

RANCANGAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI MENGUNAKAN *AUTOMATED LAYOUT DESIGN* PROGRAM DI CV. XYZ

Teo Billy Chandra Yunanto¹⁾, Dwi Sukma Donoriyanto²⁾, Tranggono³⁾

^{1, 2)} Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

e-mail: teobilly87@gmail.com ¹⁾, dwisukma.ti@upnjatim.ac.id ²⁾, tranggono.ti@upnjatim.ac.id ³⁾

ABSTRAK

Perkembangan industri yang sangat pesat mengakibatkan suatu perusahaan harus melakukan peningkatan daya saing dan efektivitas proses produksi. Salah satu cara dalam meningkatkan efektivitas proses produksi adalah melakukan penataan fasilitas produksi yang baik dan benar. Permasalahan yang ada pada perusahaan ini adalah pada penataan fasilitas produksi yang hampir tidak berubah banyak dari sejak didirikan dikarenakan alat maupun metode kerja yang tradisional. Dalam pengamatan yang terjadi di lapangan, diketahui bahwa dalam beberapa stasiun kerja terdapat pekerja yang sama. Proses pemindahan bahan baku dalam proses dilakukan secara manual oleh para pekerja dan dilakukan berkali-kali oleh pekerja yang sama. Dari permasalahan diatas, maka perlu dilakukan perancangan ulang tata letak fasilitas produksi pada lantai produksi abon sapi. Salah satu proses perancangan tata letak fasilitas produksi yang dapat digunakan yaitu Automated Design Layout Program (ALDEP). Hasil output ALDEP yang sesuai dengan ARC memiliki total Total Closeness Rating (TCR) terbesar sebanyak 970 dan diterapkan dalam layout usulan. Dalam perhitungan perbandingan jarak total antara existing layout dengan layout hasil ALDEP terjadi penurunan sebesar 43 m dari 137 m untuk existing layout menjadi 94 m untuk layout hasil ALDEP.

Kata Kunci: Layout, Efektivitas, Program, ARC, ALDEP.

ABSTRACT

The very rapid development of the industry resulted in a company must increase competitiveness and effectiveness of the production process. One way to increase the effectiveness of the production process is to arrange production facilities that are good and right. The problem with this company is in the arrangement of production facilities which have not changed much since it was founded due to traditional tools or working methods. In observations that have taken place in the field, it is known that in several work stations there are the same workers. The process of moving raw materials in the process is done manually by the workers and is done many times by the same worker. From the above problems, it is necessary to redesign the layout of the production facilities on the shredded beef production floor. One process of designing a production facility layout that can be used is the Automated Design Layout Program (ALDEP). The ALDEP output correspond to the ARC has the largest total Total Closeness Rating of 970 and is applied in the proposed layout. In calculating the ratio of the total distance between the existing layout and the layout of the ALDEP results, there was a decrease of 43 m from 137 m for the existing layout to 94 m for the layout of the ALDEP results.

Keywords: Layout, Effectiveness, Program, ARC, ALDEP.

I. PENDAHULUAN

Tata letak adalah suatu landasan utama dalam dunia industri. Tata letak pabrik (*plant layout*) atau tata letak fasilitas pabrik (*facilities layout*) dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan coba memanfaatkan luas area (*space*) untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material (*storage*) baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja dan sebagainya (Wignjosoebroto, 2009).

CV. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang makanan yaitu abon sapi. Dalam pengamatan yang terjadi di lapangan, diketahui bahwa dalam beberapa stasiun kerja terdapat pekerja yang sama. Proses pemindahan bahan baku dalam proses dilakukan secara manual oleh para pekerja dan dilakukan berkali-kali oleh pekerja yang sama. Jarak antar tiap departemen yang berjauhan membuat pekerja melakukan proses pemindahan bahan baku menjadi terasa jauh dan membuat pekerja memerlukan tenaga yang lebih. Maka dalam proses pemindahan bahan sebaiknya dapat diminalkan jarak perpindahan bahan selama proses produksi.

Dari permasalahan diatas, maka perlu dilakukan perancangan ulang tata letak fasilitas produksi pada lantai produksi abon sapi. Salah satu proses perancangan tata letak fasilitas produksi yang dapat digunakan yaitu *Automated Design Layout Program* (ALDEP). Peneliti mengharapkan dapat mengurangi jarak tempuh perpindahan bahan dalam proses produksi agar dapat dijadikan sebagai usulan kepada perusahaan dan memberikan manfaat lebih seperti dapat membuat operator/pekerja dapat bekerja lebih efisien dengan lebih nyaman dengan tertatanya fasilitas produksi yang ada.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tata Letak Fasilitas Produksi

Tata letak menurut Winarno (2015) dan Deshpande (2016) adalah suatu landasan utama dalam dunia industri. Tata letak pabrik (*plant layout*) atau tata letak fasilitas pabrik (*facilities layout*) dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan coba memanfaatkan luas area (*space*) untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material (*storage*) baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja dan sebagainya. Beberapa kriteria untuk *layout* yang baik adalah fleksibilitas maksimum, koordinasi maksimum, penggunaan volume maksimum, visibilitas maksimum, aksesibilitas maksimum, jarak minimum (Shanthpure, 2017). Pada dasarnya, tujuan desain tata letak adalah untuk mengembangkan tata letak yang ekonomis yang dapat membantu pencapaian keempat hal tersebut dengan tetap memenuhi kebutuhan perusahaan untuk beroperasi secara efektif, efisien, ekonomis dan produktif (Haming, 2014). Manfaat dari adanya perancangan tata letak fasilitas menurut Arif (2017) adalah mengurangi investasi peralatan, penggunaan ruang lebih efektif, menjaga perputaran barang setengah jadi menjadi lebih baik, menjaga fleksibilitas susunan mesin dan peralatan, memberi kemudahan, keamanan dan kenyamanan bagi karyawan, meminimumkan material handling, memperlancar proses produksi, meningkatkan efektivitas penggunaan tenaga kerja

