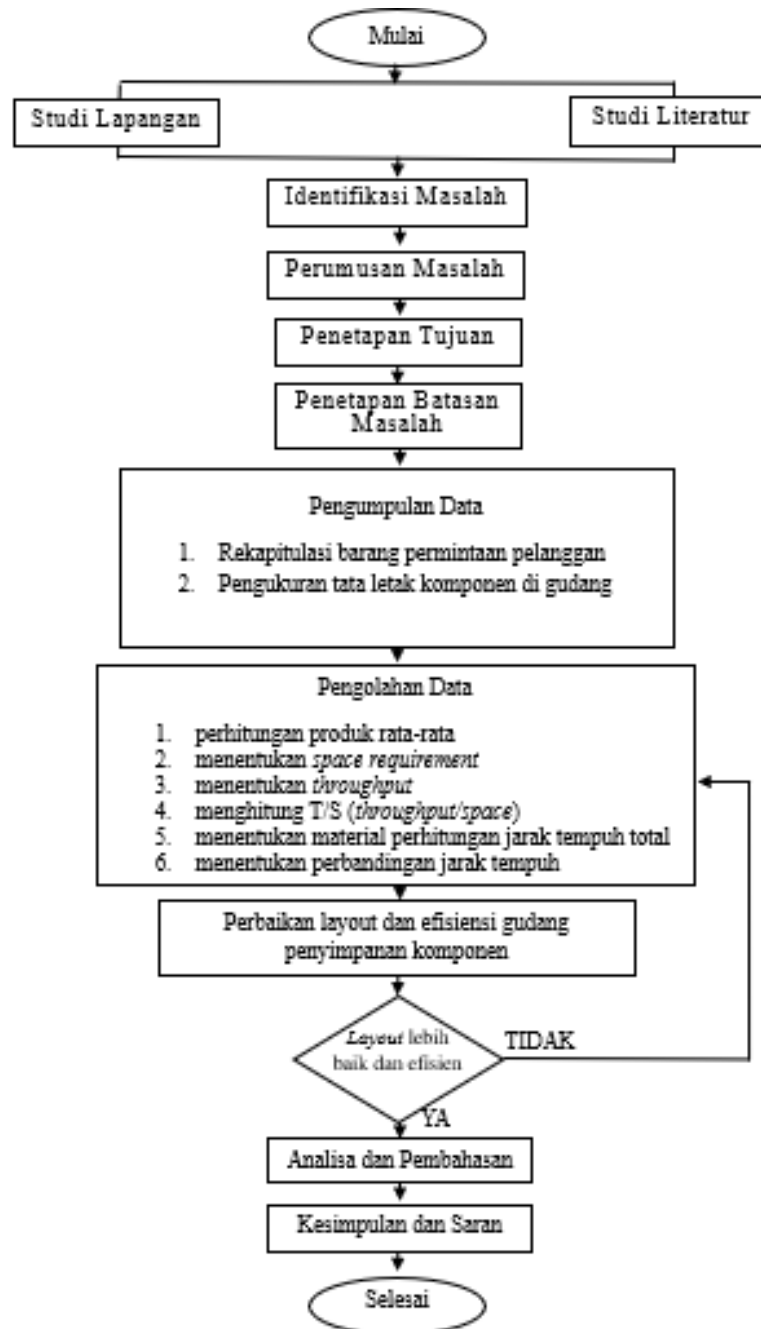
a. Objek Penelitian

Objek Penelitian ini adalah PT. PLN UP3 Salatiga, memiliki gudang penyimpanan material dan komponen kelistrikan yang terletak di Desa Namar, Lemahireng, Kec.Bawen, Kab. Semarang, Jawa Tengah, 50661. Pada Gudang memiliki distribusi

penyimpanan dan pengambilan komponen listrik yang sering mengalami sirkus *fast moving* dan menyebabkan permasalahan pada rak penyimpanan pada Gudang, yaitu komponen Listrik *Miniature Circuit Breaker* (MCB) dan Kwh prabayar.

b. Alur Penelitian

Alur penelitian berisi tahapan-tahapan dalam penelitian mulai dari awal sampai akhir penelitian, tahapan-tahapan dalam pelaksanaan penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2 Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data yang selanjutnya akan dilakukan pengolahan data berdasarkan metode terpilih untuk mendapatkan hasil pembahasan dan analisis pada penelitian tugas akhir. Data ini merupakan dokumentasi perusahaan. Data ini diperoleh melalui dokumentasi perusahaan dan literatur yang berhubungan dengan penelitian selama periode tertentu

