

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK GUDANG BAHAN BAKU UNTUK MEMINIMALKAN JARAK PEMINDAHAN BAHAN DI PT. XYZ

Dira Ernawati¹, Rizqi Novita Sari², Sasya Shafira³

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik,
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
E-mail: diraernawati@yahoo.com¹, rizqi.novita.ti@upnjatim.ac.id²

ABSTRAK

Perusahaan percetakan dokumen PT. XYZ memiliki segmen usaha yang luas, mulai dari perbankan, asuransi, pemerintahan, perusahaan penerbangan, dan lain-lain. PT. XYZ memiliki gudang bahan baku yang terdiri dari kertas HVS A, kertas HVS B, kertas Plano, kertas NCR A, kertas NCR B, BOX A, BOX B, INK A, dan INK B. Permasalahan yang dihadapi PT. XYZ adalah penempatan bahan baku yang tidak tertata rapi, dimana peletakan bahan baku didasarkan pada lokasi penyimpanan yang kosong. Hal ini menyebabkan waktu pengangkutan menjadi lebih lama dikarenakan proses pencarian, terlebih lagi operator yang melakukan proses penerimaan berbeda dengan operator yang melakukan proses pengiriman bahan baku ke proses produksi. Perpindahan bahan dalam jarak yang jauh juga terdampak karena penempatan bahan baku yang tidak teratur. Penelitian ini mengusulkan sebuah metode membuat desain tata letak gudang lebih efektif dalam mengurangi jarak perjalanan material yang bergerak menggunakan metode Dedicated Storage. Hasil penelitian jarak perjalanan perpindahan material pada layout awal adalah 30199,52 m, sedangkan pada layout usulan adalah 26653,36 m. Sehingga terjadi penurunan total jarak material handling dengan selisih sebesar 3546,16 m.

Kata kunci: Kebutuhan Ruang; Penyimpanan Khusus; Tata Letak Gudang; Transfer Material; *Throughput*

ABSTRACT

PT. XYZ is a company engaged in document printing and has broad business segments, ranging from banking, insurance, government, airline companies, and others. PT. XYZ has a raw material warehouse consisting of HVS A paper, HVS B paper, Plano paper, NCR A paper, NCR B paper, BOX A, BOX B, INK A, and INK B. Problems faced by PT. XYZ is the placement of raw materials that are not neatly arranged, where the placement of raw materials is based on an empty storage location. This causes the transportation time to be longer due to the search process, moreover, the operator who carries out the receiving process is different from the operator who carries out the process of sending raw materials to the production process. The movement of materials over long distances is also affected due to the irregular placement of raw materials. This study proposes a method to make warehouse layout design more effective in reducing the travel distance of moving materials using the Dedicated Storage method. The results of the study of the material displacement travel distance in the initial layout is 30199.52 m, while in the proposed layout it is 26653.36 m. So that there is a decrease in the total distance of material handling with a difference of 3546.16 m.

Keywords: Material Transfer; Special Storage; Space Requirements; Throughput; Warehouse Layout

PENDAHULUAN

Kebijakan perusahaan untuk melakukan sistem persediaan (*inventory*) disebabkan oleh adanya ketidakpastian akan permintaan pada sebagian besar perusahaan (Nisa et al., 2020), salah satunya dengan membuat perencanaan yang tepat dalam pengaturan tata letak tempat penyimpanan *inventory* yaitu gudang. Gudang merupakan tempat yang digunakan untuk menyimpan barang baik dalam bentuk *raw material*, barang setengah jadi, dan barang jadi. Perancangan tata letak gudang yang baik akan memberikan aliran bahan yang efisien, jarak pemindahan bahan yang lebih pendek, serta biaya *material handling* yang minimum (Prasetyo & Fudhla, 2021; Rahardjo, 2017).

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang percetakan dokumen. Perusahaan ini melakukan proses produksi mencetak dokumen sekuriti dan kartu. PT. XYZ memiliki segmen usaha yang luas, yaitu mulai dari perbankan, asuransi, pemerintahan, perusahaan penerbangan, dan lain-lain. PT. XYZ mempunyai gudang bahan baku yang terdiri dari kertas HVS A, kertas HVS B, kertas Plano, kertas NCR A, kertas NCR B, BOX A, BOX B, TINTA A, dan TINTA B. Peletakan bahan baku tersebut hanya didasarkan pada lokasi penyimpanan yang kosong sehingga terlihat tidak tertata dengan rapi. Hal ini menyebabkan waktu angkut menjadi lebih lama karena adanya proses mencari, terlebih lagi operator yang melakukan proses penerimaan berbeda dengan operator yang melakukan proses pengiriman bahan baku ke proses produksi. Pemindahan bahan dengan jarak yang lebih jauh juga merupakan dampak dari penempatan bahan baku yang masih belum teratur.