1) Jenis-jenis tata Letak

Tata letak yang baik adalah tata letak yang dapat menangani sistem penanganan material secara keseluruhan (Tambunan, 2018). Ferdian (2015) dan Pramono (2015) menyatakan bentuk tata letak pabrik ini dibagi dalam empat macam yaitu Proses ta-

ta letak (*Process Layout*), *Fixed* tata letak (*Fixed layout*), Produk tata letak (*Product Layout*), *Group technology*

2) Pola aliran bahan

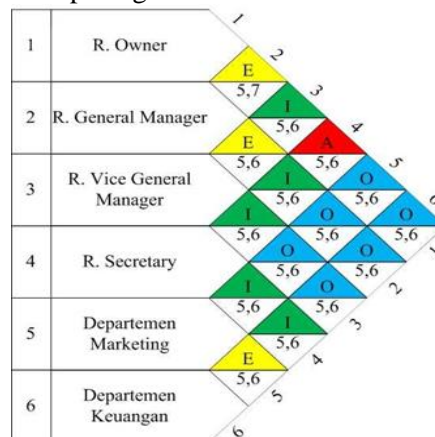
Pola aliran bahan terbagi menjadi 5 klasifikasi menurut Yuliant (2014), Kartika (2014) dan Nurdiansyah,(2015) yaitu Straight Line, Zig-Zaq (S-Shaped), U-Shape, Circular, Odd-Angle

B. Peta Keterkaitan Kegiatan (*Activity Relationship Chart/ARC*)

Activity Relation Chart (ARC) merupakan peta keterkaitan aktivitas yang berupa belah ketupat yang terdiri dari 2 bagian yaitu bagian atas dan bagian bawah, bagian atas menunjukkan simbol derajat keterkaitan antar dua departemen sedangkan bagian bawah merupakan alasan yang dipakai untuk mengukur derajat keterkaitan (Al-Haq, 2015).

TABEL I SIMBOL PADA ACTIVITY RELATIONSHIP CHART			TABEL II ALASAN ARC	
Nilai	Warna	Hubungan Kedekatan	No	Alasan
A	Merah	Mutlak Perlu didekatkan	1	Penggunaan catatan yang sama
E	Kuning	Sangat penting untuk didekatkan	2	Menggunakan tenaga kerja yang sama
I	Hijau	Penting untuk didekatkan	3	Menggunakan <i>space</i> area yang sama
O	Biru	Cukup / biasa	4	Derajat kontak personel yang sering dilakukan
U	Putih	Tidak Penting	5	Derajat kontak kertas kerja yang sering dilakukan
X	Coklat	Tidak dikehendaki berdekatan	6	Urutan aliran kerja
			7	Melaksanakan kegiatan kerja yang sama
			8	Menggunakan peralatan kerja yang sama
			9	Kemungkinan adanya bau yang tidak mengenakan, ramai, dll

Contoh dari ARC dapat dilihat pada gambar berikut:



GAMBAR 1 ACTIVITY RELATIONSHIP CHART

Manfaat ARC dalam Samsudin (2014) yaitu:

1. Menunjukkan hubungan satu kegiatan dengan yang lainnya serta alasannya.
2. Memperoleh suatu landasan bagi penyusunan daerah selanjutnya.

C. Pengukuran Jarak

Material dapat dipindahkan secara manual (oleh tangan) maupun dengan menggunakan metode otomatis, material dapat dipindahkan satu kali ataupun beribu kali, material dapat dialokasikan pada lokasi yang tetap maupun secara acak, atau material dapat ditempatkan pada lantai maupun di atas. Apabila terdapat dua buah stasiun kerja/departemen i dan j yang koordinatnya ditunjukkan sebagai (x_i, y_i) dan (x_j, y_j) , maka untuk menghitung jarak antar dua titik tengah dapat dilakukan matriks *Rectilinear*. Matriks *Rectilinear* ini disebut juga *Manhattan*, *right-angle* atau matriks *rectangular*.

