

USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS MENGGUNAKAN METODE SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP) DAN SIMULASI ARENA

¹Fajri Zuli Martin, ²Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, ³Melfa Yola, ⁴Harpito, ⁵Muhammad Nur

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Km. 15, Tuah Karya, Kec. Tampan, Riau 28293
Email: 11950214825@students.uin-suska.ac.id

ABSTRAK

Pengetaman Palet X adalah sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang pembuatan palet kayu. Palet Kayu adalah sebuah susunan rangka kayu yang biasanya dibentuk menjadi alas atau peti untuk mengangkut barang agar dapat memudahkan *forklift* dalam proses pengangkatan barang. Permasalahan yang terdapat pada Pengetaman Palet X yaitu terdapat jarak yang terlalu jauh antar departemen dan antar mesin yang menyebabkan jarak *material handling* yang tinggi dan ukuran gudang produk jadi (*warehouse*) yang kecil sehingga terdapat 2 *warehouse* untuk memenuhi kebutuhan tempat peletakan produk jadi yang mana terletak cukup jauh yang menyebabkan tingginya jarak *material handling*. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada adalah dengan menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan simulasi Arena. Pada *layout* awalan memiliki total jarak sebesar 160,235 m dan total jarak tempuh sebesar 9,308,84 m. Setelah melakukan pengumpulan dan pengolahan data, maka diperoleh *layout* usulan yang memiliki *material handling* yang lebih kecil daripada *material handling layout* awalan yaitu total jarak sebesar 73,332 m dan total jarak tempuh sebesar 5,320,698 m. Pada pengolahan data untuk perencanaan kebutuhan gudang produk jadi (*warehouse*) didapatkan luas gudang sebesar 36,5 m² dengan tinggi tumpukan maksimum sebanyak 20 tumpukan dan jumlah baris tumpukan sebanyak 50 tumpukan

Keywords: Tata Letak, Palet, *Material Handling*, *Systematic Layout Planning*, Arena.

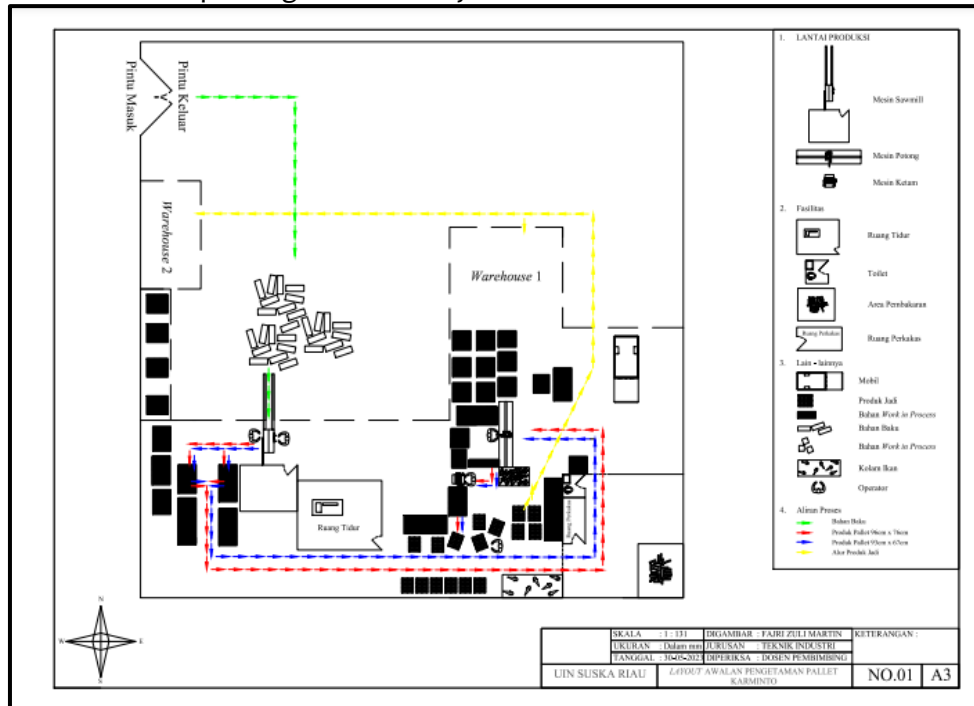
1 PENDAHULUAN

Saat ini, sektor industri manufaktur mengalami perkembangan yang cepat, menyebabkan munculnya banyak perusahaan baru. Namun, pertumbuhan jumlah perusahaan tidak sejalan dengan peningkatan jumlah konsumen, sehingga terjadi persaingan ketat antara perusahaan dalam merebut perhatian konsumen. Untuk memenangkan persaingan tersebut, perusahaan menggunakan berbagai strategi, termasuk dalam efektivitas pemasaran, kecepatan proses produksi, akurasi produksi, dan peningkatan citra perusahaan. Salah satu cara atau strategi untuk bersaing dengan pesaing dan menghasilkan produk berkualitas adalah dengan merancang tata letak fasilitas pabrik yang efektif dan efisien, dengan tujuan mengurangi *material handling* yang berlebihan selama proses produksi [15].

Penataan pabrik mencakup perencanaan dan pengaturan posisi mesin, peralatan, aliran bahan, dan personel di setiap stasiun kerja. Apabila dilakukan dengan baik, ini akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional. Sebaliknya, tata letak yang tidak sesuai dapat mengakibatkan waktu pemindahan bahan menjadi tidak efektif. Tata letak yang optimal adalah yang dapat secara efektif memanfaatkan ruang untuk proses guna meningkatkan penggunaan ruang secara berkualitas. Aktivitas dalam industri perlu diorganisir dan didesain sedemikian rupa sehingga terbentuk aktivitas yang saling mendukung sesuai dengan aliran bahan dan keterkaitan antar kegiatan [1].

Pengetaman Palet X adalah sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang pembuatan palet kayu. Palet Kayu adalah sebuah susunan rangka kayu yang biasanya dibentuk menjadi alas atau peti untuk mengangkut barang agar dapat memudahkan *forklift* dalam proses pengangkatan barang. Salah 2 produk palet kayu yang diproduksi oleh pengetaman ini berukuran

76 cm x 96 cm dan 67 cm x 93 cm. Adapun permasalahan yang terdapat pada Pengetaman Palet X yaitu terdapat jarak yang terlalu jauh antar departemen dan antar mesin yang menyebabkan jarak *material handling* yang tinggi dan ukuran *warehouse* yang kecil sehingga menyebabkan terdapatnya 2 *warehouse* yang terletak cukup jauh yang menyebabkan tingginya jarak *material handling*. Gambar 1 merupakan gambar dari *layout* awalan.



