

Perancangan Tata Letak Fasilitas Untuk Meminimumkan *Ongkos Material Handling* (OMH) Di Peternakan Ayam Broiler Sistem *Semi Close House* Menggunakan Metode *CRAFT* (*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*)

(Studi Kasus Peternakan Ayam Broiler Kabupaten Temanggung).

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata-1 Pada Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Dhenia Lizariani Hafsa
NIM : 18522131

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2022

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

LEMBAR KETERANGAN PENELITIAN PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, saya mengaku bahwa karya tulis ini adalah hasil kerja keras saya kecuali kalimat dari beberapa kutipan yang telah saya cantumkan sumbernya. Apabila di kemudian hari saya terbukti bersalah dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis serta hak kekayaan intelektual, maka saya bersedia menerima hukuman atau sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 7 Juli 2022



Dhenia Lizariani Hafsa

18522131

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

SURAT KETERANGAN

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Yang bertanda tangan di bawah ini, menerangkan bahwa mahasiswa berikut ini:

Nama : Dhenia Lizariani Hafsa
NIM : 18522131
Fakultas/Jurusan : Fakultas Teknologi Industri/Teknik Industri
Instansi : Universitas Islam Indonesia

Telah melakukan penelitian dalam penyusunan Tugas Akhir mulai tanggal 11 Januari 2022 s/d 7 Juli 2022 dengan judul "PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS UNTUK MEMINIMUMKAN *ONGKOS MATERIAL HANDLING* (OMH) DI PETERNAKAN AYAM BROILER SISTEM SEMI *CLOSE HOUSE* MENGGUNAKAN METODE *CRAFT* (*COMPUTERIZED RELATIVE ALLOCATION OF FACILITIES TECHNIQUE*) (STUDI KASUS PETERNAKAN AYAM BROILER KABUPATEN TEMANGGUNG).

Demikian surat keterangan ini disampaikan supaya dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Temanggung, 7 Juli 2022

PT. Cemerlang Unggas Lestari



Edwi Furanto, S.Pt.
Kepala Cabang

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

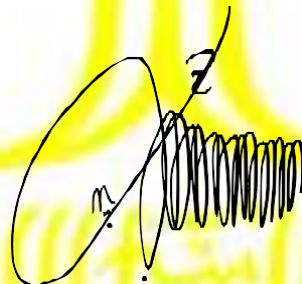
**Perancangan Tata Letak Fasilitas Untuk Meminimumkan *Ongkos Material Handling* (OMH) Di Peternakan Ayam Broiler Sistem *Semi Close House* Menggunakan Metode *CRAFT (Computerized Relative Allocation of Facilities Technique)*
(Studi Kasus Peternakan Ayam Broiler Kabupaten Temanggung)**

TUGAS AKHIR

Nama : Dhenia Lizariani Hafsa
No Mahasiswa : 18522131

Yogyakarta, Juli 2022

Dosen Pembimbing



Abdullah 'Azzam, S.T., M.T

155221311

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Perancangan Tata Letak Fasilitas Untuk Meminimumkan *Ongkos Material Handling* (OMH) Di Peternakan Ayam Broiler Sistem *Semi Close House* Menggunakan Metode *CRAFT (Computerized Relative Allocation of Facilities Technique)*

(Studi Kasus Peternakan Ayam Broiler Kabupaten Temanggung)

TUGAS AKHIR

Disusun oleh:

Nama : Dhenia Lizariani Hafsa

No. Mahasiswa : 18522131

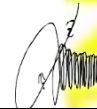
Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, Agustus 2022

Tim Penguji

Ketua / Pembimbing

Abdullah 'Azzam, S.T., M.T



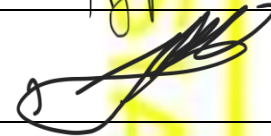
Anggota I

Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc



Anggota II

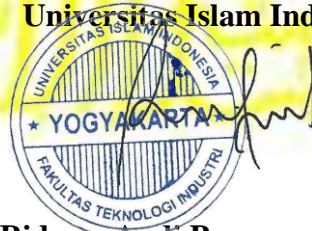
Elanjati Wordailmi, S.T., M.Sc



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Industri

Universitas Islam Indonesia



(Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T.,M.Sc.,Ph.D., IPM.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil 'alamin

Puji syukur saya sampaikan kepada Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya

Atas izin Allah SWT saya dapat mempersembahkan karya ini untuk diri saya, serta pihak-pihak yang berkontribusi selama penyelesaian Tugas Akhir.

Atas izin-Nya pula saya dapat mempersembahkan karya ini kepada kedua orang tua saya yang telah memberikan saran, dukungan, dan doa yang selalu terucap dalam sujudnya demi masa depan saya.

Teruntuk kakak-kakak saya yang telah ikhlas selalu membantu saya, mendukung, dan mendoakan saya.

Teruntuk bapak dan ibu Dosen Teknik Industri FTI UII yang telah membimbing, memberikan ilmu dan wawasan kepada saya selama ini.

Teruntuk teman-teman saya yang selalu menemani saya dalam keadaan apapun, saling mendukung dan berjuang bersama.

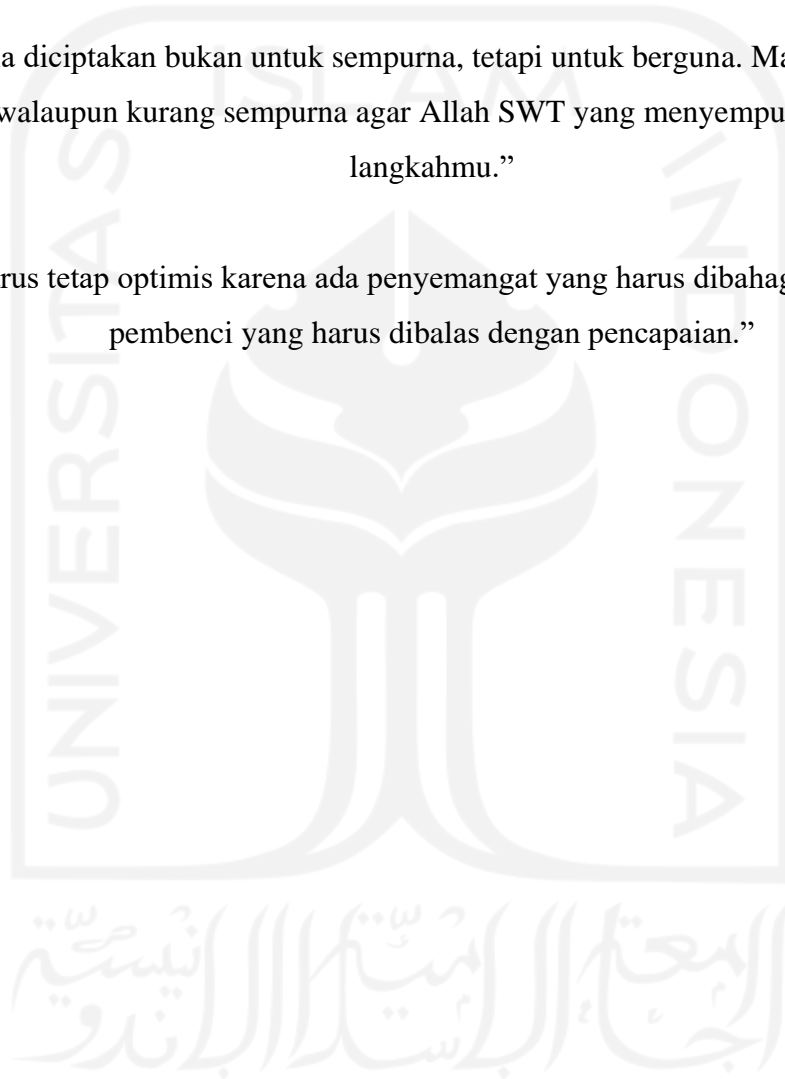
MOTTO

“Jika kamu mengutamakan urusan akhirat, maka urusan dunia akan mengikutinya.”

“Tidak ada impian yang mustahil terwujud selama mengandalkan Allah SWT dalam setiap sujudmu.”

“Manusia diciptakan bukan untuk sempurna, tetapi untuk berguna. Maka lakukanlah kebaikan walaupun kurang sempurna agar Allah SWT yang menyempurnakan langkah-langkahmu.”

“Kita harus tetap optimis karena ada penyemangat yang harus dibahagiakan dan ada pembenci yang harus dibalas dengan pencapaian.”



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah robbil'alamain. Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang telah berjuang menyebarkan agama Islam. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir yang berjudul “**Perancangan Tata Letak Fasilitas Untuk Meminimumkan Ongkos Material Handling (OMH) Di Peternakan Ayam Broiler Sistem Semi Close House Menggunakan Metode CRAFT (Computerized Relative Allocation of Facilities Technique)** dengan menggunakan studi kasus di peternakan ayam broiler Kabupaten Temanggung.

Dengan segala hormat, penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberikan ilmu dan bimbingan dengan penuh keikhlasan selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini. Penulis sampaikan terima kasih kepada:

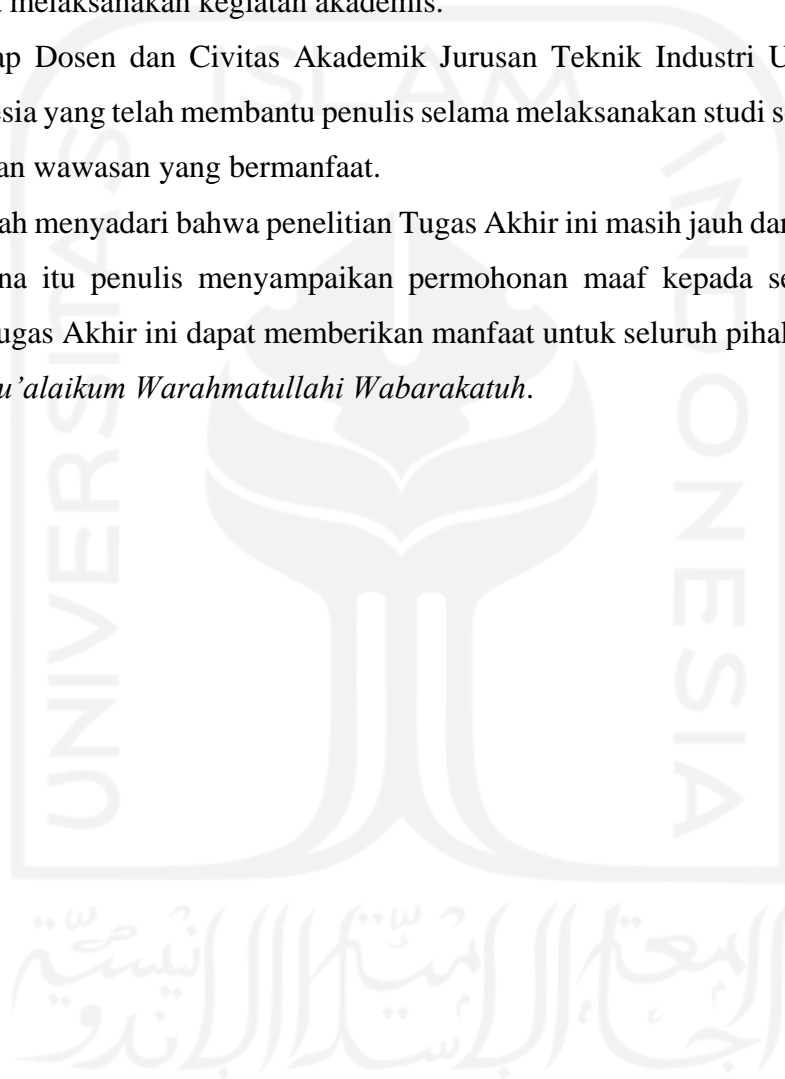
1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Abdullah ‘Azzam, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan untuk membimbing, memberikan pengetahuan, wawasan, motivasi, dan Doa selama penyelesaian Tugas Akhir.
5. Bapak Khufah Fudin Farkhan dan Ibu Sulih Arofiani selaku orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa selama menempuh studi di Teknik Industri Universitas Islam Indonesia hingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan sebaik-baiknya.
6. Ivana Elvia Ningrum S.H selaku kakak yang selalu memberikan dukungan, bantuan moral dan material kepada penulis selama penyelesaian Tugas Akhir.
7. Bapak Khufah Fudin Farkhan, Bapak Taufiq Kuswanto, Ista Aziz S.T, selaku perwakilan peternak ayam broiler dengan sistem *semi close house* di Kabupaten

Temanggung yang telah meluangkan waktu dan memberikan informasi serta pengetahuan.

8. Khansa Callista Azalia, Rizki Rahmatullah, Resalfa Amelza Wibowo, Meiliana Dwi Jayanti, Annisa Putri Ramadanti selaku sahabat yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam hal apapun.
9. Teman-teman Teknik Industri Angkatan 2018 yang telah menjadi *partner* penulis selama melaksanakan kegiatan akademis.
10. Segenap Dosen dan Civitas Akademik Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia yang telah membantu penulis selama melaksanakan studi serta memberikan ilmu dan wawasan yang bermanfaat.

Penulis telah menyadari bahwa penelitian Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis menyampaikan permohonan maaf kepada seluruh pembaca. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat untuk seluruh pihak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.



ABSTRAK

Beberapa pengusaha yang bertumpu di sektor industri peternakan terpicu untuk mengelola peternakan ayam broiler karena masa produksi yang relatif cepat. Faktor manajemen yang perlu diperhatikan yaitu seperti jarak tempat pakan dan tempat minum, ketinggian tempat minum, kinerja tenaga kerja, sanitasi air agar dapat menjaga kesehatan ternak, serta *biosecurity* atau program yang dirancang oleh tenaga kerja untuk melindungi ternak dari penyakit. Sedangkan faktor lingkungan yang mempengaruhi ayam broiler dapat berkembang dengan maksimal yaitu dilengkapi oleh peralatan modern pada ruangan ayam broiler. Beberapa peternak akan beralih dari peternakan *open house* ke peternakan *semi close house* karena dapat memelihara ayam broiler dengan kapasitas yang lebih banyak, terhindar dari gangguan cuaca, penyakit, polusi udara. Walaupun peternakan ayam broiler *semi close house* membutuhkan biaya investasi dan biaya operasional yang lebih tinggi dari peternakan ayam broiler *open house*, namun keadaan ayam broiler lebih terjaga karena tidak berhubungan secara langsung dengan keadaan di luar ruang ayam seperti polusi udara, dan kondisi cuaca. Permasalahan yang terjadi yaitu kurangnya memperhatikan hubungan antar kedekatan fasilitas, letak gudang pakan yang berada di sisi samping kandang, sedangkan ukuran kandang ayam broiler dalam penelitian ini adalah 60 meter x 10 meter. Kurangnya gudang mesin dan peralatan yang menyebabkan barang tersebut disimpan di dalam gudang pakan Terdapat pintu panen yang hanya berjumlah satu yang terletak di tengah kandang, sedangkan sistem panen masih secara manual menggunakan trolley, hal ini mengakibatkan proses pemindahan barang terlalu jauh sehingga terjadi pemborosan pada OMH. Sesuai dengan permasalahan yang terjadi, metode CRAFT mampu menghasilkan perbaikan tata letak fasilitas berdasarkan pertukaran lokasi fasilitas secara terus menerus agar hasil *layout* lebih optimal dengan tujuan utamanya untuk meminimumkan OMH. Berdasarkan hasil penelitian perancangan tata letak fasilitas peternakan ayam broiler *semi close house* yang menjadi rekomendasi tata letak fasilitas yaitu menggunakan metode *Squared Euclidean Distance* dengan melakukan pertukaran 2 Departmen. Dengan melakukan sebanyak 9 kali iterasi, nilai Ongkos *Material Handling* (OMH) yang diperoleh sebesar Rp 1,202101 lebih kecil dibandingkan nilai OMH awal sebesar Rp 1,2051.

***Kata Kunci:* Perancangan Tata Letak Fasilitas, Metode CRAFT, Ongkos *Material Handling*.**

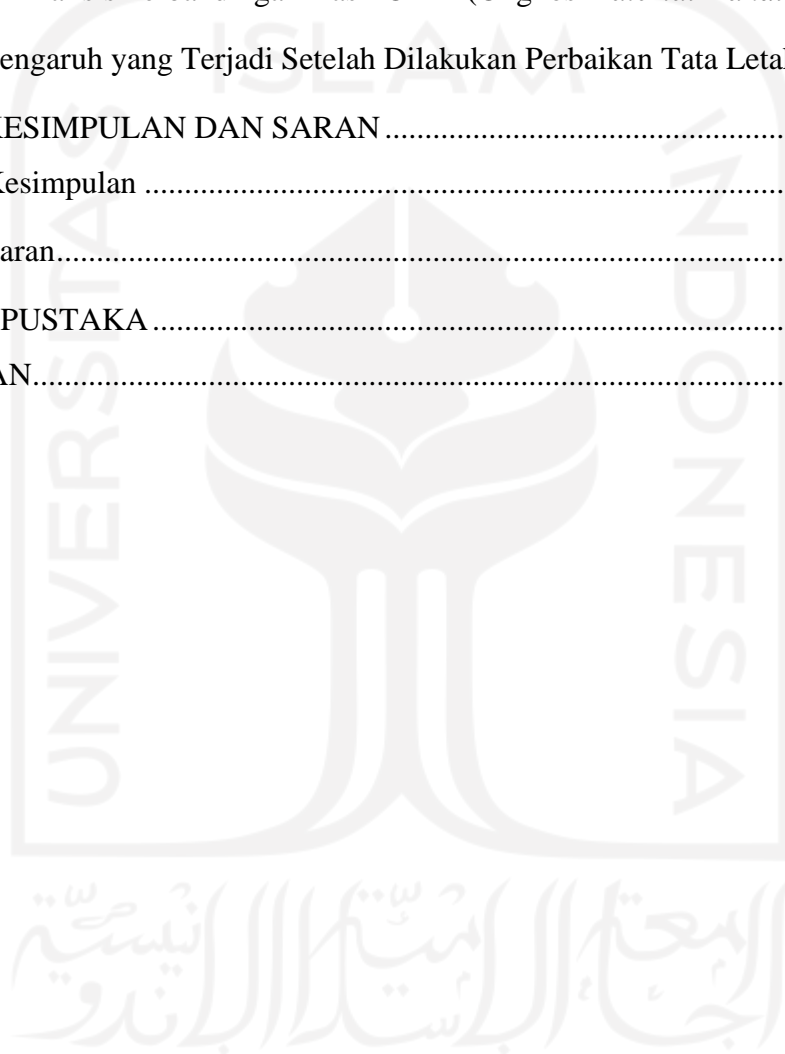
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT KETERANGAN PENELITIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	17
1.1 Latar Belakang Penelitian	17
1.2 Rumusan Masalah	26
1.3 Tujuan Penelitian	27
1.4 Manfaat Penelitian	27
1.5 Batasan Masalah.....	27
BAB II STUDI LITERATUR.....	30
2.1 Kajian Empiris	30
2.2 Kajian Teori	44
2.2.1 Perancangan Tata Letak Fasilitas	44
2.2.1.1 Tujuan Tata Letak Fasilitas	44
2.2.1.2 Prinsip Tata Letak Fasilitas	45
2.2.1.3 Tipe Tata Letak Fasilitas	46
2.2.2 Metode <i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique</i> (CRAFT).....	46
2.2.2.1 Fungsi Metode CRAFT.....	46

2.2.3	Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH).....	47
2.2.3.1	Tujuan Perencanaan <i>Material Handling</i>	47
BAB III	METODE PENELITIAN	48
3.1	Objek Penelitian	48
3.2	Data Penelitian	48
3.3	Instrumen Penelitian.....	48
3.4	Metode Pengambilan Data	49
3.5	Metode Pengolahan Data	49
3.6	Analisis Data	52
3.7	Diagram Alir	53
3.8	<i>Framework</i>	56
3.9	Kesimpulan	56
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	57
4.1	Data Luas Area Fasilitas Peternakan Ayam Broiler	57
4.2	Data Koordinat pada <i>Layout</i> Awal.....	59
4.3	Data Aliran Kerja	60
4.4	Data Jarak Antar Fasilitas	61
4.5	Data <i>Material Handling</i>	62
4.6	Data Waktu Perpindahan <i>Material Handling</i>	63
4.7	Data Biaya <i>Material Handling</i>	67
4.8	Pengolahan Data Biaya <i>Material Handling</i>	68
4.9	Pengolahan Total Ongkos <i>Material Handling</i> pada <i>Initial Layout</i>	68
4.10	Pengolahan Data <i>Flow Matrix</i>	71
4.11	Pengolahan Data <i>Cost Matrix</i>	72
4.12	Pengolahan Data Menggunakan Metode CRAFT.....	74
4.12.1	<i>Functional Layout Solution</i>	74
4.12.2	Pengukuran Jarak Menggunakan <i>Rectilinear Distance</i>	74

4.12.2.1	Hasil <i>Initial Layout Rectilinear Distance</i>	74
4.12.2.2	<i>Final Layout</i> untuk <i>Improve by Exchanging 2 Department</i>	75
4.12.2.3	<i>Final Layout</i> untuk <i>Improve by Exchanging 3 Department</i>	75
4.12.2.4	<i>Final Layout</i> untuk <i>Improve by Exchanging 2 then 3 Department</i>	76
4.12.2.5	<i>Final Layout</i> untuk <i>Improve by Exchanging 3 then 2 Department</i>	77
4.12.3	Pengukuran Jarak Menggunakan <i>Euclidean Distance</i>	77
4.12.3.1	Hasil <i>Initial Layout Euclidean Distance</i>	77
4.12.3.2	<i>Final Layout</i> untuk <i>Improve by Exchanging 2 Department</i>	78
4.12.3.3	<i>Final Layout</i> untuk <i>Improve by Exchanging 3 Department</i>	79
4.12.3.4	<i>Final Layout</i> untuk <i>Improve by Exchanging 2 then 3 Department</i>	79
4.12.3.5	<i>Final Layout</i> untuk <i>Improve by Exchanging 3 then 2 Department</i>	80
4.12.4	Pengukuran Jarak Menggunakan <i>Squared Euclidean Distance</i>	81
4.12.4.1	Hasil <i>Initial Layout Squared Euclidean Distance</i>	81
4.12.4.2	<i>Final Layout</i> untuk <i>Improve by Exchanging 2 Department</i>	81
4.12.4.3	<i>Final Layout</i> untuk <i>Improve by Exchanging 3 Department</i>	82
4.12.4.4	<i>Final Layout</i> untuk <i>Improve by Exchanging 2 then 3 Department</i>	83
4.12.4.5	<i>Final Layout</i> untuk <i>Improve by Exchanging 3 then 2 Department</i>	83
4.12.5	Hasil Akhir Penentuan <i>Final Layout</i>	84
BAB V PEMBAHASAN.....		88
5.1	Perbandingan Antara Sebelum Dilakukan Perbaikan dan Setelah Dilakukan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Peternakan Ayam Broiler	88
5.2	Analisis Perbandingan Metode pada Algoritma <i>CRAFT</i>	89

5.2.1	Analisis Iterasi Tata Letak Fasilitas Peternakan Ayam Broiler	89
5.2.1.1	Metode <i>Rectilinear Distance</i>	89
5.2.1.2	Metode <i>Euclidean Distance</i>	96
5.2.1.3	Metode <i>Squared Euclidean Distance</i>	101
5.2.1.4	Hasil <i>Final Layout</i> Rasio 1:1	106
5.3	Analisis Perbandingan Hasil OMH (<i>Ongkos Material Handling</i>)	108
5.4	Pengaruh yang Terjadi Setelah Dilakukan Perbaikan Tata Letak Fasilitas ...	109
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		111
6.1	Kesimpulan	111
6.2	Saran	113
DAFTAR PUSTAKA		115
LAMPIRAN		119



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Produksi Ayam Ras Pedaging.....	19
Tabel 1. 2 Data Kapasitas Peternakan Di Temanggung	23
Tabel 4. 1 Data Luas Fasilitas.....	58
Tabel 4. 2 Titik Koordinat Layout Awal	59
Tabel 4. 3 Data Aliran Kerja.....	60
Tabel 4. 4 Data Jarak Antar Fasilitas.....	61
Tabel 4. 5 Data Material Handling	63
Tabel 4. 6 Lima Uji Waktu Perpindahan <i>Material Handling</i>	64
Tabel 4. 7 Data Waktu Perpindahan <i>Material Handling</i>	65
Tabel 4. 8 Data Konversi Biaya.....	67
Tabel 4. 9 Data Biaya Lain-lain.....	67
Tabel 4. 10 Biaya Perpindahan <i>Material Handling</i>	68
Tabel 4. 11 Ongkos <i>Material Handling</i> pada <i>Initial Layout</i>	70
Tabel 4. 12 Tabel <i>Flow Matrix</i>	71
Tabel 4. 13 Tabel <i>Cost Matrix</i>	72
Tabel 4. 14 Hasil OMH Untuk <i>Layout</i> 1:2	84
Tabel 4. 15 Hasil OMH Untuk <i>Layout</i> 1:1	85
Tabel 4. 16 Persentase Perbandingan OMH.....	85
Tabel 4. 17 Keterangan <i>Final Layout</i>	87
Tabel 5. 1 Perbandingan Titik Koordinat Awal dan Titik Koordinat Akhir.....	89
Tabel 5. 2 Hasil Akhir OMH	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 <i>Rectilinear Distance</i>	51
Gambar 3. 2 <i>Euclidean Distance</i>	51
Gambar 3. 3 Contoh <i>Layout</i> Awalan	52
Gambar 3. 4 Contoh <i>Layout</i> Alternatif	53
Gambar 3. 5 Diagram Alir	55
Gambar 4. 1 <i>Layout</i> Peternakan Ayam Broiler.....	58
Gambar 4. 2 Perubahan <i>Ratio Layout</i> Peternakan Ayam Broiler	59
Gambar 4. 3 <i>Initial Layout Rectilinear Distance</i>	75
Gambar 4. 4 <i>Layout</i> Akhir pada Perubahan 2 Departmen	75
Gambar 4. 5 <i>Layout</i> Akhir pada Perubahan 3 Departmen	76
Gambar 4. 6 <i>Layout</i> Akhir pada Perubahan 2 lalu 3 Departmen	76
Gambar 4. 7 <i>Layout</i> Akhir pada Perubahan 3 lalu 2 Departmen	77
Gambar 4. 8 <i>Initial Layout Euclidean Distance</i>	78
Gambar 4. 9 <i>Layout</i> Akhir pada Perubahan 2 Departmen	78
Gambar 4. 10 <i>Layout</i> Akhir pada Perubahan 3 Departmen	79
Gambar 4. 11 <i>Layout</i> Akhir pada Perubahan 2 lalu 3 Departmen	80
Gambar 4. 12 <i>Layout</i> Akhir pada Perubahan 3 lalu 2 Departmen	80
Gambar 4. 13 <i>Initial Layout Squared Euclidean Distance</i>	81
Gambar 4. 14 <i>Layout</i> Akhir pada Perubahan 2 Departmen	82
Gambar 4. 15 <i>Layout</i> Akhir pada Perubahan 3 Departmen	82
Gambar 4. 16 <i>Layout</i> Akhir pada Perubahan 2 lalu 3 Departmen	83
Gambar 4. 17 <i>Layout</i> Akhir pada Perubahan 3 lalu 2 Departmen	83
Gambar 4. 18 <i>Final Layout</i>	87
Gambar 5. 1 Perbandingan <i>Layout</i> Awal dan <i>Layout</i> Akhir.....	88
Gambar 5. 2 <i>Final Layout</i> Rasio 1:1.....	106

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan beberapa hal yang melatar belakangi penelitian ini, lalu merumuskan masalah tersebut sesuai dengan topik yang dipilih, menentukan batasan masalah dan tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini serta manfaat yang diperoleh untuk pihak-pihak terkait pada penelitian ini.

1.1 Latar Belakang Penelitian

Semakin meningkatnya populasi masyarakat di Indonesia, beberapa pengusaha yang bertumpu pada sektor industri peternakan terpicu untuk mengelola peternakan ayam broiler. Hal ini dikarenakan usaha peternakan ayam broiler memiliki masa produksi yang relatif cepat sehingga kebutuhan penjualan pasar pun relatif tinggi. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi keberhasilan ayam broiler adalah *Feed Conversion Ratio* (FCR), bobot ternak di akhir periode, usia panen kisaran 4-5 minggu, tingkat kematian ternak dan pemisahan ayam afkir. *Feed Conversion Ratio* (FCR) merupakan efisiensi penggunaan pakan dalam satu periode yang diperoleh dari perhitungan total konsumsi pakan selama satu periode dibagi dengan total bobot ternak saat panen. Ayam broiler dapat dikatakan berhasil dan memiliki tingkat produktivitas tinggi ketika nilai FCR berada di bawah standar yang telah ditetapkan. Berikut merupakan standar FCR pada ayam broiler:

Tabel 1. 1 Standar FCR (Sumber: Livingston, et al., 2020)

Jenis Ayam Broiler	Umur (Hari)					
	0 - 7	7 - 14	14 - 21	21 - 28	28 - 35	35 - 42
<i>Ross</i>	1,27 kg	1,22 kg	1,31 kg	1,38 kg	1,445 kg	1,77 kg
<i>Cobb</i>	1,26 kg	1,24 kg	1,33 kg	1,39 kg	1,447 kg	1,80 kg

Ketika suatu peternakan menghasilkan nilai FCR di bawah standar FCR maka ternak membutuhkan jumlah pakan yang lebih sedikit dari jumlah standar FCR agar dapat menghasilkan 1 kg daging sehingga ayam broiler dapat dikategorikan berhasil dan

memiliki produktivitas tinggi. Sebaliknya, jika peternakan menghasilkan nilai FCR di atas standar FCR maka ternak membutuhkan jumlah pakan yang lebih banyak dari jumlah standar FCR agar menghasilkan 1 kg daging sehingga ayam broiler dapat dikategorikan belum berhasil dan tingkat produktivitas yang belum maksimal (Livingston, et al., 2020). Kemudian bobot ternak di akhir periode dapat diperoleh dari hasil perhitungan total bobot ternak saat panen dibagi dengan jumlah ternak yang dipanen (Nuryati, 2019). Lalu tingkat kematian ternak dapat dihitung persentasenya selama pemeliharaan serta menjadi penentu untung atau ruginya usaha bagi peternak. Sedangkan ayam afkir atau disebut juga sebagai ayam cacat maupun ayam yang tidak dapat tumbuh secara normal perlu untuk dipisahkan pada tempat khusus ayam afkir agar tidak terganggu oleh ayam lain yang kondisinya sehat. Karena jika tidak dipisahkan, kemungkinan yang terjadi ayam afkir dapat mengalami kematian akibat tidak dapat berjalan untuk mencari makan dan minum (Anggraeny, 2021).