Dari permasalahan tersebut perlu dilakukan perancangan ulang lokasi penyimpanan bahan baku dengan menggunakan metode *dedicated storage*. Metode *dedicated storage* menyusun produk dengan menempatkan satu produk pada satu lokasi penyimpanan. Tujuan lainnya agar suatu produk berada pada lokasi yang pasti (*fixed location*). Sehingga dapat mengurangi waktu dan jarak perpindahan produk selama proses *material handling*. Dengan penyimpanan barang yang bermacam-macam, keperluan ruang penyimpanan sama dengan jumlah maksimum keperluan penyimpanan setiap barang. Dengan menggunakan metode *dedicated storage* diharapkan tata letak penyimpanan pada gudang bahan baku di PT. XYZ menjadi lebih baik.

MATERI DAN METODE

Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik adalah perencanaan fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi secara efektif dan efisien pada area yang telah disediakan (Budi et al., 2014). Penataan tersebut dapat memperluas area penempatan fasilitas produksi, kelancaran aliran material, penyimpanan material, tenaga kerja dan lain sebagainya. Tujuan utama desain tata letak pabrik adalah untuk meminimalkan total biaya menyangkut komponen biaya seperti biaya pembangunan dan instalasi, biaya produksi, biaya aliran material, biaya perbaikan, biaya keamanan, biaya penyimpanan produk dan biaya-biaya lainnya. Tindakan desain pabrik yang ideal akan memberikan kemudahan di dalam proses pengelolaan serta rencana perluasan pabrik di kemudian hari (Arif, 2017; Meldra et al., 2018).

Gudang

Salah satu fasilitas pendukung produksi yang memiliki peran penting dalam sistem produksi adalah gudang (Septiani et al., 2020). Gudang berfungsi untuk menyimpan bahan baku, barang dalam proses dan produk jadi, yang terkait dengan proses manufaktur dan/atau perakitan. Bahan baku dan produk jadi dapat disimpan untuk waktu yang lama. Ini terjadi misalnya ketika batch pengadaan suku cadang yang masuk jauh lebih besar daripada batch produksi, atau ketika batch produksi melebihi jumlah pesanan pelanggan dari produk jadi (Muharni et al., 2019).

Dedicated Storage

Metode *dedicated storage* adalah metode penyusunan suatu produk atau material yang disimpan pada satu lokasi penyimpanan saja. Penempatan ini didasarkan pada perbandingan aktivitas tiap produk dengan kebutuhan ruang yang dibutuhkan produk tersebut kemudian didapatkan urutan produk dari yang terbesar sampai terkecil (Hidayat & Putra, 2021). Menurut Sugeng (2016) metode *dedicated storage* menggunakan area atau tempat simpanan tertentu untuk tiap barang yang disimpan. Hal ini dikarenakan area simpanan diberikan pada satu produk tertentu. Masalah penempatan *dedicated storage* dapat diformulasikan sebagai masalah transportasi, ketika persentase perjalanan antara titik I/O i dan area penyimpanan/penarikan sama untuk semua produk (Dianto et al., 2020; Nursyanti & Rahayu, 2019).

Space Requirement (Kebutuhan Ruang)

Husin, (2020) dan Permana et al. (2013) menjelaskan bahwa *Space requirement* adalah kebutuhan akan ruang untuk setiap barang yang akan disimpan di stockroom. Adanya *space requirement*, akan dipermudah untuk pembagian tempat dan memberitahu jumlah palet yang dibutuhkan untuk menyimpan barang. Sehingga akan sangat baik untuk dijadikan tolak ukur pengalokasian luas area atau jumlah palet yang akan digunakan agar lebih efisien. Rumus yang dipakai adalah:

$$\text{Kebutuhan ruang} = \frac{\text{Rata-rata penerimaan}}{\text{Kapasitas penyimpanan produk/slot}}$$