Tabel 2 Data Sekunder

No	Nama Material	JUNI			JULI			AGUSTUS			SEPTEMBER		
		PA	MM	MK	PA	MM	MK	PA	MM	MK	PA	MM	MK
1	MCB 1 PH 2 A		229 dus	8 dus	95 dus		242 dus			19 dus			12 dus
2	MCB 1 PH 4 A	4848 dus	444 dus	150 dus	4108 dus		175 dus		288 dus	180 dus	1108 dus	136 dus	158 dus
3	MCB 1 PH 6 A	719 dus	213 dus	41 dus	1646 dus		115 dus	508 dus		61 dus	508 dus	271 dus	44 dus
4	MCB 1 PH 10 A	572 dus	66 dus	20 dus	436 dus		30 dus	336 dus		36 dus	336 dus		24 dus
5	MCB 1 PH 16 A	141 dus		6 dus	141 dus		23 dus	141 dus	24 dus	3 dus	141 dus	141 dus	5 dus
6	MCB 1 PH 50 A	79 dus	12 dus	3 dus	67 dus		13 dus	31 dus	7 dus	4 dus	331 dus		7 dus
7	Kwh MTR 1 PH Prabayar		1136 dus	290 dus	13 dus	373 dus	236 dus	1257 dus	300 dus	265 dus	1257 dus	1250 dus	224 dus

*PA - Persediaan Awal, MM - Mutasi Masuk, MK - Mutasi Keluar

a. Menentukan *Space Requirement*

Tabel 3 Data *Space Requirement*

Kategori	Nama Material	Inventory Awal	Average Masuk	Kapasitas Slot (unit)	Space Requirement (S)
MCB	MCB 1 PH 2 A	24 dus/bulan	57 dus/bulan	29 unit/slot	3 slot
MCB	MCB 1 PH 4 A	2516 dus/bulan	217 dus/bulan	29 unit/slot	94 slot
MCB	MCB 1 PH 6 A	845 dus/bulan	121 dus/bulan	29 unit/slot	33 slot
MBC	MCB 1 PH 10 A	420 dus/bulan	17 dus/bulan	29 unit/slot	15 slot
MBC	MCB 1 PH 16 A	141 dus/bulan	41 dus/bulan	29 unit/slot	6 slot
MCB	MCB 1 PH 50 A	127 dus/bulan	5 dus/bulan	29 unit/slot	5 slot
KWH	Kwh MTR 1 PH Prabayar	632 dus/bulan	765 dus/bulan	38 unit/slot	37 slot

b. Menghitung *Throughput*

Tabel 4 Data *Troughput*

Material	Average Masuk	Average Keluar	Kapasitas Angkut (Dus)	Jumlah Produk/ Dus (unit)	T. Masuk	T. Keluar	T. Total
MCB 1 PH 2 A	57 dus/bln	70 dus/bln	1880 slot	12 pcs	1 bulan	1 bulan	2 bulan
MCB 1 PH 4 A	217 dus/bln	166 dus/bln	1880 slot	12 pcs	1 bulan	1 bulan	2 bulan
MCB 1 PH 6 A	121 dus/bln	65 dus/bln	1880 slot	12 pcs	1 bulan	1 bulan	2 bulan
MCB 1 PH 10 A	17 dus/bln	28 dus/bln	1880 slot	12 pcs	1 bulan	1 bulan	2 bulan
MCB 1 PH 16 A	41 dus/bln	9 dus/bln	1880 slot	12 pcs	1 bulan	1 bulan	2 bulan
MCB 1 PH 50 A	5 dus/bln	7 dus/bln	1880 slot	12 pcs	1 bulan	1 bulan	2 bulan
Kwh MTR 1 PH Prabayar	765 dus/bln	254 dus/bln	28568 slot	8 pcs	1 bulan	1 bulan	2 bulan

c. Menghitung T/S (*Throughput/Space*)

Tabel 5 Data T/S (*Throughput/Space*)

Material	Space Requirement	Throughput	T/S
MCB 1 PH 2 A	1 slot	2 bulan	2 bulan/slot
MCB 1 PH 4 A	94 slot	2 bulan	0,02 bulan/slot
MCB 1 PH 6 A	33 slot	2 bulan	0,06 bulan/slot
MCB 1 PH 10 A	15 slot	2 bulan	0,13 bulan/slot
MCB 1 PH 16 A	6 slot	2 bulan	0,33 bulan/slot
MCB 1 PH 50 A	5 slot	2 bulan	0,4 bulan/slot
Kwh MTR 1 PH Prabayar	37 slot	2 bulan	0,05 bulan/slot

d. Pengukuran Jarak

Tabel 6 Data Pengukuran Jarak

Slot	Nama Material	Dock	X1	Y1	X2	Y2	Jarak (m)	Total Jarak (m)
A.1.1	MCB 1 PH 2 A	I	1 m	1 m	1,60 m	1 m	0,6 m	2,2 m
		O	0 m	0 m	1,60 m	1 m	1,6 m	
A.1.1	MCB 1 PH 4 A	I	1 m	2 m	1,60 m	1 m	1,6 m	2,2 m
		O	0 m	0 m	1,60 m	1 m	0,6 m	
A.1.2	MCB 1 PH 6 A	I	1 m	3 m	1,60 m	1 m	2,6 m	3,2 m
		O	0 m	0 m	1,60 m	1 m	0,6 m	
A.1.2	MCB 1 PH 10 A	I	1 m	4 m	1,60 m	1 m	3,6 m	4,2 m
		O	0 m	0 m	1,60 m	1 m	0,6 m	

