

## Perbaikan R Product Warehouse Layout Dengan Metode Activity Relationship Chart dan Activity Relationship Diagram (Studi Kasus PT. GT)

<sup>1</sup>Joko Supono, <sup>2</sup> Ricky Juliana, <sup>3</sup> Puji Rahayu

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Jalan Perintis Kemerdekaan I Babakan No.33, RT.007/03, Cikokol, Kec.Tangerang, Kota Tangerang, Banten 15118

e-mail: [joko.supono@yahoo.com](mailto:joko.supono@yahoo.com)

Receive: 02-11-2024

Accepted: 21-12-2024

### Abstract

Competition in industrial world will always increase from time to time, companies are encouraged to continue to be able to compete, one way to compete is to continue to make continuous improvements or innovations. In carrying out its business, PT GT Tbk still utilizes warehouses which are one of the 7 wastes introduced by Taichi Ohno. To do the warehouse's functions, R Product Warehouse refers to forecast information provided by sales and Supply Chain Management (SCM). For now, R Product Warehouse has a storage layout with a capacity of 3,746 racks, while according to the forecast that has been given, for the next 3 months, the stock of tires at R Product Warehouse will increase beyond the available capacity to reach 4,422 shelves in September 2022. Based on these problems, then the author is encouraged to modify the R product warehouse layout as a substitute for the existing layout that is currently used. This modification was made based on data taken by R Product Warehouse. This data will be processed in order to obtain parameters that can be used as a basis for modification. Based on the analysis using the ARC, ARD and Safe-t-score methods, this modification can increase the capacity of 510 shelves from the previous layout by reducing the aisles in the layout. In addition, this modification has the potential to save funds of IDR 197,814,059 per year.

**Keywords:** R Product, Warehouse Layout, ARC, ARD, Safe-T-Factor

### Abstrak

Persaingan dalam dunia industri akan selalu meningkat dari waktu ke waktu, perusahaan didorong untuk terus mampu bersaing, salah satu cara untuk bersaing yaitu terus melakukan perbaikan atau inovasi berkelanjutan. Dalam menjalankan usahanya PT GT Tbk masih memanfaatkan gudang yang merupakan salah satu dari 7 waste yang dikenalkan Taichi Ohno. Dalam menjalankan fungsinya R Product Warehouse mengacu pada informasi forecast yang diberikan pihak sales dan Supply Chain Management (SCM). Untuk saat ini R Product Warehouse memiliki layout penyimpanan dengan kapasitas sebanyak 3.746 rak sedangkan menurut forecast yang telah diberikan, untuk 3 bulan kedepan stock ban di R Product Warehouse akan bertambah melewati kapasitas yang tersedia mencapai 4.422 rak pada bulan September 2022. Berdasarkan masalah tersebut, maka penulis terdorong untuk memodifikasi layout R Product Warehouse sebagai pengganti existing Layout yang saat ini digunakan. Modifikasi ini dilakukan berdasarkan data yang diambil R Product Warehouse. Data ini akan diolah agar mendapatkan parameter-parameter yang dapat digunakan sebagai dasar pemodifikasian. Berdasarkan analisa dengan metode ARC, ARD dan Safe-t-score, modifikasi ini dapat menambah kapasitas 510 Rak dari layout sebelumnya dengan mengurangi lorong yang ada pada layout. Selain itu modifikasi ini berpotensi menghemat dana sebesar Rp 197,814,059 per tahun.