Throughput

Throughput merupakan aktivitas dari barang yang di simpan di gudang, dengan adanya throughput akan lebih mudah untuk menghitung aktivitas barang jadi untuk memesan produk mana yang *fastmoving* dan *slowmoving* (Suwarno et al., 2021). Dengan throughput ini sebagai sumber perspektif atau dasar peletakan barang yang akan di simpan dalam gudang. Perhitungan *throughput* dilakukan berdasarkan pada aktivitas penerima/pengiriman pada gudang produk jadi rata-rata per bulannya (Husin, 2020; Permana et al., 2013). Berikut adalah rumu yang digunakan dalam menghitung *throughput*:

$$T = \frac{\text{aktivitas penerimaan rata-rata/hari}}{\text{Jumlah pemindahan sekali angkut}} + \frac{\text{aktivitas pengiriman rata-rata/hari}}{\text{jumlah pemindahan sekali angkut}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Jenis Bahan Baku

Terdapat 9 jenis bahan baku yang terdapat di gudang bahan baku PT. XYZ. Adapun 9 jenis bahan baku tersebut adalah sebagai berikut :

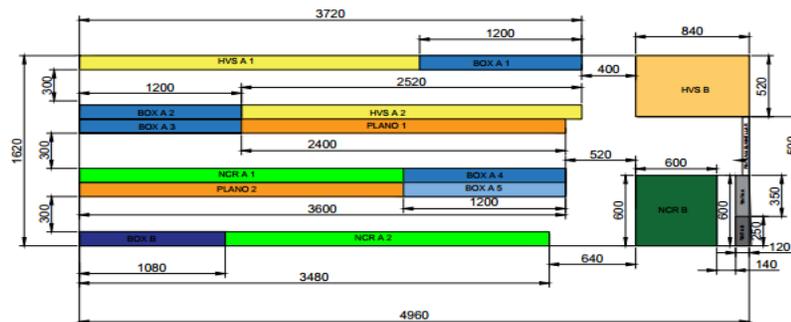
Tabel 1. Data Jenis Bahan Baku

No.	Nama Bahan Baku
1.	Kertas HVS A
2.	Kertas HVS B
3.	Kertas NCR A
4.	Kertas NCR B
5.	Kertas Plano
6.	BOX A
7.	BOX B
8.	Tinta A
9.	Tinta B

Sumber: PT. XYZ

Luas dan *Layout* Gudang Bahan Baku

PT. XYZ memiliki luas gudang keseluruhan 803.52 m² (49.6 m x 16.2 m). Berikut adalah *layout* gudang bahan baku PT. XYZ saat ini :



Gambar 1. *Layout* Awal (Sumber: PT. XYZ)



(a)

(b)

Gambar 2. Penempatan (a) Kertas NCR B dan (b) HVS B

Jumlah Bahan Baku Per Slot

Jumlah per slot untuk masing-masing bahan baku berbeda-beda, adapun data tersebut dapat dilihat pada tabel 2 :

Tabel 2. Data Jumlah Bahan Baku Per Slot

No.	Nama Bahan Baku	p	l	t	Jumlah/slot	Keterangan
1	Kertas HVS A	25.2	1.2	6	336	Roll
2	Kertas HVS B	8.4	5.2	3	168	Roll
3	Kertas NCR A	24	1.2	6	320	Pack
4	Kertas NCR B	6	6	3	150	Pack
5	Kertas Plano	24	1.2	6	800	Rem
6	BOX A	12	1.2	6	7200	Pcs
7	BOX B	10.8	1.2	6	6480	Pcs
8	Tinta A	3.5	1.2	2.5	132	Pcs
9	Tinta B	2.5	1.2	1.5	160	Pcs

Sumber: PT. XYZ

Pengolahan Data

1. Perhitungan *Space Requirement* Kertas HVS A

Bedasarkan tabel 4.4 dan 4.2 kertas HVS A memiliki jumlah penyimpanan per slot sebesar 336 roll dan rata-rata penerimaan selama 1 (satu) bulan sebesar 672 roll.

Maka *Space Requirement* untuk bahan baku Kertas HVS A adalah:

$$Space\ Requirement = \frac{672}{336} \text{ roll} \approx 2 \text{ slot}$$

2. Perhitungan *Throughput* Kertas HVS A

Dari tabel 4.2 dan tabel 4.3 diketahui data bahan baku masuk atau keluar dengan rata-rata selama satu (1) bulan untuk bahan baku HVS A adalah 672 roll dan 221 roll. Sedangkan dalam penerimaan bahan baku HVS A dengan menggunakan *fork lift* sebanyak 4 roll/pallet.

