

PERANCANGAN TATA LETAK ULANG GUDANG TEMBAKAU PADA WAREHOUSE PRIMARY DI PT ALCOTRAINDO BATAM

Hosea Frans Dito Sihombing¹, Rizki Prakasa Hasibuan²

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

Email: pb180410123@upbatam.ac.id

ABSTRACT

This study discusses the re-layout design of the tobacco warehouse on primary warehouse at PT. Alcotraindo Batam. The problems in the primary warehouse are that the placement isn't optimal. The stages of the research started from calculating the frequency of movements, classifying goods, determining the amount of storage and making a proposed layout by adding shelves to the loose pack area and changing shape of the box arrangement to pallets. The results of this study found that the frequency movement, goods were grouped into class A which contained 2 items of goods, class B which contained 7 items of goods, and class C which contained 137 items of goods. By applying the proposed layout to increase warehouse capacity, only 146 locations out of 204 available locations are used in the primary store. It has empty locations to put 58 location areas or 303 large pallets and 126 small pallets. The remaining locations are used in case of an increase in demand for goods. The previous layout capacity was 649 pallets and the proposed layout capacity was 1078 pallets. The storage capacity of goods in the primary store increased by 39.8%.

Keywords: ABC Classification, Class Based Storage, Material Inventory Placement, Tobacco Warehouse

PENDAHULUAN

PT Alcotraindo Batam merupakan industri rokok skala internasional. Produk yang diproduksi adalah rokok putih yang diberi nama rokok *Jhon Blend*, *Syabas* dan *Saat*. PT. Alcotraindo Batam tidak hanya memproduksi rokok, perusahaan ini juga menjual tembakau ke luar negeri. PT. Alcotraindo Batam memiliki 2 gudang yaitu *Store Primary* dan *Store Secondary*. Dalam penelitian ini yang menjadi objek pertimbangan adalah *Store Primary*. Dalam penanganan material yang digunakan dalam pengangkutan barang ialah menggunakan *forklift*. Diangkut dari luar gudang ke dalam gudang tembakau.

Gudang adalah lokasi barang untuk memenuhi kebutuhan pelanggan secara efektif dan efisien. Gudang mempunyai beberapa kegunaan dasar, yaitu pergerakan yang terdapat dari penerimaan, pemindahan, pemilihan pesanan, dan juga pengiriman, serta fungsi penyimpanan yang terdapat dari fungsi sementara, semi permanen, dan transmisi informasi (Noor, 2018). Permasalahan yang terdapat pada penempatan barang di store primary masih kurang optimal karena penyimpanan pada barang belum memiliki tempat yang tetap dan perpindahan material masih terlalu

jauh. Tujuan dilakukan penelitian ini ialah membuat tata letak *store primary* yang efektif dan efisien terhadap pada perpindahan barang di *store primary*.

KAJIAN TEORI

2.1 Tata Letak

Tata letak adalah kegiatan menganalisis, membuat konsep, merancang dan mewujudkan sistem yang digunakan untuk memproduksi barang dan jasa. Pelaksanaan kegiatan perancangan ini erat kaitannya dengan perancangan mengenai penyusunan elemen fisik lingkungan. (Murnawan & Wati, 2018).

2.2 Gudang

Gudang adalah tempat penerimaan, penyimpanan sementara dan persediaan part, material dan barang yang akan dipakai untuk kebutuhan produksi atau support produksi. faktor logistik yang memiliki fungsi untuk menyimpan bahan baku yang akan di bentuk pada bagian selanjutnya ataupun *finish good* yang akan dikirimkan ke konsumen adalah *Warehouse* (Meldra & Purba, 2018).

2.3 Class Based Storage

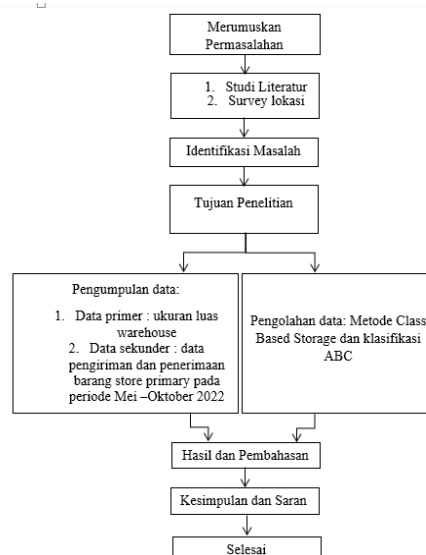
Penempatan barang merupakan salah satu kegiatan di gudang yang memerlukan penelitian sebelum penataan barang. Metode penyimpanan berbasis kategori merupakan strategi penyimpanan gudang yang membagi produk menjadi 3 kelompok kategori yaitu kelompok A, B, dan C, berdasarkan hasil klasifikasi ABC (Nuzhna, Tluchkevych, Semenysheva, Nahirska, & Sadvovska, 2019).