**Kata Kunci:** R Product, Warehouse Layout, ARC, ARD, Safe-T-Factor

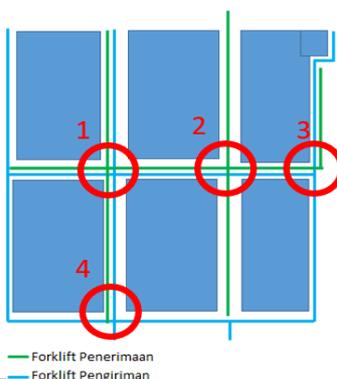
## PENDAHULUAN

Persaingan dalam dunia industri akan selalu meningkat menuntut untuk terus melakukan perbaikan atau inovasi berkelanjutan agar keberlangsungan tetap terjaga. umumnya masalah pada perusahaan yaitu pemborosan sumber daya, Taichi Ohno telah mengidentifikasi beberapa aktifitas pemborosan yang sering terjadi di industri yaitu, pergerakan yang tidak perlu (*unnecessary motion*), kelebihan produksi (*over production*), aktifitas menunggu dalam proses produksi (*waiting on process*), adanya perpindahan (*transportation*), persediaan (*inventory*), cacat produk/produk gagal (*defect*), proses yang tidak perlu dilakukan (*inappropriate processing*) (Wahab, 2013). PT. GT mencoba untuk terus mengurangi pemborosan tersebut. PT GT Tbk memiliki beberapa gudang antara lain Gudang bahan mentah, Gudang *spare part*, kemudian 4 Gudang barang jadi yaitu, A *Product Warehouse*, B *Product Warehouse*, D *Product Warehouse*, dan R *Product Warehouse (RPW)*, masing masing product warehouse menyimpan jenis barang yang berbeda-beda. RPW merupakan gudang *finished good* yang menyimpan produk berupa ban truk, ban dalam truk, dan *flap* truk. RPW memiliki luas bangunan sebesar 6.966 m<sup>2</sup>, yang terbagi menjadi 5 bagian.



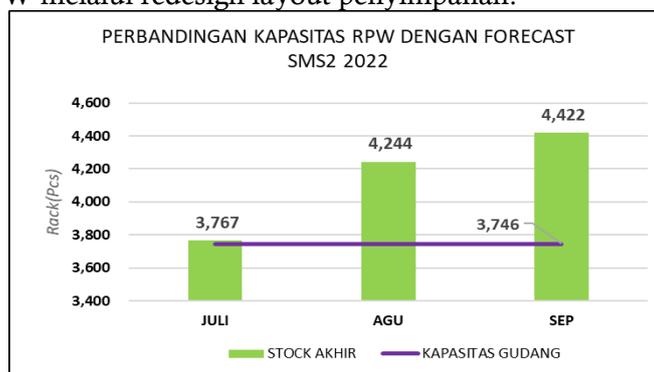
Gambar 1. Grafik Distribusi Luas Area Gudang

Maksimal luas penyimpanan, area penerimaan dan area pengiriman adalah 80% dari total area sedangkan sisanya digunakan untuk keperluan lain-lain. Untuk kondisi sekarang jumlah ketiga area tersebut hanya mencapai 72%. Seluruh area RPW digunakan untuk menjalankan semua operasional department. Dalam menjalankan aktivitasnya, RPW menjunjung tinggi safety tidak terkecuali pergerakan forklift, akan tetapi mainroad yang digunakan saat ini memiliki jalur forklift yang berpotensi menyebabkan terjadinya kecelakaan (*nearmiss*), terhitung terdapat 4 belokan.