Hal lain yang dapat menunjang keberhasilan ayam broiler dengan adanya manajemen peternakan yang perlu diperhatikan seperti jarak tempat pakan dan tempat minum, ketinggian tempat minum, kinerja tenaga kerja, sanitasi air agar dapat menjaga kesehatan ternak, serta *biosecurity* atau program yang dirancang oleh tenaga kerja untuk melindungi ternak dari penyakit (Anggraeny, 2021). Aktivitas yang penting dilakukan dalam menjaga kesehatan ternak yaitu pembersihan seluruh area peternakan yang dilakukan sebelum ternak dikirim ke peternakan tersebut atau dapat dilakukan setelah masa panen selesai, kemudian dilakukan pembatasan untuk warga yang akan memasuki ruang ayam karena dikhawatirkan bahwa orang tersebut telah mendatangi tempat lain yang kemungkinan telah membawa virus sehingga menimbulkan penularan penyakit pada ternak.

Pada permasalahan umum yang terjadi dalam pemasaran ayam broiler adalah *Day Old Chicken* (DOC) dan fluktuasi harga. *Day Old Chick* (DOC) merupakan ayam yang berumur satu hari, dengan bobot sekitar 35 gram sampai 40 gram per ekor. Peternak perlu memperhatikan pemilihan kualitas DOC karena akan mempengaruhi keberhasilan atau kerugian usaha. DOC yang berkualitas yaitu ayam sehat, tidak terindikasi memiliki penyakit, bergerak aktif, mengalami peningkatan bobot (Anggraeny, 2021). Sedangkan fluktuasi harga merupakan kondisi naik turunnya harga di pasaran. Fluktuasi harga yang tinggi menyebabkan kerugian bagi peternak maupun konsumen. Ketika peternak ayam broiler mengalami ketidakpastian pada saat panen yang dimana jumlah persediaan ternak

lebih sedikit dibandingkan permintaan konsumen yang cenderung tetap atau meningkat, maka harga jualnya naik. Sebaliknya, jika jumlah persediaan ternak lebih banyak dibandingkan permintaan konsumen yang tetap, maka harga jualnya turun. Faktor penyebab harga jual turun adalah *over supply* dari sentra produksi, *over supply* dari *Day Old Chicken* (DOC), dan penurunan minat konsumen (Wirabrata, 2019). Di Indonesia, selama tahun 2018 hingga 2020 tingkat produksi tertinggi ayam ras pedaging berada pada tiga provinsi yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur (BPS, 2021). Berikut merupakan data produksi ayam ras pedaging yang berada menurut provinsi di Indonesia:

Tabel 1. 2 Data Produksi Ayam Ras Pedaging (Sumber: BPS, 2021)

Provinsi	Produksi Daging Ayam Ras Pedaging Menurut Provinsi (Ton)		
	2018	2019	2020
Aceh	18278.78	36748.34	34437.67
Sumatera Utara	189271.38	151595.60	142063.55
Sumatera Barat	71105.60	63834.60	59820.80
Riau	90942.85	106817.03	100100.57
Jambi	57161.97	40212.04	37683.59
Sumatera Selatan	114469.73	95852.67	89825.64
Bengkulu	7106.74	9490.58	8893.83
Lampung	87112.35	99773.39	93499.82
Kepulauan Bangka Belitung	23430.59	21949.59	20569.44
Kepulauan Riau	20656.44	26296.67	24643.18
DKI Jakarta	7279.69	0.00	0.00
Jawa Barat	824405.26	894386.29	838148.94
Jawa Tengah	543754.32	681384.13	638539.96
Daerah Istimewa Yogyakarta	26483.88	56504.35	52951.46
Jawa Timur	480309.46	506731.16	474868.84
Banten	285064.79	221341.53	207423.98
Bali	110328.92	85430.75	80059.02
Nusa Tenggara Barat	29477.84	33869.52	31739.87

Provinsi	Produksi Daging Ayam Ras Pedaging Menurut Provinsi (Ton)		
	2018	2019	2020
Nusa Tenggara Timur	11903.81	20806.62	19498.34
Kalimantan Barat	62122.35	59066.12	55352.15
Kalimantan Tengah	27681.36	24223.24	22700.13
Kalimantan Selatan	90581.13	86120.96	80705.84
Kalimantan Timur	72515.81	46755.78	43815.86
Kalimantan Utara	995.06	5162.06	4837.48
Sulawesi Utara	13150.23	10818.88	10138.61
Sulawesi Tengah	8745.14	6086.68	5703.96
Sulawesi Selatan	110827.08	84171.13	78878.60
Sulawesi Tenggara	4544.63	4184.41	3921.30
Gorontalo	2901.92	3748.38	3512.69
Sulawesi Barat	7389.20	2647.47	2481.00
Maluku	289.00	746.26	699.33
Maluku Utara	123.40	139.45	130.68
Papua Barat	678.60	1103.73	1034.32
Papua	8468.69	7091.12	6645.25

Faktor lain yang dapat mempengaruhi perkembangan ayam broiler yaitu sistem peternakan ayam broiler. Terdapat tiga macam sistem peternakan yaitu sistem *close house*, *semi close house*, dan *open house*. Sistem *close house* dan *semi close house* merupakan sistem modern dalam peternakan ayam broiler yang telah membuktikan bahwa performa ternak dapat meningkat dan berdaya saing lebih baik jika dibandingkan dengan sistem *open house*. Hal ini dikarenakan pada sistem modern, bangunan peternakan terbuat dari bahan-bahan permanen dengan dilengkapi alat-alat modern. Walaupun bangunan tersebut tertutup, namun memiliki pengaturan ventilasi yang baik supaya ternak tidak mudah stres. Berbeda dengan sistem *open house*, yang dimana bangunan peternakan tergolong tidak permanen karena terbuat dari bambu atau kayu. Sehingga ventilasi pada peternakan *open house* ini tidak memerlukan peralatan modern untuk membantu sirkulasi udara dan akan terpapar oleh matahari secara langsung.

Sedangkan sistem *close house* maupun *semi close house* dapat lebih terjaga dari polusi udara, cuaca, dan sinar matahari. Perbedaan sistem *close house* dan *semi close house* terletak pada teknologi yang digunakan, dimana sistem *close house* seluruh peralatan telah menggunakan sistem otomatis sehingga tenaga kerja tidak perlu memberi pakan pada ternak, atau pengaturan sirkulasi udara, atau penghangat ruangan secara manual. Sedangkan sistem *semi close house* masih terdapat salah satu aktivitas yang dilakukan secara manual, seperti pemberian pakan atau pengaturan sirkulasi udara atau pengaturan penghangat ruangan yang masih secara manual. Berbeda pula dengan sistem *open house* yang tergolong kurang ramah lingkungan karena tempat kotoran ternak yang tidak tertutup yang dapat menimbulkan bau serta banyaknya lalat, yang dimana hal tersebut akan mengganggu kenyamanan warga sekitar. Oleh karena itu, peternak yang awalnya menggunakan sistem *open house* beralih pada sistem *semi close house* atau *close house*. Namun, peternak perlu mempertimbangkan dari aspek ekonomi. Dimana, sistem *close house* akan membutuhkan biaya operasional yang relatif lebih besar dibandingkan sistem *semi close house*. Yang disebabkan karena sistem *close house* lebih banyak menggunakan peralatan serta mesin modern dalam pengaturan sistem otomatisnya untuk seluruh aktivitas pemeliharaan ternak. Sehingga beberapa peternak akan beralih dari sistem *open house* ke *semi close house* karena biaya operasional yang dibutuhkan lebih terjangkau walaupun masih terdapat kegiatan yang dilakukan secara manual.

Pada sistem *semi close house* dan *open house* ini peternak harus memperhatikan luas area dan penempatan fasilitas peternakan karena kapasitas ayam broiler menjadi meningkat dari kapasitas ayam broiler pada sistem *open house*. Jika luas peternakan terlalu sempit dan kapasitas ayam broiler tinggi maka suhu ruangan akan cepat meningkat sehingga konsumsi pakan akan menurun, lebih banyak minum, dan mengalami stres. Begitu pula untuk luas area ruangan lainnya seperti gudang pakan, gudang peralatan, toilet, tempat ibadah, ruangan karyawan perlu diperhatikan hubungan kedekatannya agar dapat meningkatkan produktivitas karyawan. Hubungan kedekatan antar fasilitas juga perlu diperhatikan terkait jarak antar department, frekuensi perpindahan dan aliran kerja antar department Oleh karena itu, tata letak fasilitas peternakan ayam broiler dirancang sesuai dengan kedekatan jarak antar alat maupun ruangan.

Tata letak fasilitas merupakan tata cara mengatur fasilitas-fasilitas untuk menunjang kelancaran proses produksi dengan membuat suatu analisis, perencanaan, dan desain dalam setiap hubungan antar fasilitas, perpindahan material, dan aliran informasi.

Dimana tata letak yang strategis dapat memberikan dampak positif seperti menaikkan *output* produksi, mengurangi waktu tunggu, mengurangi proses pemindahan barang, penghematan area kerja, pendayagunaan yang lebih besar dari pemakaian mesin, tenaga kerja, dan fasilitas lainnya (Handayani & Asmungi, 2018). Tujuan dalam perencanaan tata letak fasilitas yaitu dapat meminimumkan biaya operasional seperti jarak dan frekuensi perpindahan material antar fasilitas, pemilihan aliran kerja dan sebagainya (Prayogo, Eric, Sutanto, & Suryo, 2018).

Sesuai dengan penjelasan sebelumnya terkait peternakan ayam broiler dan ketiga perbedaan sistem yang digunakan dalam peternakan ayam broiler, maka dalam penelitian ini akan membahas terkait peternakan ayam broiler yang telah menggunakan salah satu sistem modern pada *semi close house* atau *close house* atau bahkan sistem manual pada *open house*. Namun berdasarkan pada tabel 1.2 yang menjelaskan terkait data produksi ayam ras pedaging, dimana provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi dengan tingkat produksi ayam ras pedaging tertinggi di Indonesia. Untuk menentukan lokasi penelitian ini yaitu berdasarkan observasi dan wawancara, dimana di Kabupaten Temanggung terdapat suatu kemitraan peternakan yang telah tersebar di Provinsi Jawa Tengah yaitu PT. Cemerlang Unggas Lestari. Kemitraan tersebut merupakan anak perusahaan dari PT. Charoen Pokphand Indonesia yang memiliki berbagai kegiatan usaha di wilayah Indonesia hingga manca negara (Ardi & Putri, 2017). Terdapat hal-hal yang mendasari pemilihan objek penelitian yaitu berdasarkan tipe peternakan *semi close house* karena sejak tahun 2018 PT. Cemerlang Unggas Lestari ini sudah tidak memiliki peternak yang membudidayakan ayam broiler dengan sistem *open house* yang disebabkan seluruh peternak tersebut telah beralih pada sistem *semi close house*, serta di Kabupaten Temanggung hanya terdapat satu peternak yang menggunakan sistem *close house* sehingga tidak bisa menjadi bahan pertimbangan antara peternak satu dengan peternak lainnya. Kemudian hal lain yang menjadi pertimbangan pemilihan objek penelitian adalah peternakan hanya untuk jenis ternak ayam broiler karena disesuaikan dengan data dari BPS tahun 2021 tentang produksi ayam ras pedaging, dan memiliki kapasitas ayam broiler tertinggi. Oleh karena itu pengamatan pada objek penelitian dilakukan di peternakan ayam broiler tipe *semi close house* di Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. Untuk mengetahui total kapasitas ayam broiler tertinggi di peternakan ayam broiler *semi close house* Kabupaten Temanggung, berdasarkan hasil wawancara terhadap pihak PT. Cemerlang Unggas Lestari memperoleh data terkait peternakan-

peternakan yang berada di Kabupaten Temanggung. Berikut data seluruh peternakan ayam broiler di Kabupaten Temanggung:

Tabel 1. 3 Data Kapasitas Peternakan Di Temanggung
(Sumber: PT. Cemerlang Unggas Lestari)

No	Nama	Alamat	Kapasitas	
			<i>Close House</i> (ekor)	<i>Semi Close House</i> (ekor)
1	Ari C. (A)	Parakan, Temanggung		20.000
2	Ari C. (B)	Parakan, Temanggung		20.000
3	Fadli P. (A)	Bulu, Temanggung		16.000
4	Fadli P. (B)	Bulu, Temanggung		11.000
5	Seni	Parakan, Temanggung		15.000
6	Ari C. (D)	Parakan, Temanggung		10.000
7	Ari C. (E)	Parakan, Temanggung		10.000
8	Evi A. (A)	Jumo, Temanggung		12.000
9	Andrew S. (B)	Jumo, Temanggung		22.000
10	Sugiyono (A)	Kedu, Temanggung		18.000
11	Sugiyono (B)	Kedu, Temanggung		22.000
12	Sugondo	Bejen, Temanggung		16.000
13	Sutikah	Kandangan, Temanggung		8.000
14	Jumino (A)	Gemawang, Temanggung		11.000
15	Jumino (B)	Jumo, Temanggung		8.000
16	Eny R.S.	Kranggan, Temanggung		10.000
17	Kholidi	Pringsurat, Temanggung		19.000
18	Mega (A)	Kranggan, Temanggung	64.000	
19	Mega (B)	Kranggan, Temanggung	40.000	
20	Muntabah	Parakan, Temanggung		20.000
21	Sardi	Kranggan, Temanggung		6.000
22	Golden F. (A)	Kaloran, Temanggung		17.000
23	Golden F. (B)	Kaloran, Temanggung		17.000

No	Nama	Alamat	Kapasitas	Kapasitas
			<i>Close House</i> (ekor)	<i>Semi Close House</i> (ekor)
24	Khufah F.F (A)	Menggoro, Temanggung		10.000
25	Khufah F.F (B)	Menggoro, Temanggung		10.000
26	Khufah F.F (C)	Lungge, Temanggung		10.000
27	Khufah F.F (D)	Lungge, Temanggung		10.000
28	Khufah F.F (E)	Lungge, Temanggung		20.000
29	Khufah F.F (F)	Lungge, Temanggung		20.000

Berdasarkan data peternakan-peternakan ayam broiler di Kabupaten Temanggung tersebut, maka untuk peternakan dengan kapasitas terbesar yaitu peternakan milik Khufah F.F. Namun, setelah dilakukan observasi pada keenam peternakan milik Khufah F.F tersebut, yang menjadi permasalahan pada tata letak fasilitas yaitu hanya pada peternakan Khufah F.F (B). Sehingga peternakan tersebut ditetapkan menjadi objek dalam penelitian ini. Setelah dilakukan observasi dan wawancara, permasalahan yang terjadi yaitu terdapat penempatan gudang pakan yang kurang efisien dengan ruang ayam broiler. Letak gudang pakan tersebut berada di sisi samping ruang ayam, sedangkan ukuran ruang ayam broiler dalam penelitian ini adalah 60 meter x 10 meter. Dengan sistem pemberian pakan yang masih secara manual, para karyawan akan membutuhkan waktu cukup lama ketika memindahkan karung pakan pada setiap blok di dalam ruang ayam tersebut. Kemudian terdapat pintu panen yang hanya berjumlah satu yang terletak di tengah ruang ayam, sedangkan sistem panen dalam memindahkan ternak masih secara manual menggunakan trolley. Hal ini mengakibatkan proses pemindahan barang terlalu jauh dan menimbulkan gerakan secara berulang sehingga terjadi pemborosan pada biaya perpindahan material (OMH). Selain itu, terdapat permasalahan seperti kurangnya gudang mesin dan peralatan yang menyebabkan barang tersebut disimpan di dalam gudang pakan. Permasalahan yang sering terjadi pada peternakan ayam broiler tipe *semi close house* adalah jarak antara peternakan satu dengan peternakan lainnya yang terlalu dekat. Juga terdapat desain ruang ayam yang bertingkat, namun perlu memperhatikan beberapa hal seperti kebersihan ruang ayam agar tidak menimbulkan bau ammonia, menjaga sirkulasi udara dengan bantuan blower, mengatur suhu dan kelembaban udara

menggunakan *cooling pad* dan *controller*, serta menyesuaikan populasi ayam dengan luas kandang. Jika dalam satu area peternakan terdapat dua ruang ayam terpisah, maka berdasarkan hasil pengamatan dengan para *expert* jarak yang direkomendasikan untuk dua ruang ayam terpisah yaitu minimal sama dengan lebar kandang. Sehingga dapat mencegah penularan penyakit pada ternak, dan dapat menyerap cahaya matahari dengan baik. Untuk perancangan tata letak fasilitas ini berdasarkan frekuensi pemakaian maupun tingkat kepentingan.

Terdapat beberapa metode dalam melakukan perancangan tata letak fasilitas yaitu metode *BLOCPLAN*, *Computerized Layout Planning* (CORELAP), *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT), *Automated Layout Design Problem* (ALDEP), *Systematic Layout Planning* (SLP), *Graph Design Method*, dan *Algorithm Genetic*. Metode *BLOCPLAN* yaitu algoritma *hybrid* dengan menggabungkan algoritma konstruktif dan algoritma perbaikan yang bertujuan untuk meminimasi jarak antar fasilitas atau department serta menghasilkan alternatif berdasarkan kriteria *adjacency score* (nilai hubungan kedekatan), *R-score* (efisiensi *layout*), dan *relative distance* (jarak) (Daya, Sitania, & Profita, 2018). Metode *CORELAP* merupakan algoritma konstruksi yang dimana bertujuan untuk membentuk tata letak fasilitas pertama yang tidak bergantung pada *initial layout*, dengan mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif sehingga penentuan tata letak fasilitas berdasarkan data keterkaitan aktivitas dan hanya menghasilkan satu AAD (*Activity Allocation Diagram*) (Putra, 2018). Metode *CRAFT* perancangan ulang tata letak fasilitas yang bergantung pada *initial layout* dengan tujuan utamanya adalah untuk meminimumkan Ongkos *Material Handling* yang di dalamnya mencakup aliran produk, jarak, dan biaya unit pengangkutan. Dimana pada setiap hasil pertukaran department atau masing-masing iterasi akan dihitung perubahan nilai OMH. Serta memiliki beberapa teknik untuk melakukan pertukaran department yaitu *exchange 2 department*, *exchange 3 department*, *exchange 2 then 3 department*, dan *exchange 3 then 2 department* (Massebali, Rottie, & Tumewu, 2019). Metode ALDEP merupakan metode yang bertujuan untuk menghasilkan tata letak baru berdasarkan kedekatan antar department-department, serta menghasilkan lebih dari satu alternatif tata letak dalam bentuk *Activity Allocation Diagram* (AAD), evaluasi pemilihan *layout* hanya berdasarkan pada hubungan kedekatan department dan tidak berdasarkan aliran hubungan material. Yang dimana penentuan *layout* terbaik berdasarkan nilai skor hasil konversi dari ARC (Adiyanto & Paldo, 2019). Metode SLP bertujuan untuk merancang tata letak fasilitas,

tata letak peralatan dan mesin, serta rencana letak lotong antar fasilitas. Masing-masing penentuan tata letak berdasarkan hubungan kedekatan yang kemudian hasil rancangan alternatif dibandingkan dengan beberapa alternatif lainnya untuk dievaluasi berdasarkan momen perpindahan ataupun hubungan kedekatan. Sehingga dari hasil penentuan salah satu *layout* alternatif tersebut dapat menentukan Ongkos *Material Handling* (Hartari & Herwanto, 2021). *Graphic design method* merupakan metode yang digunakan untuk membuat grafik batas sebagai penghubung antar stasiun kerja yang bertujuan menentukan bobot tertinggi dari aliran perpindahan material, sedangkan *Genetic algorithm* merupakan metode optimasi dengan melalui tahapan *selection, crossover, mutation* bertujuan untuk memperoleh nilai momen efisiensi (Mo) (Taringan, Herdita, & Taringan, 2019).

Sehingga metode yang digunakan pada penelitian di peternakan ayam broiler tipe *semi close house* yaitu metode CRAFT. Sesuai dengan permasalahan yang terjadi, dalam menentukan perbaikan tata letak hanya mengacu pada tata letak departmen dan tidak memerlukan perbaikan tata letak mesin serta peralatan dan pemberian lorong. Karena pada studi kasus peternakan ayam broiler *semi close house* ini luas area tidak memungkinkan untuk penambahan lorong. Selain itu peralatan serta mesin memiliki satu jenis dan berjumlah sedikit, dimana hanya terdapat mesin genset berjumlah 4 yang berada di gudang genset, peralatan makan ayam berjumlah 240 serta alat minum ayam berjumlah 960, masing-masing penempatannya telah ditetapkan di ruang ayam dari umur 0 hari hingga masa panen umur 38 hari. Dengan menggunakan metode CRAFT mampu menghasilkan perbaikan tata letak departmen berdasarkan pertukaran lokasi departmen secara terus menerus sesuai teknik-teknik perpindahannya agar hasil *layout* lebih optimal dengan tujuan utamanya untuk meminimumkan Ongkos *Material Handling* (OMH).

1.2 Rumusan Masalah

Berikut merupakan permasalahan-permasalahan yang terjadi pada peternakan ayam broiler tipe *semi close house* di Kabupaten Temanggung:

1. Berapa nilai jarak perpindahan dan Ongkos *Material Handling* (OMH) pada *layout* usulan?
2. Bagaimana desain tata letak fasilitas peternakan ayam broiler tipe *semi close house* berdasarkan algoritma CRAFT?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dilaksanakannya penelitian di peternakan ayam broiler tipe semi *close house* di Kabupaten Temanggung:

1. Menentukan nilai total jarak perpindahan dan ongkos *material handling* pada *layout* usulan di peternakan ayam broiler tipe semi *close house*?
2. Merancang tata letak fasilitas peternakan ayam broiler tipe semi *close house* menggunakan algoritma *CRAFT*?

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat yang diperoleh dari penelitian untuk berbagai pihak, antara lain:

1. Membantu mengurangi Ongkos *Material Handling* (OMH) di peternakan ayam broiler semi *close house*.
2. Sebagai bahan evaluasi bagi peternak untuk memperbaiki kondisi lingkungan kerja.

1.5 Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah pada penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian dilakukan di peternakan ayam broiler *semi close house* dengan total kapasitas terbesar di Kabupaten Temanggung yang berada di bawah naungan Kemitraan PT. Cemerlang Unggas Lestari. Dalam penentuan objek penelitian ini hanya pada lokasi yang memiliki permasalahan tata letak fasilitas.
2. Penelitian dilakukan untuk merancang ulang tata letak fasilitas di peternakan ayam broiler *semi close house* menggunakan metode *CRAFT* (*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*).

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistematika penulisan tugas akhir yang disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan tugas akhir yang berkaitan dengan perancangan tata letak fasilitas untuk meminimumkan biaya operasional pada peternakan ayam broiler sistem semi *close house*.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Memuat penjelasan terkait hasil penelitian-penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh beberapa peneliti berkaitan dengan perancangan tata letak fasilitas. Serta berisi konsep dan penjelasan metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir. Literatur yang digunakan sebagai kriteria penelitian berkaitan pada metode yang sering digunakan dalam menentukan tata letak fasilitas yang dapat meminimumkan biaya operasional.

BAB III METODE PENELITIAN

Memuat penjelasan metode yang digunakan untuk mengolah data penelitian serta penjelasan alur penelitian. Metode dalam penelitian ini adalah melakukan observasi secara langsung dan wawancara dengan perusahaan inti dan peternak plasma untuk mengetahui standar penempatan fasilitas dengan luas area peternakan dan kapasitas ayam broiler. Menggunakan kuesioner berbentuk *close-ended question* untuk narasumber di peternakan ayam broiler tersebut agar mengetahui tingkat kenyamanan dalam bekerja. Serta menggunakan metode *CRAFT* untuk menentukan rancangan *layout*. Dari hasil *layout* usulan tersebut dapat diketahui perubahan jarak perpindahan material. Sehingga dapat mengetahui perbedaan nilai OMH yang digunakan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Memuat tentang uraian pengolahan data dalam bentuk tabel atau angka. Dan mengimplementasikan metode *CRAFT* menggunakan *software* yang digunakan dalam penelitian ini. Pengolahan data dilakukan untuk masing-masing bagian yaitu pengolahan data pada setiap fasilitas dan pengolahan data secara keseluruhan. Sehingga dapat menghasilkan *layout* usulan pada peternakan ayam broiler semi *close house* tersebut.

BAB V PEMBAHASAN

Memuat tentang penjabaran dari hasil pengolahan data berdasarkan metode *CRAFT* dan dianalisa terkait perubahan jarak perpindahan sehingga dapat mengetahui OMH setelah dilakukan perbaikan tata letak fasilitas.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang penjelasan dari hasil penelitian disertai dengan saran atau usulan perbaikan terkait permasalahan yang terjadi pada peternakan ayam broiler semi *close house*.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II STUDI LITERATUR

Bab ini menyajikan kajian literatur yang berupa kajian empiris dan kajian teoritis. Kajian empiris merupakan kajian yang berisi tentang penelitian-penelitian terdahulu yang dijabarkan melalui jurnal atau *paper* terkait metode yang digunakan dalam perancangan tata letak fasilitas. Kajian teoritis merupakan kajian yang berisi tentang penjelasan topik yang diangkat, landasan teori dalam ruang lingkup perancangan ulang tata letak fasilitas peternakan ayam broiler, serta Ongkos *Material Handling* (OMH).

2.1 Kajian Empiris

Tata letak fasilitas menjadi suatu strategi perencanaan desain dalam jangka panjang yang mengintegrasikan alur produksi produk. Pada perusahaan industri manufaktur pembuatan kertas doa di Tanjung Morawa, Medan, Sumatra Utara, dimana tata letak perusahaan tidak optimal dan berdampak pada performa serta aktivitas produksinya. Masalah terkait tidak optimalnya tata letak, penelitian ini dilakukan dengan memperhatikan berbagai hubungan antar fasilitas dan sistem penanganan saat mendesain tata letak. Seperti penempatan yang salah pada material yang dialirkan menggunakan alat transportasi menuju mesin produksi sehingga menyebabkan jarak perpindahan yang cukup jauh dan menambah biaya produksi. Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi produksi, penelitian ini melakukan perancangan ulang tata letak fasilitas menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) untuk menentukan *layout* yang lebih optimal. Dari hasil *layout* tersebut, perlu mempertimbangkan hubungan kedekatan antar department berdasarkan aliran material yaitu menggunakan metode *Computerized Relative Allocation Facilities Technique* (CRAFT). Kemudian dari hasil penelitian untuk 12 department, jarak terpendek pada perubahan letak fasilitas sesuai metode SLP dan CRAFT berkurang hingga 1,407 meter atau sebesar 39.91% (Tampubolon, Simangunsong, Sibuea, Sembiring, & Mardhatillah, 2020).

Salah satu perusahaan yang berada di bidang industri pengolahan susu di Koperasi Susu Bescow yang memerlukan perancangan ulang letak fasilitas produksi dengan memperhitungkan berbagai aspek seperti waktu produksi, sistem transportasi, biaya produksi. Pada unit penerimaan bahan baku ke area ruang ganti karyawan yang berjarak panjang, dan terjadi *back tracking* pada unit pengemasan botol ke pengemasan

plastik menyebabkan proses produksi membutuhkan waktu yang lama. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan metode CRAFT dan memberikan hasil bahwa alternatif *layout* penerimaan bahan baku dan area ruang ganti karyawan mengalami penurunan jarak perpindahan dari 113,3 meter menjadi 96,54 meter. Sedangkan pada alternatif *layout* pengemasan botol dan pengemasan plastik mengalami penurunan jarak perpindahan dari 113,3 meter menjadi 91,7 meter. Sehingga total biaya perpindahan material berkurang dari Rp 78.414 menjadi Rp 75.935 untuk *layout* penerimaan bahan baku dan area ruang ganti karyawan, dan berkurang menjadi Rp 70.252 untuk *layout* pengemasan botol dan pengemasan plastik (Erik, 2019).

Dalam merancang tata letak fasilitas tidak hanya diperlukan saat membangun suatu perusahaan, pabrik, atau peternakan yang baru, namun diperlukan juga ketika dalam mengembangkan tempat kerja tersebut. Walaupun alur proses produksi telah dirancang sedemikian rupa berdasarkan hubungan kedekatan antar *department* sesuai prinsip algoritma CORELAP, hubungan tersebut dapat diilustrasikan menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD). Supaya perusahaan dapat mengetahui nilai *total material handling* dan meminimalkan perpindahan barang, maka perusahaan dapat melakukan evaluasi secara bertahap dengan menggunakan metode *Computerized Relative Allocation Facilities Technique* (CRAFT). Sehingga akan dilakukan perbandingan dari hasil perbaikan menggunakan metode CORELAP dan metode CRAFT. Dimana pada suatu permasalahan di PT. ABCD Industry-Cikarang, rancangan *layout* berdasarkan metode CORELAP memiliki alur berbentuk U karena area pada bagian penyimpanan saling berdekatan. Sedangkan rancangan *layout* berdasarkan metode CRAFT memiliki alur lurus karena area pada bagian penyimpanan saling berjauhan. Hal ini berdampak pada selisih nilai *material handling* yang cukup signifikan, pada hasil metode CORELAP nilai ongkos *material handling* sebesar Rp. 192,364.85/harinya sedangkan ongkos *material handling* metode CRAFT sebesar Rp. 230,379.24/harinya. Namun, dalam penelitian ini belum dilakukan perhitungan terkait aspek finansial dan aspek teknis untuk mengetahui besarnya pengeluaran ketika membuat *layout* tersebut (Muslianawati, 2018).