A.1.1	MCB 1	I	1 m	4 m	1,60 m	1 m	3,6 m	4,2 m
	PH 16 A	O	0 m	0 m	1,60 m	1 m	0,6 m	
A.1.2	MCB 1	I	1 m	3 m	1,60 m	1 m	2,6 m	3,2 m
	PH 50 A	O	0 m	0 m	1,60 m	1 m	0,6 m	
B.1.1	Kwh	I	1 m	1 m	1,40 m	1 m	0,4 m	0,8 m
	MTR 1 Prabayar	O	0 m	0 m	1,40 m	1 m	0,4 m	

e. Perhitungan jarak tempuh total

Tabel 7 Data Penempatan Material dan Perhitungan Jarak Tempuh Total

Slot	Distance	T/S	Total Distance	Material	Jarak Tempuh
A.1.1	2,2 m	0,66	2,2 m	MCB 1 PH 2 A	1,45 m
A.1.1	2,2 m	0,02	2,2 m	MCB 1 PH 4 A	0,04 m
A.1.2	3,2 m	0,06	3,2 m	MCB 1 PH 6 A	0,19 m
A.1.2	4,2 m	0,13	4,2 m	MCB 1 PH 10 A	0,54 m
A.1.1	4,2 m	0,33	4,2 m	MCB 1 PH 16 A	1,38 m
A.1.2	3,2 m	0,4	3,2 m	MCB 1 PH 50 A	1,28 m
B.1.1	0,8 m	0,05	0,8 m	Kwh MTR 1 PH Prabayar	0,04 m
Total Jarak Tempuh					4,92 m

f. Perhitungan jarak tempuh usulan

Tabel 8 Perhitungan Jarak Tempuh Usulan

Slot	Distance	T/S	Total Distance	Material	Jarak Tempuh
A.1.1	0,6	0,66	0,6	MCB 1 PH 2 A	0,39
A.1.1	1,16	0,02	1,16	MCB 1 PH 4 A	0,02
A.1.2	2,08	0,06	2,08	MCB 1 PH 6 A	0,12
A.1.2	3,05	0,13	3,05	MCB 1 PH 10 A	0,39
A.1.1	3,05	0,33	3,05	MCB 1 PH 16 A	1,00
A.1.2	2,08	0,4	2,08	MCB 1 PH 50 A	0,83
B.1.1 B.1.2 B.1.3	0,4	0,05	0,4	Kwh MTR 1 PH Prabayar	0,02
B.2.1 B.2.2 B.2.3	0,4	0,05	0,4	KWH MTR 1 PH Prabayar	0,02
Total Jarak Tempuh					2,79 m

g. Perbandingan jarak tempuh

Tabel 9 Perbandingan Jarak Tempuh

Layout	Total Jarak (m)	Selisih (m)	Presentase Penurunan Jarak
Eksisting	4,92 m	2,13 m	43,29 %
Usulan	2,79 m		

Berdasarkan tabel 9 jarak tempuh pada layout eksisting lebih tinggi dibandingkan dengan jarak layout usulan. Total jarak tempuh layout eksisting yaitu sebesar 4,92 m sedangkan total jarak tempuh usulan yaitu sebesar 2,79 m, dan memiliki penurunan jarak sebesar 2,13 m dengan presentase yaitu 43,29%.

h. Slot/unit penyimpanan Kwh

Tabel 10 Perbandingan Jarak Tempuh

Layout	Total slot	Selisih	Presentase Peningkatan Space
Eksisting	38 slot	190 slot	500 %
Usulan	228 slot		

Berdasarkan tabel 10 *space*/unit penyimpanan Kwh dengan layout eksisting yaitu sebesar 38 slot sedangkan layout usulan yaitu sebesar 228 slot, dan memiliki penambahan slot sebesar 190 slot dengan presentase peningkatan yaitu 500%.