Gambar 2. Jalur Forklift

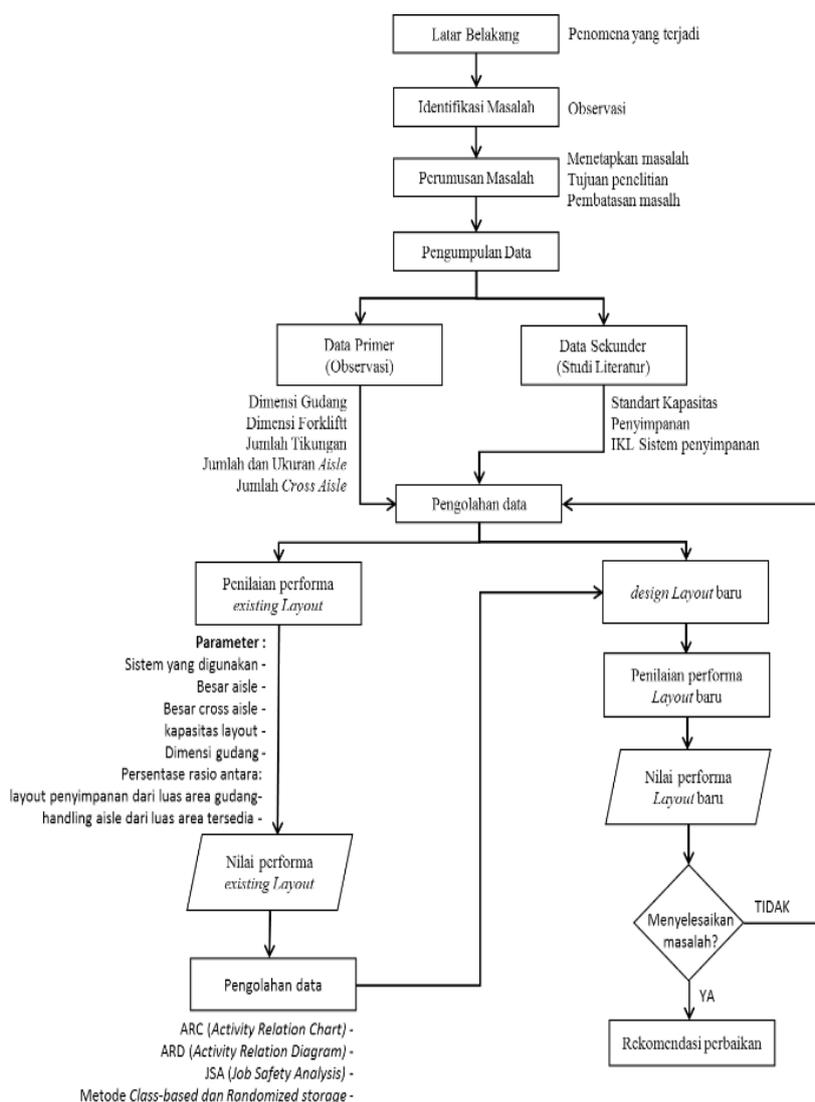
Selain perihal teknis, aktifitas RPW mengacu pada informasi forecast yang diberikan pihak sales dan SCM division PT. GT, sebagai terlihat pada Gambar 3. Untuk 3 bulan kedepan stock ban di RPW akan bertambah melewati kapasitas yang tersedia. Selain merubah jalur forklift Gudang juga perlu meningkatkan kapasitas simpannya. Menurut Arwani (2009:23) Fungsi paling mendasar dari gudang adalah tempat penyimpanan barang. Tujuan dari manajemen bagaimana menggunakan ruang (space) seoptimal mungkin untuk menyimpan produk dengan biaya tertentu. Oleh karena itu, penulis memutuskan untuk mengambil penelitian tentang penambahan kapasitas simpan di RPW dengan memaksimalkan ruang (space) di area RPW melalui redesign layout penyimpanan.



Gambar 3. Grafik Kapasitas RPW vs Forecast Semester 2 tahun 2022

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan studi literatur untuk menganalisis dan memecahkan permasalahan terkait perbaikan tata letak gudang. Adapun literature yang digunakan sebagai landasan pemecahan masalah meliputi, definisi Gudang (Martono, 2016; Zaroni 2017); Tata Letak secara umum (Heizer dan Render (2009); Tata letak gudang dan metode tata letak gudang (Pandiangan, 2017); Pemindahan barang (Heragu, 2008:210; Mulcahyo, 1994:320); Job safety analysis (Suardi, 2005). Untuk menjawab pertanyaan penelitian dan mencapai tujuan dari artikel ini, akan menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif. Data yang diambil merupakan data kualitatif dan data kuantitatif yang terdapat di PT GT Tbk, Plant Logistik departemen RPW. Pengambilan data dilakukan dengan cara terjun langsung kelapangan (Data Primer) dan mengambil dari beberapa arsip yang terdapat di PT GT Tbk, Plant Logistik departemen RPW (Data Sekunder). Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan studi pustaka. Data diolah berdasarkan parameter yang ditetapkan, pada penelitian kali ini parameter yang dibandingkan antara lain meliputi, Sistem yang digunakan, Keterbatasan Gudang (Tinggi, Lebar, panjang), Besar *Aisle* dan *Cross Aisle*, Kapasitas Layout, Persentase rasio antara Layout penyimpanan dengan luas area tersedia, Persentase rasio handling *aisle* dari luas area tersedia. Secara garis besar Langkah-langkah penelitian tersaji dalam Gambar 4.