Permasalahan pada perusahaan UD. XYZ yang bergerak di bidang konveksi dan bordir yaitu terjadi *cross movement*, tingkat efisiensi yang rendah. Seluruh produk yang diproduksi perusahaan tersebut menggunakan tata letak fasilitas yang sama, jika dalam satu periode terdapat beberapa macam produk sesuai permintaan konsumen maka akan

berpengaruh pada aliran material dan biaya *material handling*. Sehingga perancangan ulang tata letak fasilitas menggunakan DFLP (*Dynamic Facility Layout Planning*) kemudian hasil model pertama dari DFLP dibandingkan dengan SFLP (*Static Facility Layout Planning*) untuk memperoleh hasil desain *layout* yang terbaik. Dalam perancangan tersebut menggunakan metode CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Technique*) agar dapat mengevaluasi perubahan alokasi department. Pada *layout* awal perusahaan memiliki Ongkos *Material Handling* (OMH) sebesar IDR 425,009.56. Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan *layout* SFLP, nilai OMH menjadi IDR 393,510.01 yang dimana biaya tersebut berkurang sebesar IDR 31,499.56 atau 7.41%. Sedangkan *layout* DFLP menghasilkan nilai OMH sebesar IDR 345,685.11 yang dimana biaya tersebut berkurang sebesar IDR 79,324.45 atau 18.66%. Sehingga hasil rancangan tata letak fasilitas yang direkomendasikan yaitu menggunakan *layout* DFLP untuk mengatasi terjadinya *cross movement* dan jarak mesin konveksi (Tarigan, et al., 2020).

Jika terdapat permasalahan dimana *material handling* masih menggunakan tenaga manusia dan jarak yang jauh antara department permesinan dengan department perakitan, tentunya akan membutuhkan waktu produksi yang lama. Apabila terdapat pergerakan kegiatan yang berulang-ulang, maka akan menimbulkan beban bagi para pekerja. Seperti pada penelitian di PT. Slamet Sumbing Divisi Produksi Semarang, yang dimana kondisi bangunan pun sudah tidak layak dan terjadi penurunan tanah. Maka perbaikan pada tata letak fasilitas ini menggunakan metode *BLOCPLAN* dan metode *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP). Dalam melakukan pengukuran jarak antar lokasi membutuhkan variabel yaitu *Euclidean*, *Square Euclidean*, *Rectilinear*, *Aisle Distance*, dan *Adjacency*. Sehingga metode usulan yang menghasilkan jarak *material handling* terpendek yaitu menggunakan metode CORELAP karena department bongkar muat merupakan awalan dan akhiran dalam aliran proses produksi di perusahaan tersebut, dibandingkan metode *Blocplan* yang menghitung jarak *material handling* dari gudang bahan baku ke gudang barang. Dari perhitungan jarak *material handling*, *layout* usulan terbaik yaitu berdasarkan metode CORELAP karena memiliki koreksi sebesar 30,60% sedangkan metode *BLOCPLAN* memiliki koreksi sebesar 1, 17%. Dalam hal penempatan mesin, metode CORELAP tidak memerlukan penyesuaian peletakan karena tidak terdapat perubahan ukuran panjang dan lebar department, dibandingkan dengan metode *BLOCPLAN* yang perlu menyesuaikan ukurannya (Abdilah, Khoiriyah, & Fatmawati, 2019).

Pada perusahaan manufaktur pembuatan karet dan bahan campuran karet di PT. XYZ yang memiliki tiga department yang saling berhubungan yaitu *Masterbatch Dpeartment*, *Department Compound*, dan *Procured Thread Line Department*. Dengan jarak perpindahan material dan aliran material yang saling berjauhan menyebabkan besarnya momen perpindahan dapat mengurangi penghasilan. Sesuai dengan data penelitian di rantai produksi, metode yang digunakan adalah dengan membandingkan metode BLOCPLAN dan ALDEP. Momen perpindahan material dari rantai produksi yaitu 2.090.578,5 meter per tahun. Setelah dilakukan penelitian menggunakan metode BLOCPLAN, momen perpindahan material menjadi 1.551.344,82 meter per tahun sedangkan metode ALDEP memiliki nilai 1.600.179 meter per tahun. Keduanya memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan sebelum dilakukan perbaikan, namun pada metode BLOCPLAN perlu memperbaiki tata letak dan aliran produksi. Walaupun metode ALDEP memiliki nilai momen perpindahan yang lebih kecil daripada metode BLOCPLAN, jika tidak melakukan perbaikan tata letak maka aliran produksi menggunakan sistem *straight line* (Tambunan, Ginting, & Sari, 2018).

Perancangan tata letak fasilitas juga dapat diterapkan pada Usaha Kecil Mikro (UKM) yang memiliki permasalahan pada pola aliran bahan. Dimana studi kasus ini diambil di UKM BM yang bergerak di bidang produksi tahu. Permasalahan tersebut menimbulkan *back-tracking* dari perpindahan aliran bahan yang berdampak pada ongkos *material handling*. Oleh karena itu, rekomendasi perbaikan tata letak fasilitas produksi tahu bertujuan agar dapat mengoptimalkan jarak tempuh pada aliran bahan. Adapun metode yang digunakan yaitu *Systematic Layout Planning* (SLP) yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan terkait aliran material produksi, transportasi, pergudangan, *supporting*, perakitan dan aktivitas kantor (Nurhidayat, 2021). Berdasarkan hasil *layout* usulan menggunakan metode *From To Chart* (FTC) telah menunjukkan bahwa tata letak sesuai dengan skala prioritas. Serta terdapat selisih jarak *material handling*, dimana pada *layout* awalan sebesar 537.5 meter/produksi dengan ongkos *material handling* sebesar Rp 60.000/produksi, sedangkan pada *layout* usulan sebesar 424.5 meter/produksi dengan ongkos *material handling* sebesar Rp 47.375/produksi. Dengan adanya perbaikan ini, efisiensi perpindahan alur produksi menjadi meningkat dan tidak terdapat hambatan (Nugeroho, 2021).

Dalam permasalahan pemanfaatan ruang yang kurang baik, stok yang berlebihan, proses alur kerja tidak tertata, terjadi *bottleneck*, dan terjadi hambatan dalam

proses kontrol akan mempengaruhi jumlah *output* produksi dan pengiriman produk jadi. Pada perusahaan *Aluminium Die Casting* di *ABC Industries* dapat diperbaiki dari segi tata letak fasilitas produksi yang mempertimbangkan teknik *lean manufacturing* dengan menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP). Setelah dilakukan perbaikan, total jarak tempuh per *department* menjadi berkurang 50%. Hal ini dikarenakan *layout* usulan dapat menghilangkan arus balik aliran material, mengurangi penanganan material yang menghasilkan lebih sedikit *Work In Progress* (WIP). Sehingga dapat memberikan fleksibilitas tinggi dalam pengontrolan dan kegiatan operasi secara langsung dapat meminimalkan investasi peralatan. Karena pemanfaatan fasilitas yang efektif, maka waktu *idle* mesin relatif berkurang (Nyati, Jaybhaye, & Sardar, 2019).

Selain terjadinya waktu produksi yang melebihi waktu standar karena mesin dan fasilitas dinilai belum optimal, penggunaan aliran material yang lurus juga akan menyebabkan pekerja memutar postur tubuhnya saat mengambil material. Penelitian yang dilakukan di PT. PMJ ini bertujuan untuk mendesain ulang tata letak fasilitas berdasarkan *Systematic Layout Planning* (SLP) dan pendekatan ergonomi untuk meminimalkan biaya *material handling*. Pendekatan ergonomi dilakukan menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC) untuk mengetahui tingkat terjadinya cedera *musculoskeletal* pada tubuh bagian belakang. Dimana pekerja mengalami kelelahan saat bekerja dan akan menurunkan produktivitas. Sedangkan dari segi waktu, aktivitas pengambilan bahan dengan postur tubuh yang berputar akan memperpanjang waktu pengerjaan. Karena waktu antara pengambilan material dari samping dengan postur tubuh berputar maka akan menambah waktu selama 5.59 detik, hal ini dilakukan sebanyak 72 kali putaran dalam sehari. Sehingga dengan adanya perbaikan menggunakan metode SLP, *layout* usulan didasarkan pada jarak perpindahan, ongkos *material handling*, dan waktu perpindahan. *Layout* usulan memberikan peningkatan pada jarak perpindahan sebesar 23,88%, ongkos *material handling* sebesar 22,92%, dan waktu perpindahan sebesar 34,01%. Sehingga akan meningkatkan aksesibilitas pekerja dengan adanya perancangan tata letak fasilitas (Suhardi, Juwita, & Astuti, 2019).

Pada penelitian di PT.XYZ yang merupakan perusahaan *furniture* dengan sistem *Make To Order* (MTO) atau pembuata produk berdasarkan permintaan konsumen. Perusahaan ini memiliki 13 *workstation* di bagian produksi. Permasalahan yang terjadi adalah aliran material di pabrik kurang teratur sehingga menyebabkan *cross movement*, dan *back tracking* antar *department*. Dengan jarak lintasan produksi yang cukup panjang

dapat menyebabkan bertambahnya total momen perpindahan sehingga mempengaruhi tingkat efisiensi aktivitas produksi di PT.XYZ. Metode yang digunakan untuk merancang ulang rantai produksi yaitu menggunakan *Graph Method* dan *Genetic Algorithm*. *Graph Method* merupakan metode untuk memecahkan masalah berdasarkan aliran proses produksi dan perpindahan material, sedangkan *Genetic Algorithm* untuk memecahkan masalah berdasarkan jumlah stasiun kerja yang akan melalui proses seleksi, penyilangan, mutasi, dan iterasi sesuai kriteria yang ditetapkan. Sebelum dilakukan perbaikan, PT.XYZ mengalami momen perpindahan sebesar 342,284.6 meter per bulan dan mengalami *cross movement* serta *back tracking*. Setelah diolah menggunakan *Graph Method* maka momen perpindahan menjadi 926,263.69 meter per bulan atau berkurang sebesar 2,496,582.31 meter per bulan (72.9%). Sedangkan momen perpindahan berdasarkan *Genetic Algorithm* sebesar 756,439.1 meter per bulan atau berkurang sebesar 2,666,406.9 meter per bulan (77.9%). Sehingga metode yang tepat dalam perancangan ulang rantai produksi yaitu menggunakan *Genetic Algorithm* untuk mengatasi adanya *cross movement* dan *back tracking* (Taringan, Herdita, & Taringan, 2019).

Berikut merupakan hasil penjabaran dari beberapa jurnal atau *paper* penelitian terkait perancangan tata letak fasilitas:

Tabel 2. 1 Kajian Empiris

No	Penulis, Tahun	Objek Penelitian	Metode									
			CRAFT	CORELAP	ALDEP	BLOCPAN	S L P	D F L P	S F L P	Graph Method	Genetic Algorithm	
1.	(Tampubolon, Simangunsong, Sibuea, Sembiring, & Mardhatillah, 2020)	Sistem penanganan desain tata letak aliran material menggunakan alat transportasi menuju mesin produksi di perusahaan pembuatan kertas doa.		√				√				

No	Penulis, Tahun	Objek Penelitian	Metode										
			CRAFT	CORELAP	ALDEP	BLOCPLAN	S L P	D F L P	S F L P	Graph Method	Genetic Algorithm		
2.	(Erik, 2019)	Perancangan ulang letak fasilitas akibat jarak yang panjang dan adanya <i>back tracking</i> antar unit di perusahaan pengolahan susu.	√										
3.	(Muslianawati, 2018)	Perbandingan hasil perbaikan <i>layout</i> di PT. ABCD Industry-Cikarang.	√	√									
4.	(Tarigan, et al., 2020)	Perbandingan hasil <i>layout</i> untuk permasalahan	√						√	√			

No	Penulis, Tahun	Objek Penelitian	Metode								
			CRAFT	CORELAP	ALDEP	BLOCPAN	S L P	D F L P	S F L P	Graph Method	Genetic Algorithm
5.	(Abdilah, Khoiriyah, & Fatmawati, 2019)	adanya <i>cross movement</i> antar department yang berpengaruh pada aliran material dan OMH di perusahaan konveksi UD. XYZ. Perbandingan hasil <i>layout</i> pada permasalahan sistem <i>material handling</i> , adanya <i>back tracking</i> , dan jarak antar department		√		√					

No	Penulis, Tahun	Objek Penelitian	Metode								
			CRAFT	CORELAP	ALDEP	BLOCPLAN	S L P	D F L P	S F L P	Graph Method	Genetic Algorithm
6.	(Tambunan, Ginting, & Sari, 2018)	produksi di PT. Slamet Sumbing. Perbandingan hasil <i>layout</i> untuk permasalahan besarnya momen perpindahan di rantai produksi pembuatan karet dan campuran bahan karet PT.XYZ.			√	√					
7.	(Nugeroho, 2021)	Evaluasi jarak <i>material handling</i> dan Ongkos								√	

No	Penulis, Tahun	Objek Penelitian	Metode								
			CRAFT	CORELAP	ALDEP	BLOCPLAN	S L P	D F L P	S F L P	<i>Graph Method</i>	<i>Genetic Algorithm</i>
8.	(Nyati, Jaybhaye, & Sardar, 2019)	<i>Material Handling</i> (OMH) di pabrik tahu UKM BM. Perbaikan tata letak fasilitas produksi akibat adanya arus balik aliran material hingga terjadi <i>Work In Progress</i> (WIP) di <i>ABC Industries</i> bidang <i>Aluminium Die Casting</i> .								√	

No	Penulis, Tahun	Objek Penelitian	Metode								
			CRAFT	CORELAP	ALDEP	BLOCPAN	S L P	D F L P	S F L P	Graph Method	Genetic Algorithm
9.	(Suhardi, Juwita, Astuti, 2019)	Evaluasi dan perbaikan tata letak, meminimalkan <i>material handling</i> , dengan pendekatan ergonomi pada masalah cedera <i>musculoskeletal</i> di PT. PMJ.					√				
10	(Taringan, Herdita, Taringan, 2019)	Perbandingan hasil <i>layout</i> pada permasalahan <i>cross movement</i> dan <i>back tracking</i> di								√	√

No	Penulis, Tahun	Objek Penelitian	Metode							
			CRAFT	CORELAP	ALDEP	BLOCPPLAN	S L P	D F L P	S F L P	Graph Method
11	Dhenia Lizariani Hafsa, 2022	perusahaan <i>furniture</i> PT.XYZ. Perbaikan tata letak fasilitas dan evaluasi di peternakan ayam broiler sistem semi <i>close house</i> Kabupaten Temanggung karena jarak antar fasilitas yang kurang efektif serta adanya gerakan secara berulang (<i>back</i>)	✓							

No	Penulis, Tahun	Objek Penelitian	Metode								
			CRAFT	CORELAP	ALDEP	BLOCPLAN	S	D	S	<i>Graph</i>	<i>Genetic</i>
							L	F	F	<i>Method</i>	<i>Algorithm</i>
							P	L	L		
								P	P		

tracking) sehingga
 menyebabkan
 peningkatan nilai
 Ongkos *Material*
Handling (OMH).

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, pada penelitian terkait perancangan tata letak fasilitas di peternakan ayam broiler tipe semi *close house* di Kabupaten Temanggung terdapat beberapa permasalahan yaitu letak kandang ayam broiler dengan gudang pakan yang kurang efisien, karena sistem peralatan makan dilakukan secara manual oleh karyawan, maka karyawan harus menempatkan karung pakan di setiap blok di dalam kandang. Terdapat pintu panen yang hanya berjumlah satu yang terletak di tengah kandang, sedangkan sistem panen dalam memindahkan ternak masih secara manual menggunakan trolley. Hal ini akan menyebabkan penggunaan waktu yang cukup lama ketika akan memindahkan ayam broiler ke dalam truk dan menimbulkan gerakan secara berulang (*back tracking*) sehingga terjadi pemborosan pada biaya perpindahan material (OMH). Selain itu, kurangnya gudang mesin dan peralatan yang menyebabkan barang tersebut disimpan di dalam ruangan karyawan. Pada objek penelitian ini terdapat dua kandang ayam broiler yang bertingkat di satu area peternakan. Sehingga metode yang sesuai untuk penelitian ini yaitu metode *CRAFT*. Dikarenakan selain bertujuan untuk merancang ulang tata letak fasilitas peternakan dengan jarak perpindahan yang direkomendasikan, juga bertujuan untuk menentukan biaya perpindahan atau Ongkos *Material Handling* (OMH).

2.2 Kajian Teori

Pada paragraf ini menyajikan beberapa referensi terkait perancangan tata letak fasilitas, metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT), dan Ongkos *Material Handling* (OMH). Literatur tersebut dapat digunakan oleh penulis dalam merancang tata letak fasilitas dan mengolah data biaya perpindahan material.

2.2.1 Perancangan Tata Letak Fasilitas

Perancangan tata letak fasilitas yaitu mengatur penempatan peralatan, mesin, maupun department dalam suatu rantai produksi atau area pabrik agar dapat meminimumkan jarak *material handling* sebesar 20% - 50% (Putra, 2018).

2.2.1.1 Tujuan Tata Letak Fasilitas

Adapun tujuan dalam tata letak fasilitas adalah sebagai berikut (Hidayat, 2020):

1. Seluruh faktor proses produksi saling terintegrasi.
2. Meminimalkan jarak perpindahan barang.

3. Menghindari adanya aliran balik (*back-tracking*), gerakan memotong (*cross movement*), dan kemacetan (*congestion*).
4. Mampu memberikan keselamatan dan keamanan bagi pekerja.
5. Memberikan perubahan pada bidang teknologi, komunikasi, maupun kebutuhan konsumen menjadi lebih fleksibel.

Dari segi biaya, tujuan dalam tata letak pabrik yaitu mengoptimalkan biaya konstruksi dan instalasi maupun biaya pemindahan bahan. Menurut Asdi, Abdullah, & Pahira (2019), tata letak memiliki manfaat antara lain:

1. Meningkatkan jumlah produksi yang berdampak pada biaya, waktu tenaga kerja, dan waktu kerja mesin yang lebih sedikit.
2. Mengurangi waktu tunggu sehingga dapat menyeimbangkan beban dan waktu antara mesin satu dengan mesin lainnya.
3. Menghemat penggunaan ruangan sehingga proses dan jarak masing-masing mesin yang berdekatan.
4. Mempersingkat waktu proses karena jarak masing-masing mesin yang berdekatan akan mempengaruhi penumpukan bahan yang lebih sedikit.
5. Efisiensi penggunaan fasilitas, sehingga dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja, mesin, maupun peralatan.

2.2.1.2 Prinsip Tata Letak Fasilitas

Selain itu, prinsip dasar pada penyusunan tata letak antara lain (Sadewa, 2018):

1. Dilakukan terintegrasi secara total untuk seluruh faktor yang mempengaruhi proses produksi.
2. Meminimumkan jarak perpindahan bahan pada setiap proses produksi. Sehingga aliran kerja dapat lebih baik untuk menghindari gerakan aliran balik (*back-tracking*), gerakan memotong (*cross movement*), kemacetan (*congestion*).
3. Memberikan keselamatan dan keamanan bagi tenaga kerja.
4. Dengan adanya perubahan tata letak aka dapat meningkatkan fleksibilitas.

2.2.1.3 Tipe Tata Letak Fasilitas

Dalam perancangan tata letak fasilitas terdapat empat tipe dasar yang digunakan dalam industri manufaktur. Berikut merupakan tipe-tipe tata letak antara lain (Kulsum & Tola, 2019):

1. Tata letak produk (*product layout*)

Tata letak produk yang disebut sebagai *product layout* atau *production line layout* merupakan metode untuk mengatur dan menempatkan seluruh fasilitas sesuai aliran proses produksi.

2. Tata letak proses (*process layout*)

Tata letak proses yang disebut sebagai *process layout* atau *functional layout* yaitu metode untuk mengatur dan menempatkan seluruh peralatan produksi yang memiliki kesamaan tipe dalam suatu department.

3. Tata letak posisi tetap (*fixed position layout*)

Tata letak posisi tetap yang disebut sebagai *fixed material location* atau *fixed position layout* yaitu metode untuk mengatur dan menempatkan material atau komponen utama sesuai dengan posisi di stasiun kerjanya. Sedangkan fasilitas produksi yang akan mengalir menuju lokasi komponen utama tersebut.

4. Tata letak teknologi kelompok (*group technology layout*)

Tata letak teknologi kelompok merupakan metode berdasarkan pengelompokan produk seperti produk yang tidak sejenis akan dikelompokkan berdasarkan proses, bentuk, mesin, peralatan yang digunakan. Serta seluruh fasilitas produksi dikelompokkan pada *manufacturing cell*.

2.2.2 Metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT)

Metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT) merupakan suatu metode perbaikan dalam merancang secara optimal pada perbaikan tata letak yang dilakukan secara bertahap. Sejak tahun 1983, metode ini mampu memperbaiki tata letak department dengan mempertimbangkan luas area tertentu (Kulsum & Tola, 2019).

2.2.2.1 Fungsi Metode CRAFT

Metode CRAFT memiliki fungsi yaitu untuk mengevaluasi tata letak industri agar aliran produksi lebih efektif dan efisien sehingga dapat meminimumkan biaya *material*

handling atau disebut sebagai aliran produk, jarak perpindahan, dan biaya pengangkutan (Baladraf, Salsabila, Harisah, & Sudarmono, 2021).

2.2.3 Ongkos *Material Handling* (OMH)

Ongkos *Material Handling* (OMH) merupakan biaya yang dibutuhkan untuk proses pemindahan material, dimana dalam *material handling* menyangkut aktivitas seperti penyimpanan perlindungan dan pengendalian material. Hal utama yang mempengaruhi perubahan *material handling* yaitu menyusun tata letak fasilitas agar dapat mengubah panjang jalur perpindahan. Jika ditinjau dari segi biaya, tata letak yang memiliki nilai OMH kecil walaupun hal tersebut tidak menjadi satu-satunya indikator terkuat pada tata letak yang baik karena harus mempertimbangkan faktor yang lain (Sadewa, 2018).

2.2.3.1 Tujuan Perencanaan *Material Handling*

Adapun tujuan dalam merancang *material handling* adalah sebagai berikut (Sadewa, 2018):

1. Mampu meningkatkan kapasitas
2. Mampu memperbaiki kondisi perusahaan
3. Mampu memperbaiki pelayanan
4. Mampu memanfaatkan kelengkapan dan kegunaan ruang dengan efisien
5. Mampu meminimumkan Ongkos *Material Handling* (OMH)

BAB III

METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam pengambilan data penelitian, objek yang digunakan pada penelitian, subjek penelitian disertai penjelasan singkat untuk profil para ahli, dan penjelasan langkah-langkah metode dalam mengolah data penelitian.

3.1 Objek Penelitian

Penelitian dilakukan di peternakan ayam broiler *semi close house* di Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. Dimana peternak yang memiliki kandang *semi close house* ayam broiler tersebut telah menekuni usaha peternakan ayam broiler selama lebih dari 10 tahun. Dengan topik khusus berupa perencanaan tata letak fasilitas, maka dalam penelitian ini akan dilakukan pengolahan data serta perbaikan tata letak fasilitas peternakan ayam broiler *semi close* yang merujuk pada jarak gudang pakan, mesin, dan peralatan dengan kandang. Kemudian letak pintu panen yang perlu disesuaikan dengan luas kandang. Serta letak ruang karyawan, toilet, dapur, tempat parkir yang perlu dirancang ulang sesuai dengan luas area keseluruhan peternakan tersebut.

3.2 Data Penelitian

Data penelitian terdiri dari dua macam yaitu data primer dan data sekunder.

- a. Data primer merupakan data yang diperoleh berdasarkan observasi secara langsung di lapangan maupun melakukan wawancara dengan responden.
- b. Data sekunder merupakan data yang diperoleh berdasarkan studi literatur berupa catatan, jurnal, atau laporan historis yang telah dipublikasi maupun yang tidak dipublikasi.

Pada penelitian ini, data yang digunakan yaitu menggunakan data primer. Sehingga data yang dibutuhkan untuk merancang tata letak fasilitas adalah data terkait jenis dan jumlah mesin maupun peralatan, serta data luas lantai aktual setiap fasilitas.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *Facility Location and Layout* (FLL) pada *software* WinQSB. Dengan adanya *software* tersebut, data yang dibutuhkan adalah fasilitas-fasilitas yang berada di peternakan ayam broiler tersebut beserta jarak

setiap fasilitas maupun department, kemudian *layout data* yang berisi nama objek penelitian, lalu *facility information* terkait luas area keseluruhan, *department information* terkait luas area setiap department, kemudian *flow matrix* berupa nilai frekuensi perpindahan material antar department per hari, dan *cost matrix* berupa nilai Ongkos *Material Handling* (OMH) setiap perpindahan antar department. Sehingga akan didapatkan *layout* awal atau *initial layout* yang selanjutnya dapat dilakukan penentuan iterasi untuk mendapatkan *layout* yang direkomendasikan berdasarkan nilai OMH paling minimum.

3.4 Metode Pengambilan Data

Pada penelitian ini dilakukan dengan mengambil data primer, yang dimana metode pengambilan data ini dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara terhadap pemilik peternakan ayam broiler Kabupaten Temanggung. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan informasi terkait gaji karyawan per bulan, jumlah department, luas area peternakan, luas setiap department, dan frekuensi perpindahan material antar department dengan spesifikasi jarak yang ditempuh dan waktu yang dibutuhkan. Dengan beberapa *input* data tersebut, maka akan menghasilkan *layout* awal peternakan.

3.5 Metode Pengolahan Data

Di tahap pengolahan data, data-data yang telah terkumpul dapat diolah menggunakan metode CRAFT. Berikut merupakan langkah-langkah yang perlu dilakukan:

1. Membuat *layout* awal dengan bantuan *software Microsoft Excel* bertujuan agar memperoleh nilai koordinat (x,y) pada seluruh fasilitas peternakan tersebut beserta jarak antar department.
2. Menghitung nilai OMH detik per meter dan nilai total OMH dengan rumus berikut (Shyllendra, 2020):

a. Biaya Operator:

$$\text{Biaya Operator} = \frac{\text{Upah Operator}}{\text{Waktu Kerja}} \dots\dots\dots(3.1)$$

$$\text{OMH Tenaga Manusia} = \text{Biaya Upah Operator} \times \text{Detik per Meter} \dots\dots(3.2)$$

b. Biaya *Hand Fallet*:

$$\text{Biaya Hand Fallet} = \frac{\text{Harga Hand Fallet}}{\text{Umur Pakai} \times 1 \text{ Tahun Hari Kerja}} \dots\dots\dots(3.2)$$

$$\text{OMH Alat Angkut} = (\text{Biaya Upah Operator} + \text{Biaya Alat Angkut}) \times (\text{Detik per Meter}) \dots\dots\dots(3.3)$$

c. Biaya Forklift:

$$\text{Biaya Forklift} = \frac{\text{Harga Forklift}}{\text{Umur Pakai} \times 1 \text{ Tahun Hari Kerja}} \dots\dots\dots(3.4)$$

$$\text{OMH Forklift} = (\text{Biaya Tenaga Kerja} + \text{Biaya Forklift} + \text{Harga BBM}) \times (\text{Detik per Meter}) \dots\dots\dots(3.5)$$

d. Total OMH:

$$\text{Total OMH} = (\text{Ongkos per Meter}) \times (\text{Jarak Tempuh Perpindahan}) \times (\text{Frekuensi}) \dots\dots\dots(3.6)$$

3. Melakukan *input* data ke dalam *software* WinQSB antara lain:

a. *Layout data*

Tahap ini berupa *input* nama objek penelitian yaitu peternakan ayam broiler *semi close house* beserta jumlah department.

b. *Facility information*

Input data berupa luas area peternakan dengan spesifikasi panjang dan lebar.

c. *Department information*

Input data yang diperlukan adalah luas area setiap department di peternakan tersebut dengan spesifikasi panjang dan lebar.

d. *Flow matrix*

Tahap ini berupa tabel aliran data dengan menyajikan jumlah frekuensi perpindahan material antar department per hari.

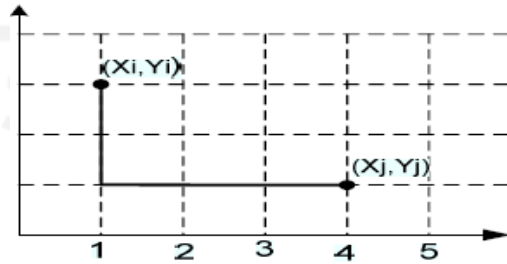
e. *Cost matrix*

Tahap ini berupa nilai OMH yang diperoleh dari perhitungan upah karyawan per hari yang dikonversi ke dalam satuan rupiah/detik. Lalu perhitungan ongkos dalam satu kali perpindahan yang didapatkan dari perkalian antara upah karyawan per detik dengan jarak antar department. Sehingga dihasilkan nilai total ongkos yang diperoleh dari perkalian antara ongkos satu kali perpindahan dengan frekuensi perpindahan.