D. Metode Tata Letak

Teknik tata letak fasilitas terfokus pada pengaturan unsur-unsur fisik di sebuah fasilitas pabrik yang bertujuan meningkatkan efisiensi dan efektivitas. Permasalahan tata letak

pabrik sangat menarik perhatian banyak pihak karena terkait dengan dampak strategis bagi perusahaan. Permasalahan tata letak pabrik merupakan persoalan yang kompleks, sehingga penyelesaiannya harus melalui pendekatan sistem (Rengganis, 2015). Metode yang digunakan Andryzio (2014) terbagi atas 2 kelompok, yaitu:

1. Metode Optimasi
Metode ini menghasilkan solusi optimal namun membutuhkan waktu penyelesaian yang lama. Semua algoritma untuk permasalahan tata letak memiliki keterbatasan berkaitan dengan kebutuhan memori serta waktu komputasi yang sangat tinggi dan meningkat secara ekponensial sesuai dengan meningkatnya ukuran masalah.
2. Metode Heuristik
Pendekatan heuristik dapat dikategorikan menjadi 3 macam:
 - a. Metode Konstruksi
Metode ini menghasilkan tata letak baru tanpa memandang tata letak yang ada (*existing layout*), dimana perancangan tata letaknya diawali dari *empty layout*.
 - b. Metode Perbaikan
Metode perbaikan merupakan pendekatan yang sangat sederhana, mudah dipahami, dan diimplementasikan. Metode ini memperbaiki solusi awal tata letak yang telah dianggap layak. Metode ini secara sistematis memodifikasi solusi awal serta mengevaluasi solusi yang telah dimodifikasi.
 - c. Metode Hybrid
Metode *hybrid* merupakan kombinasi dari kedua metode yang telah dijelaskan sebelumnya. Kombinasi dilakukan karena solusi metode pernaikan membutuhkan solusi awal, sehingga sangat membutuhkan solusi awal yang baik.

E. *Automated Layout Design Program (ALDEP)*

Automated Layout Design Program atau biasa disingkat ALDEP merupakan algoritma konstruksi yang pertama kali dikemukakan oleh Seehof dan Evans pada tahun 1967. Algoritma ALDEP dapat digunakan hingga pembagian 53 departemen. Tidak seperti kebanyakan algoritma lainnya yang hanya menawarkan satu solusi, pengguna dapat memilih dari 20 usulan *layout* yang diberikan oleh algoritma ini (Soetantijo, 2014; Daelimunthe, 2017).

ALDEP menggunakan hubungan yang disukai untuk menghitung nilai dari satu rangkaian tataletak yang dibangun secara acak. Teknik pemilihan acak yang disesuaikan digunakan untuk membentuk tataletak pilihan. Kegiatan pertama dipilih dan ditempatkan secara acak. Berikutnya, data keterkaitan diteliti untuk mendapatkan kegiatan yang mempunyai kaitan erat pada yang pertama. Kegiatan kedua ini diletakkan berdekatan dengan yang pertama. Prosedur ini dilanjutkan sampai semua kegiatan telah ditempatkan (Prihastono, 2014).

Menurut Tarigan (2019) ALDEP pada dasarnya adalah sebuah algoritma konstruksi tetapi dapat juga digunakan untuk mengevaluasi dua layout. Algoritma menggunakan data dasar dari fasilitas dan membangun sebuah layout dengan menempatkan tata letak berturut-turut yang menggunakan hubungan informasi antar departemen

Data-data yang dibutuhkan oleh algoritma ALDEP menurut Gunawan (2015) antara lain:

1. Ukuran fasilitas,
2. Peta Keterkaitan Kegiatan (*Activity Relationship Chart*),
3. Ukuran lokasi yang ada.

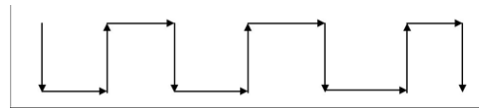
Langkah awal yang dilakukan dalam algoritma ALDEP adalah menempatkan sebuah lokasi pada ujung lokasi secara *random*.

Automated layout design program (ALDEP) merupakan salah satu jenis algoritma konstruksi, digunakan untuk menyusun tata letak baru, dimana penugasan fasilitas-

fasilitas dilakukan secara bertahap dengan kriteria penempatan tertentu sampai seluruh fasilitas ditempatkan atau susunan *layout* telah diperoleh. Perancangan dengan algoritma ALDEP terbagi atas 2 prosedur, yaitu prosedur pemilihan dan prosedur penempatan. Setelah diperoleh beberapa alternatif *layout*, kemudian dihitung *layout score* dari masing-masing *layout* yang selanjutnya dibandingkan untuk memperoleh *layout* dengan *score* terbaik (Pamularsih, 2015; Siska, 2016).

1	Length = 4	3	Length = 4	5	Length = 4
Width = 5	5 5	Width = 5	5 5	Width = 5	5 5
	5 5		5 5		5 5 4 4
			1 1		1 1 4 4
			1 2		1 2 3 4
		2 2 2		2 2 2 3	
2	Length = 4	4	Length = 4	6	Length = 4
Width = 5	5 5	Width = 5	5 5	Width = 5	5 5 6 6
	5 5		5 5		5 5 4 4
	1 1		1 1		1 1 4 4
	1		1 2 3		1 2 3 4
		2 2 2 3		2 2 2 3	

Gambar 2 Contoh penyusunan departemen dalam ALDEP



GAMBAR 2 VERTICAL SWEEP PATTERN

Pengolahan data menggunakan metode ALDEP ini menggunakan *software* ALDEP. Adapun langkah-langkah menurut Anggraini (2017) dari penggunaan *software* ini adalah membuka *software* ALDEP, kemudian input data kedalam *software* ALDEP, adapun data-data yang diinputkan seperti panjang dan lebar lantai produksi, jumlah departemen pada lantai produksi, kedekatan terkecil, TCR minimum, jumlah iterasi yang diharapkan dan unit square lantai produksi, Kemudian input data departemen. Data yang dimasukan berdasarkan keadaan yang ada pada perusahaan. Selanjutnya input data ARC yang telah dibuat dari metode konvensional.