Gambar 4. Langkah-langkah penelitian

### HASIL DAN PEMBAHASAN

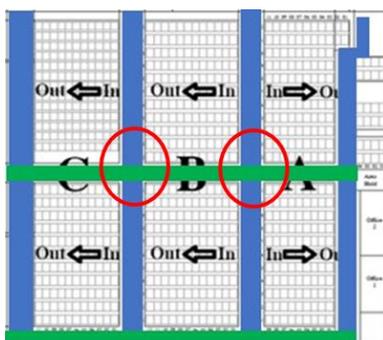
Kapasitas area penempatan setiap jenis barang jadi di RPW yang telah ditentukan sebelumnya adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kapasitas Existing Layout

Line	Lot	Cell	Rak	Luas (m <sup>2</sup> )
A	20	180	900	675
	2	22	110	83
	6	24	96	330
B	22	264	1,320	990

C	24	264	1,320	908
Total	74	754	3,746	2,985

Terdapat 4 *Aisle* (biru) dan 2 *cross aisle* (hijau) di RPW, 2 *aisle* memiliki ukuran yang sama dengan panjang 66 m dan lebar 4,8 m, 1 *aisle* memiliki ukuran panjang 66 m dan lebar 5,2 m, 1 *aisle* memiliki ukuran panjang 66 m dan lebar 3,67 m. Masing-masing *cross aisle* di RPW memiliki ukuran lebar 3,8 m dan 3,35 m yang membentang sepanjang layout, dengan komposisi aisle seperti ini existing layout memiliki 4 tikungan yang berbahaya bagi lalu lintas forklift.



Gambar 5. *Aisle* dan Cross Aisle sebelum perbaikan

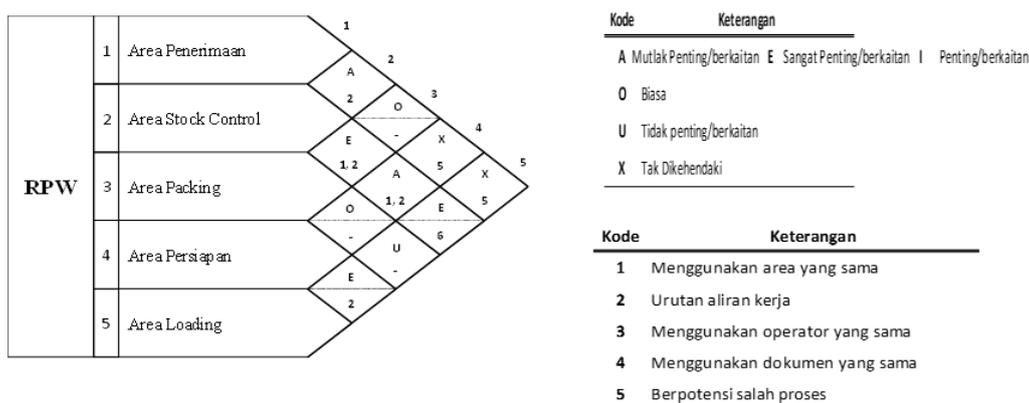
Untuk menghitung jarak yang ditempuh perlu mengetahui titik koordinat untuk setiap lot, hasil yang diperoleh tersaji pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Jarak tempuh existing layout