4. Menentukan metode pengukuran jarak atau *distance Measurement* (Shyllendra, 2020):

a. *Rectilinear Distance* atau disebut sebagai metode *manhattan*. Dimana dilakukan penjumlahan antara selisih jarak horizontal dan selisih jarak vertikal dari titik pusat kedua department. Seperti persamaan berikut ini:

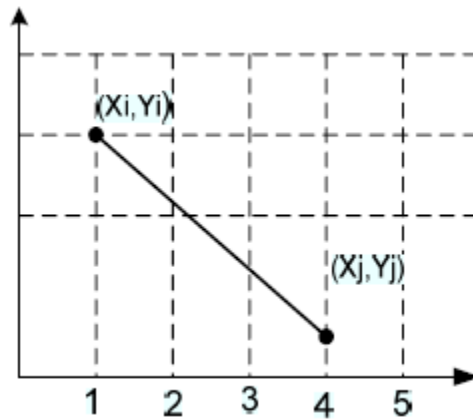
$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \dots \dots \dots (3.3)$$



Gambar 3. 1 *Rectilinear Distance* (Sumber: Shyllendra, 2020)

b. *Euclidean Distance* merupakan perhitungan jarak antar titik pusat fasilitas yang memiliki hubungan mendasar dengan *Teorema Pythagoras*. Berikut adalah persamaan dari *Euclidean Distance*:

$$d_{ij} = \sqrt{[(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]} \dots \dots \dots (3.4)$$



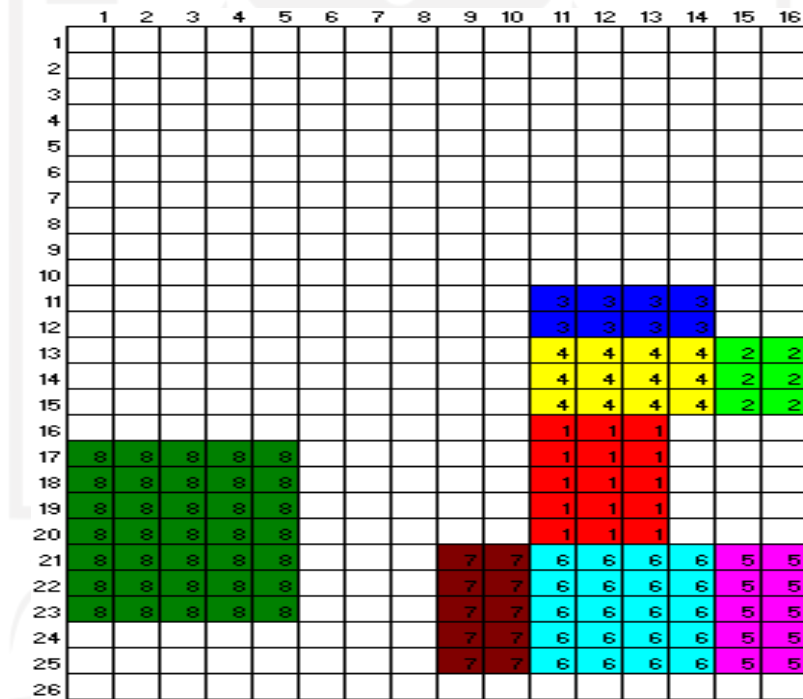
Gambar 3. 2 *Euclidean Distance* (Sumber: Shyllendra, 2020)

c. *Squared Euclidean Distance* merupakan perhitungan jarak antar titik pusat fasilitas yang dikuadratkan sehingga akan memberikan nilai yang lebih besar terhadap jarak antar fasilitas. Berikut adalah persamaan dari *Squared Euclidean Distance*:

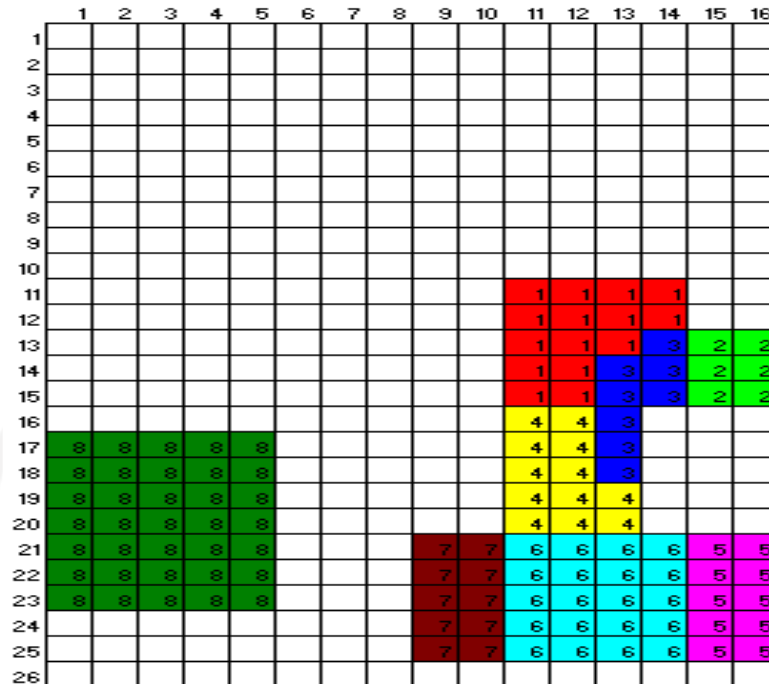
$$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2] \dots \dots \dots (3.5)$$

3.6 Analisis Data

Analisis data yang dilakukan berdasarkan hasil rancangan tata letak fasilitas menggunakan algoritma CRAFT dalam bentuk *Area Allocation Diagram* (AAD). AAD bertujuan untuk menyusun unit-unit setiap fasilitas sebagai pengaplikasian area fasilitas yang berada di peternakan tersebut. Dari hasil diagram AAD tersebut dilakukan analisis apakah jarak perpindahan antar department menjadi terlalu jauh atau menjadi lebih dekat. Karena dari perubahan jarak tersebut akan berpengaruh pada perubahan ongkos *material handling*. Jika jarak perpindahan material menjadi jauh maka menyebabkan ongkos *material handling* menjadi besar karena akan membutuhkan jumlah operator yang lebih banyak dan memerlukan waktu yang lebih lama. Sehingga perlu dilakukan beberapa iterasi untuk memperbaiki tata letak fasilitas dan meminimumkan ongkos *material handling* agar dapat meningkatkan produktivitas. Berikut merupakan contoh perbandingan *layout* awal dengan *layout* alternatif setelah dilakukan beberapa iterasi:



Gambar 3. 3 Contoh Layout Awal (*Baladraf, Salsabila, Harisah, & Sudarmono, 2021*)



Gambar 3. 4 Contoh Layout Alternatif (Baladraf, Salsabila, Harisah, & Sudarmono, 2021)

3.7 Diagram Alir

Pada Gambar 3.3 merupakan diagram alir yang menunjukkan tahapan-tahapan penulisan dalam penelitian ini. Berikut merupakan penjelasan terkait beberapa tahapan tersebut:

1. Observasi Awal

Merupakan tahapan awal yang dilakukan untuk memperoleh suatu informasi terkait kondisi peternakan ayam broiler *semi close house* di Kabupaten Temanggung. Observasi terdiri dari:

a. Identifikasi Masalah

Digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada peternakan ayam broiler di Kabupaten Temanggung terkait tata letak fasilitas. Kemudian dari permasalahan tersebut dapat diuraikan pada sebuah rumusan permasalahan.

b. Tujuan Penelitian

Setelah mengetahui permasalahan yang terjadi, penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi *layout* alternatif atau perbaikan tata letak fasilitas pada peternakan ayam broiler di Kabupaten Temanggung.

c. Manfaat Penelitian

Dengan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian, maka dapat memberikan manfaat bagi peneliti selanjutnya dalam melakukan penelitian yang sejenis, bagi perguruan tinggi, serta bagi peternak ayam broiler tersebut.

2. Kajian Literatur

Studi literatur pada penelitian ini yaitu melakukan *review* penelitian-penelitian sebelumnya terkait perancangan tata letak fasilitas. Hal ini digunakan sebagai landasan teori untuk mempermudah dalam menentukan metode. Dimana pada studi literatur terdiri dari:

a. Kajian Empiris

Kajian empiris pada penelitian ini dengan melakukan *review* penelitian sebelumnya melalui jurnal, *paper*, maupun laporan penelitian untuk membandingkan kelebihan dan kekurangan pada setiap penelitian tersebut.

b. Kajian Teoritis

Kajian teoritis pada penelitian ini yaitu menjelaskan pengertian, tujuan, manfaat serta prinsip terkait perancangan tata letak fasilitas dan metode terkait.

3. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data yang bersifat primer. Dimana data diperoleh berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan para ahli maupun pemilik peternakan ayam broiler Kabupaten Temanggung. Data yang dibutuhkan yaitu:

a. Koordinat *initial layout*.

b. Nilai OMH/m dan OMH total.

c. *Layout data*.

d. *Facility information*.

e. *Department information*.

f. *Flow matrix*.

g. *Cost matrix*.

4. Pengolahan Data

Berdasarkan data yang telah diperoleh, maka dapat dilakukan perancangan tata letak fasilitas menggunakan metode CRAFT untuk memberikan rekomendasi *layout* perbaikan dan dapat meminimumkan Ongkos *Material Handling* (OMH).

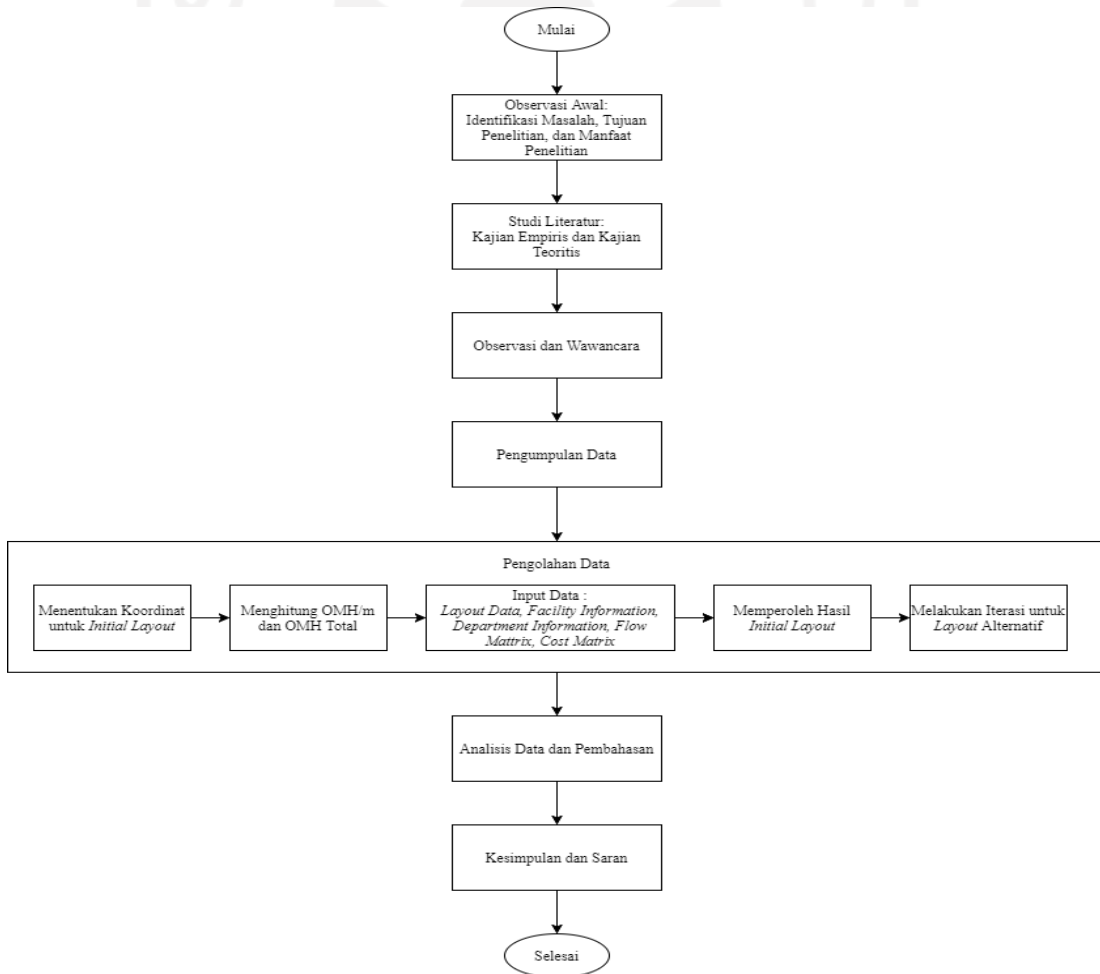
5. Analisa Data dan Pembahasan

Dari hasil *layout* yang diperoleh berdasarkan metode CRAFT, maka dapat dilakukan analisa sesuai metode perhitungan jarak terkait perubahan tata letak fasilitas peternakan ayam broiler *semi close house* sehingga dapat memberikan hasil perbandingan biaya perpindahan material pada saat sebelum dilakukan perbaikan dan setelah dilakukan perbaikan.

6. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan dari permasalahan dan hasil analisa data, maka dapat diambil kesimpulan terkait perancangan tata letak fasilitas peternakan ayam broiler Kabupaten Temanggung. Sehingga dapat memberikan saran bagi peternak untuk dapat mengambil keputusan terkait tata letak fasilitas yang telah direkomendasikan.

Berikut merupakan diagram alir yang dilakukan dalam penelitian ini:



Gambar 3. 5 Diagram Alir

3.8 Framework

Penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil observasi terkait bidang usaha di Kabupaten Temanggung yaitu peternakan ayam broiler *semi close house*. Dimana penelitian ini menggunakan konsep perancangan tata letak fasilitas. Setelah melakukan beberapa studi literatur, metode yang digunakan untuk memberikan rekomendasi perbaikan yaitu dengan metode algoritma *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT).

Tata letak fasilitas khususnya tata letak peternakan ayam broiler *semi close house* ini perlu diperbaiki karena dengan tingkat produksi yang tinggi yaitu kapasitas 10.000 ekor akan berpengaruh pada produktivitas karyawan. Karena dengan adanya rekomendasi perbaikan tata letak fasilitas peternakan tersebut dapat mempengaruhi jarak perpindahan material dan Ongkos *Material Handling* (OMH).

3.9 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh yaitu melalui perancangan tata letak fasilitas dengan metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT) dapat memberikan rekomendasi perbaikan *layout* baru yang berdampak pada produktivitas karyawan dan penghematan biaya perpindahan material.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menyajikan data terkait perancangan tata letak fasilitas peternakan ayam broiler *semi close house* di Kabupaten Temanggung yang diolah untuk menentukan nilai awal Ongkos *Material Handling* (OMH) berdasarkan luas area, jarak antar department, dan frekuensi perpindahan. Serta pengolahan data penelitian ini berdasarkan metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT) untuk menentukan *layout* alternatif dengan Ongkos *Material Handling* (OMH) yang minimum.

4.1 Data Luas Area Fasilitas Peternakan Ayam Broiler

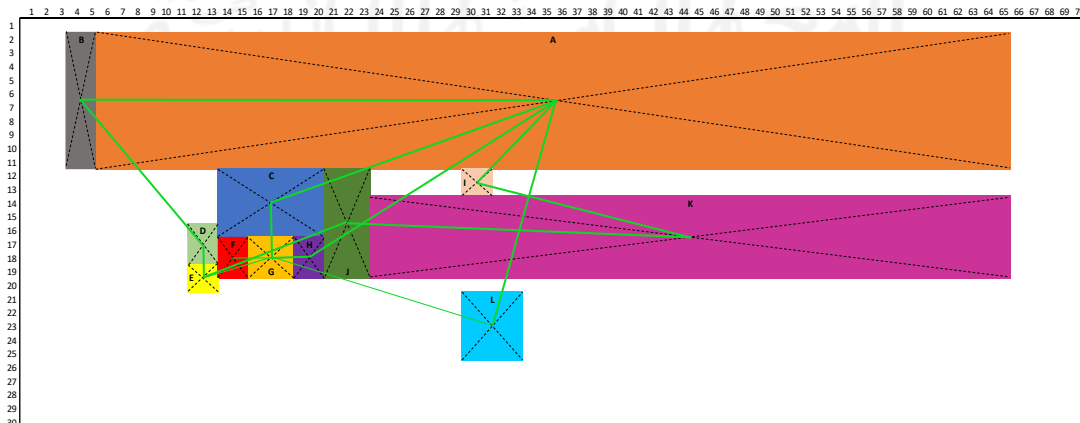
Peternakan ayam broiler *semi close house* ini memiliki 12 fasilitas yang saling memiliki keterkaitan. Dalam proses pemeliharaan ayam broiler pada sistem modern ini, peternak menyediakan beberapa fasilitas untuk mengelola ayam broiler. Karyawan akan melakukan beberapa aktivitas seperti pengaturan pelebaran beberapa petak di dalam ruang ayam setiap dua hari sekali. Pemberian makan dengan sistem manual yang dilakukan karyawan setiap dua kali sehari. Sedangkan pemberian minum telah menggunakan sistem otomatis, sehingga karyawan hanya mengontrol aliran air saat pemberian vitamin dan obat-obatan yang dilarutkan ke dalam air minum. Serta melakukan penyebaran sekam padi setiap dua hari sekali dengan sistem manual. Peternakan dengan sistem modern ini perlu dilakukan pengaturan suhu menggunakan panel otomatis setiap sehari sekali, sehingga ketika udara panas maka blower dan *cooling pad* akan menyala, ketika udara dingin maka *heater* akan menyala. Kemudian saat masa panen, pengangkutan ayam menggunakan sistem manual atau tenaga manusia sehingga perlu tenaga kerja tambahan agar aktivitas panen berlangsung lebih cepat.

Untuk setiap fasilitas yang tersedia memiliki luas yang berbeda-beda. Pengolahan data menggunakan *Facility Location and Layout* (FLL) dapat mengatur ruangan yang posisinya tetap (*fixed position*) dan ruangan yang dapat berpindah posisi (*variable position*). Adapun fasilitas yang tersedia di peternakan ayam ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Data Luas Fasilitas

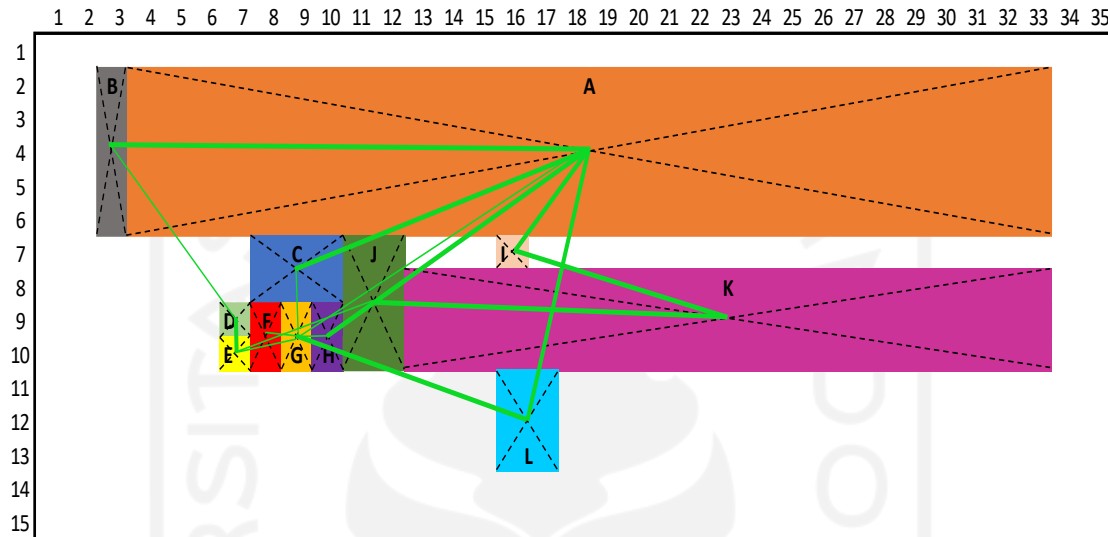
No	Stasiun Kerja	Kode	Location	Ukuran (m)	Luas Area (m ²)
1	Ruang Ayam	A	<i>Fixed</i>	60 x 10	600
2	Gudang Toren	B	<i>Variable</i>	2 x 10	20
3	Gudang Pakan	C	<i>Variable</i>	7 x 5	35
4	Penampungan Air	D	<i>Variable</i>	2 x 3	6
5	Toilet	E	<i>Variable</i>	2 x 2	4
6	Dapur	F	<i>Variable</i>	2 x 3	6
7	Ruang Karyawan	G	<i>Variable</i>	3 x 3	9
8	Gudang Genset	H	<i>Variable</i>	2 x 3	6
9	Area Panen	I	<i>Fixed</i>	2 x 2	4
10	Area Tunggu	J	<i>Variable</i>	3 x 8	24
11	Area Parkir	K	<i>Fixed</i>	42 x 6	252
12	Gudang Sekam	L	<i>Variable</i>	5 x 4	20
Luas Terpakai					986
Luas Keseluruhan				70 x 30	2100
Luas Belum Terpakai					1114

Berikut ini merupakan *layout* penempatan setiap fasilitas peternakan ayam broiler *semi close house* di Kabupaten Temanggung. Pada *layout* dengan *ratio* 1:1 tersebut tampak hubungan yang saling berkaitan antar fasilitas.



Gambar 4. 1 *Layout* Peternakan Ayam Broiler

Dikarenakan pada *Facility Location and Layout (FLL)* dalam *software WinQSB* tidak mampu menghitung luas area lebih dari 50 meter x 50 meter yang akan menyebabkan terjadinya *overflow* atau luas terlalu besar, sehingga dalam penelitian ini luas area peternakan diperkecil rasionya menjadi 1:2. Adapun perubahan *layout* peternakan ayam broiler yaitu sebagai berikut:



Gambar 4. 2 Perubahan *Ratio* Layout Peternakan Ayam Broiler

4.2 Data Koordinat pada *Layout* Awal

Berdasarkan hasil tata letak peternakan ayam broiler yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat diperoleh beberapa titik koordinat pada setiap area fasilitas peternakan. Titik koordinat tersebut didapatkan dari *layout* peternakan dengan ratio 1:2 agar data koordinat dapat diolah ke dalam *software WinQSB*. Berikut merupakan titik koordinat pada fasilitas peternakan ayam broiler *semi close house* di Kabupaten Temanggung:

Tabel 4. 2 Titik Koordinat *Layout* Awal

Kode	Stasiun Kerja	Titik Koordinat
A	Ruang Ayam	(2,4)-(6,33)
B	Gudang Toren	(2,3)-(6,3)
C	Gudang Pakan	(7,8)-(8,10)
D	Penampungan Air	(9,7)-(9,7)
E	Toilet	(10,7)-(10,7)

Kode	Stasiun Kerja	Titik Koordinat
F	Dapur	(9,8)-(10,8)
G	Ruang Karyawan	(9,9)-(10,9)
H	Gudang Genset	(9,10)-(10,10)
I	Area Panen	(7,16)-(7,16)
J	Area Tunggu	(7,11)-(10,12)
K	Area Parkir	(8,13)-(10,33)
L	Gudang Sekam	(11,16)-(13,17)

4.3 Data Aliran Kerja

Data aliran kerja ini menjelaskan tentang hubungan aktivitas antar fasilitas dan menghitung frekuensi perpindahannya dalam satu hari. Untuk jumlah frekuensi perpindahan diperoleh dari hasil wawancara bersama pemilik peternakan dan observasi secara langsung peternakan tersebut. Walaupun dalam satu hari jumlah frekuensi perpindahannya tidak menentu, sehingga pemilik peternakan tersebut menentukan jumlah frekuensinya berdasarkan jumlah yang terbanyak untuk setiap perpindahan antar fasilitas. Adapun data aliran kerja dan frekuensi perpindahan per hari yang terjadi di peternakan ayam broiler *semi close house* di Kabupaten Temanggung adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Data Aliran Kerja

Kode	Aliran Kerja		Frekuensi Perpindahan
	Dari	Menuju	
A,B	Ruang Ayam	Gudang Toren	1
A,I	Ruang Ayam	Area Panen	13
D,B	Penampungan Air	Gudang Toren	4
C,A	Gudang Pakan	Ruang Ayam	10
G,F	Ruang Karyawan	Dapur	6
F,B	Dapur	Gudang Toren	2
G,E	Ruang Karyawan	Toilet	5

Kode	Aliran Kerja		Frekuensi Perpindahan
	Dari	Menuju	
E,F	Toilet	Dapur	1
G,H	Ruang Karyawan	Gudang Genset	2
G,C	Ruang Karyawan	Gudang Pakan	2
G,L	Ruang Karyawan	Gudang Sekam	1
G,A	Ruang Karyawan	Ruang Ayam	5
H,A	Gudang Genset	Ruang Ayam	2
I,K	Area Panen	Area Parkir	13
J,E	Area Tunggu	Toilet	5
L,A	Gudang Sekam	Ruang Ayam	10

4.4 Data Jarak Antar Fasilitas

Pada data jarak antar fasilitas ini menjelaskan terkait jarak tempuh perpindahan antar fasilitas. Perhitungan jarak tersebut dilakukan secara manual menggunakan rumus *Teorema Pythagoras* berdasarkan *layout* peternakan dengan ratio 1:2. Terdapat 12 fasilitas peternakan yang saling berhubungan dan memiliki jarak yang berbeda-beda. Berikut merupakan rincian jarak antar fasilitas peternakan:

Tabel 4. 4 Data Jarak Antar Fasilitas

Kode	Aliran Kerja		Jarak (m)
	Dari	Menuju	
A,B	Ruang Ayam	Gudang Toren	16
A,I	Ruang Ayam	Area Panen	4
D,B	Penampungan Air	Gudang Toreng	6
C,A	Gudang Pakan	Ruang Ayam	10
G,F	Ruang Karyawan	Dapur	1
F,B	Dapur	Gudang Toren	7

Kode	Aliran Kerja		Jarak (m)
	Dari	Menuju	
G,E	Ruang Karyawan	Toilet	2
E,F	Toilet	Dapur	1
G,H	Ruang Karyawan	Gudang Genset	1
G,C	Ruang Karyawan	Gudang Pakan	3
G,L	Ruang Karyawan	Gudang Sekam	8
G,A	Ruang Karyawan	Ruang Ayam	11
H,A	Gudang Genset	Ruang Ayam	10
I,K	Area Panen	Area Parkir	7
J,E	Area Tunggu	Toilet	5
L,A	Gudang Sekam	Ruang Ayam	8

4.5 Data Material Handling

Data *material handling* dalam penelitian ini menjelaskan terkait jenis *material handling* yang digunakan selama melakukan perpindahan material atau bahan antar fasilitas peternakan. Terdapat dua orang karyawan yang menjadi operator dalam melakukan perpindahan bahan. Jenis *material handling* yang dilakukan yaitu menggunakan tenaga manusia untuk seluruh aktivitas di dalam peternakan tersebut seperti pemberian makan, penyebaran sekam padi, dan pelebaran petak di dalam ruang ayam. Serta menggunakan jenis gerobak dorong untuk *material handling* pada aktivitas panen. Berikut merupakan *material handling* yang digunakan pada peternakan ayam broiler *semi close house* di Kabupaten Temanggung:

Tabel 4. 5 Data *Material Handling*

No	<i>Material Handling</i>	Aktivitas
1.	Tenaga Manusia	Pemberian Makan Penyebaran Sekam Padi Pemindahan Keranjang Panen Pemberian Vitamin, Obat, Herbal Pembersihan Peralatan Makan dan Minum
2.	Gerobak Dorong	Pengangkutan Ayam
3.	Pompa Air	Pemberian Minum

4.6 Data Waktu Perpindahan *Material Handling*

Data waktu perpindahan *material handling* didapatkan berdasarkan hasil observasi saat aktivitas di peternakan tersebut berlangsung. Penentuan waktu dihitung menggunakan *stopwatch*. Pada objek penelitian ini terdapat dua karyawan dan terdapat beberapa aktivitas yang dilakukan secara berulang seperti pemberian pakan, panen ayam, penyebaran sekam padi, serta pembersihan peralatan makan dan minum. Sehingga untuk aktivitas-aktivitas tersebut perlu dihitung perpindahan waktu selama lima kali uji. Karena menurut hasil pengamatan, bahwa satu karyawan melakukan aktivitas tersebut selama lima kali perpindahan antar fasilitas. Kemudian dari hasil perhitungan tersebut dapat ditentukan rata-rata waktu per detik pada kelima uji tersebut. Sedangkan untuk beberapa aktivitas lainnya yang melakukan satu kali perpindahan untuk satu karyawan cukup dihitung satu kali uji. Sehingga dari keseluruhan waktu perpindahan yang telah diperoleh, maka dapat ditentukan rata-rata waktu per detik pada setiap jenis *material handling*. Berikut merupakan hasil perhitungan waktu kelima uji perpindahan *material handling* antar fasilitas di peternakan ayam broiler *semi close house* di Kabupaten Temanggung:

Tabel 4. 6 Lima Uji Waktu Perpindahan *Material Handling*

Kode	Aliran Kerja		Uji per Karyawan (Detik)					Rata-Rata (Detik)
	Dari	Menuju	1	2	3	4	5	
A,I	Ruang Ayam	Area Panen	2.7	3.6	4.3	4.9	6.8	4.46
C,A	Gudang Pakan	Ruang Ayam	14.3	15.9	17.2	18	20.3	17.14
I,K	Area Panen	Area Parkir	3.6	3.9	4.7	5.2	5.9	4.66
J,E	Area Tunggu	Toilet	5.8	6.6	7	7.5	8.1	7
L,A	Gudang Sekam	Ruang Ayam	18.4	19.3	20.2	21.5	22.7	20.42

Adapun untuk hasil perhitungan waktu perpindahan pada setiap jenis *material handling* antar fasilitas di peternakan ayam broiler *semi close house* di Kabupaten Temanggung adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 7 Data Waktu Perpindahan *Material Handling*

Kode	Aliran Kerja		Material Handling	Frekuensi Perpindahan	Jarak (m)	Waktu (Detik)	Rata-Rata Waktu (Detik/Hari)		
	Dari	Menuju					Pompa Air	Gerobak Dorong	Tenaga Manusia
A,B	Ruang Ayam	Gudang Toren	Pompa Air	1	16	4.9	4.9	4.46	11.83714286
A,I	Ruang Ayam	Area Panen	Gerobak Dorong	13	4	4.46			
D,B	Penampungan Air	Gudang Toren	Tenaga Manusia	4	6	16.4			
C,A	Gudang Pakan	Ruang Ayam	Tenaga Manusia	10	10	17.14			
G,F	Ruang Karyawan	Dapur	Tenaga Manusia	6	1	4.2			
F,B	Dapur	Gudang Toren	Tenaga Manusia	2	7	19.3			
G,E	Ruang Karyawan	Toilet	Tenaga Manusia	5	2	13.6			
E,F	Toilet	Dapur	Tenaga Manusia	1	1	13.2			
G,H	Ruang Karyawan	Gudang Genset	Tenaga Manusia	2	1	6.7			
G,C	Ruang Karyawan	Gudang Pakan	Tenaga Manusia	2	3	7.9			
G,L	Ruang Karyawan	Gudang Sekam	Tenaga Manusia	1	8	20.5			
G,A	Ruang Karyawan	Ruang Ayam	Tenaga Manusia	5	11	8.1			