Gambar 1 *Layout* Awalan

Berdasarkan *layout* awalan dapat dilihat bahwa jarak antara penumpukan papan belah dan balok belah dengan mesin potong memiliki jarak yang jauh. Pemindahan bahan *work in process* dari penyimpanan papan belah dan balok belah ke mesin potong dibawa menggunakan gerobak angkong dengan melalui jalan yang sempit. Jalan yang dilalui dalam pemindahan bahan *work in process* dari penyimpanan papan belah dan balok belah ke mesin potong memiliki lebar ± 160cm.

Tabel 1 Jarak Antar Stasiun

No	Departemen	Jarak (m)
1	Storage (A) – Mesin Sawmill (B)	11,061
2	Mesin Sawmill (B)– Penyimpanan Papan Belah (C)	7,502
3	Mesin Sawmill (B) – Penyimpanan Balok Belah (D)	4,049
4	Penyimpanan Papan Belah (C) – Mesin Potong (E)	22,704
5	Penyimpanan Balok Belah (D) – Mesin Potong (E)	19,104
6	Mesin Potong (E) – Mesin Ketam (F)	4,285
7	Mesin Potong (E) – Area Perakitan (G)	6,769
8	Mesin Ketam (F) – Area Perakitan (G)	4,619
9	Area Perakitan (G) – Warehouse 1 (H)	16,926
10	Area Perakitan (G) – Warehouse 2 (H)	29,236

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan maka keadaan tersebut bertentangan terhadap kriteria tata letak yang baik yang dikatakan oleh Apple (1990), bahwa tata letak yang baik memiliki jarak perpindahan bahan (*material handling*) yang singkat (minimum) antar departemen

dan tidak adanya alur proses produksi bolak-balik (*backtracking*). Tata letak yang baik harus dirancang sedemikian rupa sehingga jarak pemindahan barang diturunkan sampai batas minimum. Waktu proses pemindahan material antar operasi dapat dikurangi dengan cara mengurangi jarak perpindahan antar departemen, semakin dekat jarak perpindahan maka akan semakin baik.

2 TINJAUAN PUSTAKA

Perencanaan Tata Letak Fasilitas

Salah satu hal yang terpenting dari tata letak pabrik adalah jarak, waktu, biaya, dan jarak perpindahan material. Tata letak fasilitas produksi menentukan efisiensi produksi dalam jangka panjang. Suatu proses produksi yang memiliki aliran produksi yang panjang membutuhkan pengaturan tata letak dan pemindahan bahan yang efisien sehingga mengurangi *back tracking* (arus berbalik arah) pada proses produksi. Pengaturan tata letak fasilitas produksi juga akan berguna dalam penentuan penempatan luas mesin maupun fasilitas penunjang produksi lainnya, perpindahan material, penyimpanan material maupun perpindahan pekerja [10].

Berikut beberapa tipe – tipe pola aliran produksi [12]:

- a. *Straight Line* (Pola Aliran Garis Lurus)
Pada umumnya pola ini digunakan untuk proses produksi yang pendek dan relative sederhana, dan terdiri atas beberapa komponen
- b. *U-Shaped*
Dilihat dari bentuknya, pola aliran ini digunakan bila kita menginginkan akhir dan awal proses produksi berada di lokasi yang sama. Keuntungannya adalah meminimasi penggunaan fasilitas *material handling* dan mempermudah pengawasan
- c. *Circular*
Pola ini digunakan apabila departemen penerimaan dan pengiriman berada di lokasi yang sama Pola ini digunakan apabila departemen penerimaan dan pengiriman berada di lokasi yang sama

Material Handling dan From to Chart

Material handling merupakan upaya kegiatan transportasi (pengangkutan) yang dilakukan dalam perusahaan *manufacture/industri*, yang artinya memindahkan bahan baku, barang setengah jadi atau barang jadi dari tempat asal ketempat tujuan yang telah ditetapkan dengan cara yang terbaik tanpa mengalami perubahan baik secara fisik, biologi, dan kimiawi pada bahan baku tersebut. Ada beberapa prinsip dalam pemindahan bahan yaitu prinsip efektifitas dan efisiensi dalam jarak pemindahan, prinsip ukuran satuan, dan muatan satuan [7].

FTC adalah sebuah teknik konvensional yang secara umum digunakan dalam perencanaan pabrik dan *material handling* dalam suatu proses produksi. Sebelum melakukan analisis, harus diketahui terlebih dahulu stasiun kerja apa saja yang ada atau terlibat dalam produksi. Kegunaan dari *from-to chart*, antara lain digunakan untuk menganalisis perpindahan bahan guna mengetahui keterkaitan antar lintas produksi dan menunjukkan adanya ketergantungan pada satu kegiatan dengan kegiatan lainnya, juga keterkaitan antara beberapa bahan, komponen-komponen produk itu sendiri, dan sebagainya yang terlibat dalam produksi [11].

From to Chart akan menunjukkan sejumlah aktivitas perjalanan dari satu lokasi menuju lokasi kerja yang lain. Yang mana analisa nantinya akan didasarkan pada bobot/*volume material* yang harus dipindahkan dan jarak perpindahan yang harus ditempuh. Prinsip yang diterapkan dalam analisa aliran material dengan menggunakan *from to chart* adalah mencoba mencari total *material handling* yang minimal dengan cara [9].

Perencanaan Kebutuhan Gudang, Stasiun Kerja Mandiri dan Ruang

Gudang dapat didefinisikan sebagai tempat yang dibebani tugas untuk menyimpan barang yang akan dipergunakan dalam produksi sampai barang diminta sesuai dengan jadwal produksi.

Gudang berfungsi sebagai *buffer* atau penyeimbang dan untuk menentukan langkah selanjutnya suatu perusahaan, apakah perusahaan akan menggunakan gudang untuk komersil atau lebih baik digunakan sendiri. Dalam perdagangan, gudang digunakan untuk pelayanan beberapa konsumen yang berbeda-beda dan secara umum, mempunyai tenaga kerja yang cukup serta perlengkapan [3].

Luas area yang dibutuhkan oleh sebuah stasiun kerja ditentukan oleh luas area mesin dan peralatan, area kerja operator, serta penumpukan barang setengah jadi. Selain ketiga faktor diatas, kita memerlukan pula adanya *allowance* atau kelonggaran. Adapun *allowance* yang diberikan berkisar antara 150% sampai 300% luas total ketiga area, tergantung pada struktur bangunan fasilitas [5].