Lokasi	Jarak	Lokasi	Jarak	Lokasi	Jarak
A01	81.60	A26	115.14	C01	96
A02	81.60	A27	115.14	C02	96
A03	81.60	A28	115.14	C03	96
A04	81.60	B01	76	C04	96
A05	81.60	B02	76	C05	96
A06	81.60	B03	76	C06	96
A07	81.60	B04	76	C07	96
A08	81.60	B05	76	C08	96
A09	81.60	B06	76	C09	96
A10	81.60	B07	76	C10	96
A11	81.60	B08	76	C11	96
A12	81.60	B09	76	C12	96
A13	81.60	B10	76	C13	96
A14	81.60	B11	76	C14	96
A15	81.60	B12	76	C15	96
A16	81.60	B13	76	C16	96
A17	81.60	B14	76	C17	96
A18	81.60	B15	76	C18	96
A19	81.60	B16	76	C19	96
A20	81.60	B17	76	C20	96
A21	81.60	B18	76	C21	96
A22	81.60	B19	76	C22	96
A23	115.14	B20	76	C23	96

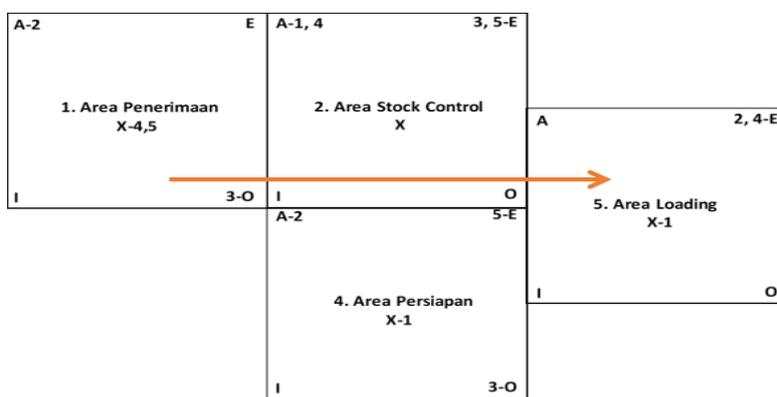
A24	115.14	B21	76	C24	96
A25	115.14	B22	76	<i>AVERAGE</i>	<i>87.32</i>

Jarak terdekat untuk proses penerimaan hingga pengiriman adalah ke line B dengan jarak tempuh 76 m sedangkan jarak terjauh yaitu ke line A23-A28 dengan jarak tempuh 115.14 m. untuk jarak tempuh rata-rata mencapai 87.32 m. Data dari hasil perhitungan jarak tempuh, diolah menghasilkan ARC chart untuk mengetahui hubungan antar bagian/area sehingga didapat tata letak berdasarkan urutan kesesuaian hubungan seperti tersaji sebagai berikut:



Gambar 6. Activity Relation Chart

Hasil pemetaan hubungan antar bagian/area diperjelas dengan menggunakan ARD, sehingga didapat tata letak berdasarkan urutan kesesuaian hubungan sebagai berikut:

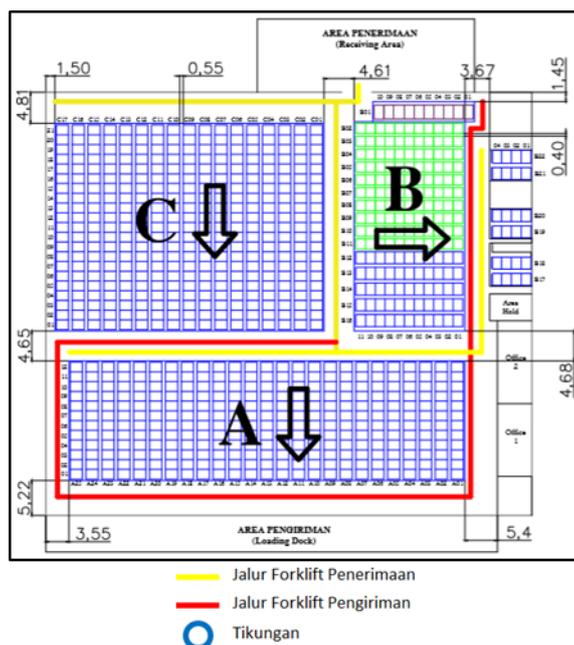


Gambar 7. Activity Relation Diagram

Dari gambar ARD dapat dilihat bahwa area penerimaan, area penyimpanan (stock control dan persiapan) serta area pengiriman diharapkan membentuk garis lurus, existing layout sudah sesuai dengan ARD, maka dari itu layout penyimpanan usulan tidak akan merubah bentuk layout gudang secara umum. Permasalahan yang muncul dengan kondisi layout yang ada dari hasil perhitungan safe-T-score sebesar 0.14, menandakan bahwa masih terjadi tingkat kecelakaan di area gudang, sedangkan target KPI yang harus dicapai adalah zero accident.

