

USULAN PENEMPATAN PRODUK PADA STORAGE FINISH GOODS DENGAN METODE DEDICATED STORAGE DI PT XYZ

Muhammad Salman Fadhillah ¹⁾, Nadia Fasa ²⁾

^{1,2)} Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang
Email : muhammadsalmanfadhillah@gmail.com

Abstrak, PT. XYZ adalah perusahaan yang memproduksi suku cadang mobil berupa *plastic injection*. Permasalahan yang terjadi adalah tata letak penyimpanan produk di storage dimana kapasitas produksi beberapa *part* dari *customer* mengalami peningkatan yang berdampak pada area penyimpanan. Hal ini mengakibatkan adanya produk yang disimpan di *temporary area* secara *random* dan mengakibatkan *material handling* tidak efisien sehingga menghambat operasional pengiriman barang ke *customer*. Adapun tujuan penelitian ini adalah penempatan produk pada *storage finish goods* dengan metode *dedicated storage*, dimana merancang tata letak *storage* lantai dua yang selesai dibangun dengan menempatkan satu produk pada satu lokasi saja dan peletakan produk berdasarkan aktivitas penerimaan dan pengiriman produk terbesar ditempatkan pada lokasi yang paling dekat dengan *lifter*, sehingga jarak tempuh produk menjadi lebih pendek. Penelitian ini membandingkan 2 *layout* yaitu *layout* arus "L" dan *layout* arus "U" untuk memperoleh jarak tempuh yang paling kecil. Dari hasil perhitungan yang didapatkan jarak tempuh terkecil yaitu *layout* arus "U" dengan 25.479 m, sedangkan jarak tempuh pada *layout* arus "L" adalah 27.691 m. Maka dari itu, *layout* arus U merupakan solusi dari permasalahan yang dihadapi sehingga diharapkan produk yang akan disimpan dapat menempati lokasi yang tetap untuk memudahkan operator dalam menyimpan dan mengambil produk agar aliran produk menjadi lancar.

Kata Kunci : *Layout, Storage Finish Goods, Metode Dedicated Storage, Material Handling.*

PENDAHULUAN

Dalam perkembangan industri yang telah berkembang pesat, terdapat beberapa faktor yang mendukung keberhasilan proses bisnis seperti penerimaan material (*receiving*), perencanaan produksi (*production planning*), pergudangan (*warehouse*), dan pengiriman produk (*shipping*) merupakan hal-hal kunci dalam proses bisnis industri (Alfian & Pratama, 2022). Dalam proses operasional suatu perusahaan, kegiatan produksi merupakan langkah awal dalam memperoleh suatu produk. Selain itu, untuk memastikan operasional produk berjalan dengan baik hingga produk tersebut sampai ke tangan konsumen maka diperlukan *storage* untuk menyimpan produk jadi tersebut dengan cara yang aman (Jacobus & Sumarauw, 2018).

PT. XYZ adalah salah satu perusahaan yang memproduksi suku cadang mobil berupa *plastic injection*. Adapun permasalahan yang terdapat pada PT. XYZ yaitu tata letak penyimpanan produk di storage dimana kapasitas produksi beberapa *part* dari 4 *customer* yaitu PT. A, PT. B, PT. C, dan PT. D mengalami peningkatan dimana terdapat permintaan *part* terbaru yang berdampak pada area penyimpanan. Hal tersebut mengakibatkan adanya produk yang tidak dapat disimpan dalam

area *storage*, melainkan disimpan *temporary area* secara *random*. *Temporary Area* adalah tempat transit sementara setelah proses produksi yang kemudian akan diambil oleh PIC dan akan disimpan di *storage*. Produk hasil produksi yang masuk *temporary area* dapat menyebabkan *material handling* mulai dari *receiving* hingga *shipping* tidak berjalan dengan efisien. Menurut (Aristanto, 2017), kemudahan dalam meletakkan dan mengambil barang merupakan suatu yang penting dalam gudang untuk menghindari kesalahan dalam pengambilan dan peletakan produk yang disimpan dalam gudang. Keterbatasan lahan juga menjadi salah satu kendala yang harus dihadapi untuk memastikan kesesuaian proses produksi. Oleh karena itu solusi perusahaan dalam mengatasi permasalahan ini adalah dengan melakukan pembangunan area *storage* lantai dua.

Perencanaan lokasi penyimpanan produk pada lantai dua dilakukan agar *material* dapat disimpan sesuai dengan standar penyimpanan dan memudahkan saat *material handling* di area *storage* yang akan di *supply* maupun saat pengiriman. Untuk menyelesaikan masalah penempatan produk yang tidak beraturan, perlu adanya perancangan tata letak *storage*. Tujuan tata letak *storage* adalah perancangan tata letak sangat perlu memperhatikan kelancaran aliran

bahan dan juga penyimpanan bahan, baik dari bahan baku, bahan setengah jadi hingga produk jadi (A. W. & Indiyanto, 2017). Perancangan tata letak *storage* yang efisien dapat menggunakan metode *dedicated storage* (Sitorus, Rudianto, & Ginting, 2020). Metode *dedicated storage* dinilai sebagai metode yang efektif untuk perancangan *layout* gudang karena metode ini merancang bahwasanya satu produk disimpan hanya pada satu lokasi saja secara tetap untuk memudahkan operator dalam menyimpan dan mengambil produk di area *storage* (Meldra & Purba, 2018). Perencanaan ini didasarkan pada perbandingan antara *throughput* atau aktivitas tiap produk dan *space requirement* atau kebutuhan ruang yang dibutuhkan produk tersebut, kemudian dari perbandingan yang telah dihitung akan diurutkan dari nilai yang terbesar hingga terkecil. Dari nilai-nilai tersebut, dirancang *layout* alternatif 1 dengan menggunakan *layout* arus L dan *layout* alternatif 2 yang memakai *layout* arus U. Dari kedua *layout* alternatif akan dihitung total jarak tempuh dan masing-masing akan dibandingkan sehingga mendapat *layout* dengan jarak tempuh terkecil (Husin, 2020). Dengan adanya nilai jarak tempuh terkecil dari salah satu *layout* diharapkan proses *material handling* di *storage* lantai dua PT XYZ akan berjalan secara efisien.