Kebutuhan ruang adalah luas ruangan atau luas area yang dibutuhkan setiap fasilitas dalam menjalankan kegiatan proses produksi, kebutuhan ruang meliputi dimensi tiap fasilitas dan *allowance* yang diberikan. Pada analisis kebutuhan ruang akan dilakukan perbandingan luas area yang digunakan pada *layout* eksisting dan luas area yang digunakan untuk *layout* usulan [4].

Systematic Layout Planning (SLP)

Systematic Layout Planning (SLP) adalah suatu metode yang diterapkan dengan maksud menciptakan aliran *material handling* yang efisien, dengan memperhatikan urutan operasi serta hubungan antar aktivitasnya. Penerapan perancangan tata letak menggunakan *Systematic Layout Planning* (SLP) bertujuan untuk menangani berbagai jenis masalah, termasuk dalam aspek produksi, transportasi, pergudangan, dan aktivitas kantor lainnya [8].

1. *Activity Relationship Chart* (ARC)

Peta hubungan aktivitas, atau yang dikenal sebagai *Activity Relationship Chart* (ARC), merupakan metode atau teknik sederhana dalam perencanaan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan tingkat keterkaitan aktivitas. ARC menentukan hubungan antara mesin atau fasilitas pengujian melalui diskusi dan wawancara dengan operator pengujian. Hubungan antar fasilitas sering diartikan sebagai persyaratan kedekatan. Jika terdapat dua mesin atau fasilitas yang memiliki hubungan yang erat, maka perlu ditempatkan secara berdekatan, dan sebaliknya [6].

2. *Activity Relationship Diagram* (ARD)

Activity relationship diagram (ARD) sendiri merupakan diagram keterkaitan kegiatan atau hubungan antar aktivitas dibuat menggunakan informasi dari peta keterkaitan kegiatan yang digunakan menjadi dasar perencanaan keterkaitan antara pola aliran barang dan lokasi kegiatan pelayanan dihubungkan dengan kegiatan produksi. Dasar untuk membuat *activity relationship diagram* adalah tabel skala prioritas, jadi yang menempati prioritas pertama pada tabel skala prioritas harus didekatkan letaknya lalu diikuti prioritas berikutnya untuk didekatkan pada departemen atau mesin di kolom paling kiri [13].

Software Arena

Simulasi menggunakan komputer untuk mempelajari sistem secara numerik, dimana dilakukan pengumpulan data untuk melakukan estimasi statistik untuk mendapatkan karakteristik asli dari *system*. Model merupakan representasi yang disederhanakan dari sistem nyata. Kegiatan harus selalu dilihat dari segi upaya elemen sistem secara rinci yang dilakukan mekanika secara rinci ke aliran keseluruhan entitas dan pemanfaatan sumber daya. Kelebihan dari metode simulasi menggunakan *software Arena* adalah kemampuan model dalam merepresentasikan sistem nyata dengan cukup akurat, sehingga, *bottleneck* dapat teridentifikasi dan dapat mengoptimalkan nilai efisiensi keseimbangan lintasan produksi. *Software Arena* dapat terintegrasi dengan baik dengan teknologi *Microsoft* termasuk *Visual Basic* [14].

3 METODE PENELITIAN

Adapun beberapa tahapan pada pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan perencanaan stasiun kerja mandiri (SKM)

Pada tahap ini dilakukan perhitungan masing-masing luas mesin, luas operator, total luas penumpukan, luas area mesin dan total area mesin.

2. Perhitungan perencanaan kebutuhan gudang produk jadi (Warehouse)
 Pada tahap ini dilakukan pengolahan data terkait jumlah tumpukan palet kayu yang diharapkan, tinggi tumpukan dan luas area maksimum.
3. Perhitungan perencanaan kebutuhan ruang
 Pada tahap ini dilakukan perhitungan luas masing-masing ruang
4. Perhitungan *material handling* awalan
 Pada tahap ini dilakukan perhitungan frekuensi, jarak antar departemen, jarak tempuh dan persentase jarak
5. Perencanaan keterkaitan kegiatan rantai produksi dan fasilitas keseluruhan
 Pada tahap ini dilakukan perencanaan *Activity Relationship Chart (ARC)*, *Worksheet*, *Total Closeness Rating (TCR)*, *Block Template*, *Area Relationship Diagram (ARD)* dan *Area Allocating Diagram (AAD)*
6. Perhitungan *material handling layout* usulan terpilih
 Pada tahap ini dilakukan perhitungan frekuensi, jarak antar departemen, jarak tempuh dan persentase jarak
7. Simulasi menggunakan *software* Arena
 Pada tahap ini dilakukan proses *input analyzer*, pembuatan *layout* awalan dan simulasi *layout* awalan.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Stasiun Kerja Mandiri (SKM) dan Ruang

Tabel 2 Rekapitulasi Perencanaan Stasiun Kerja Mandiri (SKM)

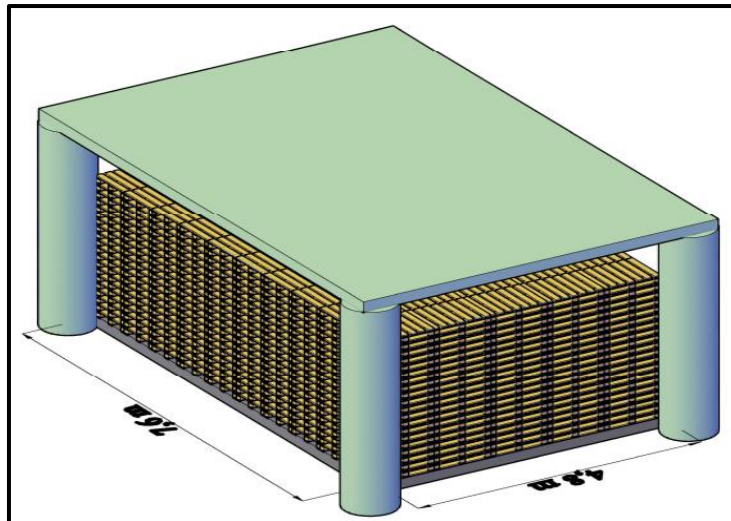
No	Nama Departemen	Luas (m)		Jlh Dept	Luas Operator (m)		Total Luas
		P	L		P	L	
1	Lantai produksi	14,1	13,65	1	0,7	0,6	192,465
a	Mesin sawmill	5,9	3,8	1	0,7	0,6	22,25
b	Mesin potong	0,9	4,25	1	0,7	0,6	8,2
c	Mesin ketam	0,8	0,8	1	0,7	0,6	4,3
d	Area perakitan	5	4	1	0,7	0,6	20
e	Area penyimpanan papan belah	2,6	11	1	-	-	28,6
f	Area penyimpanan balok belah	3,1	2,6	1	-	-	8,06
2	Area storage	15	12	1	-	-	180
3	Ruang kantor	5	5	1	-	-	25
4	Area pembakaran	3,5	3	1	-	-	10,5
5	Ruang istirahat pekerja	5,6	4,5	1	-	-	25,2
6	Ruang toilet	1,5	1,5	1	-	-	2,25
7	Area parkir	7	5	1	-	-	35
8	Warehouse	7,6	4,8	1	-	-	36,5