III. METODE PENELITIAN

A. Identifikasi Variabel

Variabel Terikat

Yang termasuk dalam variabel terikat dalam penelitian ini adalah jarak *material handling layout* rancangan hasil *Automated Layout Design Program* (ALDEP).

Variabel Bebas

Yang termasuk variabel bebas dalam penelitian ini adalah:

1. Aliran Proses Produksi
Aliran proses produksi merupakan langkah-langkah yang diterapkan perusahaan dalam memproses produk mulai bahan mentah hingga menjadi produk akhir sesuai dengan OPC perusahaan
2. Dimensi ukuran dan jumlah fasilitas yang tersedia
Data dimensi dan jumlah fasilitas yaitu ukuran panjang dan lebar tiap stasiun kerja, serta jumlah masing-masing mesin yang tersedia di perusahaan.

B. Metode Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan pada saat data-data yang dibutuhkan sudah terkumpul. Pengolahan data bertujuan untuk melakukan penyelesaian dan pembahasan dari masalah yang sedang dianalisis. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data yaitu: Menghitung luas area produksi yang dibutuhkan

1. Menghitung luas area produksi
 2. Menghitung luas tiap stasiun kerja sesuai dengan fasilitas produksi.
- Membuat *Activity Relationship Chart* (ARC)

Dari peta aliran proses (OPC) dan sesuai kenyataan dilapangan, maka dapat dibuat *Activity Relationship Chart* (ARC) berdasarkan masing-masing derajat hubungan aktivitas produksi.

Pengolah data menggunakan *Automated Layout Design Program* (ALDEP)

1. Input luas lantai produksi, jumlah departemen dan luas tiap departemen
2. Input *Activity Relationship Chart* (ARC), run program, dan akan menghasilkan pengurutan departemen dengan *closeness rating* tertinggi.
3. Menerapkan ke dalam layout usulan.

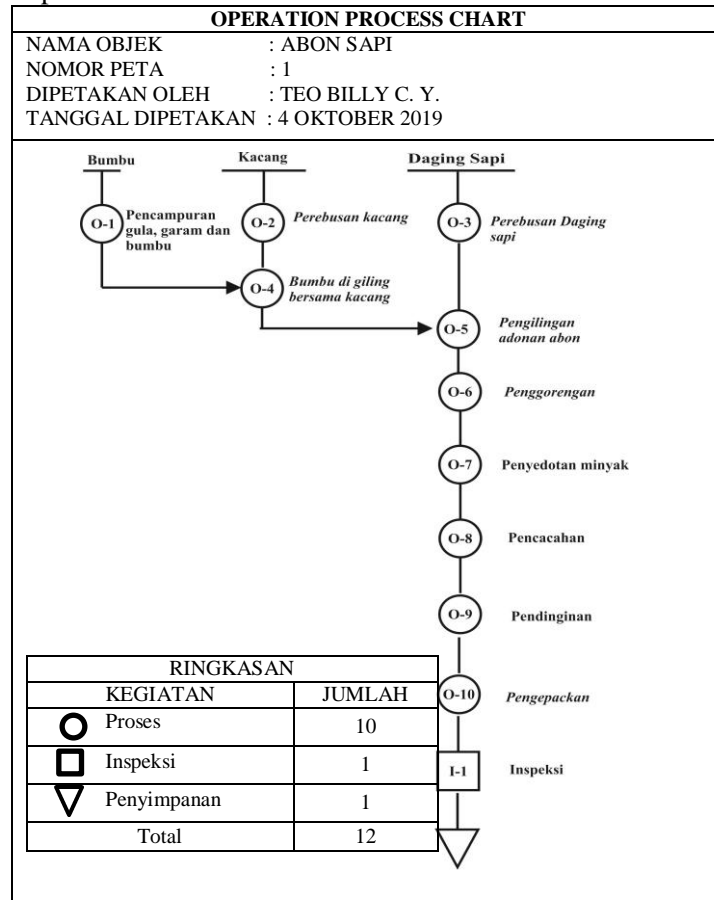
Menghitung perbandingan jarak *existing layout* (jarak *layout* awal/JLA) dengan jarak *layout* hasil ALDEP (jarak *layout* usulan /JLU)

1. Menghitung jarak tiap departemen dengan rumus *rectilinier* pada JLA maupun JLU
2. Menghitung jarak perpindahan sesuai dengan alur proses produksi pada JLA maupun JLU
3. Membandingkan jarak *material handling* dari JLU dan JLA agar mendapatkan hasil selisihnya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