Kode	Aliran Kerja		Material Handling	Frekuensi Perpindahan	Jarak (m)	Waktu (Detik)	Rata-Rata Waktu (Detik/Hari)		
	Dari	Menuju					Pompa Air	Gerobak Dorong	Tenaga Manusia
H,A	Gudang Genset	Ruang Ayam	Tenaga Manusia	2	10	6.6			
I,K	Area Panen	Area Parkir	Tenaga Manusia	13	7	4.66			
J,E	Area Tunggu	Toilet	Tenaga Manusia	5	5	7			
L,A	Gudang Sekam	Ruang Ayam	Tenaga Manusia	10	8	20.42			

4.7 Data Biaya *Material Handling*

Pada data biaya *material handling* ini menjelaskan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk melakukan perpindahan barang antar fasilitas peternakan. Dimana penentuan perpindahan tersebut berdasarkan satuan detik per meter. Pada penelitian ini memperhitungkan biaya lain-lain yang berkaitan dengan jenis *material handling*. Adapun penjelasan terkait data biaya lain-lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 8 Data Konversi Biaya

<i>Material Handling</i>	Daya Listrik (kWh)	Biaya per kWh (Rp)	Total Biaya (Rp)
Pompa Air	635,1	1.574	Rp 999.647,4

Tabel 4. 9 Data Biaya Lain-lain

<i>Material Handling</i>	Umur Pakai (Tahun)	Tahun Pembelian	Satuan	Biaya (Rp)
Gerobak Dorong	4	2018	Unit	Rp 679,000
Pompa Air	4	2018	Unit	Rp 999,647
BBM			Liter	Rp 5,150
Tenaga Kerja			Hari	Rp 125,000
Nama	Durasi Kerja			
Waktu Kerja	10 jam	600 menit		36000 detik
Hari Kerja	40 hari	6 periode per tahun	240	hari/tahun

4.8 Pengolahan Data Biaya *Material Handling*

Dari beberapa data yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat diperoleh hasil perhitungan biaya perpindahan *material handling* yaitu sebagai berikut:

1. Biaya Tenaga Manusia:

$$\text{Biaya Tenaga Manusia} = \frac{\text{Rp } 125.000}{36000 \text{ detik}} = \text{Rp } 3,47$$

$$\text{OMH Tenaga Manusia} = \text{Rp } 3.47 \times 11.83 \text{ detik/meter} = \text{Rp } 41,10 \text{ per meter}$$

2. Biaya Gerobak Dorong:

$$\text{Biaya Gerobak Dorong} = \frac{\text{Rp } 679.000}{4 \text{ tahun} \times 240 \text{ hari/tahun}} = \text{Rp } 707,292$$

$$\text{OMH Gerobak Dorong} = (\text{Rp } 3.4 + \text{Rp } 707,2) \times (4.46 \text{ detik/meter}) = \text{Rp } 3.170 \text{ per meter}$$

3. Biaya Pompa Air

$$\text{Biaya Pompa Air} = \frac{\text{Rp } 999.647}{4 \text{ tahun} \times 240 \text{ hari/tahun}} = \text{Rp } 1.041,299$$

$$\text{OMH Pompa Air} = (\text{Biaya Tenaga Kerja} + \text{Biaya Pompa Air} + \text{Harga BBM}) \times (\text{Detik per Meter}) = (\text{Rp } 3,47 + \text{Rp } 1.041,2 + \text{Rp } 5.150) \times (4,9 \text{ detik/meter}) = \text{Rp } 30.354,38 \text{ per meter}$$

Berikut merupakan hasil perhitungan biaya *material handling* yang dijelaskan pada Tabel 4.10:

Tabel 4. 10 Biaya Perpindahan *Material Handling*

Upah Operator	Gerobak Dorong	Pompa Air
Rp 3,472	Rp 707,292	Rp 1.041,2
OMH/meter	OMH/meter	OMH/meter
Rp 41,10	Rp 3.170	Rp 30.354,38

4.9 Pengolahan Total Ongkos *Material Handling* pada *Initial Layout*

Pengolahan data terkait OMH pada *initial layout* bertujuan untuk mengetahui nilai OMH pada *layout* sebelum dilakukan perbaikan. Nilai OMH pada setiap aktivitas dalam satu

hari tersebut dihitung berdasarkan biaya perpindahan material per meter, jarak antar fasilitas, dan frekuensi perpindahan yang terjadi selama satu hari. Berikut merupakan perhitungan total Ongkos *Material Handling* pada *initial layout*:

Total OMH = (Ongkos per Meter) x (Jarak Tempuh Perpindahan) x (Frekuensi)

1. Aliran Kerja A,B = Rp 30.354 x 16 meter x 1
= Rp 485.670 per hari
2. Aliran Kerja A,I = Rp 3.170 x 4 meter x 13
= Rp 164.840 per hari
3. Aliran Kerja D,B = Rp 41,10 x 6 meter x 4
= Rp 986,43 per hari
4. Aliran Kerja C,A = Rp 41,10 x 10 meter x 10
= Rp 4.110,12 per hari
5. Aliran Kerja G,F = Rp 41,10 x 1 meter x 6
= Rp 247 per hari
6. Aliran Kerja F,B = Rp 41,10 x 7 meter x 2
= Rp 575,42 per hari
7. Aliran Kerja G,E = Rp 41,10 x 2 meter x 5
= Rp 411,01 per hari
8. Aliran Kerja E,F = Rp 41,10 x 1 meter x 1
= Rp 41,10 per hari
9. Aliran Kerja G,H = Rp 41,10 x 1 meter x 2
= Rp 82,20 per hari
10. Aliran Kerja G,C = Rp 41,10 x 3 meter x 2
= Rp 247 per hari
11. Aliran Kerja G,L = Rp 41,10 x 8 meter x 1
= Rp 329 per hari
12. Aliran Kerja G,A = Rp 41,10 x 11 meter x 5
= Rp 2.261 per hari
13. Aliran Kerja H,A = Rp 41,10 x 10 meter x 2
= Rp 822,02 per hari
14. Aliran Kerja I,K = Rp 41,10 x 7 meter x 13
= Rp 3.740,21 per hari
15. Aliran Kerja J,E = Rp 41,10 x 5 meter x 5

= Rp 1.028 per hari

16. Aliran Kerja L,A = Rp 41,10 x 8 meter x 10

= Rp 3.288,10 per hari

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, maka diperoleh total Ongkos *Material Handling* (OMH) dalam satu hari yaitu Rp 668.677. Adapun perhitungan total Ongkos *Material Handling* pada *initial layout* dijelaskan dalam Tabel 4.11 di bawah ini:

Tabel 4. 11 Ongkos *Material Handling* pada *Initial Layout*

Ongkos Material Handling pada Initial Layout					
Aliran Kerja	Material Handling	Frekuensi Perpindahan	OMH (Rp/m)	Jarak (m)	OMH (Rp/Hari)
A,B	Pompa Air	1	Rp 30.354	16	Rp 485.670
A,I	Gerobak Dorong	13	Rp 3.170	4	Rp 164.840
D,B	Tenaga Manusia	4	Rp 41	6	Rp 986
C,A	Tenaga Manusia	10	Rp 41	10	Rp 4.110
G,F	Tenaga Manusia	6	Rp 41	1	Rp 247
F,B	Tenaga Manusia	2	Rp 41	7	Rp 575
G,E	Tenaga Manusia	5	Rp 41	2	Rp 411
E,F	Tenaga Manusia	1	Rp 41	1	Rp 41
G,H	Tenaga Manusia	2	Rp 41	1	Rp 82
G,C	Tenaga Manusia	2	Rp 41	3	Rp 247
G,L	Tenaga Manusia	1	Rp 41	8	Rp 329
G,A	Tenaga Manusia	5	Rp 41	11	Rp 2.261
H,A	Tenaga Manusia	2	Rp 41	10	Rp 822
I,K	Tenaga Manusia	13	Rp 41	7	Rp 3.740
J,E	Tenaga Manusia	5	Rp 41	5	Rp 1.028
L,A	Tenaga Manusia	10	Rp 41	8	Rp 3.288
	Total	82	Rp 34.100	100	Rp 668.677

4.10 Pengolahan Data *Flow Matrix*

Dalam mengolah data pada *flow matrix*, penelitian ini menggunakan metode *From To Chart* (FTC) yang bertujuan dapat memberikan penjelasan terkait aliran material dengan jumlah frekuensi yang terjadi pada setiap perpindahan material antar dua department tersebut. Berikut merupakan aliran material beserta jumlah frekuensi yang terjadi di peternakan ayam broiler *semi close house* di Kabupaten Temanggung:

Tabel 4. 12 Tabel *Flow Matrix*

<i>FROM</i>	<i>TO</i>												Koordinat	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
A		1											13	(2,3)-(6,33)
B														(2,3)-(6,3)
C	10													(7,8)-(8,10)
D		4												(9,7)-(9,7)
E						1								(10,7)-(10,7)
F		2												(9,8)-(10,8)
G	5		2		5	6		2					1	(9,9)-(10,9)
H	2													(9,10)-(10,10)
I													13	(7,16)-(7,16)
J					5									(7,11)-(10,12)
K														(8,13)-(10,33)
L	10													(11,16)-(13-17)

4.11 Pengolahan Data *Cost Matrix*

Pada penelitian ini, pengolahan data *cost matrix* menyajikan sebuah tabel *From To Chart* (FTC) yang berisikan nilai Ongkos *Material Handling* (OMH) dalam satu hari untuk setiap perpindahan material antar fasilitas peternakan. Adapun penjelasan terkait *cost matrix* tersebut akan dijabarkan pada Tabel 4.12 di bawah ini:

Tabel 4. 13 Tabel *Cost Matrix*

<i>FROM</i>	<i>TO</i>											<i>Initial Layout</i>		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
A		Rp 485.670												(2,3)-(6,33)
B														(2,3)-(6,3)
C	Rp 4.110													(7,8)-(8,10)
D		Rp 986												(9,7)-(9,7)
E						Rp 41								(10,7)-(10,7)
F		Rp 575												(9,8)-(10,8)
G	Rp 2.261		Rp 247		Rp 411	Rp 247		Rp 82					Rp 329	(9,9)-(10,9)
H	Rp 822													(9,10)-(10,10)
I											Rp 3.740			(7,16)-(7,16)
J					Rp 1.028									(7,11)-(10,12)
K														(8,13)-(10,33)

<i>FROM</i>	<i>TO</i>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Initial Layout
L	Rp 3.288													(11,16)-(13-17)



4.12 Pengolahan Data Menggunakan Metode CRAFT

4.12.1 *Functional Layout Solution*

Dalam penelitian ini, untuk menentukan tipe pertukaran tata letak menggunakan *software* WinQSB terdapat empat macam yaitu *Improve by Exchanging 2 Departments*, *Improve by Exchanging 3 Departments*, *Improve by Exchanging 2 then 3 Departments*, dan *Improve by Exchanging 3 then 2 Departments*. Seluruh tipe tersebut dapat digunakan pada ketiga metode pengukuran jarak (*distance measure*) seperti *Rectilinear Distance*, *Euclidean Distance*, dan *Squared Euclidean Distance*. Hal ini bertujuan agar dapat menentukan tipe tata letak peternakan dengan ongkos perpindahan *material handling* yang paling minimum.

4.12.2 Pengukuran Jarak Menggunakan *Rectilinear Distance*

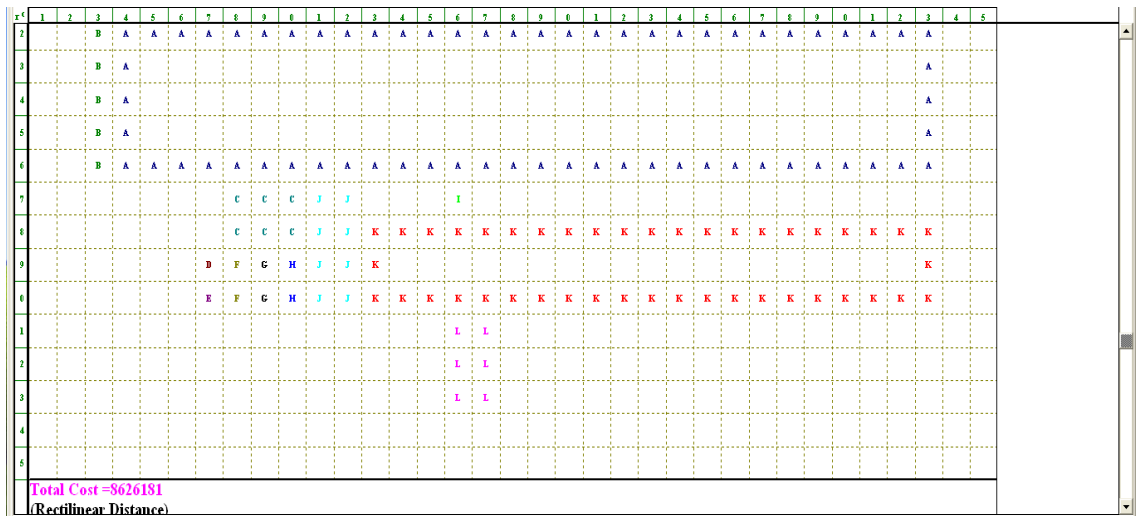
Pada metode *Rectilinear distance* jika menghitung secara manual dapat melakukan penjumlahan antara selisih jarak horizontal dan selisih jarak vertikal dari titik pusat kedua department dengan rumus:

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

Namun, dalam penelitian ini pengolahan data dilakukan dengan bantuan *software* WinQSB. Sehingga akan mendapatkan beberapa hasil antara lain:

4.12.2.1 Hasil *Initial Layout Rectilinear Distance*

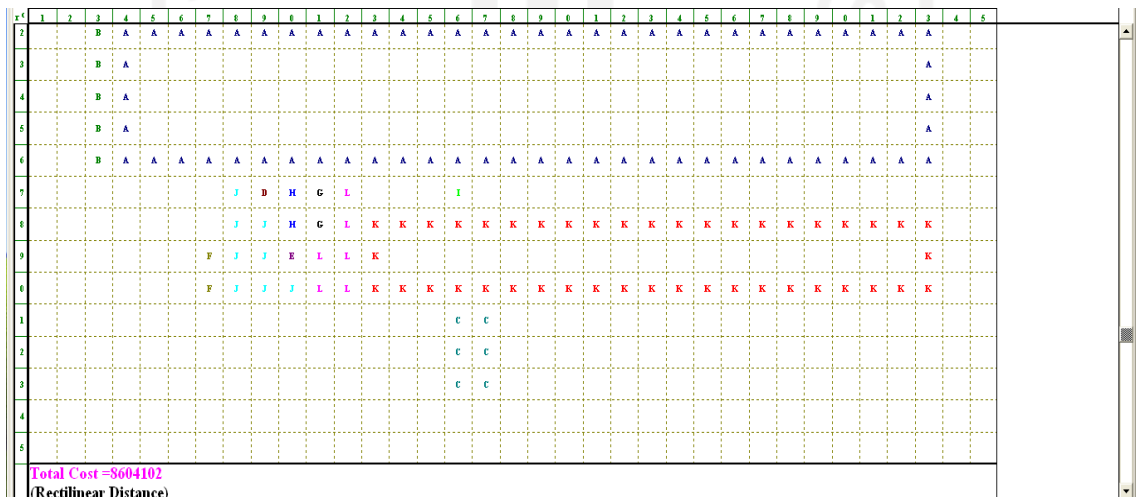
Pada hasil *initial layout* dengan metode *Rectilinear Distance* memiliki tata letak yang sesuai dengan realitanya, namun memiliki nilai Ongkos *Material Handling* yang lebih besar yaitu Rp 8.626.181. Berikut merupakan hasil *initial layout* peternakan ayam broiler dengan menggunakan *Rectilinear Distance*:



Gambar 4. 3 Initial Layout Rectilinear Distance

4.12.2.2 Final Layout untuk Improve by Exchanging 2 Department

Pada *layout* akhir dari percobaan menukar antar 2 fasilitas di peternakan ayam broiler dan telah dilakukan 9 kali iterasi, maka nilai Ongkos *Material Handling* berkurang menjadi Rp 8.604.102. Berikut merupakan *final layout* peternakan ayam broiler pada *improve by exchanging 2 department*:

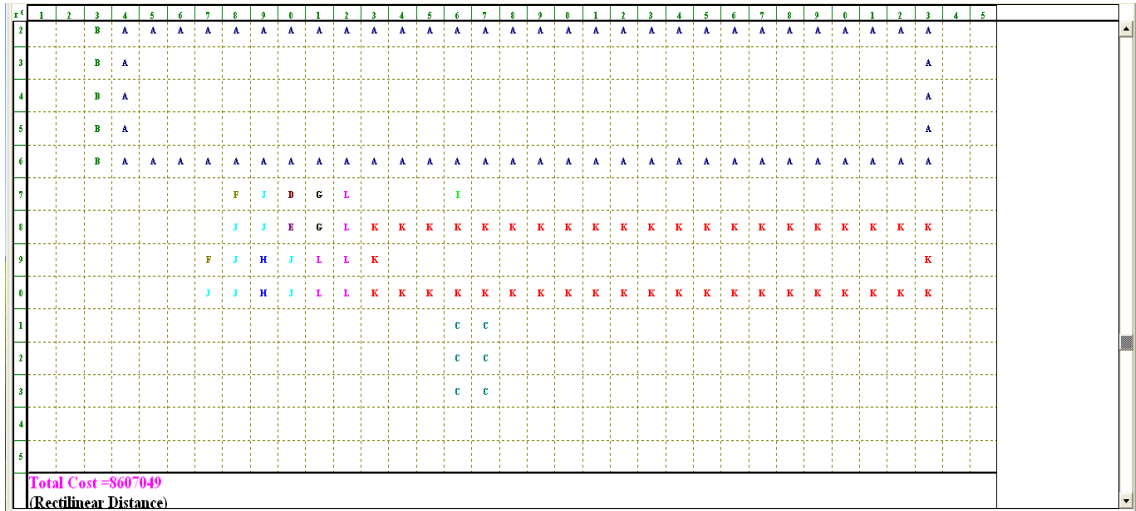


Gambar 4. 4 Layout Akhir pada Perubahan 2 Departemen

4.12.2.3 Final Layout untuk Improve by Exchanging 3 Department

Pada *final layout* dengan melakukan penukaran antar 3 fasilitas di peternakan ayam broiler dan telah dilakukan sebanyak 5 kali iterasi, maka nilai Ongkos *Material Handling*

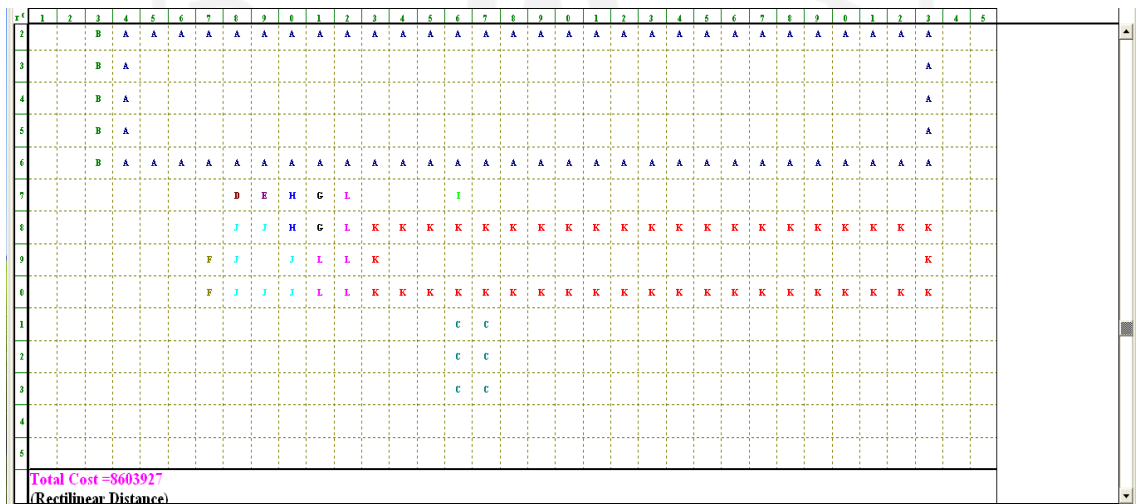
berkurang menjadi Rp 8.607.049. Berikut merupakan hasil *layout* akhir peternakan ayam broiler pada *improve by exchanging 3 department*:



Gambar 4. 5 *Layout* Akhir pada Perubahan 3 Departmen

4.12.2.4 *Final Layout* untuk *Improve by Exchanging 2 then 3 Department*

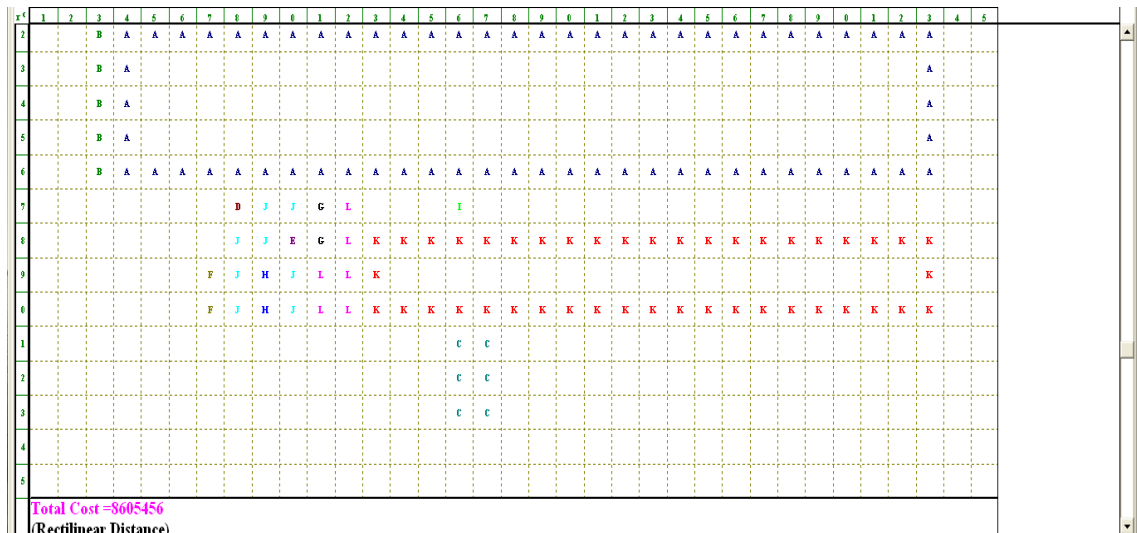
Pada *final layout* dengan melakukan penukaran 2 ke 3 fasilitas di peternakan ayam broiler dan telah dilakukan sebanyak 10 kali iterasi, maka nilai Ongkos *Material Handling* berkurang menjadi Rp 8.603.927. Berikut merupakan hasil *layout* akhir peternakan ayam broiler pada *improve by exchanging 2 then 3 department*:



Gambar 4. 6 *Layout* Akhir pada Perubahan 2 lalu 3 Departmen

4.12.2.5 Final Layout untuk Improve by Exchanging 3 then 2 Department

Pada percobaan dengan melakukan penukaran 3 ke 2 fasilitas di peternakan ayam broiler dan telah dilakukan sebanyak 7 kali iterasi, maka nilai Ongkos *Material Handling* pada *final layout* ini berkurang menjadi Rp 8.605.456. Berikut merupakan hasil *layout* akhir peternakan ayam broiler pada *improve by exchanging 3 then 2 department*:



Gambar 4. 7 *Layout* Akhir pada Perubahan 3 lalu 2 Departmen

4.12.3 Pengukuran Jarak Menggunakan *Euclidean Distance*

Pada metode *Euclidean Distance* jika melakukan perhitungan secara manual yaitu dapat menghitung jarak antar titik pusat fasilitas seperti persamaan:

$$d_{ij} = \sqrt{[(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]}$$

Namun dalam penelitian ini, pengukuran jarak menggunakan *Euclidean Distance* yang dilakukan dengan bantuan *software* WinQSB. Sehingga akan mendapatkan beberapa hasil antara lain:

4.12.3.1 Hasil *Initial Layout Euclidean Distance*

Pada pengukuran jarak menggunakan *Euclidean Distance*, tata letak peternakan telah sesuai dengan koordinat yang ditetapkan sebelumnya. Sedangkan nilai Ongkos *Material Handling* mengalami perbedaan, dimana pada *initial layout* menggunakan *Euclidean Distance* ini sebesar Rp 8.320.480. Berikut merupakan hasil *initial layout* peternakan ayam broiler menggunakan pengukuran *Euclidean Distance*:

r\c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	
2	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
3	D	A																							A	
4	D	A																							A	
5	D	A																							A	
6	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
7							C	C	C	J	J						I									
8							C	C	C	J	J	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	
9				D	F	G	H	J	J	K															K	
0				E	F	G	H	J	J	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	
1												L	L													
2												L	L													
3												L	L													
4																										
5																										
Total Cost = 8320480 (Euclidian Distance)																										

Gambar 4. 8 *Initial Layout Euclidean Distance*

4.12.3.2 Final Layout untuk Improve by Exchanging 2 Department

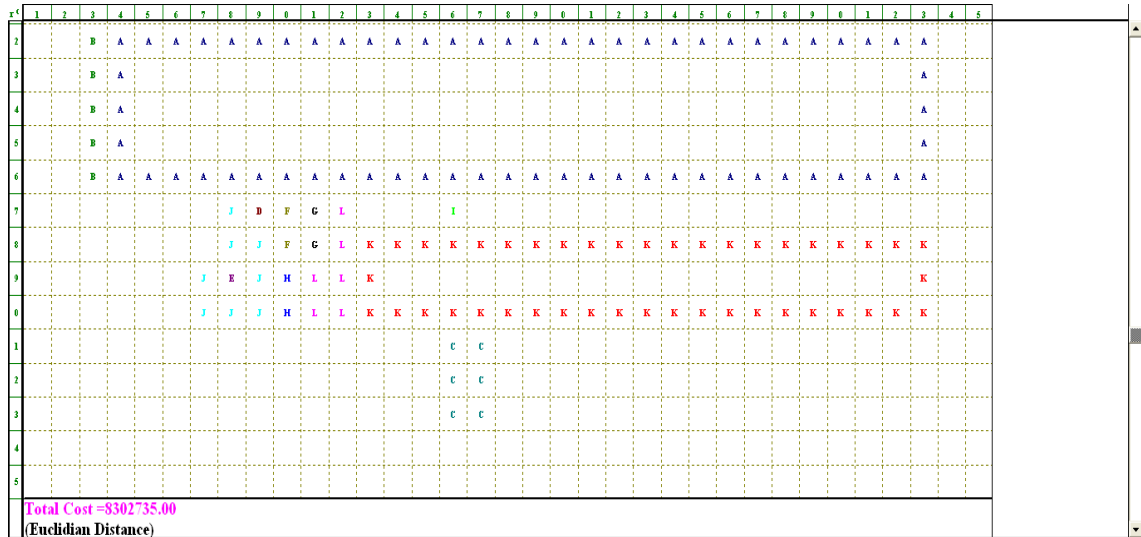
Pada percobaan dengan melakukan penukaran antar 2 fasilitas di peternakan ayam broiler dan telah dilakukan sebanyak 6 kali iterasi, maka nilai Ongkos *Material Handling* pada *final layout* ini berkurang menjadi Rp 8.302.735. Berikut merupakan hasil *layout* akhir peternakan ayam broiler pada *improve by exchanging 2 department*:

r\c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	
2	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
3	D	A																							A	
4	D	A																							A	
5	D	A																							A	
6	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
7				J	D	F	G	L									I									
8				J	J	F	G	L	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	
9				J	E	J	H	L	L	K															K	
0				J	J	J	H	L	L	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	
1											C	C														
2											C	C														
3											C	C														
4																										
5																										
Total Cost = 8302735.00 (Euclidian Distance)																										

Gambar 4. 9 *Layout Akhir pada Perubahan 2 Departmen*

4.12.3.3 Final Layout untuk Improve by Exchanging 3 Department

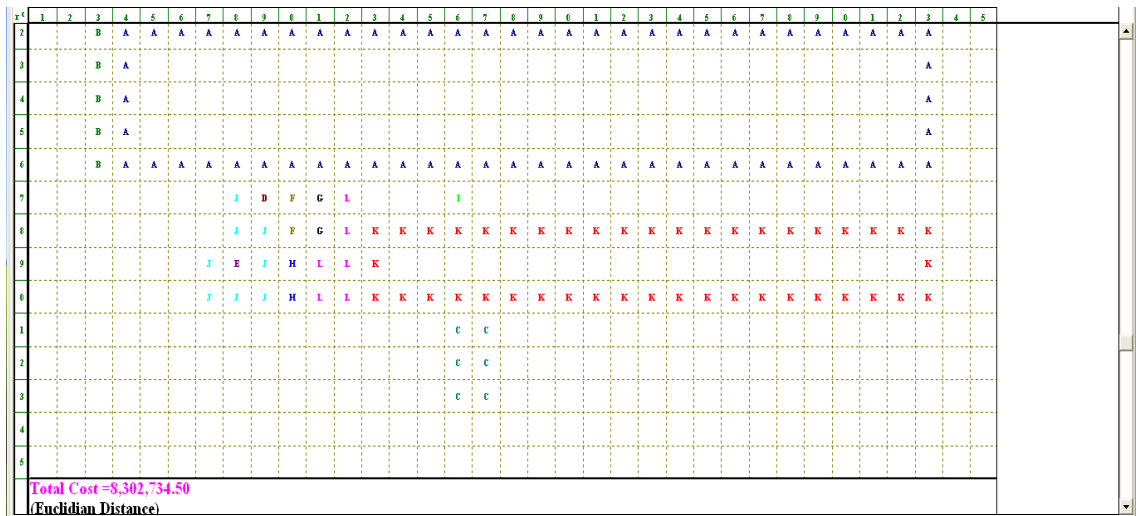
Hasil *final layout* setelah dilakukan percobaan menukar 3 fasilitas di peternakan ayam broiler dan telah dilakukan sebanyak 4 kali iterasi, sehingga nilai Ongkos *Material Handling* pada *final layout* ini berkurang menjadi Rp 8.304.437,5. Berikut merupakan hasil *layout* akhir peternakan ayam broiler pada *improve by exchanging 3 department*:



Gambar 4. 10 *Layout* Akhir pada Perubahan 3 Departmen

4.12.3.4 Final Layout untuk Improve by Exchanging 2 then 3 Department

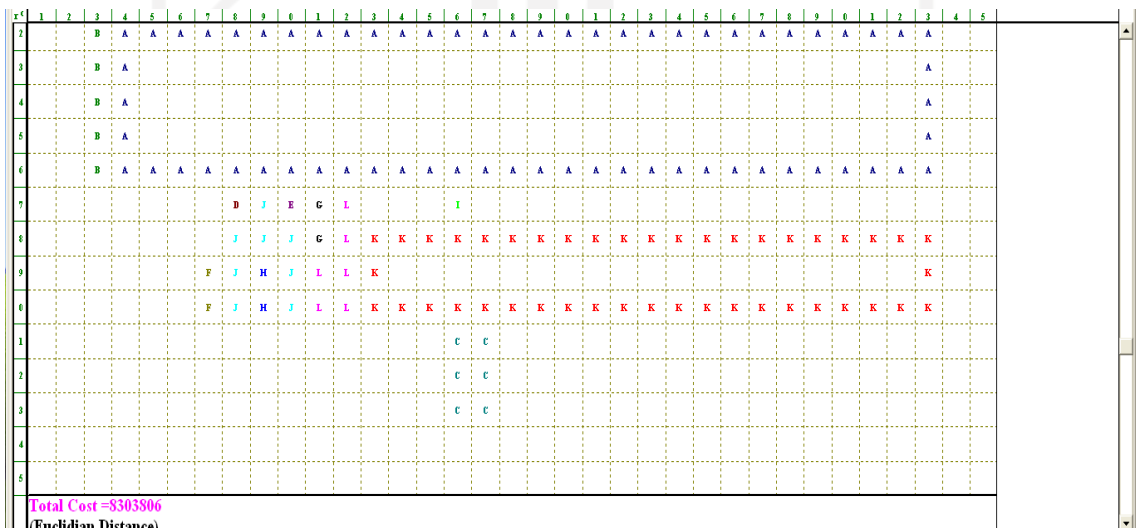
Hasil *final layout* setelah dilakukan percobaan dengan menukar 2 ke 3 fasilitas di peternakan ayam broiler dan telah dilakukan sebanyak 6 kali iterasi, sehingga nilai Ongkos *Material Handling* pada *final layout* ini berkurang menjadi Rp 8.302.734,5. Berikut merupakan hasil *layout* akhir peternakan ayam broiler pada *improve by exchanging 2 then 3 department*:



Gambar 4. 11 *Layout Akhir* pada Perubahan 2 lalu 3 Departmen

4.12.3.5 *Final Layout untuk Improve by Exchanging 3 then 2 Department*

Pada hasil *layout* akhir setelah dilakukan percobaan dengan menukar 3 lalu 2 fasilitas di peternakan ayam broiler dan telah dilakukan sebanyak 5 kali iterasi, maka nilai Ongkos *Material Handling* pada *final layout* ini berkurang menjadi Rp 8.303.806. Berikut merupakan hasil *layout* akhir peternakan ayam broiler pada *improve by exchanging 3 then 2 department*:



Gambar 4. 12 *Layout Akhir* pada Perubahan 3 lalu 2 Departmen

4.12.4 Pengukuran Jarak Menggunakan *Squared Euclidean Distance*

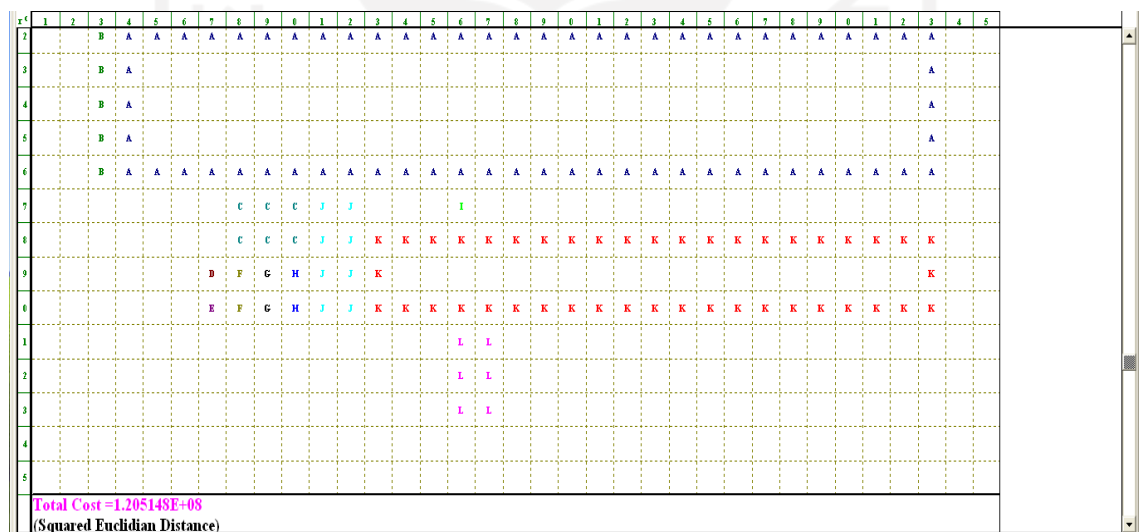
Pada metode pengukuran *Squared Euclidean Distance*, jika menghitung secara manual maka dapat menggunakan cara dengan mengkuadratkan nilai jarak antar titik pusat fasilitas dan menjumlahkan masing-masing hasil kuadrat tersebut. Seperti yang dijelaskan pada persamaan:

$$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]$$

Dikarenakan dalam penelitian ini perhitungan dilakukan menggunakan *software* WinQSB, maka akan memperoleh beberapa hasil sebagai berikut:

4.12.4.1 Hasil *Initial Layout Squared Euclidean Distance*

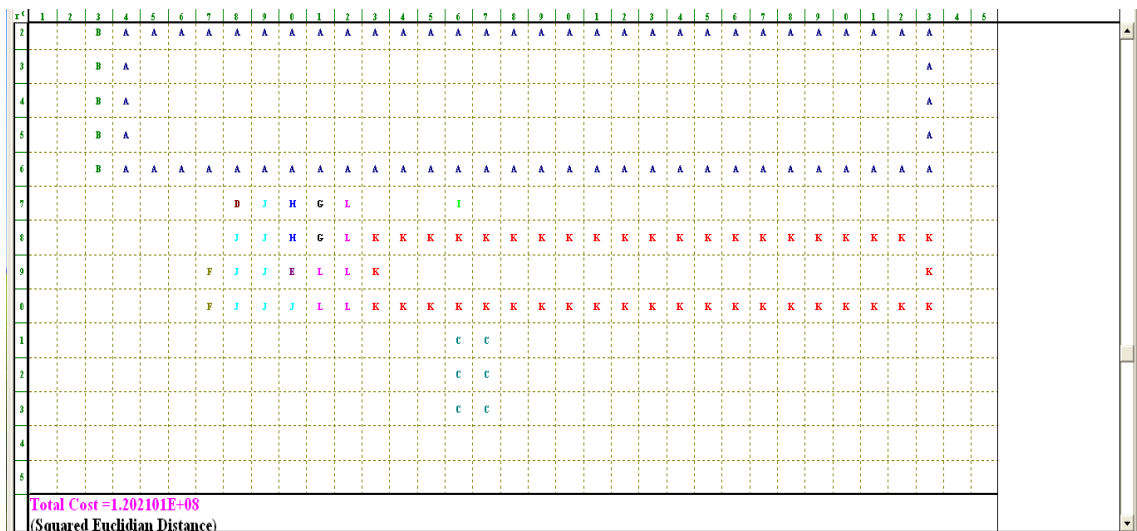
Hasil *layout* awal dengan menggunakan *Squared Euclidean Distance* ini telah memberikan tata letak yang sesuai dengan koordinatnya. Sedangkan nilai Ongkos *Material Handling* memiliki nilai yang berbeda yaitu sebesar Rp 1,2051. Berikut ini merupakan hasil *initial layout* peternakan ayam broiler dengan menggunakan *Squared Euclidean Distance*:



Gambar 4. 13 *Initial Layout Squared Euclidean Distance*

4.12.4.2 *Final Layout untuk Improve by Exchanging 2 Department*

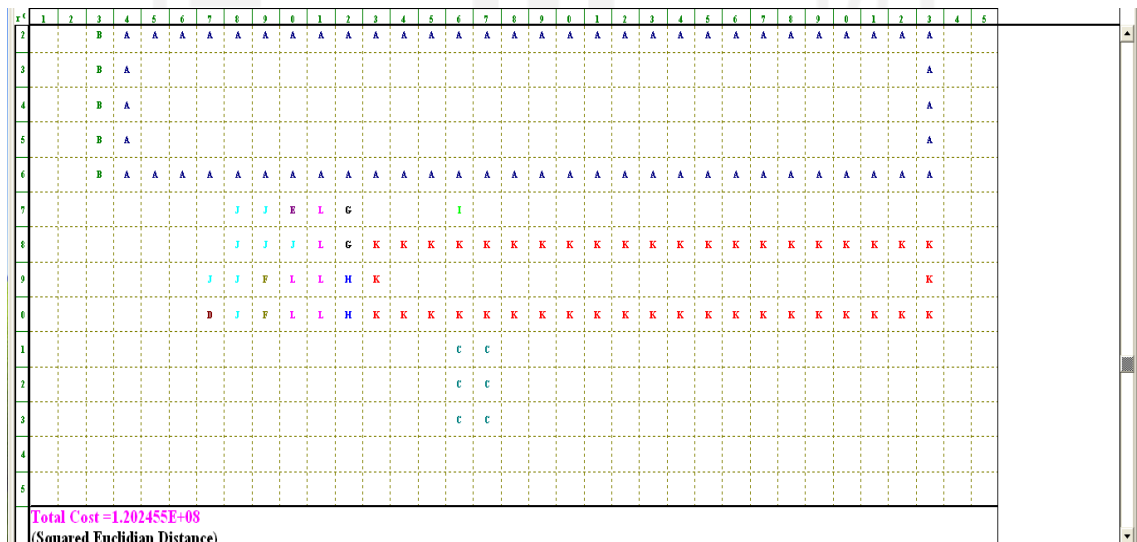
Setelah dilakukan sebanyak 9 kali iterasi pada pertukaran antar 2 fasilitas peternakan, maka dari hasil *layout* akhir ini mendapatkan nilai Ongkos *Material Handling* sebesar Rp 1,202101. Berikut merupakan hasil *layout* akhir peternakan ayam broiler pada *improve by exchanging 2 department*:



Gambar 4. 14 *Layout* Akhir pada Perubahan 2 Departemen

4.12.4.3 Final *Layout* untuk Improve by Exchanging 3 Department

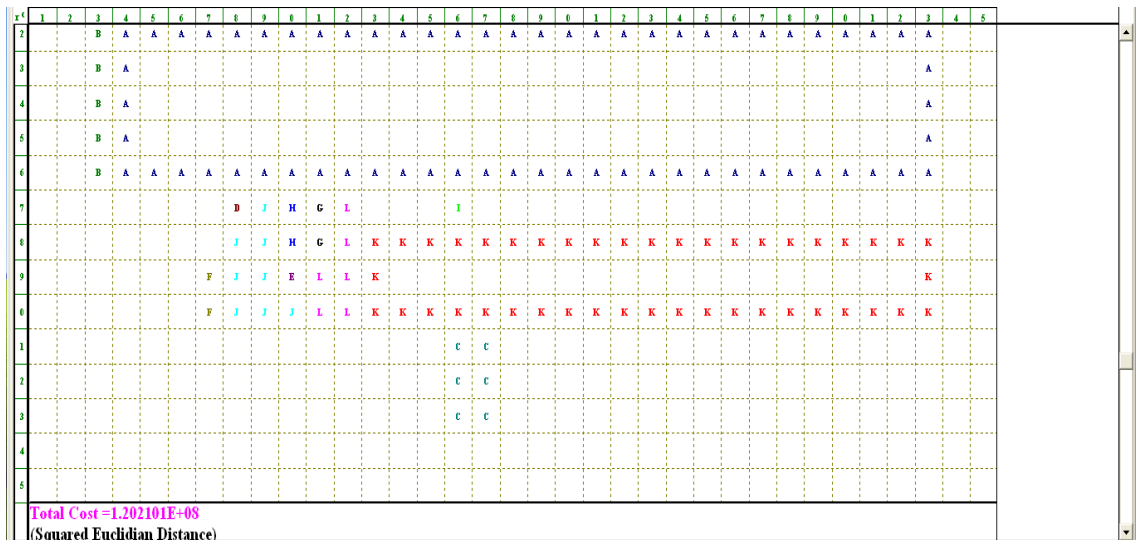
Setelah dilakukan pertukaran antar 3 fasilitas peternakan sebanyak 6 kali iterasi, maka dari hasil *layout* akhir ini mendapatkan nilai Ongkos *Material Handling* sebesar Rp 1,2024. Berikut merupakan hasil *layout* akhir peternakan ayam broiler pada *improve by exchanging 3 department*:



Gambar 4. 15 *Layout* Akhir pada Perubahan 3 Departemen

4.12.4.4 Final Layout untuk Improve by Exchanging 2 then 3 Department

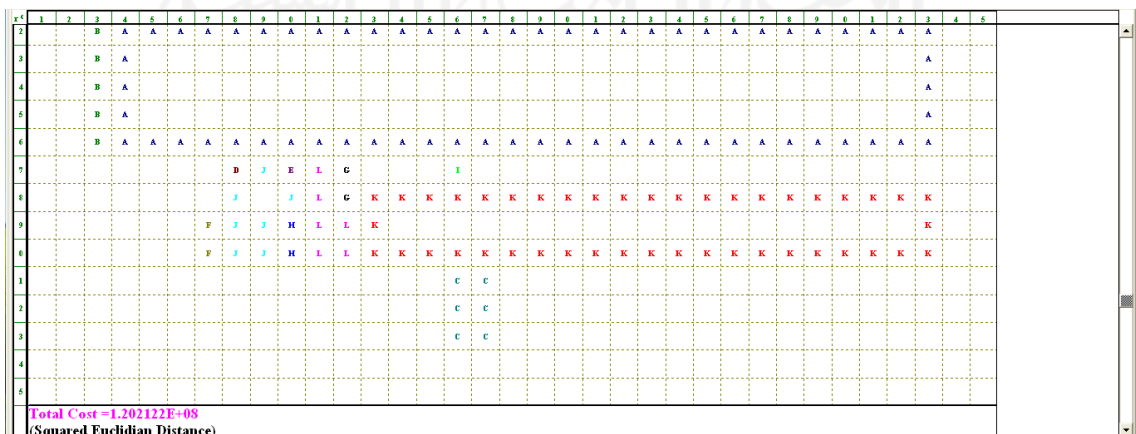
Dari hasil pertukaran 2 ke 3 fasilitas peternakan sebanyak 9 kali iterasi, maka diperoleh layout akhir dengan nilai Ongkos *Material Handling* sebesar Rp 1,202101. Berikut ini adalah hasil *layout* akhir peternakan ayam broiler pada *improve by exchanging 2 then 3 department*:



Gambar 4. 16 Layout Akhir pada Perubahan 2 lalu 3 Departmen

4.12.4.5 Final Layout untuk Improve by Exchanging 3 then 2 Department

Setelah dilakukan pertukaran 3 lalu 2 fasilitas peternakan sebanyak 9 kali iterasi, maka dari hasil *layout* akhir ini mendapatkan nilai Ongkos *Material Handling* sebesar Rp 1,202122. Berikut merupakan hasil *layout* akhir peternakan ayam broiler pada *improve by exchanging 3 then 2 department*:



Gambar 4. 17 Layout Akhir pada Perubahan 3 lalu 2 Departmen

4.12.5 Hasil Akhir Penentuan *Final Layout*

Berdasarkan beberapa penentuan *final layout* dengan menggunakan tiga macam metode pengukuran jarak, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai biaya perpindahan *material handling*. Berikut merupakan penjabaran hasil OMH *final layout* berdasarkan rasio 1:2 di peternakan ayam broiler *semi close house* di Kabupaten Temanggung:

Tabel 4. 14 Hasil OMH Untuk Layout 1:2

Metode	Ongkos <i>Material Handling</i> (Rp)				
	<i>Initial Layout</i>	Perubahan 2 Departmen	Perubahan 3 Departmen	Perubahan 2 lalu 3 Departmen	Perubahan 3 lalu 2 Departmen
<i>Rectilinear Distance</i>	Rp 8.626.181	Rp 8.604.102	Rp 8.607.049	Rp 8.603.927	Rp 8.605.456
<i>Euclidean Distance Squared</i>	Rp 8.320.480	Rp 8.302.735	Rp 8.304.437,5	Rp 8.302.734,5	Rp 8.303.806
<i>Euclidean Distance</i>	Rp 1,2051	Rp 1,202101	Rp 1,2024	Rp 1,202101	Rp 1,202122

Dari hasil perhitungan OMH di atas, langkah selanjutnya yaitu menentukan OMH yang akan disesuaikan dengan tata letak peternakan ayam broiler *semi close house* dengan rasio 1:1. Berikut merupakan nilai OMH yang dijabarkan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4. 15 Hasil OMH Untuk Layout 1:1

Metode	Ongkos <i>Material Handling</i> (Rp)				
	<i>Initial Layout</i>	Perubahan 2 Departmen	Perubahan 3 Departmen	Perubahan 2 lalu 3 Departmen	Perubahan 3 lalu 2 Departmen
<i>Rectilinear Distance</i>	Rp 17.252.362	Rp 17.208.204	Rp 17.214.098	Rp 17.207.854	Rp 17.210.912
<i>Euclidean Distance</i>	Rp 16.640.960	Rp 16.605.470	Rp 16.608.875	Rp 16.605.469	Rp 16.607.612
<i>Squared Euclidean Distance</i>	Rp 2,4102	Rp 2,404202	Rp 2,4048	Rp 2,404202	Rp 2,404244

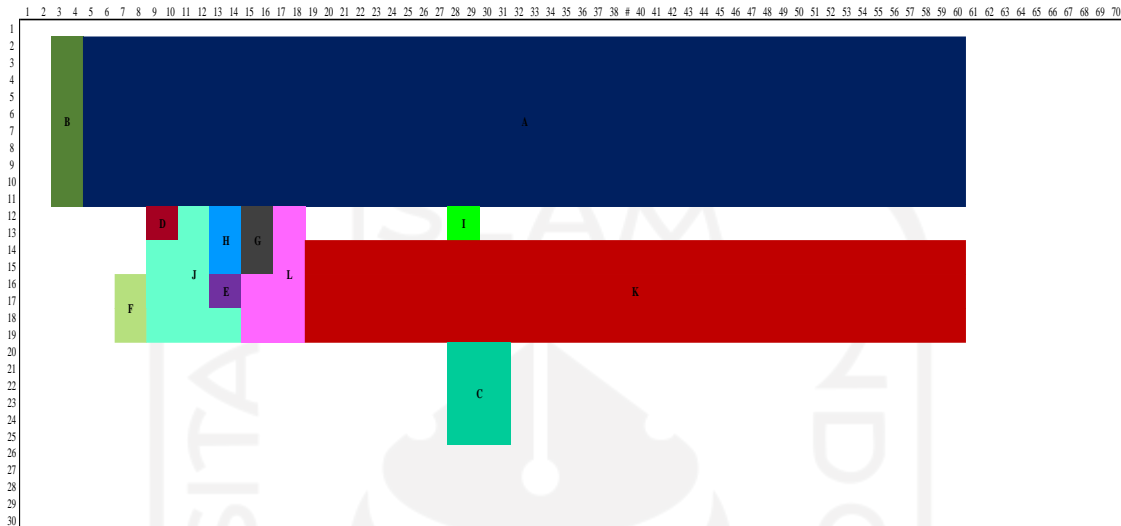
Untuk membandingkan perubahan nilai OMH yang terjadi pada setiap metode pertukaran department di atas, maka setiap biaya OMH tersebut diubah ke dalam bentuk persentase supaya dapat mengetahui tingkat penurunan OMH setelah dilakukan perbaikan *layout*. Berikut merupakan tingkat persentase dari perubahan OMH awal dengan OMH usulan yang disesuaikan dengan tata letak peternakan ayam broiler semi *close house* dengan rasio 1:1:

Tabel 4. 16 Persentase Perbandingan OMH

Metode	Ongkos <i>Material Handling</i> (Rp)			
	Perubahan 2 Departmen	Perubahan 3 Departmen	Perubahan 2 lalu 3 Departmen	Perubahan 3 lalu 2 Departmen
<i>Rectilinear Distance</i>	1,99%	0,22%	0,25%	0,24%
<i>Euclidean Distance</i>	0,21%	0,0019%	0,0021%	0,002%
<i>Squared Euclidean Distance</i>	0,248%	0,224%	0,248%	0,247%

Dari hasil persentase perbandingan OMH, menunjukkan bahwa pada metode pengukuran jarak menggunakan *Squared Euclidean Distance* memiliki nilai *Ongkos Material Handling* yang lebih minimum dibandingkan metode *Rectilinear Distance* dan *Euclidean Distance*. Pada metode *Squared Euclidean Distance*, jika membandingkan nilai OMH pada *initial layout* dan keempat macam *functional layout solution*, maka nilai OMH pada solusi perubahan 2 departmen dan perubahan 2 lalu 3 departmen memiliki tingkat penurunan OMH sebesar 0,248%. Dikarenakan kedua teknik pertukaran tersebut memiliki tingkat penurunan yang sama, maka dilakukan perbandingan kembali berdasarkan total jarak seluruh department dan tata letak fasilitas peternakan ayam broiler *semi close house* tersebut. Untuk total jarak pada *layout* akhir dari perubahan 2 department yaitu 9.530,11 meter. Sedangkan total jarak pada *layout* akhir dari perubahan 3 department yaitu 9.445,19 meter. Dalam hal ini, total jarak yang paling minimum yaitu pada *layout* akhir dari perubahan 3 department. Untuk dapat menentukan *layout* akhir yang terpilih maka dilakukan perbandingan kembali berdasarkan hasil akhir tata letak fasilitas peternakan ayam broiler *semi close house*. Dimana pada *layout akhir* dari perubahan 2 department ini posisi penampungan air menjadi lebih dekat dengan gudang toren yaitu berjarak 34 meter. Sedangkan pada perubahan 3 department posisi penampungan air menjadi lebih jauh dengan gudang toren yaitu berjarak 52 meter. Berdasarkan ketiga perbandingan tersebut, maka *layout* akhir peternakan ayam broiler *semi close house* yang terpilih yaitu *layout* akhir dari perubahan 2 department.

Berikut merupakan hasil tata letak akhir berdasarkan metode *Squared Euclidean Distance* dengan solusi perubahan 2 departemen pada peternakan ayam broiler *semi close house* di Kabupaten Temanggung:



Gambar 4. 18 *Final Layout*

Tabel 4. 17 Keterangan *Final Layout*

Kode	Stasiun Kerja	Titik Koordinat
A	Ruang Ayam	(2,5)-(11,60)
B	Gudang Toren	(2,3)-(11,4)
C	Gudang Pakan	(20,28)-(25,31)
D	Penampungan Air	(12,10)-(13,11)
E	Toilet	(16,13)-(17,14)
F	Dapur	(16,8)-(19,8)
G	Ruang Karyawan	(12,15)-(15,16)
H	Gudang Genset	(12,13)-(15,14)
I	Area Panen	(12,28)-(13,29)
J	Area Tunggu	(14,10)-(19,11),(12,11)-(19,11),(18,13)-(19,14)
K	Area Parkir	(14,19)-(19,60)
L	Gudang Sekam	(16,15)-(19,16),(12,17)-(19,18)

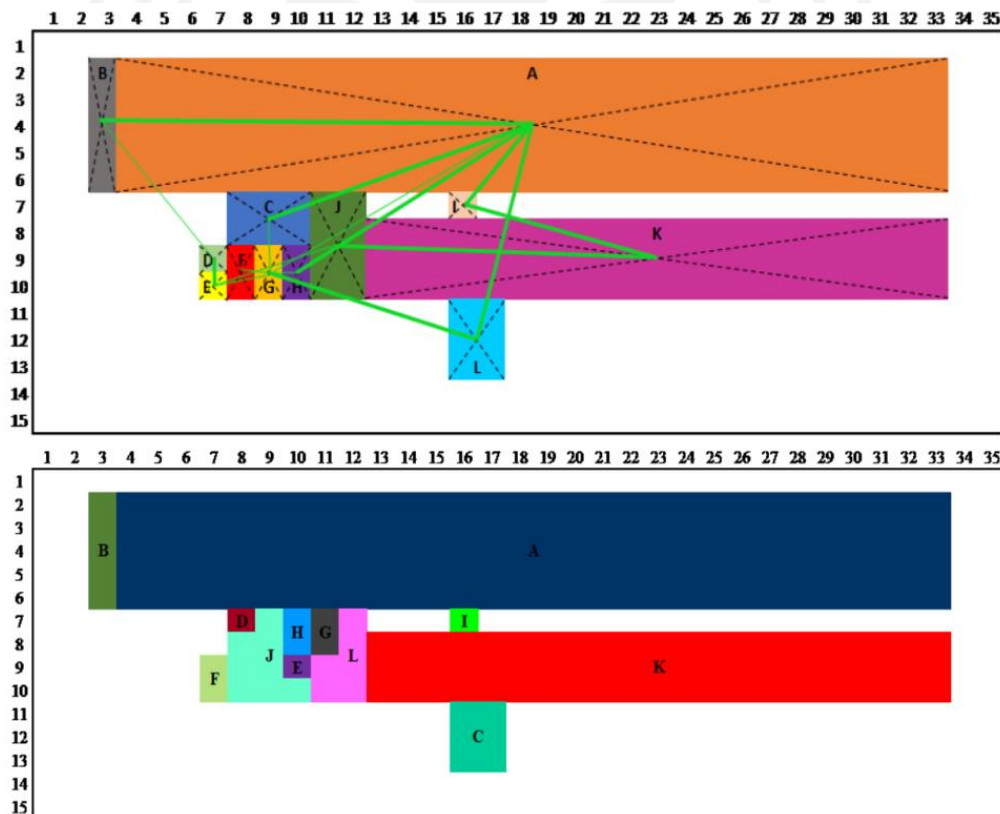
BAB V PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan terkait pembahasan dan analisis data yang telah diolah dalam merancang tata letak fasilitas pada peternakan ayam broiler sistem *semi close house* menggunakan algoritma *CRAFT (Computerized Relative Allocation of Facilities Technique)*.

5.1 Perbandingan Antara Sebelum Dilakukan Perbaikan dan Setelah Dilakukan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Peternakan Ayam Broiler

Berikut merupakan perbandingan sebelum dilakukan perbaikan dan setelah dilakukan perbaikan tata letak fasilitas peternakan ayam broiler dengan menggunakan algoritma *CRAFT (Computerized Relative Allocation of Facilities Technique)*.

Gambar 5. 1 Perbandingan *Layout Awal* dan *Layout Akhir*



Tabel 5. 1 Perbandingan Titik Koordinat Awal dan Titik Koordinat Akhir

Kode	Stasiun Kerja	Titik Koordinat	Titik Koordinat
		Awal	Akhir
A	Ruang Ayam	(2,4)-(6,33)	(2,4)-(6,33)
B	Gudang Toren	(2,3)-(6,3)	(2,3)-(6,3)
C	Gudang Pakan	(7,8)-(8,10)	(11,16)-(13,17)
D	Penampungan Air	(9,7)-(9,7)	(7,8)-(7,8)
E	Toilet	(10,7)-(10,7)	(9,10)-(9,10)
F	Dapur	(9,8)-(10,8)	(9,7)-(10,7)
G	Ruang Karyawan	(9,9)-(10,9)	(7,11)-(8,11)
H	Gudang Genset	(9,10)-(10,10)	(7,10)-(8,10)
I	Area Panen	(7,16)-(7,16)	(7,16)-(7,16)
J	Area Tunggu	(7,11)-(10,12)	(8,8)-(10,8),(7,9)- (10,9),(10,10)-(10,10)
K	Area Parkir	(8,13)-(10,33)	(8,13)-(10,33)
L	Gudang Sekam	(11,16)-(13,17)	(9,11)-(10,11),(7,12)- (10,12)

5.2 Analisis Perbandingan Metode pada Algoritma *CRAFT*

5.2.1 Analisis Iterasi Tata Letak Fasilitas Peternakan Ayam Broiler

Berdasarkan tata letak fasilitas peternakan ayam broiler yang telah diolah menggunakan algoritma *CRAFT* memperoleh beberapa iterasi untuk masing-masing metode pengukuran jarak yang digunakan. Berikut merupakan penjabaran iterasi yang terdapat pada masing-masing metode:

5.2.1.1 Metode *Rectilinear Distance*

1. *Exchanging 2 Department*

Iterasi yang dihasilkan pada pertukaran 2 departmen yaitu sebanyak 9 kali iterasi. Dimana letak fasilitas yang berpindah yaitu dapur, area tunggu, penampungan air, gudang genset, toilet, ruang karyawan, gudang sekam, dan gudang pakan.