Gudang Produk Jadi (Warehouse)

Tabel 3 Perencanaan Gudang Bahan Jadi

Produk Jadi	Target Produksi (TP)	Tinggi Tumpukan Maksimum (S)	Jumlah Tumpukan yang Diharapkan (Q)	Luas Area Maksimum (L)
Palet Kayu	1000	20	50	36,5
Total				36,5 m²

Penggambaran visualisasi untuk warehouse (gudang produk jadi) dapat dilihat pada Gambar 2 dengan panjang 7,6 m dan lebar 4,8 m.



Gambar 2 Warehouse

Material Handling Awalan

Tabel 4 Rekapitulasi Jarak Material Handling Palet Kayu Ukuran 76cm x 96cm

No	Material	MH	Dept	Frekuensi	Jarak (m)	Jarak Tempuh (m)	% Jarak
1	Kayu Tapak (96x9x2 cm)	Manual	A-B	150	11,061	1.659,15	17,823
		Manual	B-C	90	7,502	675,1	7,252
		Gerobak	C-E	15	22,704	340,56	3,658
		Manual	E-F	45	4,285	192,8	2,071
		Manual	F-G	45	4,619	207,855	2,233
2	Kayu Broti (9x9x8 cm)	Manual	B-D	9	4,049	36,441	0,391
		Gerobak	D-E	9	19,104	171,936	1,847
		Manual	E-G	150	6,769	1.015,35	10,907
3	Kayu Tulang (96x9x2 cm)	Gerobak	C-E	15	22,704	340,56	3,658
		Manual	E-F	45	4,285	192,8	2,071
		Manual	F-G	45	4,619	207,855	2,233
4	Kayu Daun (76x9x2 cm)	Gerobak	C-E	35	22,704	794,64	8,536
		Manual	E-F	105	4,285	449,9	4,833
		Manual	F-G	105	4,619	484,995	5,210
5	Palet Ukuran 76cm x 96cm	Manual	G-H	150	16,926	2.538,9	27,274
Total					160,235	9.308,84	100

Tabel 5 From to Chart Berdasarkan % Jarak Untuk Palet Ukuran 76cm x 96cm

From To	A	B	C	D	E	F	G	H	TOTAL
A									
B	17,823								17,823
C		7,252							7,252
D		0,391							0,391
E			3,658+3,658+8,536	1,847					17,699

F					2,071+2,071+4,833				8,975
G					10,907	2,233+2,071+5,210			20,421
H							27,274		27,274
TOTAL	17,823	7,643	15,852	1,847	19,882	9,514	27,274		100

Tabel 6 Rekapitulasi Jarak Material Handling Palet Kayu Ukuran 67cm x 93cm

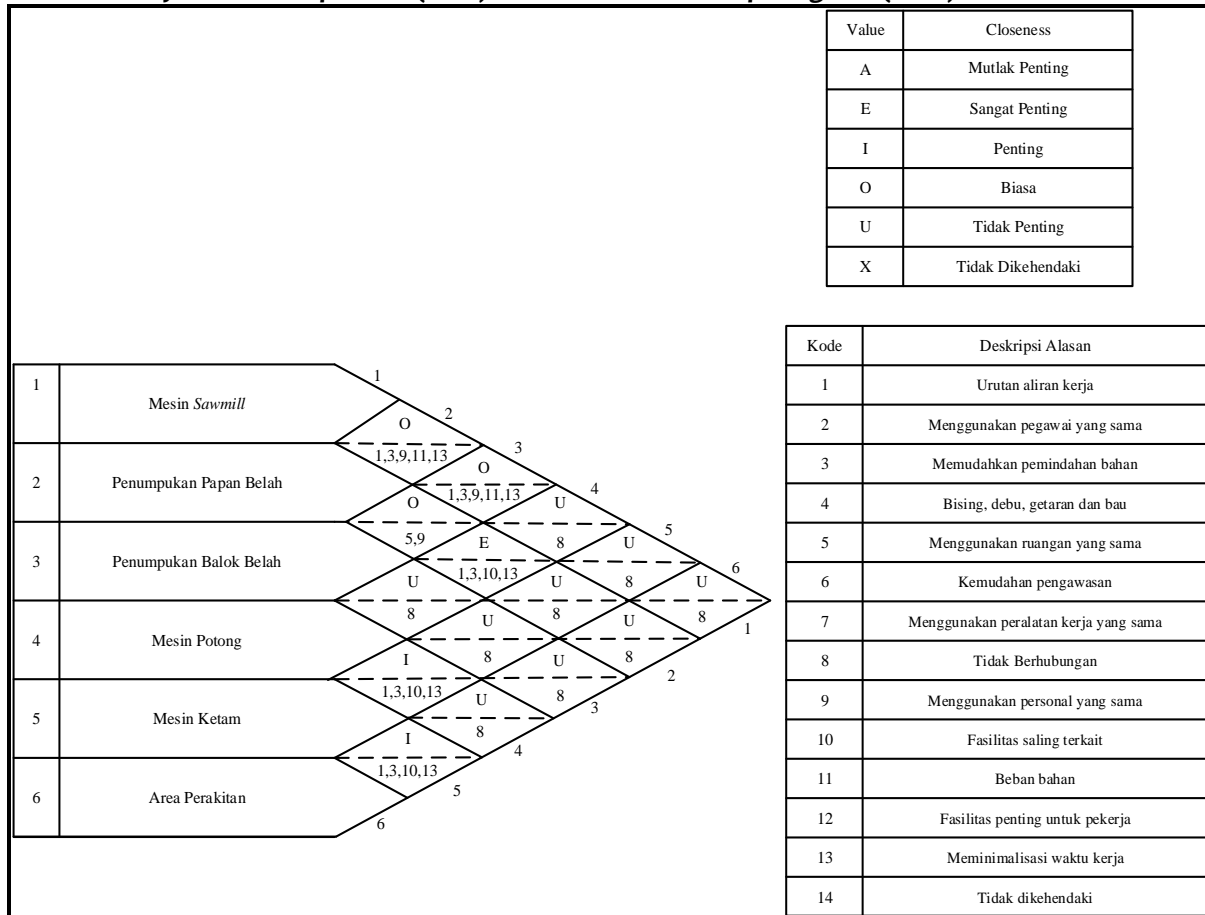
No	Material	MH	Dept	Frekuensi	Jarak (m)	Jarak Tempuh (m)	% Jarak
1	Kayu Tapak (93x9x2 cm)	Manual	A-B	150	11,061	1.659,15	17,823
		Manual	B-C	90	7,502	675,1	7,252
		Gerobak	C-E	15	22,704	340,56	3,658
		Manual	E-F	45	4,285	192,8	2,071
		Manual	F-G	45	4,619	207,855	2,233
2	Kayu Broti (9x9x8 cm)	Manual	B-D	9	4,049	36,441	0,391
		Gerobak	D-E	9	19,104	171,936	1,847
		Manual	E-G	150	6,769	1.015,35	10,907
3	Kayu Tulang (93x9x2 cm)	Gerobak	C-E	15	22,704	340,56	3,658
		Manual	E-F	45	4,285	192,8	2,071
		Manual	F-G	45	4,619	207,855	2,233
4	Kayu Daun (67x9x2 cm)	Gerobak	C-E	35	22,704	794,64	8,536
		Manual	E-F	105	4,285	449,9	4,833
		Manual	F-G	105	4,619	484,995	5,210
5	Palet Ukuran 67cm x 93cm	Manual	G-H	150	16,926	2.538,9	27,274
Total					160,235	9.308,84	100