2.4 Klasifikasi ABC

Pada prinsipnya analisis ABC adalah mengklasifikasikan jenis barang yang

didasarkan atas tingkat investasi tahunan yang terserap di dalam penyediaan (inventory) untuk setiap jenis barang. (Chatisa, Muslim, & Sari, 2019).

METODE PENELITIAN



Gambar 2. Desain Penelitian
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Penelitian

Data yang diteliti adalah data penerimaan dan pengiriman barang selama periode Mei 2022 – Oktober 2022. *Store primary* memiliki ukuran panjang 97.85 meter dan ukuran lebar 36.4 meter, sehingga total luas *Store Primary* adalah 3561.7 m². Barang yang terdapat di *store primary* ialah tembakau yang terdiri dari beberapa macam tembakau yaitu Burley, Cress, Diet, Fcv, Oriental, Recount, Re-toast dan Scrap. Tempat penyimpanan masing-masing barang menggunakan palet kayu, dalam satu palet dapat menampung 6 box.

4.2 Layout *store primary*



Gambar 3. Layout store primary saat ini

4.2.1 Perhitungan Frekuensi Perpindahan Barang

1. Cara menghitung frekuensi perpindahan barang masuk pada store primary sebagai contoh untuk barang ABF122/19

Diketahui:

Rata-rata masuk/bulan : 27805 kg/box

Jumlah qty per box : 200 kg/box

Kapasitas per palet : 1200 kg/box

Penyelesaian:

$$\frac{\text{Jumlah tempat penyimpanan}}{\text{(rata - rata masuk/bulan)}} = \frac{\text{(jumlah quantity/box)}}{\text{(jumlah tempat penyimpanan)}}$$

$$= \frac{27805}{200} = 139 \text{ box/bulan}$$

Jumlah pallet

$$= \frac{\text{(jumlah tempat penyimpanan)}}{\text{(jumlah box/pallet)}}$$

$$= \frac{139}{6} = 23 \text{ palet/bulan}$$

2. Cara menghitung frekuensi perpindahan barang keluar pada store primary sebagai contoh untuk barang ABF122/19.

Diketahui:

Rata-rata keluar/bulan = 16339.8 kg/box

Jumlah qty per box = 200 kg/box

Kapasitas per palet = 1200

Penyelesaian:

$$\frac{\text{jumlah tempat penyimpanan}}{\text{(rata-rata keluar/bulan)}} = \frac{\text{(jumlah quantity/box)}}{\text{(jumlah tempat penyimpanan)}}$$

$$= \frac{16339.8}{200} = 81.7 \text{ box/bulan}$$

$$\frac{\text{jumlah pallet}}{\text{(jumlah tempat penyimpanan)}} = \frac{\text{(jumlah box/pallet)}}{\text{(jumlah tempat penyimpanan)}}$$

$$= \frac{81.7}{6} = 13.6 \text{ pallet}$$

Hasil hitungan frekuensi *movement* barang masuk dan barang keluar total rata-rata setiap bulannya sebesar 2142.36 palet.

3. Untuk menjumlahkan tempat penyimpanan barang di store primary ialah contohnya barang ABF122/19.

Diketahui:

Jumlah maks barang masuk = 42461.1 kg

Jumlah quantity/box = 200 kg/box

Kapasitas/palet = 1200 kg/palet

Penyelesaian:

$$\frac{\text{kebutuhan tempat penyimpanan}}{\text{(jumlah maksimal barang masuk)}} = \frac{\text{(jumlah quantity/box. jumlah box/pallet)}}{\text{(jumlah maksimal barang masuk)}}$$

$$= \frac{42461.1}{1200} = 35.38 = 36 \text{ palet}$$

Berikutnya penentuan kebutuhan tempat simpan barang masing-masing dibagi beberapa kelas datanya diambil dari data penerimaan maksimal di tiap barang store primary.