Maka besarnya *throughput* untuk bahan baku HVS A adalah:

$$T = \left(\frac{672}{4} \right) + \left(\frac{221}{4} \right) = 223 \text{ aktivitas forklift}$$

Kondisi Awal

Setelah menghitung *space requierement* dan *throughput* maka langkah selanjutnya adalah menghitung perbandingan *Throughput* dengan *Space requierement* (T/S).

$$\text{Perbandingan T/S Kertas HVS A} = \frac{223}{2} = 111.5$$

Tabel 3. Perbandingan T/S

No.	Bahan Baku	<i>Space Requirement</i> (S)	<i>Throughput</i> (T)	T/S
1.	HVS A	2	223	111.5
2.	HVS B	1	40	40
3.	NCR A	2	210	105
4.	NCR B	1	33	33
5.	Kertas Plano	2	186	93

No.	Bahan Baku	Space Requirement (S)	Throughput (T)	T/S
6.	BOX A	5	257	51.4
7.	BOX B	1	51	51
8.	Tinta B	1	84	84
9.	Tinta A	1	82	82

Dari tabel diatas dapat dilihat kebutuhan ruang (*space requirement*), *throughput*, dan perbandingan T/S untuk masing-masing bahan baku.

Perhitungan Jarak Total Perjalanan *Material Handling* Kondisi Awal (J1)

Perhitungan jarak perjalanan tiap slot ke titik *I/O point*, dimana jarak perjalanan merupakan jarak yang harus ditempuh oleh bahan baku menuju slot yang ada, dengan titik *I/O point* sebagai titik awal perjalanannya. Jarak diukur sepanjang lintasan satu dengan lainnya. Sebagai contoh perhitungan pada slot Kertas HVS A1 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Slot Kertas HVS A1} &= |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \\ &= |8.5 - 15.6| + |0 - 37| = 44.1 \text{ m} \end{aligned}$$

Pada kondisi awal peletakan bahan baku di letakkan pada sembarang tempat yang kosong, sehingga bahan baku bebas ditempatkan dimana saja. Kondisi inilah yang mengakibatkan jarak tempuh menjadi besar. Sebagai contoh perhitungan pada bahan baku kertas HVS A1 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jarak Tempuh} &= (\text{Jarak} \times \text{T/S}) \\ &= (44.1 \times 111.5) \\ &= 4917.15 \text{ m} \end{aligned}$$

Tabel 4. Jarak Total Perjalanan *Material Handling* Awal (J1)

No	Slot	Bahan Baku	Jarak (m)	T/S	Jarak Tempuh (m)
1	Slot 1	HVS A1	44.1	111.5	4917.15
2	Slot 2	HVS A2	27.9	111.5	3110.85
3	Slot 3	HVS B	9.3	40	372
4	Slot 4	NCR A1	35.1	105	3685.5
5	Slot 5	NCR A2	18.9	105	1984.5
6	Slot 6	NCR B	0.1	33	3.3
7	Slot 7	PLANO 1	27.3	93	2538.9
8	Slot 8	PLANO 2	33.9	93	3152.7
9	Slot 9	BOX A1	25.5	51.4	1310.7
10	Slot 10	BOX A2	46.5	51.4	2390.1
11	Slot 11	BOX A3	45.3	51.4	2328.42
12	Slot 12	BOX A4	17.1	51.4	878.94
13	Slot 13	BOX A5	15.9	51.4	817.26
14	Slot 14	BOX B	36.3	51	1851.3
15	Slot 15	Tinta A	3.65	82	299.3
16	Slot 16	Tinta B	6.65	84	558.6
Total					30199.52

Dari penempatan bahan baku diatas maka dapat diketahui jarak total perjalanan *material handling* pada *layout* awal (J1) sebesar 30199.52 m.