Tabel 7 From to Chart Berdasarkan % Jarak Untuk Palet Ukuran 67cm x 93cm

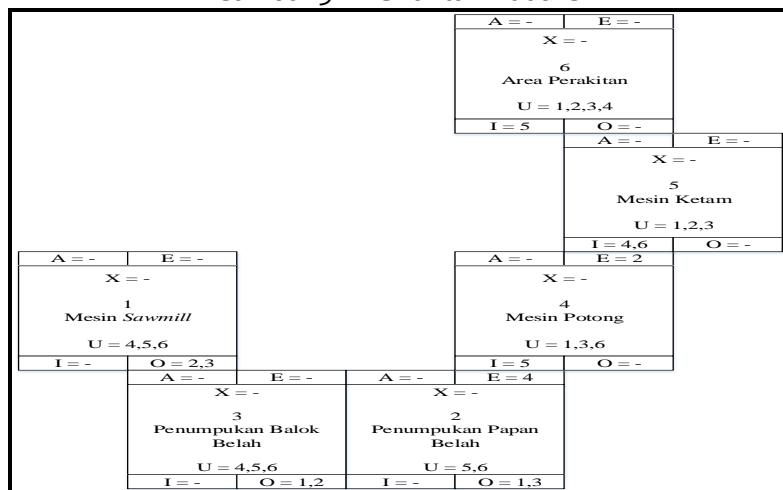
From To	A	B	C	D	E	F	G	H	TOTAL
A									
B	17,823								17,823
C		7,252							7,252
D		0,391							0,391
E			3,658+3,658+8,536	1,847					17,699
F					2,071+2,071+4,833				8,975
G					10,907	2,233+2,			20,421

						071+5,210		
H							27,274	27,274
TOTAL	17,823	7,643	15,852	1,847	19,882	9,514	27,274	100

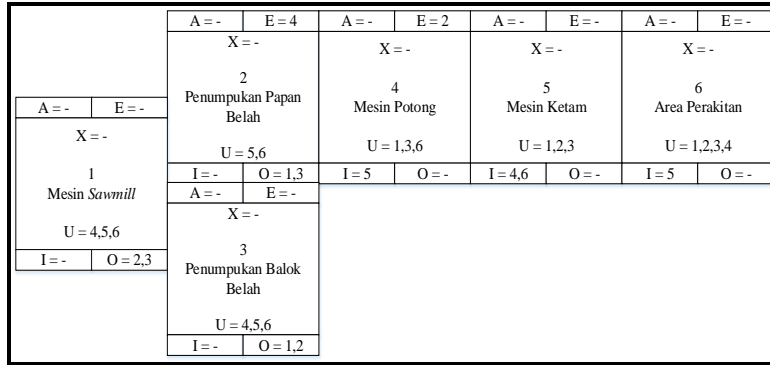
Activity Relationship Chart (ARC) dan Area Relationship Diagram (ARD)