METODE

Metode penelitian merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan dari awal mula penelitian seperti studi literatur dan observasi lapangan hingga mendapatkan kesimpulan dan saran penelitian (Adetya, Putri, & Meilanitasari, 2024). Pada penelitian ini dilakukan di *storage* PT XYZ dengan objek penelitian produk jadi yang masih disimpan di *temporary area* yang berpengaruh pada pengambilan dan penyimpanan produk jadi menjadi tidak efisien.

Pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan dengan observasi langsung ke area *storage* yang terdiri dari data kapasitas slot produk dan kapasitas produk yang dapat diangkut, sedangkan data sekunder didapat dari data historis perusahaan mengenai data jenis produk, data penerimaan, dan data pengiriman barang selama periode 3 bulan yakni dari Januari 2024 hingga Maret 2024.

Penempatan produk di area *storage* lantai dua menggunakan metode *dedicated storage*.

Adapun langkah-langkah metode *dedicated storage* sebagai berikut (Surya, Sitania, & Gunawan, 2022).

- Menghitung penerimaan dan pengiriman produk yang dirata-ratakan selama periode 1 tahun.

- Menghitung *Space Requirement*.

Space Requirement merupakan kebutuhan ruang penyimpanan maksimum untuk produk yang disimpan pada lokasi yang spesifik, dimana hanya satu jenis produk saja yang diletakkan di lokasi tersebut.

$$SR = \frac{\text{Penerimaan/hari}}{\text{Kapasitas Slot}} \quad (1)$$

- Menghitung *Throughput*.

Throughput merupakan aktivitas untuk aliran *material handling* dari penerimaan dan pengiriman di dalam *storage* menggunakan alat *handling* seperti troli.

$$Tp = \left(\frac{\text{Penerimaan}}{\text{Box/Pallet}} \right) + \left(\frac{\text{Penyimpanan}}{\text{Box/Pallet}} \right) \quad (2)$$

- Perbandingan *Throughput* dengan *Space Requirement* (T/S).

$$T/S = \frac{\text{Throughput}}{\text{Space Requirement}} \quad (3)$$

- Pengurutan nilai T/S dari terbesar hingga terkecil.

- Merancang dua *layout* usulan dan menghitung jarak setiap slot ke I/O point
Pada kedua *layout* yakni *layout* arus L dan arus U, produk diletakkan ke dalam slot berdasarkan nilai T/S, dimana nilai yang paling besar akan diletakkan di tempat yang paling dekat dengan I/O point sehingga dapat meminimalisir jarak tempuh produk untuk keluar dari *storage*. Perhitungan jarak dari tiap slot ke I/O point menggunakan metode *rectilinear distance*.

$$D_{IJ} = |X_I - X_J| + |Y_I - Y_J| \quad (4)$$

Keterangan:

D_{IJ} = Jarak dari departemen ke-I sampai ke-J

X_I = Lebar koordinat x pada fasilitas I

X_J = Lebar koordinat x pada fasilitas J

Y_I = Panjang koordinat y pada fasilitas I

Y_J = Panjang koordinat y pada fasilitas J

- Penempatan produk dan perhitungan jarak tempuh total.

Pada kedua *layout* yang telah dirancang, penempatan produk tata letak usulan dilakukan dengan cara menempatkan produk berdasarkan nilai T/S terbesar yang ditempatkan pada slot terdekat.

$$\text{Total JT} = T/S \times \text{Jarak Per Slot} \quad (5)$$

- h. Perbandingan niali total jarak tempuh *layout* arus L dan *layout* arus U.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Berdasarkan hasil observasi di PT XYZ didapatkan beberapa data yang diambil yang mendukung penelitian ini. Adapun data-data tersebut adalah sebagai berikut.

- a. Jumlah produk yang menjadi objek penelitian adalah 42 produk dari 4 *customer* yang berbeda yakni PT. A, PT. B, PT. C, dan PT. D, yang ditandai dengan kode *uniq* dimana merupakan produk yang terdapat di *temporary area* dan akan dilakukan penempatan Lokasi penyimpanan di *storage* lantai dua.
- b. Data Penerimaan dan Pengiriman produk merupakan data historis selama periode 3 Bulan yakni Januari 2024 hingga Maret 2024 yang diambil dari arsip perusahaan atas pengawasan karyawan PT XYZ.