4.2.2. Pembentukan Kelas

. *Inventori* dikelola untuk menyimpan macam – macam item pada penyimpanan barang untuk diatur menjadi beberapa kelompok menurut konsep Pareto (Eko, Saputra, & Agushinta, 2021) dibagi kelas barang jadi tiga kelompok menurut kegiatan masuk dan keluarnya barang, ialah kelompok A bagi barang dengan kegiatan penyimpanan atau pengambilan masuk dan keluar paling sering 80% yang menggantikan 20% dari jumlah barang didalam gudang, kelompok B, ialah barang yang kegiatan penyimpanan atau

pengambilan berjumlah 15% dengan menggantikan 30% dari jumlah barang di gudang. Kelompok C yaitu 5% kegiatan pengambilan dan penyimpanan yang

menggantikan 50% dari seluruh barang di gudang.

Tabel 5. Klasifikasi ABC

ITEM DESCRIPTION	TOTAL FREKUENSI PERPINDAHAN (PALLET)	FREKUENSI PERPINDAHAN KUMULATIF	% FREKUENSI PERPINDAHAN	% FREKUENSI PERPINDAHAN KUMULATIF	KATEGORI KELAS
YBF2/21	244.45	244.45	11.41%	11.41%	A
YBF1/21	206.62	451.06	9.64%	21.05%	A
YBF3/21	137.64	588.70	6.42%	27.48%	B
RT-YGF1/21	106.27	694.97	4.96%	32.44%	B
JBB-19/JBM-2	98.16	793.13	4.58%	37.02%	B
RT-YGF2/21	94.75	887.88	4.42%	41.44%	B
QBA-A15/JB20T	71.23	959.11	3.32%	44.77%	B
JBB-9D/JBM-2B	53.09	1012.20	2.48%	47.25%	B
KCC1/21	46.55	1058.75	2.17%	49.42%	B
QBA-A12/JB20T	44.72	1103.46	2.09%	51.51%	C
HBF112/20	43.41	1146.88	2.03%	53.53%	C
TAAD3/20	38.18	1185.06	1.78%	55.32%	C
OBF122/20	36.99	1222.06	1.73%	57.04%	C
ABF122/19	36.79	1258.84	1.72%	58.76%	C
OBF132/19	35.58	1294.43	1.66%	60.42%	C
DLB-3A/JB20E	33.34	1327.77	1.56%	61.98%	C
CBF132/20	30.04	1357.81	1.40%	63.38%	C
CBF111/20	29.50	1387.31	1.38%	64.76%	C
PCF121/19	27.30	1414.61	1.27%	66.03%	C
UBF121/20	27.12	1441.73	1.27%	67.30%	C
UBF131/19	25.66	1467.39	1.20%	68.49%	C
IAF121/18	25.42	1492.82	1.19%	69.68%	C
NMM/21	23.53	1516.34	1.10%	70.78%	C
QBA-A16/JB20T	21.77	1538.11	1.02%	71.80%	C
CBS-1A/BK2JA	21.62	1559.73	1.01%	72.80%	C
CCF222/19	20.89	1580.62	0.98%	73.78%	C
OAF122/20	19.64	1600.25	0.92%	74.70%	C
PCF132/19	18.71	1618.96	0.87%	75.57%	C
PFF111/19	18.62	1637.58	0.87%	76.44%	C
CBS-1/BK2J	17.52	1655.10	0.82%	77.26%	C