Gambar 3 ARC Lantai Produksi

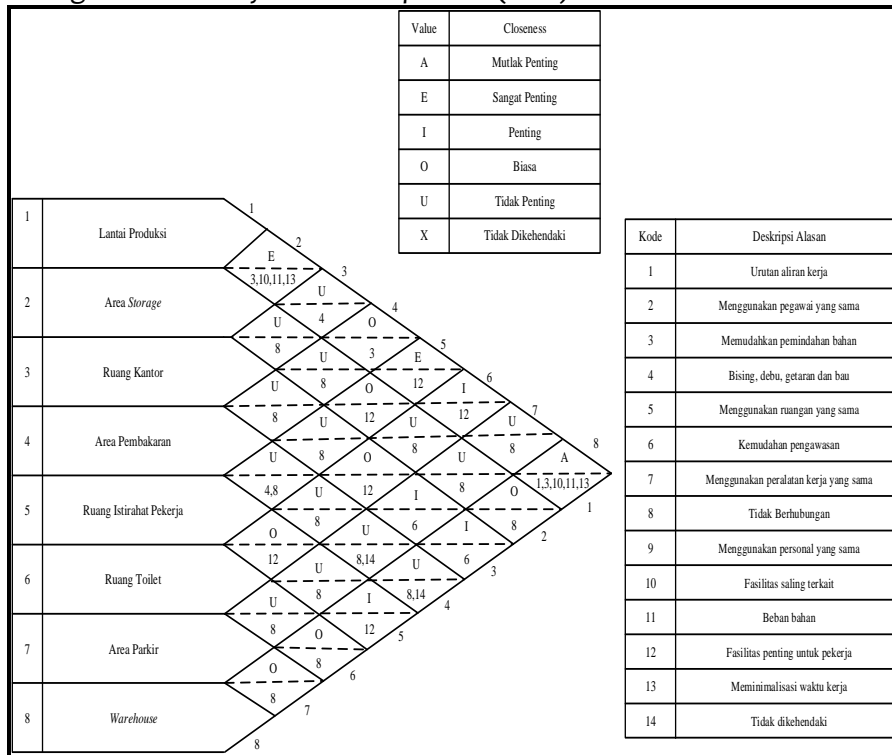


Gambar 4 ARD Lantai Produksi 1

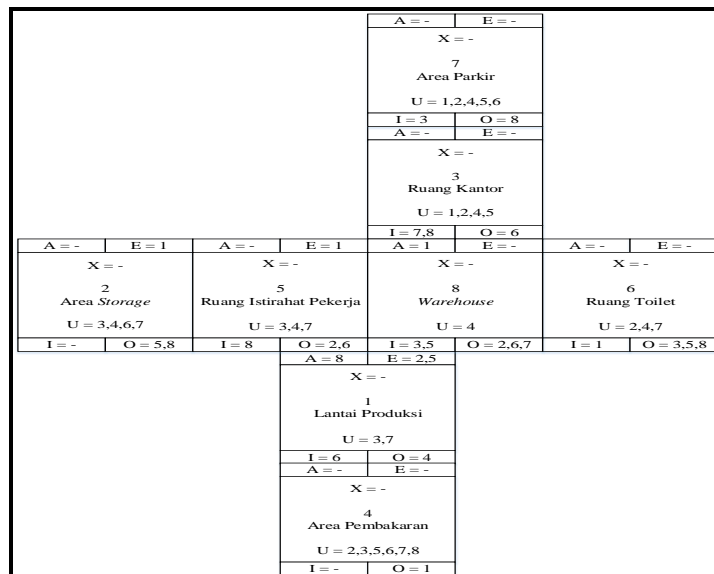


Gambar 5 ARD Lantai Produksi 2

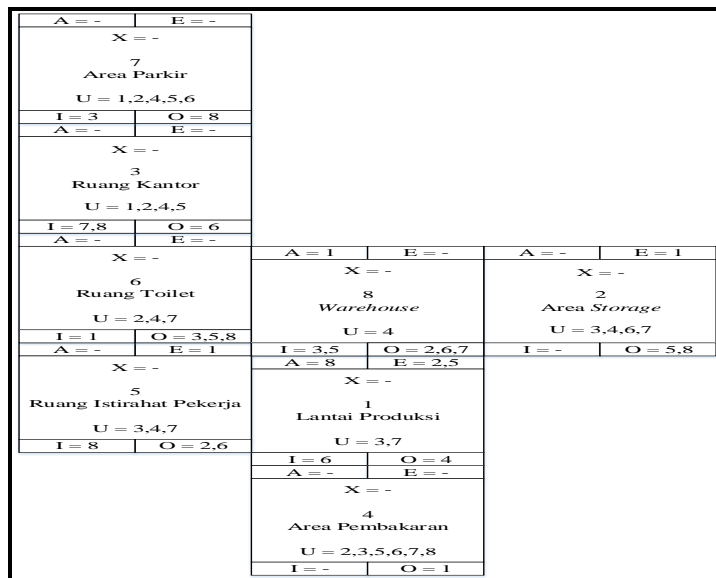
Gambar 6 adalah gambar Activity Relationship Chart (ARC) fasilitas keseluruhan



Gambar 6 ARC Fasilitas Keseluruhan



Gambar 7 ARD Fasilitas Keseluruhan 1



Gambar 8 ARD Fasilitas Keseluruhan 2

Tabel 8 Perbandingan Jarak Material Handling Usulan AAD Layout Gabungan

Departement	Jarak Material Handling (m)				
	Awalan	Gabungan Lantai Produksi 1 dan Fasilitas Keseluruhan 1	Gabungan Lantai Produksi 1 dan Fasilitas Keseluruhan 2	Gabungan Lantai Produksi 2 dan Fasilitas Keseluruhan 1	Gabungan Lantai Produksi 2 dan Fasilitas Keseluruhan 2
Area Storage - Mesin Sawmill	11,061	14,13	10,531	16,46	10,937
Mesin Sawmill – Penyimpanan Papan Belah	7,502	7,349	7,349	5,55	5,55

Departement	Jarak Material Handling (m)				
	Awalan	Gabungan Lantai Produksi 1 dan Fasilitas Keseluruhan 1	Gabungan Lantai Produksi 1 dan Fasilitas Keseluruhan 2	Gabungan Lantai Produksi 2 dan Fasilitas Keseluruhan 1	Gabungan Lantai Produksi 2 dan Fasilitas Keseluruhan 2
Mesin Sawmill – Penyimpanan Balok Belah	4,049	4,904	4,904	7,212	7,212
Penyimpanan Papan Belah – Mesin Potong	22,704	4,932	4,932	6,147	6,147
Penyimpanan Balok Belah – Mesin Potong	19,104	8,818	8,818	8,224	8,224
Mesin Potong – Mesin Ketam	4,285	2,858	2,858	2,858	2,858

Mesin Potong – Area Perakitan	6,769	5,468	5,468	5,638	5,638
Mesin Ketam – Area Perakitan	4,619	2,65	2,65	2,783	2,783
Area Perakitan - Warehouse	16,926	14,914	4,942	16,46	6,519
Total	97,019	66,023	52,452	71,332	55,868

4.1 Material Handling Layout Usulan

Tabel 9 Rekapitulasi Jarak Material Handling Palet Kayu Ukuran 76cm x 96cm

No	Material	MH	Dept	Frekuensi	Jarak (m)	Jarak Tempuh (m)	% Jarak
1	Kayu Tapak (96x9x2 cm)	Manual	A-B	150	10,531	1579,65	29,689
		Manual	B-C	90	7,349	661,41	12,431
		Gerobak	C-E	15	4,932	73,98	1,390
		Manual	E-F	45	2,858	128,61	2,417
		Manual	F-G	45	2,65	119,25	2,241
2	Kayu Broti (9x9x8 cm)	Manual	B-D	9	4,904	44,136	0,830
		Gerobak	D-E	9	8,818	79,362	1,492
		Manual	E-G	150	5,468	820,2	15,415
3	Kayu Tulang (96x9x2 cm)	Gerobak	C-E	15	4,932	73,98	1,390
		Manual	E-F	45	2,858	128,61	2,417
		Manual	F-G	45	2,65	119,25	2,241
4	Kayu Daun (76x9x2 cm)	Gerobak	C-E	35	4,932	172,62	3,244
		Manual	E-F	105	2,858	300,09	5,640
		Manual	F-G	105	2,65	278,25	5,230
5	Palet Ukuran 76cm x 96cm	Manual	G-H	150	4,942	741,3	13,932
Total					73,332	5.320,698	100