Tabel 1. Data Produk PT. A

No	Uniq	Penerimaan/ Bulan (Box)	Pengiriman/ Bulan (Box)
1	BX-65	940	376
2	BX-66	961	350
3	BX-67	961	374
4	BX-68	940	373
5	BX-31	704	278
6	BX-32	704	280
7	BX-33	910	371
8	BX-34	910	372
9	BX-40	1114	452

Sumber: Data Historis PT XYZ, (2023)

Tabel 2. Data Produk PT. B

No	Uniq	Penerimaan/ Bulan (Box)	Pengiriman/ Bulan (Box)
1	R662	11	8
2	R663	117	242
3	R664	60	60
4	R665	818	534
5	R711	664	699
6	R712	348	284
7	R713	666	702
8	BT250	1047	1834
9	BT251	1180	1173
10	BT252	1285	1167
11	BT253	1119	1767

Sumber: Data Historis PT XYZ, (2023)

Tabel 3. Data Produk PT. C

No	Uniq	Penerimaan/ Bulan (Box)	Pengiriman/ Bulan (Box)
1	T808	940	546
2	T809	961	550
3	T810	961	547
4	T811	940	550
5	T963	704	422
6	T964	704	413
7	T965	910	545
8	T966	910	553

Sumber: Data Historis PT XYZ, (2023)

Tabel 4. Data Produk PT. D

No	Uniq	Penerimaan/ Bulan (Box)	Pengiriman/ Bulan (Box)
1	BE0	1626	1648
2	BE1	1388	1642
3	BE2	1843	1648
4	BE7	2686	2832
5	BE8	2155	2832
6	BE9	2689	2832
7	BH0	321	334
8	BH1	1624	837
9	BF0	2626	2850
10	BF1	980	999
11	BF2	1936	996
12	BH4	740	837
13	BH5	559	278
14	BG6	124	192

Sumber: Data Historis PT XYZ, (2023)

Pengolahan Data

Langkah selanjutnya yaitu mengolah data yang telah dikumpulkan dengan metode *dedicated storage* dengan tahapan sebagai berikut.

Perhitungan *Space Requirement*

Produk disimpan di lokasi yang spesifik. Tiap *box* yang dimasukkan ke dalam satu slot pada rak memiliki kapasitas yang berbeda-beda tergantung dari dimensi *box*-nya. Setelah dilakukan observasi di *storage* lantai dua, kapasitas rak yang tersedia di area tersebut adalah 30 rak dimana 1 rak berisi 4 slot. Tiap slot memiliki ukuran yaitu (2,1 x 0,52 x 1,8)m. Adapun perhitungan dari *space requirement* dari *uniq* BX-65 sebagai berikut.

$$SR = \frac{\text{Penerimaan/hari}}{\text{Kapasitas Slot}} \quad (6)$$

$$SR = \frac{940 \div 20}{24} \quad (7)$$

$$SR = 1,958 \approx 2 \text{ unit slot} \quad (8)$$

Tabel 5. Perhitungan *Space Requirement*

No	Uniq	Box/Slot	SR Slot (Unit)	No	Uniq	Box/Slot	SR Slot (Unit)
1	BX-65	24	2	22	T809	24	3
2	BX-66	24	3	23	T810	24	3
3	BX-67	24	3	24	T811	24	2
4	BX-68	24	2	25	T963	24	2
5	BX-31	24	2	26	T964	24	2
6	BX-32	24	2	27	T965	24	2
7	BX-33	24	2	28	T966	24	2
8	BX-34	24	2	29	BE0	24	4
9	BX-40	24	3	30	BE1	24	3
10	R662	24	1	31	BE2	24	4
11	R663	24	1	32	BE7	24	6
12	R664	24	1	33	BE8	24	5
13	R665	24	2	34	BE9	24	6
14	R711	24	2	35	BH0	24	1
15	R712	24	1	36	BH1	24	4
16	R713	24	2	37	BF0	24	6
17	BT250	30	2	38	BF1	24	3
18	BT251	30	2	39	BF2	24	5
19	BT252	22	3	40	BH4	24	2
20	BT253	30	2	41	BH5	24	2
21	T808	24	2	42	BG6	24	1

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis, (2025)

Pada tabel 5 diatas memiliki beberapa penjelasan dari setiap variabel di dalam tabel sebagai berikut.

- 1) Uniq, merupakan kode produk dari 4 *customer* berbeda yang berada di *temporary area*.
- 2) Box/Slot, merupakan kapasitas slot yang dapat ditampung setiap box dalam rak penyimpanan.
- 3) *Space Requirement* Slot, merupakan kebutuhan slot oleh setiap box dalam rak penyimpanan.

Perhitungan *Throughput*

Aktivitas untuk aliran *material handling* dari penerimaan dan pengiriman menggunakan alat *handling* yaitu *pallet*. Setiap *pallet* dapat mengangkut *box* dengan jumlah yang berbeda sesuai dengan dimensi *box* dan tumpukannya. Adapun perhitungan *Throughput* dari *uniq* BX-65 sebagai berikut.

$$Tp = \left(\frac{\text{Penerimaan}}{\text{Box/Pallet}} \right) + \left(\frac{\text{Penyimpanan}}{\text{Box/Pallet}} \right) \quad (9)$$

$$Tp = \left(\frac{940}{32} \right) + \left(\frac{376}{32} \right) \quad (10)$$

$$Tp = 29,375 + 11,75 \quad (11)$$

$$Tp = 41,125 \approx 41 \text{ aktivitas} \quad (12)$$

Tabel 6. Perhitungan *Throughput*

No	Uniq	Box/Pallet	Thougput (Aktivitas)	No	Uniq	Box/Pallet	Thougput (Aktivitas)
1	BX-65	32	41	22	T809	32	47
2	BX-66	32	41	23	T810	32	47
3	BX-67	32	42	24	T811	32	47
4	BX-68	32	41	25	T963	32	35
5	BX-31	32	31	26	T964	32	35
6	BX-32	32	31	27	T965	32	45
7	BX-33	32	40	28	T966	32	46
8	BX-34	32	40	29	BE0	48	68
9	BX-40	32	49	30	BE1	48	63
10	R662	32	1	31	BE2	48	73
11	R663	32	11	32	BE7	48	115
12	R664	32	4	33	BE8	48	104
13	R665	32	42	34	BE9	48	115
14	R711	32	43	35	BH0	48	14
15	R712	32	20	36	BH1	48	51

No	Uniq	Box/Pallet	Throughput (Aktivitas)	No	Uniq	Box/Pallet	Throughput (Aktivitas)
16	R713	32	43	37	BF0	48	114
17	BT250	28	103	38	BF1	32	62
18	BT251	28	84	39	BF2	48	61
19	BT252	28	88	40	BH4	48	33
20	BT253	28	103	41	BH5	48	17
21	T808	32	46	42	BG6	48	7

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis, (2025)

Pada tabel 6 memiliki beberapa penjelasan dari setiap variabel di dalam tabel yakni sebagai berikut.