HBF231/20	16.79	1671.89	0.78%	78.04%	C
CRO111/17	15.73	1687.61	0.73%	78.77%	C
MBUS/22	15.03	1702.64	0.70%	79.48%	C
MBTK/22	15.03	1717.67	0.70%	80.18%	C
NC-10/JB20E	14.74	1732.42	0.69%	80.86%	C
OATF887/17	13.41	1745.83	0.63%	81.49%	C
CAF112/20	13.29	1759.11	0.62%	82.11%	C
UBF124/21	12.66	1771.78	0.59%	82.70%	C
CCAS1/19	12.36	1784.14	0.58%	83.28%	C
ACD3/18	11.95	1796.09	0.56%	83.84%	C
HBF311/21	11.06	1807.15	0.52%	84.35%	C
TMB4/15	10.58	1817.73	0.49%	84.85%	C
CIF111/19	10.56	1828.29	0.49%	85.34%	C
MORI/22	10.42	1838.71	0.49%	85.83%	C
CCF224/19	10.18	1848.89	0.48%	86.30%	C
UBB334/19	9.84	1858.74	0.46%	86.76%	C
OBF132/20	9.43	1868.16	0.44%	87.20%	C
CBF342/17/G	9.01	1877.17	0.42%	87.62%	C
PMAS2/20	8.65	1885.82	0.40%	88.03%	C
MB3/17	8.62	1894.43	0.40%	88.43%	C
OGO412/20	8.05	1902.48	0.38%	88.80%	C
UPB122/20	7.64	1910.12	0.36%	89.16%	C
OCF232/19	7.62	1917.74	0.36%	89.52%	C
OLF122/18	7.27	1925.01	0.34%	89.85%	C
MATB877/17	7.06	1932.07	0.33%	90.18%	C
MBF343/17/G	6.78	1938.85	0.32%	90.50%	C
PBF222/20	6.61	1945.46	0.31%	90.81%	C
CCF332/19	6.46	1951.92	0.30%	91.11%	C
CGO312/17	6.31	1958.23	0.29%	91.41%	C
LATF687/17	6.05	1964.28	0.28%	91.69%	C
MB2/17	5.92	1970.20	0.28%	91.96%	C
AAB122/15	5.69	1975.90	0.27%	92.23%	C
UCF224/18	5.66	1981.55	0.26%	92.49%	C
MATB787/17	5.53	1987.08	0.26%	92.75%	C
CBF112/18	5.39	1992.47	0.25%	93.00%	C
CAF115/18	5.36	1997.83	0.25%	93.25%	C
AKCR1/18	5.11	2002.93	0.24%	93.49%	C
IAB312/16	5.10	2008.03	0.24%	93.73%	C
OAF132/20	4.81	2012.85	0.22%	93.95%	C
FIN141/18	4.51	2017.36	0.21%	94.17%	C
UQBS2/19	4.25	2021.61	0.20%	94.36%	C
MATB767/17	4.12	2025.72	0.19%	94.56%	C
BBS1/17	4.03	2029.76	0.19%	94.74%	C

RBB-8/TS-1A	3.79	2033.55	0.18%	94.92%	C
CCF322/19	3.71	2037.26	0.17%	95.09%	C
CMB121/17	3.71	2040.97	0.17%	95.27%	C
ORO121/14	3.67	2044.64	0.17%	95.44%	C
UIF131/19	3.60	2048.25	0.17%	95.61%	C
OLF132/16	3.47	2051.72	0.16%	95.77%	C
MATF775/16/Y	3.28	2055.00	0.15%	95.92%	C
MATB876/17	3.17	2058.17	0.15%	96.07%	C
RHO212/17	3.13	2061.30	0.15%	96.22%	C
KRO111/14/G	3.07	2064.37	0.14%	96.36%	C
CWB12/13	2.95	2067.32	0.14%	96.50%	C
RT-CYF311/16	2.86	2070.18	0.13%	96.63%	C
HMB113/17	2.81	2072.99	0.13%	96.76%	C
MSC1/22	2.80	2075.79	0.13%	96.89%	C
ATB132/17	2.71	2078.50	0.13%	97.02%	C
UBB334/20	2.60	2081.10	0.12%	97.14%	C
OMF231/20	2.57	2083.67	0.12%	97.26%	C
HMB123/17	2.53	2086.20	0.12%	97.38%	C
SHZF332/17/G	2.49	2088.69	0.12%	97.49%	C
HAF121/20	2.36	2091.05	0.11%	97.60%	C
MBF132/17/G	2.36	2093.41	0.11%	97.71%	C
TO1/08/G	2.29	2095.70	0.11%	97.82%	C
OBF311/17/G	2.29	2097.98	0.11%	97.93%	C
CMB122/17	2.24	2100.22	0.10%	98.03%	C
CBS1/17	2.20	2102.42	0.10%	98.14%	C
NAB1/14/G	2.20	2104.62	0.10%	98.24%	C
SGOABC/16	2.17	2106.80	0.10%	98.34%	C
OLF121/19	2.07	2108.86	0.10%	98.44%	C
QBA-A17/JB2OT	1.91	2110.77	0.09%	98.53%	C
UIF111/17	1.83	2112.60	0.09%	98.61%	C
ORO111/15	1.83	2114.43	0.09%	98.70%	C
CQB3/16	1.81	2116.24	0.08%	98.78%	C
CGO7/15	1.79	2118.03	0.08%	98.86%	C
LATF677/16/G	1.71	2119.74	0.08%	98.94%	C
JBB-21/JBM-2	1.56	2121.29	0.07%	99.02%	C
QBA-A18/JB2OT	1.56	2122.85	0.07%	99.09%	C
CMI2/15/G	1.48	2124.33	0.07%	99.16%	C
OSK332/18	1.37	2125.69	0.06%	99.22%	C
CBS-2/BK2JB	1.25	2126.94	0.06%	99.28%	C
OSK122/18/G	1.25	2128.19	0.06%	99.34%	C
TFU141/17/G	1.11	2129.30	0.05%	99.39%	C
HZF130/17/G	1.00	2130.30	0.05%	99.44%	C
CBAS1/20	0.94	2131.24	0.04%	99.48%	C