Tabel 10 From to Chart Berdasarkan % Jarak Untuk Palet Ukuran 76cm x 96cm

From To	A	B	C	D	E	F	G	H	TOTAL
A									
B	29,689								29,689
C		12,431							12,431
D		0,830							0,83
E			1,390+1,390 +3,244	1,492					7,516
F					2,417+2, 417+5,6 40				10,474
G					15,415	2,241+2, 241+5,23 0			25,127
H							13,932		13,932

TOTAL	29,689	13,261	6,024	1,492	25,889	9,712	13,932		100
--------------	--------	--------	-------	-------	--------	-------	--------	--	-----

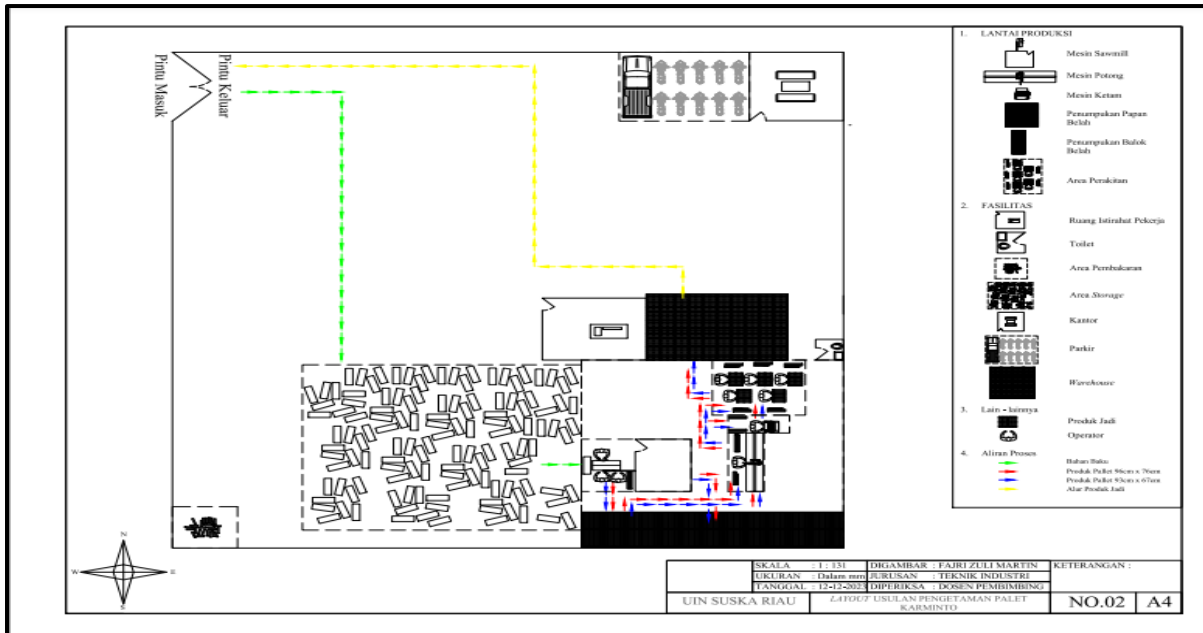
Tabel 11 Rekapitulasi Jarak Material Handling Palet Kayu Ukuran 67cm x 93cm

No	Material	MH	Dept	Frekuensi	Jarak (m)	Jarak Tempuh (m)	% Jarak
1	Kayu Tapak (93x9x2 cm)	Manual	A-B	150	10,531	1579,65	29,689
		Manual	B-C	90	7,349	661,41	12,431
		Gerobak	C-E	15	4,932	73,98	1,390
		Manual	E-F	45	2,858	128,61	2,417
		Manual	F-G	45	2,65	119,25	2,241
2	Kayu Broti (9x9x8 cm)	Manual	B-D	9	4,904	44,136	0,830
		Gerobak	D-E	9	8,818	79,362	1,492
		Manual	E-G	150	5,468	820,2	15,415
3	Kayu Tulang (93x9x2 cm)	Gerobak	C-E	15	4,932	73,98	1,390
		Manual	E-F	45	2,858	128,61	2,417
		Manual	F-G	45	2,65	119,25	2,241
4	Kayu Daun (63x9x2 cm)	Gerobak	C-E	35	4,932	172,62	3,244
		Manual	E-F	105	2,858	300,09	5,640
		Manual	F-G	105	2,65	278,25	5,230
5	Palet Ukuran 67cm x 93cm	Manual	G-H	150	4,942	741,3	13,932
Total					73,332	5.320,698	100

Tabel 12 From to Chart Berdasarkan % Jarak Untuk Palet Ukuran 67cm x 93cm

From To	A	B	C	D	E	F	G	H	TOTAL
A									
B	29,689								29,689
C		12,431							12,431
D		0,830							0,83
E			1,390+1,390+3,244	1,492					7,516
From To	A	B	C	D	E	F	G	H	TOTAL
F					2,417+2,417+5,640				10,474
G					15,415	2,241+2,241+5,230			25,127
H							13,932		13,932
TOTAL	29,689	13,261	6,024	1,492	25,889	9,712	13,932		100