- 1) Uniq, merupakan kode produk dari 4 *customer* berbeda yang berada di *temporary area*.
- 2) Box/Pallet, merupakan kapasitas pallet yang dapat ditampung setiap box pada saat *handling*.
- 3) *Throughput*, merupakan aktivitas *handling* baik penyimpanan maupun pengiriman di dalam gudang.

Perbandingan *Throughput* dengan *Space Requirement*

Perbandingan T/S dilakukan untuk mengetahui aktivitas penerimaan dan penyimpanan dalam *slot* yang diperlukan oleh tiap-tiap produk. Adapun perhitungan T/S pada *uniq* BX-65 yakni sebagai berikut.

$$T/S = \frac{\text{Throughput}}{\text{Space Requirement}} \quad (13)$$

$$T/S = \frac{41}{2} \quad (14)$$

$$T/S = 21 \text{ aktivitas} \quad (15)$$

Tabel 7. Perbandingan *Throughput* dengan *Space Requirement*

No	Uniq	SR	Throughput	T/S	No	Uniq	SR	Throughput	T/S
1	BX-65	2	41	21	22	T809	3	47	16
2	BX-66	3	41	14	23	T810	3	47	16
3	BX-67	3	42	14	24	T811	2	47	23
4	BX-68	2	41	21	25	T963	2	35	18
5	BX-31	2	31	15	26	T964	2	35	17
6	BX-32	2	31	15	27	T965	2	45	23
7	BX-33	2	40	20	28	T966	2	46	23
8	BX-34	2	40	20	29	BE0	4	68	17
9	BX-40	3	49	16	30	BE1	3	63	21
10	R662	1	1	1	31	BE2	4	73	18
11	R663	1	11	11	32	BE7	6	115	19
12	R664	1	4	4	33	BE8	5	104	21
13	R665	2	42	21	34	BE9	6	115	19
14	R711	2	43	21	35	BH0	1	14	14
15	R712	1	20	20	36	BH1	4	51	13
16	R713	2	43	21	37	BF0	6	114	19
17	BT250	2	103	51	38	BF1	3	62	21
18	BT251	2	84	42	39	BF2	5	61	12
19	BT252	3	88	29	40	BH4	2	33	16
20	BT253	2	103	52	41	BH5	2	17	9
21	T808	2	46	23	42	BG6	1	7	7

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis, (2025)

Pengurutan nilai T/S dari terbesar hingga terkecil.

Produk diletakkan ke dalam slot dilakukan berdasarkan nilai T/S, dimana nilai yang paling besar akan diletakkan di tempat yang paling dekat dengan *lifter* sehingga dapat meminimalisir jarak tempuh dari barang untuk dikirim ke *customer*. Penulis juga mengkategorikan peletakan produk ke rak

berdasarkan customer yakni PT. A, PT. B, PT. C, dan PT. D.

Peletakan berdasarkan *customer* tersebut bertujuan agar memudahkan operator ketika ingin memasukkan maupun mengambil barang dari masing-masing *customer* untuk efisiensi waktu dalam mencari slot produk yang akan diproses.

Tabel 8. Pengurutan nilai T/S pada PT. A

No	Uniq	SR	Throughput	T/S
1	BX-65	2	41	21
2	BX-68	2	41	21
3	BX-34	2	40	20
4	BX-33	2	40	20
5	BX-40	3	49	16
6	BX-32	2	31	15
7	BX-31	2	31	15
8	BX-67	3	42	14
9	BX-66	3	41	14

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis, (2025)

Tabel 9. Pengurutan nilai T/S pada PT. B

No	Uniq	SR	Throughput	T/S
1	BT253	2	103	52
2	BT250	2	103	51
3	BT251	2	84	42
4	BT252	3	88	29
5	R713	2	43	21
6	R711	2	43	21
7	R665	2	42	21
8	R712	1	20	20
9	R663	1	11	11
10	R664	1	4	4
11	R662	1	1	1

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis, (2025)

Tabel 10. Pengurutan nilai T/S pada PT. C

No	Uniq	SR	Throughput	T/S
1	T811	2	47	23
2	T808	2	46	23
3	T966	2	46	23
4	T965	2	45	23
5	T963	2	35	18
6	T964	2	35	17
7	T809	3	47	16
8	T810	3	47	16

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis, (2025)

Tabel 11. Pengurutan nilai T/S pada PT. D

No	Uniq	SR	Throughput	T/S
1	BE1	3	63	21
2	BE8	5	104	21
3	BF1	3	62	21
4	BE9	6	115	19
5	BE7	6	115	19
6	BF0	6	114	19
7	BE2	4	73	18
8	BE0	4	68	17
9	BH4	2	33	16
10	BH0	1	14	14
11	BH1	4	51	13
12	BF2	5	61	12
13	BH5	2	17	9
14	BG6	1	7	7