- a. Fasilitas penampungan air berpindah posisi di area awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, perubahan posisi tersebut mengubah jarak antara penampungan air dengan gudang toren yaitu dari 6 meter menjadi 9 meter. Perubahan letak fasilitas ini masih dapat diterima karena frekuensi perpindahan dalam sehari sebanyak 4 kali dan perpindahan ini hanya terjadi saat pembersihan toren setelah digunakan untuk pelarutan obat dan vitamin.
- b. Fasilitas toilet bertukar posisi di area awal gudang genset. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas toilet dengan dapur dari 1 meter menjadi 1,5 meter. Namun untuk jarak fasilitas toilet dengan ruang karyawan dari 2 meter menjadi 2,5 meter. Sedangkan jarak toilet dengan area tunggu dari 5 meter menjadi 1,5 meter. Perubahan tersebut dapat diterima karena frekuensi perpindahan yang cukup banyak terjadi di antara fasilitas toilet dengan ruang tunggu sehingga perlu jarak yang dekat.
- c. Fasilitas dapur berpindah posisi menjadi di area awal penampungan air dan toilet. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas dapur dengan gudang toren dari 7 meter menjadi 9,5 meter. Sehingga hal ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik peternakan ayam broiler karena jarak yang semakin jauh.
- d. Fasilitas gudang pakan bertukar posisi di area awal gudang sekam. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang pakan dengan ruang ayam tidak berubah yaitu 10 meter. Sedangkan jarak gudang pakan dengan ruang karyawan dari 3 meter menjadi 10 meter. Hal ini masih dapat diterima karena beban yang diangkut karyawan akan lebih berat dari gudang pakan ke ruang ayam dibandingkan ruang karyawan ke gudang pakan sehingga membutuhkan jarak yang lebih dekat.
- e. Fasilitas ruang karyawan berpindah posisi menjadi di lokasi awal ruang tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak ruang karyawan dengan dapur dari 1 meter menjadi 6 meter. Sedangkan jarak ruang karyawan dengan gudang genset tidak berubah yaitu sepanjang 1 meter. Jarak ruang karyawan dengan gudang sekam dari 8 meter menjadi 2 meter. Dan jarak ruang karyawan dengan ruang ayam tidak berubah yaitu 11 meter. Hal ini masih dapat diterima walaupun jarak ruang karyawan dengan dapur menjadi jauh tetapi jarak ruang karyawan dengan ruang ayam tidak berubah karena frekuensi perpindahan dari ruang karyawan ke ruang ayam akan lebih tinggi ketika umur ayam mendekati masa panen.

- f. Fasilitas gudang genset bertukar posisi di area awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang genset ke ruang ayam dari 10 meter menjadi 12 meter. Sehingga hal ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik peternakan ayam broiler karena karyawan akan membutuhkan tambahan waktu untuk melakukan perpindahan barang ketika terjadi pemadaman listrik.
- g. Fasilitas area tunggu berpindah posisi ke area awal gudang pakan dan dapur.
- h. Fasilitas gudang sekam berpindah posisi ke lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang sekam dengan ruang ayam dari 8 meter menjadi 11,6 meter. Sehingga hal ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik peternakan ayam broiler karena jarak yang semakin jauh untuk melakukan perpindahan material yang dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia.

2. *Exchanging 3 Department*

Iterasi yang dihasilkan pada pertukaran 3 departemen yaitu sebanyak 5 kali iterasi. Dimana letak fasilitas yang berpindah yaitu dapur, area tunggu, penampungan air, gudang genset, toilet, ruang karyawan, gudang sekam, dan gudang pakan

- a. Fasilitas penampungan air berpindah posisi di area awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak antara penampungan air dengan gudang toren yaitu 6 meter menjadi 10 meter. Perubahan letak fasilitas ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik peternakan ayam broiler karena jarak rekomendasi melebihi jarak tata letak awal fasilitas.
- b. Fasilitas toilet bertukar posisi di area awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas toilet dengan dapur dari 1 meter menjadi 2,5 meter. Sedangkan jarak fasilitas toilet dengan ruang karyawan dari 2 meter menjadi 1,5 meter. Dan jarak toilet dengan area tunggu dari 5 meter menjadi 2,25 meter. Perubahan tersebut masih dapat diterima, walaupun jarak toilet dengan dapur menjadi jauh tetapi frekuensi perpindahan hanya terjadi dalam 1 kali sehari.
- c. Fasilitas dapur berpindah posisi menjadi di lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas dapur dengan gudang toren dari 7 meter menjadi 8,5 meter. Perubahan tersebut masih dapat diterima, walaupun jarak dapur dengan toren menjadi jauh tetapi frekuensi perpindahan hanya terjadi dalam 2 kali sehari.
- d. Fasilitas gudang pakan bertukar posisi di area awal gudang sekam. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang pakan dengan ruang ayam tidak berubah yaitu 10

meter. Sedangkan jarak gudang pakan dengan ruang karyawan dari 3 meter menjadi 10 meter. Hal ini masih dapat diterima karena beban yang diangkut karyawan akan lebih berat dari gudang pakan ke ruang ayam dibandingkan ruang karyawan ke gudang pakan sehingga membutuhkan jarak yang lebih dekat.

- e. Fasilitas ruang karyawan berpindah posisi menjadi di lokasi awal gudang genset. Berdasarkan tata letak awal, jarak ruang karyawan dengan dapur dari 1 meter menjadi 4 meter. Sedangkan jarak ruang karyawan dengan gudang genset 1 meter menjadi 4 meter. Jarak ruang karyawan dengan gudang sekam dari 8 meter menjadi 2 meter. Dan jarak ruang karyawan dengan ruang ayam tidak berubah yaitu 11 meter. Walaupun jarak ruang karyawan dengan ruang ayam tidak berubah serta frekuensi perpindahan dari ruang karyawan ke ruang ayam akan lebih tinggi ketika umur ayam mendekati masa panen. Namun, jarak ruang karyawan dengan gudang genset akan menjadi bahan pertimbangan karena jarak yang semakin jauh maka karyawan akan membutuhkan tambahan waktu untuk melakukan perpindahan ketika terjadi pemadaman listrik.
- f. Fasilitas gudang genset bertukar posisi di area awal gudang sekam. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang genset ke ruang ayam dari 10 meter menjadi 15 meter. Hal ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik peternakan karena jarak yang semakin jauh maka karyawan akan membutuhkan tambahan waktu untuk melakukan perpindahan ketika terjadi pemadaman listrik.
- g. Fasilitas area tunggu berpindah posisi menjadi tidak beraturan di area awal gudang pakan, gudang genset dan dapur.
- h. Fasilitas gudang sekam berpindah posisi ke lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang sekam dengan ruang ayam dari 8 meter menjadi 11,67 meter. Hal ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik peternakan ayam broiler karena jarak yang semakin jauh untuk melakukan perpindahan material yang dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia.

3. *Exchanging 2 then 3 Department*

Iterasi yang dihasilkan pada pertukaran 2 lalu 3 departmen yaitu sebanyak 10 kali iterasi. Dimana letak fasilitas yang berpindah yaitu dapur, area tunggu, penampungan air, gudang genset, toilet, ruang karyawan, gudang sekam, dan gudang pakan

- a. Fasilitas penampungan air berpindah posisi di area awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak antara penampungan air dengan gudang toren yaitu 6 meter menjadi 8 meter. Perubahan letak fasilitas ini masih dapat diterima karena frekuensi perpindahan dalam sehari sebanyak 4 kali dan perpindahan ini hanya terjadi saat pembersihan toren setelah digunakan untuk pelarutan obat dan vitamin.
- b. Fasilitas toilet bertukar posisi di area awal penampungan air. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas toilet dengan dapur dari 1 meter menjadi 4,5 meter. Sedangkan jarak fasilitas toilet dengan ruang karyawan dari 2 meter menjadi 2,5 meter. Dan jarak toilet dengan area tunggu dari 5 meter menjadi 2,25 meter. Perubahan tersebut masih dapat diterima karena frekuensi yang cukup banyak terjadi pada perpindahan antara fasilitas toilet dengan area tunggu sehingga pada perpindahan fasilitas toilet dengan dapur tidak bermasalah jika jarak menjadi jauh.
- c. Fasilitas dapur berpindah posisi menjadi di lokasi awal penampungan air dan toilet. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas dapur dengan gudang toren dari 7 meter menjadi 9,5 meter. Hal ini masih dapat diterima karena frekuensi perpindahan hanya terjadi sebanyak 2 kali dalam sehari.
- d. Fasilitas gudang pakan bertukar posisi di area awal gudang sekam. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang pakan dengan ruang ayam tidak berubah yaitu 10 meter. Sedangkan jarak gudang pakan dengan ruang karyawan dari 3 meter menjadi 10 meter. Hal ini masih dapat diterima karena beban yang diangkut karyawan akan lebih berat dari gudang pakan ke ruang ayam dibandingkan ruang karyawan ke gudang pakan sehingga membutuhkan jarak yang lebih dekat.
- e. Fasilitas ruang karyawan berpindah posisi menjadi di lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak ruang karyawan dengan dapur dari 1 meter menjadi 6 meter. Sedangkan jarak ruang karyawan dengan gudang genset tidak berubah yaitu sepanjang 1 meter. Jarak ruang karyawan dengan gudang sekam dari 8 meter menjadi 2 meter. Dan jarak ruang karyawan dengan ruang ayam tidak berubah yaitu 11 meter. Hal ini masih dapat diterima walaupun jarak ruang karyawan dengan dapur menjadi jauh, tetapi jarak ruang karyawan dengan ruang ayam menjadi tidak berubah karena frekuensi perpindahan dari ruang karyawan ke ruang ayam akan lebih tinggi ketika umur ayam mendekati masa panen.

- f. Fasilitas gudang genset bertukar posisi di area awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang genset ke ruang ayam dari 10 meter menjadi 12 meter. Hal ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik peternakan karena jarak yang semakin jauh maka karyawan akan membutuhkan tambahan waktu untuk melakukan perpindahan ketika terjadi pemadaman listrik.
- g. Fasilitas area tunggu berpindah posisi menjadi tidak beraturan di area awal gudang pakan, gudang genset, ruang karyawan dan dapur.
- h. Fasilitas gudang sekam berpindah posisi ke lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang sekam dengan ruang ayam dari 8 meter menjadi 11,67 meter. Hal ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik peternakan ayam broiler karena jarak yang semakin jauh untuk melakukan perpindahan material yang dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia.

4. *Exchanging 3 then 2 Department*

Iterasi yang dihasilkan pada pertukaran 3 lalu 2 departmen yaitu sebanyak 7 kali iterasi. Dimana letak fasilitas yang berpindah yaitu dapur, area tunggu, penampungan air, gudang genset, toilet, ruang karyawan, gudang sekam, dan gudang pakan

- a. Fasilitas penampungan air berpindah posisi di area awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak antara penampungan air dengan gudang toren yaitu 6 meter menjadi 8 meter. Perubahan letak fasilitas ini masih dapat diterima karena frekuensi perpindahan dalam sehari sebanyak 4 kali dan perpindahan ini hanya terjadi saat pembersihan toren setelah digunakan untuk pelarutan obat dan vitamin.
- b. Fasilitas toilet bertukar posisi di area awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas toilet dengan dapur dari 1 meter menjadi 4,5 meter. Sedangkan jarak fasilitas toilet dengan ruang karyawan dari 2 meter menjadi 1,5 meter. Dan jarak toilet dengan area tunggu dari 5 meter menjadi 1,5 meter. Perubahan tersebut masih dapat diterima karena frekuensi yang cukup banyak terjadi pada perpindahan antara fasilitas toilet dengan area tunggu sehingga pada perpindahan fasilitas toilet dengan dapur tidak bermasalah jika jarak menjadi jauh.
- c. Fasilitas dapur berpindah posisi menjadi di lokasi awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas dapur dengan gudang toren dari 7 meter menjadi 9,5 meter.

- d. Fasilitas gudang pakan bertukar posisi di area awal gudang sekam. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang pakan dengan ruang ayam tidak berubah yaitu 10 meter. Sedangkan jarak gudang pakan dengan ruang karyawan dari 3 meter menjadi 10 meter. Hal ini masih dapat diterima karena beban yang diangkut karyawan akan lebih berat dari gudang pakan ke ruang ayam dibandingkan ruang karyawan ke gudang pakan sehingga membutuhkan jarak yang lebih dekat.
- e. Fasilitas ruang karyawan berpindah posisi menjadi di lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak ruang karyawan dengan dapur dari 1 meter menjadi 6 meter. Sedangkan jarak ruang karyawan dengan gudang genset dari 1 meter menjadi 4 meter. Jarak ruang karyawan dengan gudang sekam dari 8 meter menjadi 2 meter. Dan jarak ruang karyawan dengan ruang ayam tidak berubah yaitu 11 meter. Hal ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik peternakan ayam broiler, walaupun jarak ruang karyawan dengan ruang ayam tidak berubah, namun jarak ruang karyawan dengan gudang genset menjadi jauh. Jika terjadi pemadaman listrik, maka karyawan akan membutuhkan tambahan waktu untuk menuju ke gudang genset.
- f. Fasilitas gudang genset bertukar posisi di area awal ruang karyawan. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang genset ke ruang ayam dari 10 meter menjadi 15 meter. Hal ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik peternakan karena jarak yang semakin jauh maka karyawan akan membutuhkan tambahan waktu untuk melakukan perpindahan ketika terjadi pemadaman listrik.
- g. Fasilitas area tunggu berpindah posisi menjadi tidak beraturan di area awal gudang pakan, gudang genset, dan dapur.
- h. Fasilitas gudang sekam berpindah posisi ke lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang sekam dengan ruang ayam dari 8 meter menjadi 11,67 meter. Hal ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik peternakan ayam broiler karena jarak yang semakin jauh untuk melakukan perpindahan material yang dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia.

5.2.1.2 Metode Euclidean Distance

1. Exchanging 2 Department

Iterasi yang dihasilkan pada pertukaran 2 departmen yaitu sebanyak 6 kali iterasi. Dimana letak fasilitas yang berpindah yaitu dapur, area tunggu, penampungan air, gudang genset, toilet, ruang karyawan, gudang sekam, dan gudang pakan.

- a. Fasilitas penampungan air berpindah posisi di area awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak antara penampungan air dengan gudang toren tidak berubah yaitu 6 meter.
- b. Fasilitas toilet bertukar posisi di area awal dapur. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas toilet dengan dapur dari 1 meter menjadi 2,5 meter. Sedangkan jarak fasilitas toilet dengan ruang karyawan dari 2 meter menjadi 3,35 meter. Dan jarak toilet dengan area tunggu dari 5 meter menjadi 0,18 meter. Perubahan tersebut masih dapat diterima karena frekuensi yang cukup banyak terjadi pada perpindahan antara fasilitas toilet dengan area tunggu sehingga pada perpindahan fasilitas toilet dengan dapur serta fasilitas toilet dengan ruang karyawan tidak bermasalah jika jarak menjadi jauh.
- c. Fasilitas dapur berpindah posisi menjadi di lokasi awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas dapur dengan gudang toren dari 7 meter menjadi 7,83 meter. Walaupun jarak menjadi jauh, tetapi hal ini masih dapat diterima oleh pemilik peternakan ayam broiler karena frekuensi perpindahan material hanya sebanyak 2 kali dalam sehari.
- d. Fasilitas gudang pakan bertukar posisi di area awal gudang sekam. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang pakan dengan ruang ayam dari 10 meter menjadi 8,25 meter. Sedangkan jarak gudang pakan dengan ruang karyawan dari 3 meter menjadi 7,11 meter. Hal ini masih dapat diterima karena beban yang diangkut karyawan akan lebih berat dari gudang pakan ke ruang ayam dibandingkan ruang karyawan ke gudang pakan sehingga akan membutuhkan jarak yang lebih dekat.
- e. Fasilitas ruang karyawan berpindah posisi menjadi di lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak ruang karyawan dengan dapur tidak berubah yaitu 1 meter. Sedangkan jarak ruang karyawan dengan gudang genset dari 1 meter menjadi 2,24 meter. Jarak ruang karyawan dengan gudang sekam dari 8 meter menjadi 1,49 meter. Dan jarak ruang karyawan dengan ruang ayam dari 11 meter menjadi 8,28 meter. Hal ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik

peternakan ayam broiler, walaupun jarak ruang karyawan dengan ruang ayam menjadi lebih dekat, namun jarak ruang karyawan dengan gudang genset menjadi jauh. Jika terjadi pemadaman listrik, maka karyawan akan membutuhkan tambahan waktu untuk menuju ke gudang genset.

- f. Fasilitas gudang genset tetap berada di posisi awal. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang genset ke ruang ayam tidak berubah yaitu 10 meter.
- g. Fasilitas area tunggu berpindah posisi menjadi tidak beraturan di area awal penampungan air, toilet, gudang pakan, dapur, ruang karyawan.
- h. Fasilitas gudang sekam berpindah posisi ke lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang sekam dengan ruang ayam tidak berubah yaitu 8 meter.

2. *Exchanging 3 Department*

Iterasi yang dihasilkan pada pertukaran 3 departemen yaitu sebanyak 4 kali iterasi. Dimana letak fasilitas yang berpindah yaitu dapur, area tunggu, penampungan air, gudang genset, toilet, ruang karyawan, gudang sekam, dan gudang pakan.

- a. Fasilitas penampungan air berpindah posisi di area awal toilet. Berdasarkan tata letak awal, jarak antara penampungan air dengan gudang toren dari 6 meter menjadi 7,21 meter. Perubahan letak fasilitas ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik peternakan ayam broiler karena jarak yang semakin jauh dan berdekatan dengan area tunggu serta dapur.
- b. Fasilitas toilet bertukar posisi di area gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas toilet dengan dapur dari 1 meter menjadi 2,69 meter. Sedangkan jarak fasilitas toilet dengan ruang karyawan dari 2 meter menjadi 1,12 meter. Dan jarak toilet dengan area tunggu dari 5 meter menjadi 1,91 meter. Perubahan tersebut masih dapat diterima karena frekuensi yang cukup banyak terjadi pada perpindahan antara fasilitas toilet dengan area tunggu sehingga pada perpindahan fasilitas toilet dengan dapur tidak bermasalah jika jarak menjadi jauh.
- c. Fasilitas dapur berpindah posisi menjadi di lokasi awal penampungan air dan gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas dapur dengan gudang toren dari 7 meter menjadi 6,02 meter. Hal ini masih dapat diterima karena jarak antar fasilitas menjadi lebih dekat.

- d. Fasilitas gudang pakan bertukar posisi di area awal gudang sekam. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang pakan dengan ruang ayam dari 10 meter menjadi 8,25 meter. Sedangkan jarak gudang pakan dengan ruang karyawan dari 3 meter menjadi 7,11 meter. Hal ini masih dapat diterima karena beban yang diangkut karyawan akan lebih berat dari gudang pakan ke ruang ayam dibandingkan ruang karyawan ke gudang pakan sehingga akan membutuhkan jarak yang lebih dekat.
- e. Fasilitas ruang karyawan berpindah posisi menjadi di lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak ruang karyawan dengan dapur dari 1 meter menjadi 3,54 meter. Sedangkan jarak ruang karyawan dengan gudang genset dari 1 meter menjadi 2,83 meter. Jarak ruang karyawan dengan gudang sekam dari 8 meter menjadi 1,49 meter. Dan jarak ruang karyawan dengan ruang ayam dari 11 meter menjadi 8,28 meter. Hal ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik peternakan ayam broiler, walaupun jarak ruang karyawan dengan ruang ayam menjadi lebih dekat, namun jarak ruang karyawan dengan gudang genset menjadi jauh. Jika terjadi pemadaman listrik, maka karyawan akan membutuhkan tambahan waktu untuk menuju ke gudang genset.
- f. Fasilitas gudang genset berpindah posisi di area awal ruang karyawan. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang genset ke ruang ayam dari 10 meter menjadi 10,98 meter. Hal ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik peternakan karena jarak ruang karyawan dengan gudang genset menjadi jauh. Jika terjadi pemadaman listrik, maka karyawan akan membutuhkan tambahan waktu untuk menuju ke gudang genset.
- g. Fasilitas area tunggu berpindah posisi menjadi tidak beraturan di area awal gudang pakan, dapur, dan gudang genset.
- h. Fasilitas gudang sekam berpindah posisi ke lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang sekam dengan ruang ayam dari 8 meter menjadi 8,37 meter. Hal ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik peternakan ayam broiler karena jarak yang semakin jauh untuk melakukan perpindahan material yang dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia.

3. *Exchanging 2 then 3 Department*

Iterasi yang dihasilkan pada pertukaran 2 lalu 3 departmen yaitu sebanyak 6 kali iterasi. Dimana letak fasilitas yang berpindah yaitu dapur, area tunggu, penampungan air, gudang genset, toilet, ruang karyawan, gudang sekam, dan gudang pakan.

- a. Fasilitas penampungan air berpindah posisi di area gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak antara penampungan air dengan gudang toren dari 6 meter menjadi 6,71 meter. Perubahan letak fasilitas ini masih dapat diterima karena frekuensi perpindahan dalam sehari sebanyak 4 kali dan perpindahan ini hanya terjadi saat pembersihan toren setelah digunakan untuk pelarutan obat dan vitamin.
- b. Fasilitas toilet bertukar posisi di area awal dapur. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas toilet dengan dapur dari 1 meter menjadi 2,5 meter. Sedangkan jarak fasilitas toilet dengan ruang karyawan dari 2 meter menjadi 3,35 meter. Dan jarak toilet dengan area tunggu dari 5 meter menjadi 0,18 meter. Perubahan tersebut masih dapat diterima karena frekuensi yang cukup banyak terjadi pada perpindahan antara fasilitas toilet dengan area tunggu sehingga pada perpindahan fasilitas toilet dengan dapur tidak bermasalah jika jarak menjadi jauh.
- c. Fasilitas dapur berpindah posisi menjadi di lokasi awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas dapur dengan gudang toren dari 7 meter menjadi 7,83 meter. Hal ini masih dapat diterima karena frekuensi perpindahan hanya terjadi sebanyak 2 kali dalam sehari.
- d. Fasilitas gudang pakan bertukar posisi di area awal gudang sekam. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang pakan dengan ruang ayam dari 10 meter menjadi 8,25 meter. Sedangkan jarak gudang pakan dengan ruang karyawan dari 3 meter menjadi 7,11 meter. Hal ini masih dapat diterima karena beban yang diangkut karyawan akan lebih berat dari gudang pakan ke ruang ayam dibandingkan ruang karyawan ke gudang pakan sehingga akan membutuhkan jarak yang lebih dekat.
- e. Fasilitas ruang karyawan berpindah posisi menjadi di lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak ruang karyawan dengan dapur tidak berubah yaitu 1 meter. Sedangkan jarak ruang karyawan dengan gudang genset dari 1 meter menjadi 2,24 meter. Jarak ruang karyawan dengan gudang sekam dari 8 meter menjadi 1,49 meter. Dan jarak ruang karyawan dengan ruang ayam dari 11 meter menjadi 8,28 meter. Hal ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik

peternakan ayam broiler, walaupun jarak ruang karyawan dengan ruang ayam menjadi lebih dekat, namun jarak ruang karyawan dengan gudang genset menjadi jauh. Jika terjadi pemadaman listrik, maka karyawan akan membutuhkan tambahan waktu untuk menuju ke gudang genset.

- f. Fasilitas gudang genset tidak berpindah posisi dari posisi awal. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang genset ke ruang ayam tidak berubah yaitu 10 meter.
- g. Fasilitas area tunggu berpindah posisi menjadi tidak beraturan di area awal gudang pakan, penampungan air, toilet, dan ruang karyawan.
- h. Fasilitas gudang sekam berpindah posisi ke lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang sekam dengan ruang ayam tidak berubah yaitu 8 meter.

4. *Exchanging 3 then 2 Department*

Iterasi yang dihasilkan pada pertukaran 3 lalu 2 departmen yaitu sebanyak 5 kali iterasi. Dimana letak fasilitas yang berpindah yaitu dapur, area tunggu, penampungan air, gudang genset, toilet, ruang karyawan, gudang sekam, dan gudang pakan.

- a. Fasilitas penampungan air berpindah posisi di area gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak antara penampungan air dengan gudang toren dari 6 meter menjadi 5,83 meter. Perubahan ini akan diterima karena dapat mendekatkan jarak antar fasilitas
- b. Fasilitas toilet bertukar posisi di area awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas toilet dengan dapur dari 1 meter menjadi 3,91 meter. Sedangkan jarak fasilitas toilet dengan ruang karyawan dari 2 meter menjadi 1,12 meter. Dan jarak toilet dengan area tunggu dari 5 meter menjadi 1,91 meter. Perubahan tersebut masih dapat diterima karena frekuensi yang cukup banyak terjadi pada perpindahan antara fasilitas toilet dengan area tunggu sehingga pada perpindahan fasilitas toilet dengan dapur tidak bermasalah jika jarak menjadi jauh.
- c. Fasilitas dapur berpindah posisi menjadi di lokasi awal penampungan air dan toilet. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas dapur dengan gudang toren dari 7 meter menjadi 6,8 meter. Sehingga perubahan ini akan diterima karena dapat mendekatkan jarak antar fasilitas.
- d. Fasilitas gudang pakan bertukar posisi di area awal gudang sekam. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang pakan dengan ruang ayam dari 10 meter menjadi

- 8,25 meter. Sedangkan jarak gudang pakan dengan ruang karyawan dari 3 meter menjadi 7,11 meter. Hal ini masih dapat diterima karena beban yang diangkut karyawan akan lebih berat dari gudang pakan ke ruang ayam dibandingkan ruang karyawan ke gudang pakan sehingga akan membutuhkan jarak yang lebih dekat.
- e. Fasilitas ruang karyawan berpindah posisi menjadi di lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak ruang karyawan dengan dapur dari 1 meter menjadi 4,47 meter. Sedangkan jarak ruang karyawan dengan gudang genset dari 1 meter menjadi 2,83 meter. Jarak ruang karyawan dengan gudang sekam dari 8 meter menjadi 1,49 meter. Dan jarak ruang karyawan dengan ruang ayam dari 11 meter menjadi 8,28 meter. Hal ini akan menjadi bahan pertimbangan pemilik peternakan ayam broiler, walaupun jarak ruang karyawan dengan ruang ayam dan ruang karyawan dengan gudang sekam menjadi lebih dekat, namun jarak ruang karyawan dengan gudang genset menjadi jauh. Jika terjadi pemadaman listrik, maka karyawan akan membutuhkan tambahan waktu untuk menuju ke gudang genset.
 - f. Fasilitas gudang genset berpindah posisi di posisi awal ruang karyawan. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang genset ke ruang ayam tidak berubah yaitu 10 meter.
 - g. Fasilitas area tunggu berpindah posisi menjadi tidak beraturan di area awal gudang pakan, dapur, dan gudang genset.
 - h. Fasilitas gudang sekam berpindah posisi ke lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang sekam dengan ruang ayam tidak berubah yaitu 8 meter.

5.2.1.3 Metode Squared Euclidean Distance

1. Exchanging 2 Department

Iterasi yang dihasilkan pada pertukaran 2 departmen yaitu sebanyak 9 kali iterasi. Dimana letak fasilitas yang berpindah yaitu dapur, area tunggu, penampungan air, gudang genset, toilet, ruang karyawan, gudang sekam, dan gudang pakan. Karena penentuan jarak menggunakan metode *Squared Euclidean Distance*, maka nilai perubahan jarak akan menjadi lebih besar dibandingkan jarak sebelumnya. Hal ini disebabkan oleh penguadratan antara jarak X dan Y.

- a. Fasilitas penampungan air berpindah posisi di area gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak antara penampungan air dengan gudang toren dari 6 meter menjadi 34 meter.
- b. Fasilitas toilet bertukar posisi di area awal gudang genset. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas toilet dengan dapur dari 1 meter menjadi 9,25 meter. Sedangkan jarak fasilitas toilet dengan ruang karyawan dari 2 meter menjadi 3,25 meter. Dan jarak toilet dengan area tunggu dari 5 meter menjadi 1,5 meter.
- c. Fasilitas dapur berpindah posisi menjadi di lokasi awal penampungan air dan toilet. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas dapur dengan gudang toren dari 7 meter menjadi 13 meter.
- d. Fasilitas gudang pakan bertukar posisi di area awal gudang sekam. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang pakan dengan ruang ayam dari 10 meter menjadi 68 meter. Sedangkan jarak gudang pakan dengan ruang karyawan dari 3 meter menjadi 50,5 meter.
- e. Fasilitas ruang karyawan berpindah posisi menjadi di lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak ruang karyawan dengan dapur dari 1 meter menjadi 20 meter. Sedangkan jarak ruang karyawan dengan gudang genset tidak berubah yaitu 1 meter. Jarak ruang karyawan dengan gudang sekam dari 8 meter menjadi 2,22 meter. Dan jarak ruang karyawan dengan ruang ayam dari 11 meter menjadi 68,5 meter.
- f. Fasilitas gudang genset berpindah posisi di posisi awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang genset ke ruang ayam dari 10 meter menjadi 84,5 meter.
- g. Fasilitas area tunggu berpindah posisi menjadi tidak beraturan di area awal gudang pakan, dapur, ruang karyawan dan gudang genset.
- h. Fasilitas gudang sekam berpindah posisi ke lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang sekam dengan ruang ayam dari 8 meter menjadi 70,06 meter.

2. *Exchanging 3 Department*

Iterasi yang dihasilkan pada pertukaran 3 departmen yaitu sebanyak 6 kali iterasi. Dimana letak fasilitas yang berpindah yaitu dapur, area tunggu, penampungan air, gudang genset, toilet, ruang karyawan, gudang sekam, dan gudang pakan. Karena penentuan jarak

menggunakan metode *Squared Euclidean Distance*, maka nilai perubahan jarak akan menjadi lebih besar dibandingkan jarak sebelumnya. Hal ini disebabkan oleh penguadratan antara jarak X dan Y.