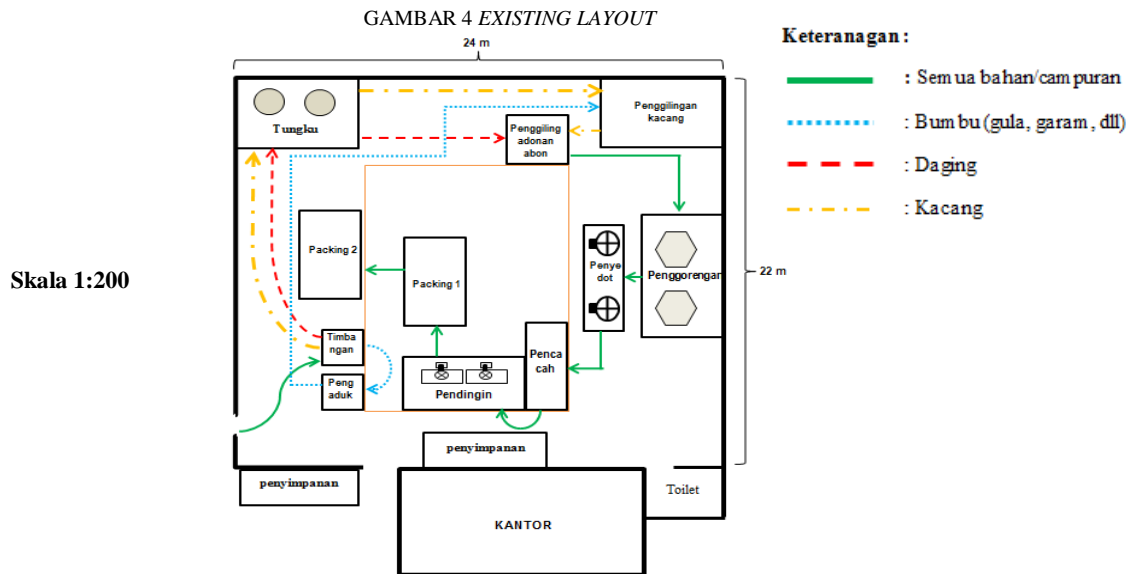
A. Pengumpulan Data

1. Data Aliran proses



GAMBAR 3 OPC ABON SAPI CV, WIJAYA FOOD

2. Existing layout



TABEL III
UKURAN TIAP DEPARTEMEN

Kode	Area	Ukuran (m)		Luas (m ²)
		P	L	
A	Timbangan	2	2	4
B	Pengaduk	2	2	4
C	Tungku	6	4	24
D	Penggiling kacang	6	4	24
E	Penggiling adonan abon	2,8	3	8,4
F	Pengorengan	4	7	28
G	Penyedot	2	6	12
H	Pencacah	2	5	10
I	Pendingin	3	6	18
J	Packing 1	3	5	15
K	Packing 2	3	5	15
Total				162,4

Dari tabel 3 maka didapat luas total dari seluruh departemen yang ada adalah 162,4 m².

B. Pengolahan Data

1. Perhitungan Jarak Existing Layout

Jarak antar departemen dalam existing layout dihitung menggunakan metode pengukuran jarak Rectilinear

TABEL IV
KOORDINAT TIAP DEPARTEMEN EXISTING LAYOUT

Area	Koordinat	
	X	Y
A	5,2	6,8
B	5,2	4,2
C	3	20
D	14,8	18,6
E	21	20
F	21,8	10,8
G	18	10,8
H	15,2	5,6
I	11,2	4,8
J	9,6	11
K	4,8	12,6

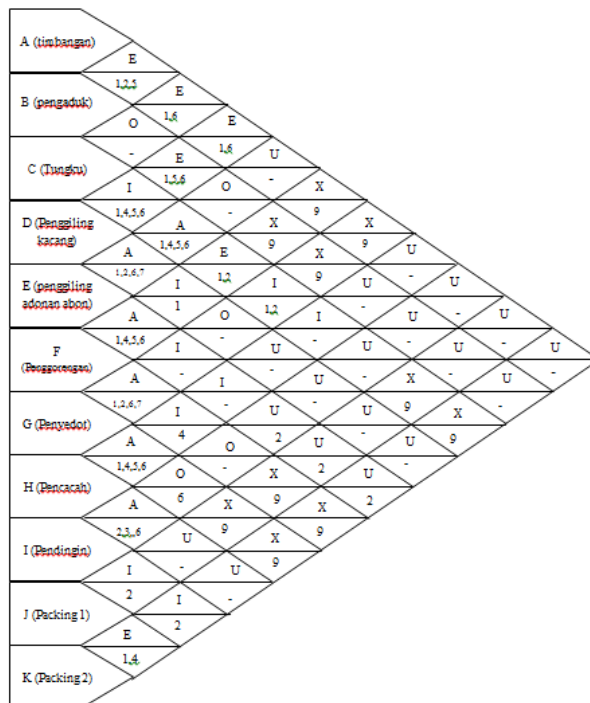
Jarak antar departemen pada *existing layout* terdapat pada tabel berikut

TABEL V
JARAK ANTAR DEPARTEMEN PADA *EXISTING LAYOUT*

From/To	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
A		2,6	15,4	21,4	29	20,6	16,8	11,2	8	8,6	6,2
B			18	24	31,6	23,1	19,4	11,4	6,6	11,2	8,8
C				13,2	18	28	24,2	26,6	13,4	15,6	9,2
D					7,6	14,8	11	13,4	17,4	12,8	16
E						10	12,2	20,2	25	20,4	23,6
F							3,8	11,8	16,6	12,4	18,8
G								8	12,8	8,6	15
H									4,8	11	17,4
I										7,8	14,2
J											6,4
K											

2. Penentuan *Activity Relationship Chart* (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) dalam penelitian ini diperoleh melalui pengamatan dan pengukuran matematis yang disetujui oleh pihak manajemen perusahaan. ARC dari CV. Wijaya Food dapat dilihat sebagai berikut:



GAMBAR 6 *ACTIVITY RELATIONSHIP CHART* (ARC) DI CV. WIJAYA FOOD

3. Pengolahan Data Menggunakan *Automated Layout Design Program* (ALDEP)

Untuk mempermudah penggunaan *software* ALDEP, ukuran luas tiap departemen dibulatkan keatas. Pembulatan tersebut terdapat pada tabel berikut:

TABEL VI
PEMBULATAN LUAS AREA

Kode	Area	Luas (m ²)	Pembulatan Luas (m ²)
A	Timbangan	4	4
B	Pengaduk	4	4
C	Tungku	24	24
D	Penggiling kacang	24	24
E	Penggiling adonan abon	8,4	9
F	Pangorengan	28	28
G	Penyedot	12	12
H	Pencacah	10	10
I	Pendingin	18	18
J	Packing 1	15	15
K	Packing 2	15	15
Tota		162,4	163

Berikut merupakan hasil *optimum layout* yang didapatkan dari *software* ALDEP.