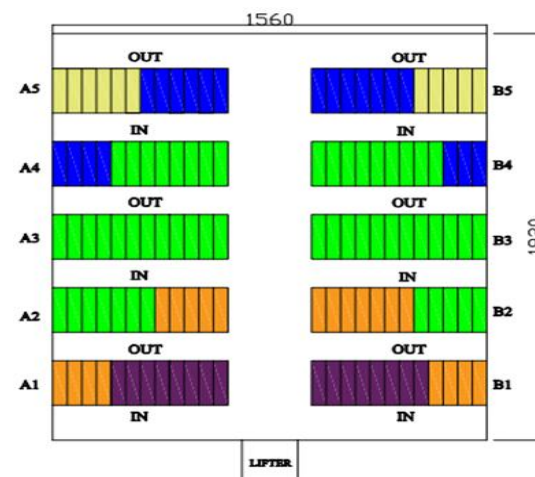
Sumber: Hasil Pengolahan Penulis, (2025)

Merancang dua layout usulan dan menempatkan produk untuk menentukan jarak tempuh total.

Penempatan *box* pada *layout* adalah dengan meletakkan ke dalam slot yang ada pada rak-rak tiap blok. Berdasarkan pada nilai T/S terbesar yang ditempatkan pada jarak tempuh terpendek ke *I/O point* yang didasarkan juga oleh kategori *customer* produk masing-masing. Karena *storage* berada di lantai dua, maka *I/O point* pada kedua *layout* adalah *lifter* untuk membawa produk ke lantai dasar. Dilakukan perbandingan antara 2 *layout* untuk menempatkan produk sesuai dengan T/S yang telah dilakukan perankingan berdasarkan *customer*,

Layout Usulan 1

Pada usulan *layout* 1 menggunakan tata letak arus "L" dan menggunakan sistem *First In First Out* dimana *box* yang pertama kali masuk ke dalam slot, maka *box* tersebut juga yang pertama kali akan dikirim ke *customer*. Tata letak ini memiliki kapasitas sebanyak 120 slot *box*.



Gambar 1. Layout Usulan 1

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis, (2025)

Keterangan pada gambar 1 sebagai berikut.

- 1) Warna biru menunjukkan produk dengan customer PT. A.
- 2) Warna oranye menunjukkan produk dengan customer PT. B.
- 3) Warna hijau menunjukkan produk dengan customer PT. C.
- 4) Warna ungu menunjukkan produk dengan customer PT. D.
- 5) Warna kuning pada blok E menunjukkan bahwa rak-raknya tidak terpakai dan akan

digunakan ketika permintaan *customer* meningkat.

- 6) IN merupakan tempat operator melakukan penyimpanan produk, sedangkan OUT merupakan tempat operator mengambil barang. Hal ini berguna agar tidak adanya kesalahan operator dalam sistem gudang *First In First Out*.
- 7) Slot 1 dari setiap rak dimulai dari yang terdekat pada jalur menuju *lifter*.

Sebelum melakukan perhitungan jarak tempuh, terlebih dahulu menghitung jarak dari tiap-tiap slot hingga I/O Point yakni *lifter* dengan metode *Rectilinear Distance*. Perhitungan jarak dari slot A1.1 ke *lifter* yakni sebagai berikut.

$$D_{IJ} = |X_I - X_J| + |Y_I - Y_J| \quad (16)$$

$$D_{IJ} = |780 - 603,75| + |2020 - 1650| \quad (17)$$

$$D_{IJ} = |176,25| + |370| \quad (18)$$

$$D_{IJ} = 546,25 \text{ cm} \quad (19)$$

Berdasarkan dari penempatan produk yang telah disusun pada *layout* usulan 1 sesuai dengan nilai T/S terbesar dari masing-masing *customer* maka produk yang ditempatkan di dekat *lifter* adalah *uniq* BT253 dengan kebutuhan slot sebanyak 2. Oleh karenanya *uniq* ini membutuhkan slot A1.1 dan A1.2. Berikut perhitungan jarak tempuh dari *uniq* BT253 yakni sebagai berikut.

$$\text{Jarak Tempuh} = T/S \times \text{Jarak Per Slot} \quad (20)$$

$$\text{Jarak Tempuh} = 52 \times (546,25 + 598,75) \quad (21)$$

$$\text{Jarak Tempuh} = 59.540 \text{ cm} \quad (22)$$

Untuk lebih lengkapnya, perhitungan jarak tempuh dapat dilihat pada tabel 12 sebagai berikut.