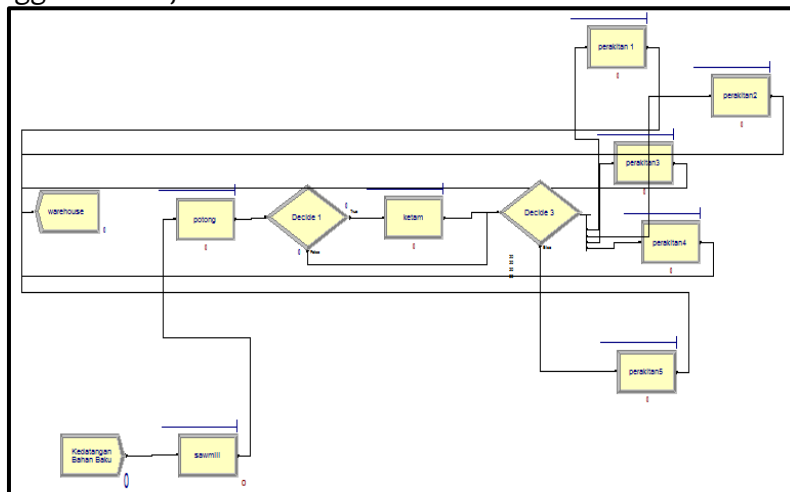
Layout Usulan Terpilih



Gambar 9 Layout Usulan Terpilih

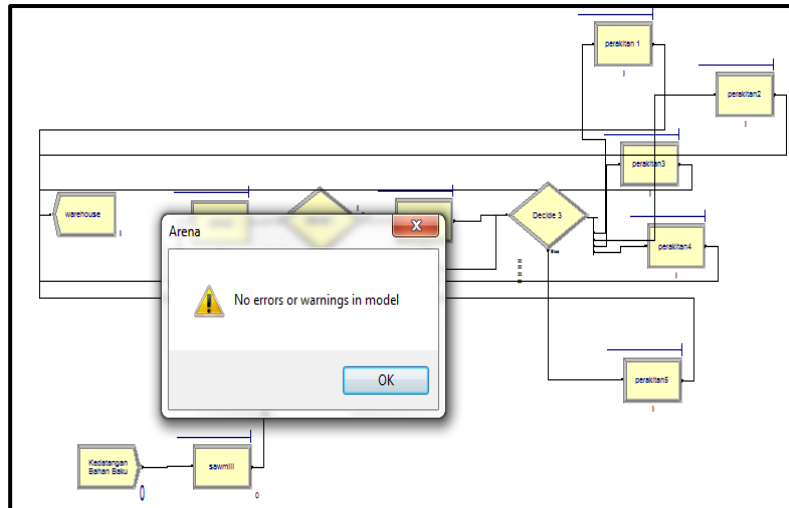
Simulasi Software Arena

Berikut ini merupakan simulasi proses produksi Pengetaman Palet X selama 1 bulan dengan 26 hari kerja menggunakan software Arena



Gambar 10 Model Layout Awal

Setelah dibuat model konseptual maka selanjutnya melakukan validasi model dengan perintah *check model* pada *menu run*. Model dikatakan *valid* jika muncul notifikasi *no errors or warnings in model* seperti gambar berikut



Gambar 11 Check Model Layout Awal

Tabel 13 Rekapitulasi Kebutuhan Mesin

No	Mesin	Jumlah Mesin Di Pengetaman	Jumlah Kebutuhan Mesin
1	Mesin Sawmill	1	1
2	Mesin Potong	1	1
3	Mesin Ketam	1	1

Berdasarkan Tabel 13 yaitu tabel hasil rekapitulasi kebutuhan mesin diketahui bahwa jumlah masing-masing mesin yang ada pada Pengetaman Palet X saat ini telah mencukupi dan mampu memenuhi kebutuhan kapasitas produksi yang ditandai dengan tidak adanya penumpukan dan *number out* sama besar dengan *number in*.

5 KESIMPULAN

Pada *layout* awal memiliki total jarak sebesar 160,235 m dan total jarak tempuh sebesar 9.308,84 m. Setelah melakukan pengumpulan dan pengolahan data, maka diperoleh *layout* usulan yang memiliki *material handling* yang lebih kecil daripada *material handling layout* awal yaitu total jarak sebesar 73,332 m dan total jarak tempuh sebesar 5.320,698 m.

Pada pengolahan data untuk perencanaan kebutuhan gudang produk jadi (*warehouse*) didapatkan luas gudang sebesar 36,5 m² dengan tinggi tumpukan maksimum sebanyak 20 tumpukan dan jumlah baris tumpukan sebanyak 50 tumpukan.

REFERENSI

- [1] Adiasa, I., Suarantalla, R., Rafi, M. S., & Hermanto, K. (2020). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik Di CV. Apindo Brother Sukses Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 19(2).
- [2] Apple, J. M. (1990). *Tata Letak Pabrik dan Pindahan Bahan* (Edisi ke-3). Bandung: ITB Press
- [3] Hadiguna, Rika A., & Heri S., 2008. *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- [4] Nabilah, P. M., Suryadhini, P. P., & Juliani, W. (2019). Perancangan Tata Letak Fasilitas Pabrik Pada Pt. Nagoya Untuk Meminimasi Waiting Time Dengan Metode Algoritma Aldep. *eProceedings of Engineering*, 6(2).
- [5] Husen, T. A., Suryadhini, P. P., & Astuti, M. D. (2020, November). Perancangan tata letak fasilitas untuk meminimasi jarak material handling pada UKM XYZ menggunakan metode ALDEP. In *Prosiding Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 7 th 2020 (Industrial Engineering Conference)* (p. 1).

- [6] Jamalludin, J., & Ramadhan, H. (2020). Metode Activity Relationship Chart (Arc) Untuk Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada Bengkel Nusantara Depok. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 1(2).
- [7] Maslihan. (2020). *Analisis Material Handling Proses Produksi Pengolahan Kayu Di Sub Departement Produksi (Wood Center) Pada Perusahaan Woodworking Manufacture*. 1–12.
- [8] Moengin, P., Riyadina, R. R., & Sari, D. K. (2019). Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi Menggunakan Metode Simulasi dan Systematic Layout Planning untuk Meminimasi Waktu Produksi di PT. Lestari Teknik Plastikatama. *Jurnal Teknik Industri*, 9(3), 136-144.
- [9] Wignjosoebroto, S (2003). Pengantar Teknik dan Manajemen Industri, Guna Widya, Surabaya
- [10] Pramesti, M., Subagyo, H. S. H., & Aprilia, A. (2019). Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Nangka Dan Usulan Keselamatan Kesehatan Kerja (Studi Kasus Di Umkm Duta Fruit Chips, Kabupaten Malang). *Agrisociconomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 3(2), 150-164.
- [11] Hartari, E., & Herwanto, D. (2021). Perancangan Tata Letak Stasiun Kerja dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning. *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, 5(2), 118-125.
- [12] RAMDAN, L. D., ARIANTO, B., & BHIRAWA, W. T. (2021). Perancangan Ulang Tata Letak Pusat Pemeliharaan Bus Transjakarta Dengan Metode Activity Relationship Chart Untuk Meningkatkan Efektivitas Dan Efisiensi Kerja Pada Pt Citrakarya Pranata. *Jurnal Teknik Industri*, 9(2).
- [13] Simanjuntak, R. A., & Mawadati, A. (2021). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi di PT. XYZ. *PROSIDING SNAST*, 93-100.
- [14] Siska, M., Sari, D. R. M., Hartati, M., & Nur, M. (2019, November). Rancang Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik dengan Metode Systematic Layout Planning dan Simulasi ARENA di Industri Pallet Kayu. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 11* (pp. 656-667). Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
- [15] Utari, P. W., Hasibuan, Y. M., & Nasution, R. H. (2020). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Konvensional Berbasis 5S. *JITEKH*, 8(2), 85-91.