OSK122/18/Y	0.93	2132.17	0.04%	99.52%	C
CR3/18	0.86	2133.02	0.04%	99.56%	C
HAB121/20	0.80	2133.82	0.04%	99.60%	C
3B-5/JB20	0.65	2134.47	0.03%	99.63%	C
ABTF777/15	0.60	2135.07	0.03%	99.66%	C
CAS8/17	0.60	2135.68	0.03%	99.69%	C
MBF132/17	0.60	2136.27	0.03%	99.72%	C
CBS-2/BK2J-5A	0.57	2136.85	0.03%	99.74%	C
DLB-4/JB20	0.54	2137.38	0.03%	99.77%	C
DLB-4/JB20E	0.53	2137.91	0.02%	99.79%	C
OBF311/20	0.52	2138.44	0.02%	99.82%	C
SGO8/14	0.52	2138.96	0.02%	99.84%	C
BC-9/JB20E	0.50	2139.46	0.02%	99.86%	C
MAB-1/ORI	0.41	2139.87	0.02%	99.88%	C
MELB767/17	0.38	2140.25	0.02%	99.90%	C
MCCB787/17	0.36	2140.61	0.02%	99.92%	C
FIN141/18/Y	0.34	2140.94	0.02%	99.93%	C
JBB-9F/JBM-2	0.30	2141.24	0.01%	99.95%	C
CBS-4/BK2JB	0.22	2141.46	0.01%	99.96%	C
CDF222/18	0.20	2141.66	0.01%	99.97%	C
CAS8B/17	0.18	2141.84	0.01%	99.98%	C
FIN141/17	0.11	2141.95	0.01%	99.98%	C
LBTF757/16/G	0.11	2142.06	0.01%	99.99%	C
DAS1/17	0.10	2142.16	0.00%	99.99%	C
TWF10/16/G	0.07	2142.23	0.00%	99.99%	C
LBTF757/16	0.06	2142.28	0.00%	100.00%	C
ALMF143/17/G	0.04	2142.33	0.00%	100.00%	C
SHZF332/17	0.02	2142.35	0.00%	100.00%	C
SBC-2/BCS-1A	0.01	2142.35	0.00%	100.00%	C
MATF775/16	0.00	2142.36	0.00%	100.00%	C
Total	2142.36		100.00%		

(Sumber: Penulis, 2023)

4.2.3 Penempatan Barang Pada zona, Bin code dan rak



Gambar 4. Layout Usulan

Keterangan pada Gambar 4. ialah lokasi zona dan bin code pada kelas A ditandai dengan warna hijau, pada kelas B ditandai pada warna ungu dan kelas C ditandai dengan warna biru.

4.2.4. Perbandingan Kapasitas Store Primary Sebelumnya dan Usulan

Penempatan barang pada layout sebelumnya memiliki kapasitas gudang sebanyak 503 palet besar dan 146 palet kecil sedangkan kapasitas gudang dengan layout usulan memiliki kapasitas penyimpanan palet sebanyak 806 palet besar dan 272 palet kecil maka dari itu layout usulan memiliki penyimpanan yang lebih besar dibandingkan layout sebelumnya. Perbandingan layout sebelum dan layout usulan dapat ditemukan di Tabel 4.11

Tabel 4.1 perbandingan layout sebelum dan layout usulan

	Layout sebelum	Layout usulan
Kapasitas gudang	503 palet besar	806 palet besar
	146 palet kecil	272 palet kecil