Tabel 12. Perhitungan Jarak Tempuh *Layout* 1

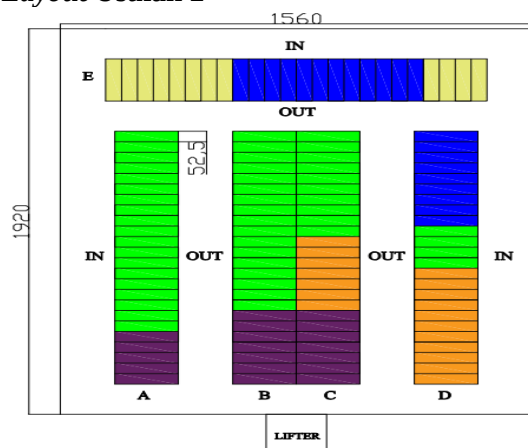
Slot	Jarak (cm)	Uniq	T/S	Jarak Tempuh (cm)	Slot	Jarak (cm)	Uniq	T/S	Jarak Tempuh (cm)
A1.1	546,25	BT253	52	59540	B1.3	651,25	BT252	29	61226,25
A1.2	598,75				B1.4	703,75			
A1.3	651,25	BT251	42	56910	B1.5	756,25	R713	21	35070
A1.4	703,75				B1.6	808,75			
A1.5	756,25	R711	21	32865	B1.7	861,25	R712	20	18275
A1.6	808,75				B1.8	913,75			
A1.7	861,25	R665	21	37275	B1.9	966,25	T965	23	45655
A1.8	913,75				B1.10	1018,75			
A1.9	966,25	T966	23	45655	B1.11	1071,25	T963	18	39510
A1.10	1018,75				B1.12	1123,75			
A1.11	1071,25	T964	17	37315	B2.1	891,25	R663	11	9803,75
A1.12	1123,75				B2.2	943,75	R662	1	943,75
A2.1	891,25	R664	4	3565	B2.3	996,25	T808	23	47035
A2.2	943,75	T811	23	44620	B2.4	1048,75			
A2.3	996,25				B2.5	1101,25	T810	16	55380
A2.4	1048,75	T809	16	52860	B2.6	1153,75			
A2.5	1101,25				B2.7	1206,25	BF1	21	82608,75
A2.6	1153,75	BE1	21	79301,25	B2.8	1258,75			
A2.7	1206,25				B2.9	1311,25	BF1	21	82608,75
A2.8	1258,75	BE1	21	79301,25	B2.10	1363,75			
A2.9	1311,25				B2.11	1416,25	BH5	9	25965
A2.10	1363,75	BH4	16	44480	B2.12	1468,75			
A2.11	1416,25				B3.1	1236,25	BE9	19	127418,75
A2.12	1468,75	BH0	14	20562,5	B3.2	1288,75			
A3.1	1236,25	BE8	21	140831,25	B3.3	1341,25			
A3.2	1288,75				B3.4	1393,75			
A3.3	1341,25				B3.5	1446,25			
A3.4	1393,75				B3.6	1498,75			
A3.5	1446,25				B3.7	1551,25	BF0	19	157343,75
A3.6	1498,75	BE7	19	185820	B3.8	1603,75	BF0	19	157343,75
A3.7	1551,25				B3.9	1656,25			
A3.8	1603,75				B3.10	1708,75			
A3.9	1656,25				B3.11	1761,25			

Slot	Jarak (cm)	Uniq	T/S	Jarak Tempuh (cm)	Slot	Jarak (cm)	Uniq	T/S	Jarak Tempuh (cm)	
A3.10	1708,75				B3.12	1813,75	BE0	17	112880	
A3.11	1761,25				B4.1	1581,25				
A3.12	1813,75				B4.2	1633,75				
A4.1	1581,25	BE2	18	119520	B4.3	1686,25	BF2	12	113775	
A4.2	1633,75				B4.4	1738,75				
A4.3	1686,25				B4.5	1791,25				
A4.4	1738,75	BH1	13	97240	B4.6	1843,75	BX-67	14	88462,5	
A4.5	1791,25				B4.7	1896,25				
A4.6	1843,75				B4.8	1948,75				
A4.7	1896,25	BX-34	20	81100	B4.9	2001,25	BX-68	21	82005	
A4.8	1948,75				B4.10	2053,75				
A4.9	2001,25				B4.11	2106,25				
A4.10	2053,75	BX-32	15	63975	B4.12	2158,75	BX-40	16	100020	
A4.11	2106,25				B5.1	1926,25				
A4.12	2158,75				B5.2	1978,75				
A5.1	1926,25	BX-65	21	82005	B5.3	2031,25	BX-66	14	62020	
A5.2	1978,75				B5.4	2083,75				
A5.3	2031,25				B5.5	2136,25				
A5.4	2083,75	BX-33	20	82300	B5.6	2188,75	Total Jarak Tempuh	cm	2769104	
A5.5	2136,25				B5.7	2241,25				
A5.6	2188,75									
B1.1	546,25	BT250	51	58395				m	27691	
B1.2	598,75									

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis, (2025)

Berdasarkan perhitungan, didapatkan jarak tempuh yaitu 27.691 m. Pada *layout* ini, 1 blok memiliki 3 rak. Masing-masing rak memiliki kapasitas sebanyak 4 slot, kebutuhan slot yang dibutuhkan tiap produk adalah 109 slot dari 120 slot. Sisa slot yang tidak digunakan yakni sebanyak 11 slot akan digunakan ketika terdapat produk lain mengalami peningkatan permintaan dari *customer*.

Layout Usulan 2



Gambar 2. *Layout* Usulan 2

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis, (2025)

Pada usulan *layout* 2 menggunakan tata letak arus "U" dan menggunakan *sistem First In First Out* pula. Pada *layout* usulan 2 ini memiliki kapasitas sebanyak 30 rak yang berisi 120 slot.

Keterangan pada gambar 2 sebagai berikut.

- 1) Warna biru menunjukkan produk dengan customer PT. A.
- 2) Warna oranye menunjukkan produk dengan customer PT. B.
- 3) Warna hijau menunjukkan produk dengan customer PT. C.
- 4) Warna ungu menunjukkan produk dengan customer PT. D.
- 5) Warna kuning pada blok E menunjukkan bahwa rak-raknya tidak terpakai dan akan digunakan ketika permintaan *customer* meningkat.
- 6) IN merupakan tempat operator melakukan penyimpanan produk, sedangkan OUT merupakan tempat operator mengambil barang. Hal ini berguna agar tidak adanya kesalahan operator dalam sistem gudang *First In First Out*.
- 7) Slot 1 dari setiap rak dimulai dari yang terdekat pada jalur menuju *lifter*.