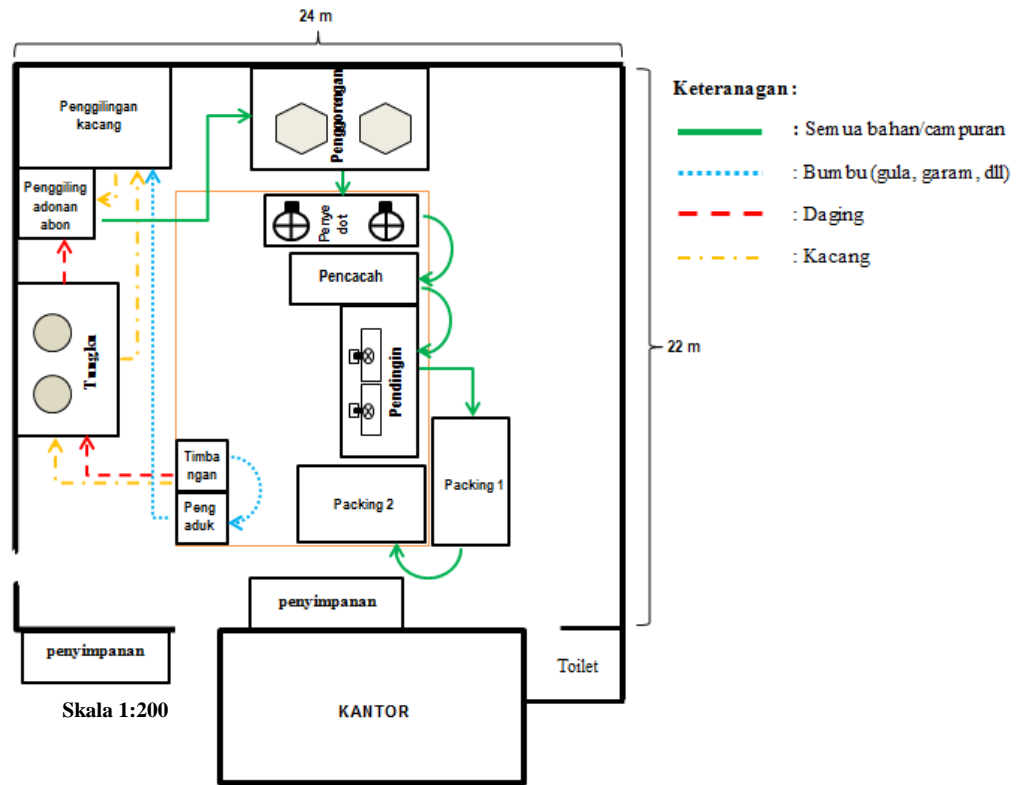
GAMBAR 7 HASIL *OUTPUT* ALDEP

Dari gambar output *software* ALDEP diatas didapat bahwa setiap departemen dilambangkan dengan warna yang berbeda. Penjelasan keterangan dari gambar diatas dijelaskan pada tabel 7 berikut:

TABEL VII
KETERANGAN HASIL *OUTPUT* ALDEP

Departemen	Luas Area	Warna	Kode Area	Nama Departemen
1	4	Biru tua	A	Timbangan
2	4	Hijau tua	B	Pengaduk
3	24	Tosca tua	C	Tungku
4	24	Merah	D	Penggiling kacang
5	9	Ungu	E	Penggiling adonan abon
6	28	Orange	F	Pengorengan
7	12	Abu-abu	G	Penyedot
8	10	Hitam	H	Pencacah
9	18	Biru muda	I	Pendingin
10	15	Hijau muda	J	Packing 1
11	15	Tosca muda	K	Packing 2

Hasil output *optimum layout* dari *software* ALDEP masih berifat gambaran kasar. Hasil *layout* tersebut perlu dilakukan penyesuaian rancangan ke dalam *layout* yang tersedia di pabrik untuk mendapatkan *layout* yang sebenarnya. Berikut adalah hasil penyesuaian gambaran rancangan *layout software* ALDEP.



Gambar 8 *Layout Hasil ALDEP*

4. Perhitungan Jarak *Layout Hasil Automated Layout Design Program (ALDEP)*
Perhitungan jarak antar departemen dalam *layout* hasil *software ALDEP* menggunakan metode pengukuran jarak yang sama dengan menghitung jarak *layout existing* yaitu *Rectilinear* dengan satuan meter (m).