Usulan Perbaikan

Untuk mengetahui total jarak tempuh pada *layout* usulan maka langkah harus dilakukan adalah sebagai berikut :

Perangkingan *Throughput* dengan *Space Requirement* (T/S)

Berikut adalah perangkingan *space requirement* dan *throughput* mulai dari yang terbesar hingga terkecil :

Tabel 5. Perangkingan *Throughput* dengan *Space Requirement*

No.	Bahan Baku	<i>Space Requirement</i> (S)	<i>Throughput</i> (T)	T/S
1.	HVS A	2	223	111.5
2.	NCR A	2	210	105
3.	Kertas Plano	2	186	93
4.	Tinta B	1	84	84
5.	Tinta A	1	82	82
6.	BOX A	5	257	51.4
7.	BOX B	1	51	51
8.	HVS B	1	40	40
9.	NCR B	1	33	33

Perhitungan Jarak Total Perjalanan *Material Handling* Usulan (J2)

Dengan dilakukannya perangkingan pada penempatan bahan baku untuk *layout* usulan, maka perhitungan jarak perjalanan tiap slot ke titik I/O *point* akan semakin kecil dari *layout* awal. Sebagai contoh perhitungan pada slot Kertas HVS A1 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Slot Kertas HVS A1} &= |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \\ &= |8.5 - 10.2| + |0 - 15.6| = 17.3 \text{ m} \end{aligned}$$

Untuk mengetahui jarak total perjalanan *material handling* pada *layout* usulan maka dilakukan perhitungan sebagai contoh bahan baku kertas HVS A1 adalah sebagai berikut:

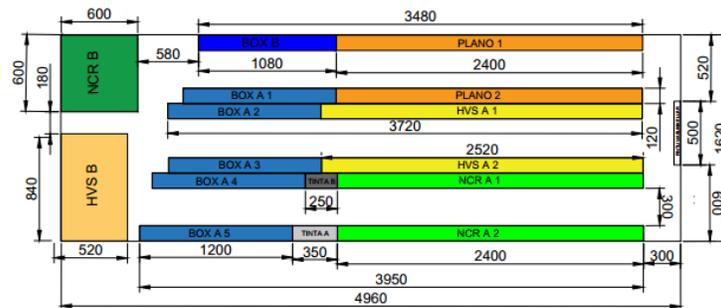
$$\begin{aligned} \text{Jarak Tempuh} &= (\text{Jarak} \times \text{T/S}) \\ &= (17.3 \times 111.5) \\ &= 1928.95 \text{ m} \end{aligned}$$

Tabel 6. Jarak Total Perjalanan *Material Handling* Usulan (J2)

No	Slot	Bahan Baku	Jarak (m)	T/S	Jarak Tempuh (m)
1	Slot 1	HVS A1	17.3	111.5	1928.95
2	Slot 2	HVS A2	13.1	111.5	1460.65
3	Slot 4	NCR A1	11.3	105	1186.5
4	Slot 5	NCR A2	7.1	105	745.5
5	Slot 7	PLANO 1	22.1	93	2055.3
6	Slot 8	PLANO 2	17.9	93	1664.7
7	Slot 9	Tinta B	24.55	84	2062.2
8	Slot 10	Tinta A	20.85	82	1709.7
9	Slot 11	BOX A1	35.9	51.4	1845.26
10	Slot 12	BOX A2	35.9	51.4	1845.26
11	Slot 13	BOX A3	31.7	51.4	1629.38

No	Slot	Bahan Baku	Jarak (m)	T/S	Jarak Tempuh (m)
12	Slot 14	BOX A4	31.8	51.4	1634.52
13	Slot 15	BOX A5	28.6	51.4	1470.04
14	Slot 16	BOX B	39.5	51	2014.5
15	Slot 3	HVS B	42.7	40	1708
16	Slot 6	NCR B	51.3	33	1692.9
Total					26653.36

Dari penempatan bahan baku diatas maka dapat diketahui jarak total perjalanan *material handling* pada *layout* usulan (J2) sebesar 26653.36 m. Adapun *layout* usulan yang diberikan adalah sebagai berikut :



Gambar 3. *Layout* Usulan

Pembahasan

Setelah bahan baku ditempatkan pada slot yang tersedia sesuai dengan perangkingan T/S yang terbesar didekatkan dengan titik *I/O point* dan sebaliknya, maka dilakukan perbandingan total jarak perjalanan untuk mengetahui selisih jarak tempuh antara *layout* awal dengan *layout* usulan.