Serupa seperti *layout* usulan 1, sebelum melakukan perhitungan jarak tempuh pada *layout* usulan 2 terlebih dahulu menghitung jarak dari tiap-tiap slot hingga I/O Point yakni *lifter* dengan metode *Rectilinear Distance*. Perhitungan jarak dari slot A1 ke *lifter* yakni sebagai berikut.

$$D_{IJ} = |X_I - X_J| + |Y_I - Y_J| \quad (23)$$

$$D_{IJ} = |780 - 285| + |2020 - 1743,75| \quad (24)$$

$$D_{IJ} = |495| + |276,25| \quad (25)$$

$$D_{IJ} = 771,25 \text{ cm} \quad (26)$$

Berdasarkan dari penempatan produk yang telah disusun pada *layout* usulan 2 sesuai dengan nilai T/S terbesar dari masing-masing

customer maka produk yang ditempatkan di dekat *lifter* adalah *uniq* BT253 dengan kebutuhan slot sebanyak 2. Oleh karenanya *uniq* ini membutuhkan slot B1 dan B2. Berikut perhitungan jarak tempuh dari *uniq* BT253 yakni sebagai berikut.

$$\text{Jarak Tempuh} = T/S \times \text{Jarak Per Slot} \quad (27)$$

$$\text{Jarak Tempuh} = 52 \times (486,25 + 538,75) \quad (28)$$

$$\text{Jarak Tempuh} = 53.300 \text{ cm} \quad (29)$$

Lebih lengkapnya, perhitungan jarak tempuh produk yang ada di *temporary area* dapat dilihat pada tabel 13 sebagai berikut.

Tabel 13. Perhitungan Jarak Tempuh *Layout* 2

Slot	Jarak (cm)	Uniq	T/S	Jarak Tempuh (cm)	Slot	Jarak (cm)	Uniq	T/S	Jarak Tempuh (cm)
A1	771,25	R665	21	33495	C7	801,25	R711	21	32550
A2	823,75				C8	853,75	T966	23	40480
A3	876,25	R663	11	9638,75	C9	906,25			
A4	928,75	R664	4	3715	C10	958,75	T965	23	45310
A5	981,25	R662	1	981,25	C11	1011,25			
A6	1033,75	BF1	21	68433,75	C12	1063,75	T809	16	53580
A7	1086,25				C13	1116,25			
A8	1138,75				C14	1168,75			
A9	1191,25	BE9	19	150765	C15	1221,25	BF0	19	154185
A10	1243,75				C16	1273,75			
A11	1296,25				C17	1326,25			
A12	1348,75				C18	1378,75			
A13	1401,25				C19	1431,25			
A14	1453,75				C20	1483,75			
A15	1506,25	BE0	17	107780	C21	1536,25	BH1	13	83980
A16	1558,75				C22	1588,75			
A17	1611,25				C23	1641,25			
A18	1663,75				C24	1693,75			
A19	1716,25	BF2	12	63675	D1	771,25	T811	23	36685
A20	1768,75				D2	823,75			
A21	1821,25				D3	876,25	T808	23	41515
A22	1873,75	BH5	9	34200	D4	928,75			
A23	1926,25				D5	981,25	T963	18	36270
A24	1978,75	BG6	7	13851,25	D6	1033,75			
B1	486,25	BT253	52	53300	D7	1086,25	T964	17	37825
B2	538,75				D8	1138,75			
B3	591,25	BT251	42	51870	D9	1191,25	T810	16	59700
B4	643,75				D10	1243,75			
B5	696,25	R713	21	30345	D11	1296,25			
B6	748,75				D12	1348,75	BE2	18	102780
B7	801,25	R712	20	16025	D13	1401,25			
B8	853,75	BE1	21	57093,75	D14	1453,75			
B9	906,25				D15	1506,25	BX-65	21	66570
B10	958,75				D16	1558,75			
B11	1011,25	BE8	21	117206,25	D17	1611,25	BX-68	21	70980
B12	1063,75				D18	1663,75			
B13	1116,25				D19	1716,25		20	71800
B14	1168,75				D20	1768,75			

Slot	Jarak (cm)	Uniq	T/S	Jarak Tempuh (cm)	Slot	Jarak (cm)	Uniq	T/S	Jarak Tempuh (cm)
B15	1221,25				D21	1821,25	BX-34		
B16	1273,75	BE7	19	160170	D22	1873,75	BX-40	16	92460
B17	1326,25				D23	1926,25			
B18	1378,75				D24	1978,75			
B19	1431,25				E9	1948,75	BX-66	14	84052,5
B20	1483,75				E10	2001,25			
B21	1536,25				E11	2053,75			
B22	1588,75	BH4	16	51680	E12	2106,25	BX-67	14	89092,5
B23	1641,25				E13	2155			
B24	1693,75	BH0	14	23712,5	E14	2102,5	BX-32	15	60712,5
C1	486,25	BT250	51	52275	E15	2050	BX-33	20	76750
C2	538,75				E16	1997,5			
C3	591,25	BT252	29	56006,25	E17	1945	BX-31	15	54412,5
C4	643,75				E18	1892,5			
C5	696,25				E19	1840			
C6	748,75	R711	21	32550	E20	1787,5			
Total Jarak Tempuh							cm		2547908,75
							m		25479

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis, (2025)

Berdasarkan perhitungan, didapatkan jarak tempuh yaitu 27.691 m. Kebutuhan slot yang dibutuhkan tiap produk adalah 108 slot dari 120 slot. Sisa slot yang tidak digunakan akan digunakan ketika permintaan customer meningkat.