Total	649 palet	1078 palet
-------	-----------	------------

(Sumber: Penulis, 2023)

Setelah dilakukan analisa maka hasil perhitungan persentase peningkatan kapasitas ialah:

$$\begin{aligned}
 & \text{persen. peningkatan kapasitas} \\
 & = \frac{\text{jlh pallet usulan} - \text{jlh palet awal}}{\text{jumlah palet usulan}} 100\% \\
 & = \frac{1078 - 649}{1078} 100\% \\
 & = 39.8\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil persentase peningkatan kapasitas maka layout usulan penempatan barang store primary dengan menggunakan Metode Class Based Storage berdasarkan analisis ABC terjadi peningkatan kapasitas sebesar 39.8%. Store primary di PT Alcotraindo Batam akan semakin baik jika layout usulan diterapkan oleh perusahaan tersebut.

SIMPULAN

PT Alcotraindo Batam mempunyai luas gudang sebesar 97,85m x 36.4m untuk tempat penyimpanan Store primary. Kondisi store primary setelah usulan semakin membaik, perpindahan barang menjadi lebih dekat sesuai dengan klasifikasi barang dan kapasitas ruang semakin meningkat. Dan setelah melakukan perbaikan layout menggunakan metode class based storage berdasarkan klasifikasi ABC seluruh item barang memiliki lokasi yang tetap dengan membuat zona dan bin code pada setiap item barang untuk mempermudah operator forklift dalam pengambilan dan penyusunan barang. Penempatan di store primary dengan menggunakan class based storage berdasarkan klasifikasi ABC membutuhkan 146 lokasi dari 204 lokasi

yang tersedia di *store primary*. Sisa dari lokasi yang sisa akan digunakan jika terjadi kenaikan permintaan barang. Kapasitas *layout* sebelumnya menampung 503 palet besar dan palet kecil 146 palet kecil total palet seluruhnya 649 palet dan setelah melakukan *improvement layout* usulan kapasitas sekarang dapat menampung 806 palet besar dan 272 Palet kecil total seluruhnya menjadi 1078 palet. Maka kapasitas penyimpanan barang di *store primary* dengan *layout* usulan mengalami penambahan kapasitas sebesar 39,8%.

Store primary di PT Alcotraindo Batam menjadi lebih optimal jika diterapkan *layout* usulan tersebut serta peningkatan kapasitas gudang pun meningkat.



DAFTAR PUSTAKA

- Adi, I. H., & Handayani, W. (2020). Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Produk Untuk Meningkatkan Efisiensi Proses Bongkar Muat. *Spirit Pro Patria (E-Journal)*, 6(1), 16–24.
- Arif, M. (2017). *perancangan tata letak pabrik*. Yogyakarta: DEEPUBLISH. Retrieved from https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=NeYvDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Perancangan+Tata+Letak+Pabrik+&ots=ARjhbLJYm-&sig=uKghVqQ0ZWeqd8c2oIZ6cq-G0A&redir_esc=y#v=onepage&q=Perancangan+Tata+Letak+Pabrik&f=false
- Astiono, R. S., & Sugianto, W. (2020). Perancangan Usulan Tata Letak Fasilitas Di Cafe Damascus. *Comasie*, 3(3), 21–30.
- Chatisa, I., Muslim, I., & Sari, R. P. (2019). Implementasi Metode Klasifikasi ABC pada Warehouse Management System PT. Cakrawala Tunggal Sejahtera. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 8(2), 123. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v8i2.501>
- Doaly, C. O., & Gozali, L. (2020). Usulan Rancangan Perbaikan Tata Letak Gudang Bahan Baku Menggunakan Metode Class-Based Storage (Studi Kasus Pt Multi Optimal Roda Internusa). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Eko, A., Saputra, D. A., & Agushinta, R. (2021). The Implementation of Business Intelligence on Smart Sales Dashboard Using Tableau (Study Case: PT. Derma Konsep Estetika). *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, 6(1), 223–226.
- Ghalekhondabi, I., & Suer, G. (2018). Production line performance analysis within a MTS/MTO manufacturing framework: A queueing theory approach. *Production*, 28, 1–17. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20180024>
- Iskandar, N. M., & Fahin, I. S. (2016). Perancangan Tata Letak Fasilitas Ulang (Relayout) Untuk Produksi Truk Di Gedung Commercial Vehicle (Cv) Pt. Mercedes-Benz Indonesia. *Jurnal Penelitian Dan Aplikasi Sistem Dan Teknik Industri*, 4(1), 1–23.
- Meldra, D., & Purba, H. M. (2018). Relayout Tata Letak Gudang Barang Dengan Menggunakan Metode Dedicated Storage. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(1), 32.