TABEL VIII
KOORDINAT *LAYOUT HASIL ALDEP*

Area	Koordinat	
	X	Y
A	6,4	6,4
B	6,4	4,4
C	2	10,8
D	1,4	16,6
E	3	20
F	12,8	20
G	12,8	16,2
H	13,2	13,8
I	14,4	9,8
J	18	5,8
K	12,6	4,8

Jarak antar departemen pada *layout* hasil ALDEP Sebagai berikut:

TABEL IX
JARAK ANTAR DEPARTEMEN *LAYOUT HASIL ALDEP*

From/To	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
A		2	8,8	15,2	17	20	16,2	14,2	11,4	12,2	7,8
B			10,8	17,2	19	22	18,2	16,2	13,4	13	6,6
C				6,4	10,2	20	16,2	14,2	13,4	21	16,6
D					5	14,8	11,8	14,6	19,8	27,4	23
E						9,8	13,6	16,4	21,6	29,2	24,8
F							3,8	6,6	11,8	19,4	15,4
G								2,8	8	15,6	11,6
H									5,2	12,8	9,6
I										7,6	6,8
J											6,4
K											

5. Perbandingan Jarak *Existing Layout* dan *Layout* Hasil ALDEP

Perhitungan jarak total yang ditempuh dalam proses produksi abon sapi pada *existing layout* adalah sebagai berikut :

TABEL X
JARAK TOTAL *EXISTING LAYOUT*

Departemen Awal	Departemen Tujuan	Jarak (m)	Frekuensi	Total
A	B	2,6	1	2,6
A	C	15,4	2	30,8
B	D	24	1	24
C	D	13,2	1	13,2
C	E	18	1	18
D	E	7,6	1	7,6
E	F	10	1	10
F	G	3,8	1	3,8
G	H	8	1	8
H	I	4,8	1	4,8
I	J	7,8	1	7,8
J	K	6,4	1	6,4
Total Jarak (m)				137

Sedangkan jarak total dari *layout* hasil ALDEP juga dihitung. Berikut perhitungan jarak total yang ditempuh dalam proses produksi abon sapi pada *existing layout* adalah sebagai berikut :

TABEL XI
JARAK TOTAL HASIL ALDEP

Departemen Awal	Departemen Tujuan	Jarak (m)	Frekuensi	Total
A	B	2	1	2
A	C	8,8	2	17,6
B	D	17,2	1	17,2
C	D	6,4	1	6,4
C	E	10,2	1	10,2
D	E	5	1	5
E	F	9,8	1	9,8
F	G	3,8	1	3,8
G	H	2,8	1	2,8
H	I	5,2	1	5,2
I	J	7,6	1	7,6
J	K	6,4	1	6,4
Total Jarak (m)				94

Setelah terjadi perubahan layout maka didapatkan perubahan jarak antar departemen, perunahan tersebut ada yang berkurang, tetap maupun bertambah, perubahan tersebut dapat di kelompokkan sebagai berikut:

TABEL XII
PERUBAHAN JARAK

Perubahan	Departemen Awal	Departemen Tujuan	Jarak pada <i>Existing Layout</i> (m)	Jarak pada <i>Layout</i> ALDEP (m)	Selisih (m)
Penurunan	A	B	2,6	2	0,6
	A	C	30,8	17,6	13,2
	B	D	24	17,2	6,8
	C	D	13,2	6,4	6,8
	C	E	18	10,2	7,8
	D	E	7,6	5	1,6
	E	F	10	9,8	0,2
	G	H	8	2,8	5,2
	I	J	7,8	7,6	0,2
	Tetap	F	G	3,8	3,8
J		K	6,4	6,4	0
Peningkatan	H	I	4,8	5,2	-0,4
Total Jarak (m)			137	94	43

Tabel diatas menunjukkan bahwa hasil perhitungan perbandingan jarak total antara *existing layout* dengan *layout* hasil ALDEP terjadi penurunan sebesar 43 m.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini sebagai berikut:

Jarak tempuh *material handling* untuk *existing layout* didapatkan sebesar 137 m, sedangkan untuk jarak tempuh layout hasil ALDEP sebesar 94 m. Maka selisih jarak dari kedua layout adalah 43 atau sebesar 31,4%.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Haq, Zulkifly., Nyoman sediman Antara dan Amna Hartiati.(2015), “Perancangan Tata Letak Ulang (Relayout) Pabrik Terhadap Tingkat Produksi Produk Bakso Ayam (Studi Kasus Pada Pabrik Bakso UD. Supra Dinasty Denpasar, ”). Jurnal REKAYASA DAN MANAJEMEN AGROINDUSTRI, Vol. 3, No. 2, 2015, Hal. 80-91.
- Andryzio, Fifi Herni Mustofa, dan Lisyte Fitri. (2014), “Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Automated Layout Design Program (ALDEP) di CV. Kawani Tekno Nusantar,” Jurnal Teknik Industri Itenas, Vol. 2, No. 4, 2014.
- Anggraini, Wresni dan Fachrul Sabri. (2017), “Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Vulkanisir Ban. Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 9,” ISSN : ISSN (Printed) : 2579-7271, 2017, Hal. 546-554.
- Arif, Muhammad (2017). Perancangan Tata Letak Pabrik . Edisi ke I. Cetakan I. Yogyakarta: Deepublish.
- Dalimunthe, Zulfirmansyah Arianda. (2017). “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Menerapkan Algoritma Blocplan, Corelap Dan Aldep Di PT. Kharisma Cakranusa Rubbery Industry,”. Program Studi Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara.
- Deshpande, Vivek dkk. (2016). “Plant Layout Optimization using CRAFT and ALDEP Methodology”. Productivity Journal by National Productivity Council, Vol. 57, No. 1, Juni 2015, Hal 32-42.
- Ferdian, Angga Daula., Alex Saleh, dan Abu Bakar.(2015). “Rancangan Tata Letak Lantai Produksi Fender Menggunakan Automated Layout Design Program (ALDEP) di PT. Agronesia Divisi Teknik Karet”. Jurnal Teknik Industri Itenas, Vol. 2, No. 3, 2015, Hal 281-292.
- Gunawan, Jonathan Wijaya., Tanti Octavia, dan Felecia. (2015). “Perancangan Tata Letak Fasilitas pada PT. Lima Jaya,”. Jurnal Teknik Titra, Vol. 3, No. 3, 2015, Hal. 195-202.
- Haming, Murdifin., & Mahfud Nurnajamuddin. (2014). “Manajemen Produksi Modern: Operasi Manufaktur dan Jasa,” Jakarta : PT Bumi Aksara
- Kartika, Ivana Mulia. (2014). “Perancangan Tata Letak Area Produksi dengan Menggunakan Metode ARC Pada CV Gading Putih di Semarang”. Calypra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya, Vol. 3, No. 1, 2014, Hal. 1-18.
- Nurdiansyah, Banmbang. (2015). Perancangan Tata Letak Fasilitas Pabrik Baru dengan Metode Blocplan Di UKM Greenbag Manufacturing. Program Studi Teknik Industri, Universitas Widyatama.
- Pamularsih, Tika., Fifi Herni Mustofa, dan Susy Susanty. (2015). “Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Automated Layout Design Program (ALDEP) di Edem Ceramic,” Jurnal Teknik Industri Itenas, Vol. 2, No. 3, 2015, Hal 339-350.
- Pramono, Meylinda dan I Gede Agus Widyadana. (2015). “Perbaikan Tata Letak Fasilitas Departemen Sheet Metal 1 PT. MCP,” Jurnal Titra, Vol. 3, No. 2, Juli 2015, Hal. 347-352.
- Prihastono, Endro. (2014). “Komputerisasi Tata Letak. Jurnal Dinamika Teknik, Vol. 8, No. 2, Juli 2014, Hal. 27-35.
- Rengganis, Esa.. 2015. Perbandingan Optimasi Re-Layout Penempatan Fasilitas Produksi dengan Menggunakan Craft Guna Meminimalkan Biaya Material Handling (Studi Kasus di CV. Jakudo Kamsa),” Jurnal ANGKASA, Vol. 7, No. 1, Mei 2015, Hal. 181-198.
- Samsudin, Lalu Moh., Vera Metahlina Afma dan Annisa Purbnasari. (2014), “Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Jamur Tiram Menggunakan Metode Activity Relationship Chart Untuk Meningkatkan Produktivitas (Studi Kasus Cv. Mandiri Tiban III),” Jurnal Profisiensi, Vol. 2, No. 1, Juni 2014, Hal. 19-27.
- Shanthpure, Manoj dan Shivakumar, M.R..(2017), “Designing Facility layout and effective material handling for a ceramic insulator plant. Jurnal International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET),” Vol. 4, No. 7, Juli 2017, Hal. 1675-1678.
- Siska, Merry dan Fachrul Sabri. (2016). “Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Vulkanisir Ban,” Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 8, ISSN : 2085-9902, November 2016, Hal. 341-352.
- Soetantjo, Ivana Christine dan Oktiarso Teguh. (2014). “Usulan Perancangan Tata Letak Pabrik di PT X dengan Menggunakan Algoritma ALDEP,” Jurnal Integra, Vol. 4, No. 1, Juni 2014, Hal. 22-41.
- Tambunan, M., E. Ginting dan R. M. Sari. (2018). “Production facility layout by comparing moment displacement using BLOCPLAN and ALDEP Algorithms,” Jurnal IOP Publishing, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 309 (2018) 012032
- Tarigan, Ukurta., Dkk. (2019). “Perancangan Ulang dan Simulasi Tata Letak Fasilitas Produksi Gripper Rubber Seal dengan Menggunakan Algoritma Corelap, Aldep, dan Flexsim,” Jurnal Sistem Teknik Industri (JSTI), Vol. 21, No. 1, 2019, Hal. 1-11.
- Tiaradi, Ihsan. (2014). “Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas Laboratorium dengan Menggunakan Metode Graph Based Construction dan Algoritma CORELAP di PT. Pertamina EP UBEP Jambi,” Program Studi Teknik Industri, Universitas Widyatama.
- Winarno, Heru. (2015). “Analisis Tata Letak Fasilitas Ruang Fakultas Teknik Universitas Serang Raya dengan Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC),” Jurnal Seminar Nasional Sains dan Teknologi (FTUMJ), ISSN : 2407 – 1846, e-ISSN : 2460 – 8416, November 2015, Hal. 1-10.
- Wignjosobroto, Sritomo.(2009). Tata Letak Pabrik dan Pindahan Bahan . Edisi ke III. Cetakan IV. Surabaya: Guna Widya
- Yuliant, Rionaldi., Alex Saleh dan Abu Bakar.(2014). “Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas Perusahaan Garmen CV. X Dengan Menggunakan Metode Konvensional,” Jurnal Integra, Vol. 2, No. 3, Juli 2014, Hal. 72-83.