Perbandingan *layout* usulan 1 dan *layout* usulan 2

Layout gudang yang efektif dalam aktivitas *handling* adalah yang memiliki total jarak tempuh yang paling pendek. Semakin pendek jarak tempuh, maka semakin cepat barang diambil, dipindahkan, dan disimpan. Hal ini dapat mengurangi beban fisik pekerja dalam aktivitas mengangkut box Adapun perbandingan total jarak tempuh yang telah diolah sebelumnya yang ditunjukkan pada tabel 14 dibawah ini.

Tabel 14. Perbandingan *layout* usulan 1 dan *layout* usulan 2

<i>Layout</i>	Jarak Tempuh (m)
Usulan 1 (Arus L)	27691
Usulan 2 (Arus U)	25479

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis, (2025)

Berdasarkan perhitungan total jarak tempuh kedua *layout* yaitu usulan 1 dan *layout* usulan 2, maka didapatkan hasil *layout* usulan yang paling efektif yakni dengan total jarak tempuh yakni 25.479 m dibandingkan *layout* usulan 1 dengan total jarak tempuh yaitu 27.691

m, dengan utilitas slot yang dipakai adalah 108 slot dari 27 rak yang berisi 42 produk.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapatkan adalah yang pertama perusahaan perlu membuat area *storage* lantai dua untuk menyelesaikan permasalahan yaitu produk dengan permintaan konsumen yang meningkat. Pada *storage* yang baru, produk disimpan hanya satu jenis produk di tiap-tiap raknya agar memudahkan operator dalam proses *material handling* di area *storage*. Penempatan produk pada rak di *storage* lantai dua menggunakan *metode dedicated storage* agar lebih efisien. Banyaknya slot di *storage* berdasarkan perhitungan *space requirement* sebanyak 108 slot dari 27 rak untuk 42 *uniq* produk. Banyaknya slot yang terpakai tersebut disesuaikan dengan kapasitas setiap *pallet* dengan rata-rata penerimaan *box* per harinya. Karena terdapat pengurangan penggunaan slot, maka slot yang tersisa dapat digunakan untuk menempatkan produk tertentu yang nantinya mengalami peningkatan permintaan.

PT XYZ perlu menyusun produk pada *layout* usulan *storage* lantai dua berdasarkan nilai T/S dari yang terbesar ke yang terkecil. Produk *fast moving* yakni dengan aktivitas (T/S) terbesar harus ditempatkan di dekat I/O *point* yakni *lifter* agar operator tidak mengalami kelelahan akibat banyaknya aktivitas penerimaan dan pengiriman. Terdapat 2 *layout*

usulan untuk dibandingkan agar mendapat total jarak tempuh terkecil. Berdasarkan perhitungan, *layout* usulan 2 yaitu *layout* arus U yang memiliki total jarak tempuh paling kecil dengan jarak yakni 25.479 m, sedangkan pada *layout* usulan 2 yaitu *layout* arus L memiliki nilai jarak tempuh 27.691 m. Dengan demikian, PT XYZ dapat menggunakan *layout* usulan 2 untuk *storage* di lantai dua dengan jarak tempuh yang paling pendek yang bisa menghemat waktu sehingga produktivitas tenaga kerja maksimal dan memudahkan operator dalam mencari produk di area *storage* karena lokasi penyimpanan tetap dan khusus.

DAFTAR PUSTAKA

- A. W., & Indiyanto, R. (2017). Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Produk Jadi dengan Metode Shared Storage di PT. Makmur Artha Cemerlang. *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 87-96.
- Adetya, N., Putri, M., & Meilanitasari, P. (2024). Material Requirement Planning Produk Pakan Ternak dengan Metode Lot Sizing EOQ dan POQ (Studi Kasus: PT XYZ). *Industri Inovatif : Jurnal Teknik Industri*, 229-243.
- Alfian, A., & Pratama, S. (2022). Perancangan Tata Letak Warehouse Produk Menggunakan Metode Dedicated Storage di PT Nutrifood Indonesia. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 77-85.
- Aristanto. (2017). Perancangan Tata Letak Gudang pada UD Diamond Jaya di Surabaya. *Calyptra Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 921-939.
- Data Historis PT XYZ. (2023). *Data Produk Setiap Customer*. Bekasi: PT XYZ.
- Fadhillah, M. S. (2025). *Usulan Penempatan Produk pada Storage Finish Goods dengan Metode Dedicated Storage di PT XYZ*. Karawang.
- Husin. (2020). Perbaikan Tata Letak Gudang Produk Jadi dengan Metode Dedicated Storage di Gudang PT Yyz. *JISO : Journal of Industrial and Systems Optimization*, 8-15.
- Jacobus, S., & Sumarauw, J. (2018). Analisis Sistem Manajemen Pergudangan pada CV. Pasific Indah Manado. *Journal EMBA Unsrat*, 2278-2287.
- Meldra, D., & Purba, H. (2018). Relayout Tata Letak Gudang Barang dengan Menggunakan Metode Dedicated Storage. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 2621.
- Sitorus, H., Rudianto, & Ginting, M. (2020). Perbaikan Tata Letak Gudang dengan Metode Dedicated Storage dan Class Based Storage Serta Optimasi Alokasi Pekerjaan Material Handling di PT. Dua Kuda Indonesia. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 250.
- Surya, B., Sitania, F., & Gunawan, S. (2022). Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Produk Menggunakan Metode Dedicated Storage (Studi Kasus: PT. Borneo Indah Fokus, Samarinda. *JISO : Journal of Industrial and Systems Optimization*, 61-67