Tabel 7. Perbandingan *Layout* Awal dengan *Layout* Usulan

<i>Layout</i>	Jarak Total/m
Awal	30199.52 m
Usulan	26653.36 m

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa jarak tempuh pada *layout* usulan lebih kecil dari *layout* awal ($J2 < J1$) dengan selisih 3546.16 meter sehingga usulan dapat diterima.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan yaitu jarak perjalanan pemindahan bahan baku pada *layout* awal yaitu sebesar 30199.52 m dan pada *layout* usulan sebesar 26653.36 m. Maka terjadi penurunan jarak total *material handling* dengan selisih sebanyak 3546.16 m. Sehingga penempatan *layout* usulan lebih efektif karena terdapat pengurangan jarak perjalanan pemindahan bahan dari kondisi awal dan kondisi usulan penerapan *dedicated storage*.

Saran

Pada akhir penelitian ini dapat diberikan beberapa saran bagi PT. XYZ yaitu :

1. Sebaiknya perusahaan lebih memperhatikan kapasitas gudang saat melakukan pemesanan bahan baku sehingga slot yang ada di gudang tidak sampai kosong dan tidak terjadi penumpukan untuk salah satu jenis bahan baku.
2. Sebaiknya perusahaan memberi penamaan untuk masing-masing slot agar saat operator yang berbeda melakukan proses penerimaan dan pengiriman bahan baku tidak terjadi kesalahan dalam peletakkannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, Muhammad. (2017). Perancangan Tata Letak Pabrik. Yogyakarta: Deepublish.
- Budi, E. S., Mulyono, J., & Dewi, D. R. S. (2014). Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik Di PT. A dengan Metode Graph Theoretic Approach. *Jurnal I Ilmiah Widya Teknik*, 13(1).
- Dianto, C., Widiandoko, F., Rahmanasari, D., Yuniaristanto, & Sutopo, W. (2020). Redesign Production Layout Using Dedicated Storage Method: Case Study of PT.Solo Grafika Utama. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 943(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/943/1/012042>
- Hidayat, R. E., & Putra, B. I. (2021). Re-Layout Layout of Material Warehouse Using Dedicated Storage Method at PT. A B C. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 3(2), 55–61. <https://doi.org/10.21070/prozima.v3i2.1270>
- Husin, S. (2020). Perbaikan Tata Letak Gudang Produk Jadi Dengan Metode Dedicated Storage Digudang PT. *YYZ*. 3(1), 8–15.
- Meldra, D., Husor, D., & Purba, M. (2018). *Relayout Tata Letak Gudang Barang Dengan Menggunakan Metode Dedicated Storage* (Vol. 4, Issue 1).
- Muharni, Y., Kulsum, & Khoirunnisa, M. (2019). Warehouse Layout Designing of Slab Using Dedicated Storage and Particle Swarm Optimization. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 532(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/532/1/012003>
- Nisa, F., Suharman, H., & Hasyir, D. A. (2020). Ketidakpastian Permintaan Pelanggan Sebagai Pemicu Manajemen Persediaan dengan Pendekatan Analisis FSN. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(4).
- Nursyanti, Y., & Rahayu, D. (2019). *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS) Rancangan Penempatan Material Packaging Dengan Metode Dedicated Storage*. <https://seminar-id.com/seminas-sainteks2019.html>
- Permana, I. H., Ilhami, M. A., & Febianti, E. (2013). Relayout Tata Letak Gudang Produk Jadi Menggunakan Metode Dedicated Storage. In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 1, Issue 4).
- Prasetyo, Y. T., & Fudhla, A. F. (2021). Perbaikan Tata Letak Fasilitas Gudang Dengan Pendekatan Dedicated Storage Pada Gudang Distribusi Barang Jadi Industri Makanan Ringan. In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 7, Issue 1).
- Rahardjo, B. (2017). Perancangan Sistem Manajemen Gudang Material Penunjang Di PT XYZ. In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 12, Issue 2).
- Septiani, W., Divia, G. A., & Adisuwiryono, S. (2020). Warehouse Layout Designing of Cable Manufacturing Company using Dedicated Storage and Simulation Promodel. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 847(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/847/1/012054>

- Sugeng, U. M. (2016). Perancangan Tata Letak Warehouse Baru Untuk Meningkatkan Kapasitas Penyimpanan Material Dengan Metode Dedicated Storage Di PT.XX. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri Volume, 3*(1). <https://doi.org/10.24853/jisi.4.1.pp-pp>
- Suwarno, Arianto, B., & Mandagie, K. L. (2021). *Perancangan Tata Letak Gudang Produk Jadi Cat Dengan Metode Dedicated Storage Di PT. Akzonobel Car Refinishes Indonesia.*