Usulan perbaikan dengan menggunakan metode class based storage yang akan mengelompokkan ban berdasarkan tujuan pengiriman yaitu ekspor dan lokal. Dari lokasi penyimpanan tiap jenis ban lalu ditetapkan metode randomized storage, artinya ban dengan jenis yang telah ditetapkan bebas ditempatkan dimana saja. Hal ini memperbaiki sisi kelemahan pada metode sebelumnya yaitu *Fixed Based Storage*. Layout perbaikan adalah seperti Gambar 8. Terdapat 3 *Aisle* (biru) dan 2 *cross aisle* (hijau) di RPW, 2 *aisle* horizontal dan satu vertikal, ukuran *aisle* vertikal memiliki panjang 47.76 m dan lebar 4.81 m, 1 *aisle* memiliki ukuran panjang 40.96 m dan lebar 4.61 m, *aisle* yang lainnya memiliki ukuran panjang 66 m dan lebar 3.67 m dan 5.4 m. Masing-masing *cross aisle* di RPW memiliki ukuran lebar 4.65 m dan 5.22 m yang membentang sepanjang layout. Layout ini memberikan penambahan tingkat kapasitas penyimpanan Gudang, untuk area A, B, C dari 2.985 m<sup>2</sup> menjadi 3.494 m<sup>2</sup>. Penambahan kapasitas penyimpanan ini didapat dari peningkatan jumlah cell dan rak yang dapat dialokasikan pada *layout* setelah perbaikan. Layout perbaikan ini juga mengurangi jumlah tikungan berbahaya dengan merubah komposisi *aisle* yang hanya memiliki 2 tikungan.

Jarak terdekat proses penerimaan hingga pengiriman adalah ke line A08-A11, B02-B16, dan C01- C02 dengan jarak tempuh 76 m sedangkan jarak terjauh yaitu ke line B17-B22 dengan jarak tempuh 115.14m. untuk jarak tempuh rata-rata mencapai 97.38m.



Gambar 8. Layout perbaikan

Keuntungan lain dari layout perbaikan yang diusulkan ini adalah dapat menampung kelebihan stock di area penyimpanan tanpa mengganggu jalannya lalu lintas dan aktifitas gudang. Dari sisi cost, layout perbaikan memberikan tingkat potensi efisiensi biaya, kapasitas naik sebanyak 510 rak. Berikut jika dikonversikan menjadi biaya sewa gudang untuk 510 rak (515,71 m<sup>2</sup>), dengan harga sewa gudang yang mencapai Rp 33,000/m<sup>2</sup>/bulan maka berpotensi menghemat dana sebesar Rp 204,221,952. Akan tetapi dengan lebih jauhnya material handling sebesar 10.06 m maka hal ini berdampak dengan semakin banyaknya pengeluaran solar dalam operasionalnya sebesar Rp 6,407,893/tahun.

Secara rinci hasil perbandingan antara sebelum dan sesudah perbaikan layout, potensi efisiensi yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 3. Potensi Cost Efisiensi Layput sesudah perbaikan

Item	Sekarang	Sesudah
Sistem	<i>Dedicated Storage</i>	<i>Classed based dan randomized Storage</i>
Besar total <i>aisle</i>	1,286 m <sup>2</sup>	928 m <sup>2</sup>
Kapasitas <i>layout</i>	3,746 rak	4,256 rak
Rata-rata Jarak Handling	87.32 m	97.38 m
% penyimpanan	43 %	50 %
% <i>handling aisle</i>	26 %	19 %
<i>Cost efisiensi</i>	Berpotensi menghemat dana sebesar : Rp 197,814,059	