4. KESIMPULAN

1. Pada komponen rak A komponen Listrik MCB memberikan usulan perbaikan rak dengan penambahan sekat pada rak A komponen listrik MCB, agar komponen listrik tersusun rapi dan tidak terjadinya komponen MCB tercampur walaupun sudah sesuai karakteristiknya.
2. Pada komponen Listrik rak B Layout usulan komponen Kwh MTR 1 PH Prabayar memiliki kapasitas penyimpanan sebesar 228 slot. Sedangkan pada layout awal memiliki kapasitas penyimpanan sebesar 38 slot. Hal ini menunjukkan layout usulan dapat meningkatkan kapasitas penyimpanan pada gudang penyimpanan komponen listrik sebesar 500 % dengan penyimpanan memaksimalkan kebijakan 6 titik penyimpanan komponen listrik Kwh.
3. Total jarak tempuh *material handling layout* usulan lebih kecil dari dari layout awal setelah dilakukan usulan perbaikan. Total jarak tempuh *material handling* awal adalah sebesar 4,92 m. Total jarak tempuh *material handling layout* usulan adalah sebesar 2,79 m. Memiliki selisih jarak tempuh *material handling* sebesar 2,13 m atau mengalami penghematan jarak tempuh sebesar 43,29 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Baladraf, T. T., Fitri Salsabila, N. S., Harisah, D., & Sudarmono, T. R. (2021). Evaluasi Dan Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Analisis Craft (Studi Kasus Pabrik Pembuatan Bakso Jalan Brenggolo Kediri). *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 3(1), 12-20. <https://doi.org/10.37631/jri.v3i1.287>
- Budi, E. S., Mulyono, J., & Dewi, D. R. S. (2014). Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik di PT. A Dengan Metode Graph Theoretic Approach. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 13(1), 39-49.
- Fadhilah, F., Firdiansyah Suryawan, R., Suryaningsih, L., & Lestari, L. (2022). Teori Gudang Digunakan Dalam Proses Pergudangan (Tinjauan Empat Aspek). *Jurnal Transportasi, Logistik, Dan Aviasi*, 1(2), 153-156. <https://doi.org/10.52909/jtla.v1i2.63>
- Heizer, M., & dan Munson, R. (2017). *BAB II LANDASAN TEORI 2.1. Manajemen Operasional*. 12-60.
- Kapri, A., Bhirawa, W. T., Dan, S., Arianto, B., Industri, S. T., Dirgantara, U., Suryadarma, M., Studi, P., Industri, T., Teknologi, I., & Adisutjipto, D. (2013). Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metode Systematic Layout Planning Untuk Meningkatkan Penempatan Suku Cadang Yang Efektif Dan Efisien Pada Central of Warehouse Pt. Xyz. *Jurnal Teknik Industri*, 12(2), 153-173. <https://doi.org/10.35968/jtin.v12i2.1164>
- Nurrisa Karonsih, S., Widha Setyanto, N., & Farela Mada Tantrika, C. (2013). PERBAIKAN TATA LETAK PENEMPATAN BARANG DI GUDANG PENYIMPANAN MATERIAL BERDASARKAN CLASS BASED STORAGE POLICY (Studi Kasus: Gudang Material PT. Filtrona Indonesia -Surabaya). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 1(2), 345-357. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/191028>
- Prasidi, A., & Lesmini, L. (2019). Ketepatan Waktu Pendistribusian Barang Pada Warehouse Management System di PT. CEVA Logistics Tahun 2019. *Jurnal Logistik Indonesia*, 3(2), 68-78. <https://doi.org/10.31334/logistik.v3i2.620>
- Prisilia, H. & Purnomo D., A. (2022). Manajemen Risiko K3 dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) untuk Mengidentifikasi Potensi dan Penyebab Kecelakaan Kerja. *Tekmapro : Journal of Industrial Engineering and Management*, 17(2), 85-96.
- Ramadhan, M. A. I., Rafie, & Nuh, S. M. (2023). Perencanaan Material Dengan Penerapan Metode Material Requirement Planning (MRP) Dengan Penggunaan Lot For Lot (LFL) Dan Period Order Quantity (POQ) Sebagai Teknik Lot Sizing Dalam Pengendalian Bahan (Studi Kasus: Renovasi Pasar Kapuas Indah Dan Mall Pela. *JeLaST*, 10(2), 1-7.

-
- Yudistira, F., Bagaskara, A. I., Musyaffa, M. A., & Fitriani, P. A. (2024). Analisis Manajemen Stok Pergudangan di Perusahaan Distribusi Cirebon. *Jurnal Bisnis, Manajemen, Dan Ekonomi*, 5(2), 99-108. <https://doi.org/10.47747/jbme.v5i2.1785>
- Zaenuri, M. (2015). Evaluasi Perancangan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Shared Storage Di Pt . International Premium Pratama Surabaya. *Jurnal Matik*, XV(2), 21-36.