- <https://doi.org/10.33884/jrsi.v4i1.813>
- Mor, R. S., Bhardwaj, A., Kharka, V., & Kharub, M. (2021). Spare Parts Inventory Management in the Warehouse: A Lean Approach. *International Journal of Industrial Engineering and Production Research*, 32(3). <https://doi.org/10.22068/ijiepr.1110>
- Muharni, Y., Irman S M, A., & Noviansyah, Y. (2020). Perancangan Tata Letak Gudang Barang Jadi Menggunakan Kebijakan Class-Based Storage dan Particle Swarm Optimization Di PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, 10(3), 200–209. <https://doi.org/10.25105/jti.v10i3.8405>
- Murnawan, H., & Wati, P. E. D. K. (2018). Perancangan Ulang Fasilitas Dan Ruang Produksi Untuk Meningkatkan Output Produksi. *Jurnal Teknik Industri*, 19(2), 157–165. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol19.no2.157-165>
- Noor, I. (2018). Peningkatan Kapasitas Gudang Dengan Redesign Layout Menggunakan Metode Shared Storage. *Jurnal JIEOM*, 1(1), 12–18. Retrieved from <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jieom/article/viewFile/1312/1105>
- Nur, H. M., & Maarif, V. (2018). Perencanaan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Class-Based Storage-Craft Pada Distributor Computer & Office Equipment. *Evolusi: Jurnal Sains Dan Manajemen*, 6(2), 36–42. <https://doi.org/10.31294/evolusi.v6i2.4425>
- Nuzhna, O., Tluchkevych, N., Semenysheva, N., Nahirska, K., & Sadovska, I. (2019). Making managerial decisions in the agrarian management through the use of ABC-Analysis tool. *Independent Journal of Management & Production*, 10(7), 798. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v10i7.901>
- Polewangi, Y. D., Sinulingga, S., & Nazaruddin. (2015). Perencanaan Ulang Layout Dalam Upaya Peningkatan Utilisasi Kapasitas Pengolahan di PT.XYZ. *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, 4(1), 4–10.
- Pratiwi, D. N., & Saifudin, S. (2021). PENERAPAN METODE ANALISIS ABC DALAM PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PADA PT.DYRIANA (Cabang Gatot Subroto). *Solusi*, 19(1), 60–75. <https://doi.org/10.26623/slsi.v19i1.3000>
- Putra, Y. A. (2018). Rancangan Perbaikan Tata Letak Gudang dengan Metode Class Based Storage Dan Pallet Racking System, 1–85.
- Rahmadani, W. I. (2020). Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Konvensional, Corelap Dan Simulasi Promodel. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 2(1), 13. <https://doi.org/10.30998/joti.v2i1.3851>
- Rosihin, R., Ma'arij, M., Cahyadi, D., & Supriyadi, S. (2021). Analisa Perbaikan Tata Letak Gudang Coil dengan Metode Class Based Storage. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*,

- 7(2), 166–172.
<https://doi.org/10.30656/intech.v7i2.4036>
- Saidatuningtyas, I., Si, S., & 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), 37–42.
- Sugito, E., Hadiguna, R. A., & Hasibuan, R. P. (2021). Identification Material Distribution Process to Improve Material Handling Performance Using Risk Matrix Analysis (Case Study at Paper Manufacturing). *Annales de Chimie: Science Des Materiaux*, *45*(5), 369–378. <https://doi.org/10.18280/acsm.450502>
- Suhada, K. (2018). Usulan Perancangan Tata Letak Gudang dengan Menggunakan Metode Class-

Based Storage (Studi Kasus di PT Heksatex Indah, Cimahi Selatan) Recommendation For Designing New Storage Layout Using Class-Based Storage Method (Case Study at PT Heksatex Indah, Cimahi. *Journal of Integrated System*, *1*(1), 52–71.

	<p>Biodata Penulis pertama, Hosea Frans Dito Sihombing merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.</p>
	<p>Biodata Penulis kedua, Rizki Prakasa Hasibuan, S.T.,M.T.,ASCA., merupakan Dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam. Penulis banyak berkecimpung di bidang industri.</p>