### SIMPULAN DAN SARAN

Perbaikan layout dengan menggunakan pendekatan ARC dan ARD dapat meningkatkan efisiensi kapasitas ruang penyimpanan dan biaya pada gudang RPW PT. GT, dengan mengoptimalkan pergerakan dan luas penyimpanan, dimana pada kasus ini menggunakan metode classed base dan randomize storage merupakan solusi terbaik. Output dari perbaikan juga memberikan potensi untuk meminimalis bahkan mengeliminasi tingkat kecelakaan kerja akibat lalu lintas dan pergerakan yang ada di gudang R Product Warehouse GT dengan cara mengurangi lintasan pertemuan antar forklift penerimaan dan forklift pengiriman yang sebelumnya mencapai 171.22 m menjadi 88.72 m serta mengurangi jumlah persimpangan jalan dari 4 simpangan menjadi 2 simpangan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menyempurnakan dengan mereduksi jalur material handling sehingga akan memaksimalkan potensi cost saving di RPW, selain itu konsep perbaikan pada Gudang RPW ini dapat diaplikasikan pada gudang-gudang sejenis lainnya yang memiliki karakteristik yang sama dengan gudang RPW.

### DAFTAR PUSTAKA

- Tompkins, J. A., White, J. A., dan Tanchoco, J. M. (1996). *Facilities Planning* (Fourth ed.). USA: John Wiley & Sons.
- Warman, John. (2012). *Manajemen Pergudangan*. Cetakan Ketujuh. Terj. Ir. Begdjomuljo. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Heizer, J dan Render, B. (2009). *Manajemen Operasi*. Edisi Sembilan. Terj. Sungkono, C. Jakarta: Salemba Empat.
- Pandiangan, Syarifuddin. (2017). *Operasional Manajemen Pergudangan Panduan Pengelolaan Gudang*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Hadiguna, Rika Ampuh, dan Heri Setiawan. 2008.
- Tata Letak Pabrik. Yogyakarta: Andi Heragu, Sunderesh S. (2008). *Facilities Design*. Edisi Ketiga. Boca Raton: CRC Press Ekoanindyo, Firman Ardiansyah, dan Yaumi Agit

- Wedana. (2012). Perencanaan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Shared Storage Di Pabrik Plastik Kota Semarang. *Dinamika Teknik*
- Muther, Richard.(1955). *Practical Plan Layout*.  
New York: Mc Graw-Hill Book Company,Inc., Muther, R., & Hales, L. (2015). *Systematic Layout Planning 4th Edition*. USA: Management and Industrial Research Publication
- Muhammad Abdul Aziz, Risma Adelina Simanjuntak, Titin Isna Oesman. (2020). Redesign Layout Gudang Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (Arc), Shared Storage (Ss) Dan 5s *Jurnal Rekavasi*, Vol. 8, No. 2, Desember 2020, 29-38
- Apple. M. James (1990). *Tata letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan*. ITB Bandung.
- Bowersox, Donald J. (1978). *Manajemen Logistik: Integrasi Sistem-Sistem Manajemen Distribusi Fisik dan Manajemen Material* (terjemahan Drs. A. Hasymi Ali). Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Purnomo, Hari. (2004). *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*, Edisi Pertama, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wahab, A. N. A, Mukhtar. M, Sulaiman. R. (2013). A Conceptual Model of Lean Manufacturing Dimension. *Procedia Technology* 11 1292 – 1298.
- Marina, A. (2017). Analisis Layout Kantor Pada PT. Gunung Selatan Lestari Palembang. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Global Masa Kini* 8. Dharmayanti, I., Hardjomidjojo, H., Fauzi, A. M., & Mulyadi, D. (2016). Aplikasi Metode Systematic Layout Planning (SLP) dalam Penataan Klaster Industri Kelapa Sawit (Studi Kasus Kawasan Industri Sei Mangkei). *Jurnal Riset Industri*, 10
- Arwani, Ahmad. (2009). *Warehouse Check Up: Menjadikan Gudang Sebagai Keunggulan Kompetitif Melalui Audit Menyeluruh*. Edisi Jakarta: PPM