- a. Fasilitas penampungan air berpindah posisi di area awal toilet. Berdasarkan tata letak awal, jarak antara penampungan air dengan gudang toren dari 6 meter menjadi 52 meter.
- b. Fasilitas toilet bertukar posisi di area awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas toilet dengan dapur dari 1 meter menjadi 7,25 meter. Sedangkan jarak fasilitas toilet dengan ruang karyawan dari 2 meter menjadi 4,25 meter. Dan jarak toilet dengan area tunggu dari 5 meter menjadi 4,20 meter.
- c. Fasilitas dapur berpindah posisi menjadi di lokasi awal ruang karyawan. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas dapur dengan gudang toren dari 7 meter menjadi 66,25 meter.
- d. Fasilitas gudang pakan bertukar posisi di area awal gudang sekam. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang pakan dengan ruang ayam dari 10 meter menjadi 68 meter. Sedangkan jarak gudang pakan dengan ruang karyawan dari 3 meter menjadi 40,5 meter.
- e. Fasilitas ruang karyawan berpindah posisi menjadi di lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak ruang karyawan dengan dapur dari 1 meter menjadi 13 meter. Sedangkan jarak ruang karyawan dengan gudang genset dari 1 meter menjadi 4 meter. Jarak ruang karyawan dengan gudang sekam dari 8 meter menjadi 3,56 meter. Dan jarak ruang karyawan dengan ruang ayam dari 11 meter menjadi 54,5 meter.
- f. Fasilitas gudang genset berpindah posisi di posisi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang genset ke ruang ayam dari 10 meter menjadi 72,5 meter.
- g. Fasilitas area tunggu berpindah posisi menjadi tidak beraturan di area awal gudang pakan, dapur, dan penampungan air.
- h. Fasilitas gudang sekam berpindah posisi ke lokasi awal gudang genset dan area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang sekam dengan ruang ayam dari 8 meter menjadi 84,72 meter.

3. *Exchanging 2 then 3 Department*

Iterasi yang dihasilkan pada pertukaran 2 lalu 3 departmen yaitu sebanyak 9 kali iterasi. Dimana letak fasilitas yang berpindah yaitu dapur, area tunggu, penampungan air, gudang genset, toilet, ruang karyawan, gudang sekam, dan gudang pakan. Karena penentuan jarak menggunakan metode *Squared Euclidean Distance*, maka nilai perubahan jarak akan menjadi lebih besar dibandingkan jarak sebelumnya. Hal ini disebabkan oleh penguadratan antara jarak X dan Y.

- a. Fasilitas penampungan air berpindah posisi di area awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak antara penampungan air dengan gudang toren dari 6 meter menjadi 34 meter.
- b. Fasilitas toilet bertukar posisi di area awal gudang genset. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas toilet dengan dapur dari 1 meter menjadi 9,25 meter. Sedangkan jarak fasilitas toilet dengan ruang karyawan dari 2 meter menjadi 3,25 meter. Dan jarak toilet dengan area tunggu dari 5 meter menjadi 1,58 meter.
- c. Fasilitas dapur berpindah posisi menjadi di lokasi awal penampungan air dan toilet. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas dapur dengan gudang toren dari 7 meter menjadi 13 meter.
- d. Fasilitas gudang pakan bertukar posisi di area awal gudang sekam. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang pakan dengan ruang ayam dari 10 meter menjadi 68 meter. Sedangkan jarak gudang pakan dengan ruang karyawan dari 3 meter menjadi 50,5 meter.
- e. Fasilitas ruang karyawan berpindah posisi menjadi di lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak ruang karyawan dengan dapur dari 1 meter menjadi 20 meter. Sedangkan jarak ruang karyawan dengan gudang genset tidak berubah yaitu 1 meter. Jarak ruang karyawan dengan gudang sekam dari 8 meter menjadi 2,22 meter. Dan jarak ruang karyawan dengan ruang ayam dari 11 meter menjadi 68,5 meter.
- f. Fasilitas gudang genset berpindah posisi di posisi awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang genset ke ruang ayam dari 10 meter menjadi 84,5 meter.
- g. Fasilitas area tunggu berpindah posisi menjadi tidak beraturan di area awal gudang pakan, gudang genset, dapur, dan ruang karyawan.

- h. Fasilitas gudang sekam berpindah posisi ke lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang sekam dengan ruang ayam dari 8 meter menjadi 70,06 meter.

4. *Exchanging 3 then 2 Department*

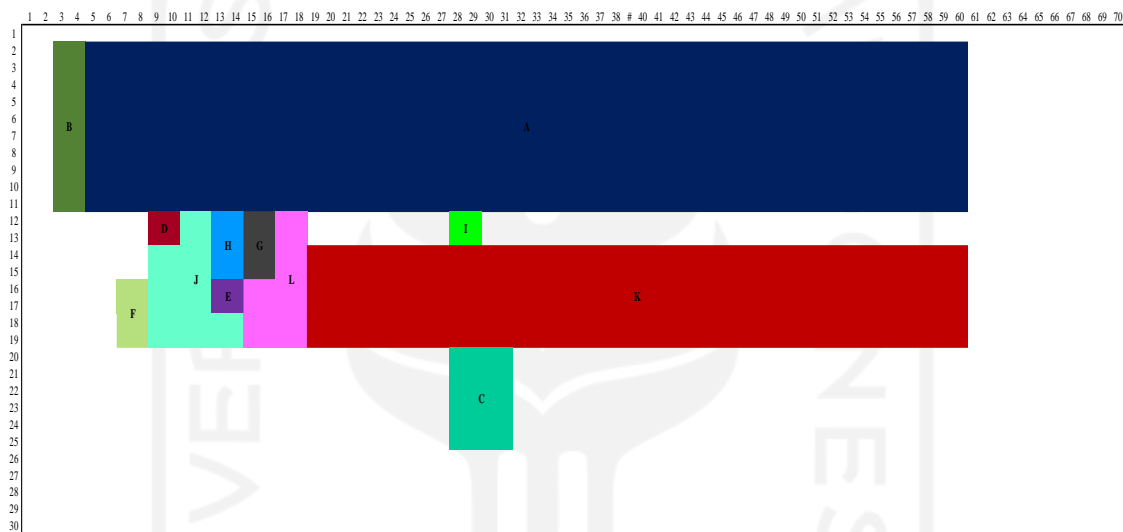
Iterasi yang dihasilkan pada pertukaran 2 lalu 3 departmen yaitu sebanyak 9 kali iterasi. Dimana letak fasilitas yang berpindah yaitu dapur, area tunggu, penampungan air, gudang genset, toilet, ruang karyawan, gudang sekam, dan gudang pakan. Karena penentuan jarak menggunakan metode *Squared Euclidean Distance*, maka nilai perubahan jarak akan menjadi lebih besar dibandingkan jarak sebelumnya. Hal ini disebabkan oleh penguadratan antara jarak X dan Y.

- a. Fasilitas penampungan air berpindah posisi di area awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak antara penampungan air dengan gudang toren dari 6 meter menjadi 34 meter.
- b. Fasilitas toilet bertukar posisi di area awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas toilet dengan dapur dari 1 meter menjadi 15,25 meter. Sedangkan jarak fasilitas toilet dengan ruang karyawan dari 2 meter menjadi 4,25 meter. Dan jarak toilet dengan area tunggu dari 5 meter menjadi 4,20 meter.
- c. Fasilitas dapur berpindah posisi menjadi di lokasi awal penampungan air dan toilet. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas dapur dengan gudang toren dari 7 meter menjadi 46,25 meter.
- d. Fasilitas gudang pakan bertukar posisi di area awal gudang sekam. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang pakan dengan ruang ayam dari 10 meter menjadi 68 meter. Sedangkan jarak gudang pakan dengan ruang karyawan dari 3 meter menjadi 40,5 meter.
- e. Fasilitas ruang karyawan berpindah posisi menjadi di lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak ruang karyawan dengan dapur dari 1 meter menjadi 29 meter. Sedangkan jarak ruang karyawan dengan gudang genset dari 1 meter menjadi 8 meter. Jarak ruang karyawan dengan gudang sekam dari 8 meter menjadi 2,22 meter. Dan jarak ruang karyawan dengan ruang ayam dari 11 meter menjadi 54,5 meter.
- f. Fasilitas gudang genset tidak berpindah posisi dari posisi awalnya.

- g. Fasilitas area tunggu berpindah posisi menjadi tidak beraturan di area awal gudang pakan, dapur, dan ruang karyawan.
- h. Fasilitas gudang sekam berpindah posisi ke lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang sekam dengan ruang ayam dari 8 meter menjadi 74,72 meter.

5.2.1.4 Hasil *Final Layout* Rasio 1:1

Berikut merupakan hasil *layout* akhir peternakan ayam broiler *semi close house* Kabupaten Temanggung untuk rasio 1:1:



Gambar 5. 2 *Final Layout* Rasio 1:1

Berdasarkan hasil pertukaran 2 departmen metode *Squared Euclidean Distance* dari rasio 1:2 kemudian diubah menjadi rasio 1:1 ini akan mempengaruhi perubahan jarak antar fasilitas di peternakan ayam broiler tersebut.

- a. Jarak antara fasilitas penampungan air dengan gudang toren dari 34 meter menjadi 68 meter.
- b. Jarak antara toilet dengan dapur dari 9,25 meter menjadi 18,5 meter. Sedangkan jarak antara toilet dengan ruang karyawan dari 3,25 meter menjadi 6,5 meter. Dan jarak toilet dengan area tunggu dari 1,5 meter menjadi 3 meter.
- c. Perubahan jarak antara dapur dengan gudang toren dari 13 meter menjadi 26 meter.

- d. Jarak antara gudang pakan dengan ruang ayam dari 68 meter menjadi 136 meter. Sedangkan jarak gudang pakan dengan ruang karyawan dari 50,5 meter menjadi 101 meter.
- e. Perubahan jarak antara ruang karyawan dengan dapur dari 20 meter menjadi 40 meter. Sedangkan jarak ruang karyawan dengan gudang genset dari 1 meter menjadi 2 meter. Jarak antara ruang karyawan dengan gudang sekam dari 2,22 meter menjadi 4,44 meter. Dan jarak ruang karyawan dengan ruang ayam dari 68,5 meter menjadi 137 meter.
- f. Perubahan jarak gudang genset dengan ruang ayam dari 84,5 meter menjadi 169 meter.
- g. Fasilitas area tunggu berpindah posisi menjadi tidak beraturan di area awal gudang pakan, dapur, ruang karyawan dan gudang genset.
- h. Jarak antara gudang sekam dengan ruang ayam dari 70,06 meter menjadi 140,12 meter.

5.3 Analisis Perbandingan Hasil OMH (Ongkos *Material Handling*)

Di bawah ini merupakan tabel perbandingan nilai hasil Ongkos *Material Handling* (OMH) pada setiap metode pengukuran jarak:

Tabel 5. 2 Hasil Akhir OMH

Metode	Initial Layout	Perubahan 2 Department	Perubahan 3 Department	Perubahan 2 ke 3 Department	Perubahan 3 ke 2 Department
Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH)					
<i>Rectilinear Distance</i>	Rp 17.252.362	Rp 17.208.204	Rp 17.214.098	Rp 17.207.854	Rp 17.210.912
<i>Euclidean Distance</i>	Rp 16.640.960	Rp 16.605.470	Rp 16.608.875	Rp 16.605.469	Rp 16.607.612
<i>Squared Euclidean Distance</i>	Rp 2,4102	Rp 2,404,202	Rp 24,048	Rp 2,404,202	Rp 2,404,244
Persentase Perbandingan OMH					
<i>Rectilinear Distance</i>	-	1,99%	0,22%	0,25%	0,24%
<i>Euclidean Distance</i>	-	0,21%	0,0019%	0,0021%	0,002%
<i>Squared Euclidean Distance</i>	-	0,248%	0,224%	0,248%	0,247%

Dalam menentukan *layout* akhir terdapat prinsip dasar pada perancangan tata letak fasilitas yaitu jarak dan waktu perpindahan paling minimum (Pramesti, Santoso Hadi Subagyo, & Aprilia, 2019). Berdasarkan analisis iterasi sebelumnya, dapat diketahui bahwa pada metode *Rectilinear Distance* dan *Euclidean Distance* menghasilkan jarak alternatif dengan selisih yang sedikit dari jarak sebelumnya. Namun keduanya menghasilkan OMH yang bernilai besar. Sedangkan metode *Squared Euclidean Distance* menghasilkan jarak alternatif dengan selisih yang sangat besar. Namun, metode ini menghasilkan OMH yang bernilai kecil. Hal ini dikarenakan pada metode *Squared Euclidean Distance*, nilai total biaya OMH dari seluruh department diakarkan. Berdasarkan nilai persentase Ongkos *Material Handling* (OMH) tersebut diperoleh hasil perbandingan dari selisih OMH awal dengan OMH usulan untuk masing-masing *functional layout solution*. Dapat diketahui dari tabel di atas, untuk menentukan *layout* akhir sesuai dengan rasio 1:1 yaitu berdasarkan nilai presentase terbesar. Sehingga terdapat dua metode yang menghasilkan persentase sama besarnya yaitu persentase pada perubahan 2 departmen dan perubahan 2 ke 3 department. Sehingga perlu dilakukan perbandingan kembali berdasarkan hasil akhir tata letak fasilitas dan total jarak seluruh department peternakan ayam broiler *semi close house*. Untuk total jarak pada *layout* akhir dari perubahan 2 department yaitu 9.530,11 meter lebih besar dibandingkan total jarak pada *layout* akhir dari perubahan 3 department yaitu 9.445,19 meter. Namun, tata letak fasilitas dari perubahan 2 department ini posisi penampungan air menjadi lebih dekat dengan gudang toren yaitu berjarak 34 meter dibandingkan pada perubahan 3 department dengan posisi penampungan air menjadi lebih jauh terhadap gudang toren yaitu berjarak 52 meter. Sehingga tata letak fasilitas yang terpilih yaitu *layout* akhir dari perubahan 2 department metode *Squared Euclidean Distance* karena menghasilkan OMH terkecil dan hasil tata letak fasilitas yang telah sesuai dengan keadaan di lapangan.

5.4 Pengaruh yang Terjadi Setelah Dilakukan Perbaikan Tata Letak Fasilitas

Berdasarkan tata letak fasilitas alternatif tersebut telah sesuai dengan rekomendasi dari *expert*, bahwa letak gudang serta area panen jika berada di tengah akan lebih efektif. Dimana jarak gudang sekam serta gudang genset telah berdekatan dengan ruang ayam. Sedangkan jarak gudang pakan menjadi lebih jauh dibandingkan tata letak awalnya, namun posisi gudang pakan telah sesuai berada di tengah mengarah ke area ruang ayam. Hal ini akan memberikan pengaruh baik terhadap kinerja karyawan karena akan lebih

mempersingkat waktu jika melakukan perpindahan material. Selain itu, jarak yang dilalui oleh karyawan maupun transportasi yang digunakan antar fasilitas lebih dekat. Seperti perpindahan material menggunakan transportasi gerobak dorong dari gudang pakan menuju ruang ayam dapat melalui pintu area panen. Begitu pula ketika melakukan perpindahan material dari ruang ayam menuju toilet yang memiliki jarak lebih dekat dibandingkan tata letak awalnya. Selain itu, jarak penampungan air dengan gudang toren yang berdekatan sehingga akan mempersingkat waktu ketika melakukan perpindahan saat proses pembersihan toren setelah digunakan untuk melarutkan obat dan vitamin. Dari perubahan jarak yang lebih dekat ini akan berpengaruh pada Ongkos *Material Handling* (OMH). Dapat diketahui bahwa hasil tata letak fasilitas alternatif tersebut mampu mengurangi biaya OMH yaitu dari Rp 2,4102 menjadi Rp 2,404,202.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan hasil kesimpulan terkait penelitian yang telah dilakukan berdasarkan beberapa rumusan masalah dan tujuan dilaksanakannya penelitian. Serta menyajikan beberapa saran untuk ditujukan kepada peternak ayam broiler yang menggunakan sistem *semi close house* terkait perancangan tata letak fasilitas peternakan.

6.1 Kesimpulan

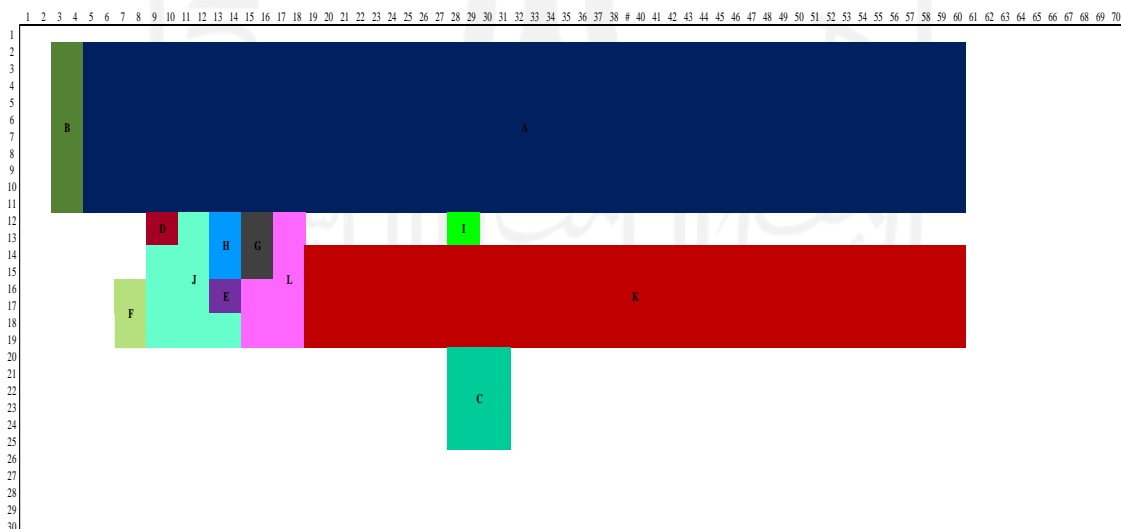
Berdasarkan hasil penelitian perancangan tata letak fasilitas peternakan ayam broiler *semi close house* di Kabupaten Temanggung yang menjadi rekomendasi tata letak fasilitas yaitu menggunakan metode *Squared Euclidean Distance* dengan melakukan pertukaran 2 Departemen, sehingga kesimpulan yang diperoleh antara lain:

1. Penentuan jarak tata letak fasilitas yang menggunakan metode *Squared Euclidean Distance* yang dimana nilai perubahan jarak akan menjadi lebih besar dibandingkan jarak sebelumnya, hal ini disebabkan oleh penguadratan antara jarak X dan Y. Iterasi yang dihasilkan pada pertukaran 2 departemen yaitu sebanyak 9 kali iterasi. Dimana letak fasilitas yang berpindah adalah dapur, area tunggu, penampungan air, gudang genset, toilet, ruang karyawan, gudang sekam, dan gudang pakan.
 - a. Fasilitas penampungan air berpindah posisi di area gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak antara penampungan air dengan gudang toren dari 6 meter menjadi 34 meter.
 - b. Fasilitas toilet bertukar posisi di area awal gudang genset. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas toilet dengan dapur dari 1 meter menjadi 9,25 meter. Sedangkan jarak fasilitas toilet dengan ruang karyawan dari 2 meter menjadi 3,25 meter. Dan jarak toilet dengan area tunggu dari 5 meter menjadi 1,5 meter.
 - c. Fasilitas dapur berpindah posisi menjadi di lokasi awal penampungan air dan toilet. Berdasarkan tata letak awal, jarak fasilitas dapur dengan gudang toren dari 7 meter menjadi 13 meter.
 - d. Fasilitas gudang pakan bertukar posisi di area awal gudang sekam. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang pakan dengan ruang ayam dari 10 meter menjadi 68 meter. Sedangkan jarak gudang pakan dengan ruang karyawan dari 3 meter menjadi 50,5 meter.

- e. Fasilitas ruang karyawan berpindah posisi menjadi di lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak ruang karyawan dengan dapur dari 1 meter menjadi 20 meter. Sedangkan jarak ruang karyawan dengan gudang genset tidak berubah yaitu 1 meter. Jarak ruang karyawan dengan gudang sekam dari 8 meter menjadi 2,22 meter. Dan jarak ruang karyawan dengan ruang ayam dari 11 meter menjadi 68,5 meter.
- f. Fasilitas gudang genset berpindah posisi di posisi awal gudang pakan. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang genset ke ruang ayam dari 10 meter menjadi 84,5 meter.
- g. Fasilitas area tunggu berpindah posisi menjadi tidak beraturan di area awal gudang pakan, dapur, ruang karyawan dan gudang genset.
- h. Fasilitas gudang sekam berpindah posisi ke lokasi awal area tunggu. Berdasarkan tata letak awal, jarak gudang sekam dengan ruang ayam dari 8 meter menjadi 70,06 meter.

Sedangkan nilai Ongkos *Material Handling* (OMH) dari hasil perubahan 2 Departmen pada metode *Squared Euclidean Distance* yaitu sebesar Rp 2,404 lebih kecil dibandingkan nilai OMH awal sebesar Rp 2,4102.

2. Tata letak fasilitas yang direkomendasikan berdasarkan perubahan 2 departmen pada metode *Squared Euclidean Distance* adalah sebagai berikut:



Gambar 6. 1 Rekomendasi Tata Letak Fasilitas

Tabel 6. 1 Koordinat Tata Letak Fasilitas Rekomendasi

Kode	Stasiun Kerja	Titik Koordinat
A	Ruang Ayam	(2,5)-(11,60)
B	Gudang Toren	(2,3)-(11,4)
C	Gudang Pakan	(20,28)-(25,31)
D	Penampungan Air	(12,10)-(13,11)
E	Toilet	(16,13)-(17,14)
F	Dapur	(16,8)-(19,8)
G	Ruang Karyawan	(12,15)-(15,16)
H	Gudang Genset	(12,13)-(15,14)
I	Area Panen	(12,28)-(13,29)
J	Area Tunggu	(14,10)-(19,11),(12,11)-(19,11),(18,13)-(19,14)
K	Area Parkir	(14,19)-(19,60)
L	Gudang Sekam	(16,15)-(19,16),(12,17)-(19,18)

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh terdapat beberapa saran untuk karyawan dan peternak ayam broiler yang menggunakan sistem *semi close house* di Kabupaten Temanggung.

1. Bagi peternak ayam broiler, harus dapat mengetahui hubungan kedekatan antar setiap fasilitas. Peternak perlu menambah satu area panen sehingga di dalam satu ruang ayam terdapat dua area panen, hal ini untuk mempermudah pemindahan ayam ketika akan ditimbang. Melakukan kontrol secara keseluruhan yaitu kinerja karyawan, perkembangan ayam, kondisi peralatan dan fasilitas. Jika terjadi masalah pada karyawan atau perkembangan ayam maka peternak perlu melakukan evaluasi. Seperti saat pemadaman listrik, maka alarm akan berbunyi. Jika letak alarm tersebut jauh dari ruang karyawan maka akan terjadi keterlambatan penanganan menggunakan genset, hal ini berdampak pada sirkulasi udara di dalam ruangan ayam jika mesin *blower* maupun *cooling pad* tidak berfungsi maka dapat terjadi kematian pada ayam.
2. Bagi karyawan peternakan, untuk meningkatkan produktivitas kerja supaya dapat membantu peternak memenuhi target produksi terhadap perusahaan. Karena tipe peternakan *semi close house* termasuk modern sehingga karyawan hanya perlu

melakukan kontrol perkembangan ayam dan peralatannya, serta pemberian makan dan vitamin secara rutin.

3. Bagi peneliti selanjutnya, berdasarkan hasil penelitian perancangan tata letak fasilitas peternakan ayam broiler *semi close house* menggunakan metode *CRAFT* memiliki hasil OMH yang tidak signifikan karena selisih antara nilai OMH awal dengan OMH akhir sangat sedikit. Sehingga untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan metode lain yang dapat memperbaiki tata letak fasilitas dan menghitung nilai OMH, contoh menggunakan metode *SLP*.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdilah, I., Khoiriyah, N., & Fatmawati, W. (2019). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Blocplan Dan CORELAP Untuk Meminimumkan Jarak Material Handling (Studi Kasus Divisi Produksi Suku Cadang PT. Slamet Sumbing Semarang). (*Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung*).
- Adiyanto, O., & Paldo, K. R. (2019). Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi UKM Eko Bubut Menggunakan Metode Automated Layout Design Problem (ALDEP). *Teknoin*, 25(2), 66-79.
- Anggraeny, T. (2021). Pengaruh Jarak Inlet Terhadap Keseragaman Bobot Badan Ayam Pedaging Yang Dipelihara Di Closed House. *Doctoral dissertation, Universitas Hasanudin*.
- Ardi, R., & Putri, C. (2017). Analisis Pendapatan Peternak Mitra Terhadap Pelaksanaan Kemitraan Ayam Broiler (Kasus Kemitraan PT. Cemerlang Unggas Lestari, Semarang). *Doctoral dissertation, Program Studi S1 Agribisnis Jurusan Pertanian*.
- Asdi, Abdullah, I., & Pahira. (2019). Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Pada Proses Produksi Mie Telur UD Sumber Rezeki Di Kota Makassar. *Jurnal Ilmiah Bisnis & Kewirausahaan*.
- Baladraf, T., Salsabila, N. S., Harisah, D., & Sudarmono, T. (2021). Evaluasi Dan Perencanaan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Analisis CRAFT (Studi Kasus Pabrik Pembuatan Bakso Jalan Brenggolo Kediri). *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, Vol.3, No.1.
- BPS. (2021). Produksi Daging Ayam Ras Pedaging Menurut Provinsi (Ton), 2018-2020. *BPS: Jakarta*.
- Daya, M. A., Sitania, F. D., & Profita, A. (2018). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode BLOCPLAN. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 17, No.2: 140-145.
- Dwianto, Q. A., Susanty, S., & Fitria, L. (2016). Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) Di Perusahaan Konveksi. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, No. 01, Vol. 04.

- Erik, R. (2019). Perencanaan Desain Tata Letak Fasilitas Produksi Susu UHT (Studi Kasus Susu Bescow Farm Kabupaten Jember). *Doctoral dissertation, Fakultas Teknologi Pertanian*.
- Handayani, D., & Asmungi, A. (2018). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pada UD. Mapan Jaya. (*Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945*).
- Hartari, E., & Herwanto, D. (2021). Perancangan Tata Letak Stasiun Kerja dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning. *Jurnal Media Teknik & Sistem Industri*, Vol. 5, No. 2, Hal. 118-125.
- Hidayat, N. (2020). *Pengaruh Pelaksanaan Layout Pabrik Yang Tepat Untuk Kelancaran Proses Produksi Pada PT. Gerbang Nusa Tenggara Barat Emas (PERSERO)*. Mataram: Program Studi Administrasi Bisnis Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Kulsum, & Tola, D. (2019). Relayout Workshop Produksi dengan Menggunakan Metode CRAFT. *Jurnal Industri Servicess*, Vol.5, No.1.
- Livingston, M., Cowieson, A., Crespo, R., Hoang, V., Nogal, B., Browning, M., & Livingston, K. (2020). Effect Of Broiler Genetics, Age, And Gender On Performance And Blood Chemistry. *Heliyon*, 6(7), e04400.
- Massebali, R. F., Rottie, R., & Tumewu, T. (2019). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Bus dengan Algoritma Craft untuk Menurunkan Ongkos Material Handling. *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 4(2), 1-13.
- Murantika, P. A. (2020). *Pengaruh Penggunaan Kandang Modern (Close House) Terhadap Pendapatan Usaha Ternak Ayam Broiler Semantung Farm Di Desa Atung bungsu Kota Pagar Alam*. Indralaya: Program Studi Agribisnis. Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Muslianawati, E. (2018). *Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Di PT. ABCD Indsutry-Cikarang*. Cikarang: Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri President University.
- Nugeroho, A. A. (2021). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Pabrik Tahu Dengan Metode Systematic Layout Planning. *Jurnal Optimasi Teknik Industri*, 65-69.
- Nurhidayat, F. (2021). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi Dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) Di PT DSS. *Jurnal IKRA-ITH Teknologi*, Vol 5, No 1.

- Nuryati, T. (2019). Analisis Performans Ayam Broiler Pada Kandang Tertutup Dan Kandang Terbuka Performance Analysis Of Broiler In Closed House And Opened House. *Jurnal Peternakan Nusantara*, Volume 5 Nomor 2.
- Nyati, V., Jaybhave, M., & Sardar, V. (2019). Optimization of Facility Layout for Improvement in Productivity. *Department of Production Engineering and Industrial Management, Collage of Engineering, Pune, India*.
- Pramesti, M., Santoso Hadi Subagyo, H., & Aprilia, A. (2019). Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Nangka Dan Usulan Keselamatan Kerja Di UMKM Duta Fruit Chips, Kabupaten Malang. *Jurnal Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian*, 3(2): 150-164.
- Prayogo, D., Eric, S., Sutanto, J. C., & Suryo, H. E. (2018). Optimasi Tata Letak Fasilitas Proyek Konstruksi Dengan Menggunakan Algoritma Metaheuristik. *In Seminar Nasional Ilmu Terapan (SNITER)*, Vol. 1, No. 1, pp.B01-1.
- Purwaningsih, D. L. (2016). Peternakan Ayam Ras Petelur Di Kota Singkawang. *Jurnal Online Mahasiswa Arsitektur Universitas Tanjungpura*, Volume 2. Nomor 2.
- Putra, Y. P. (2018). Merancang Tata Letak Fasilitas Pabrik Dengan Metode Algoritma Corelap Di CV. Robbani Singosari. *Jurnal Valtech*, 1(1), 65-70.
- Rokhmani, E. W., Desiyanto, F., & Harsadi, I. (2021). Perancangan Tata Letak Fasilitas Mesin Produksi Menggunakan Metode Relationship Chart (ARC) Di CV. Yasri Cipta Mandiri. *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri (UNISTEK)*, Vol. 8, No. 2.
- Sadewa, I. E. (2018). Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Kentang Menggunakan Metode Algoritma ALDEP (Studi Kasus di UD. Rimbaku Batu, Jawa Timur). *Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya*.
- Shyllendra, G. (2020). Usulan Perbaikan Layout Pertambangan Menggunakan Metode Konvensional Dan Algoritma CRAFT. (*Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas*).
- Suhardi, B., Juwita, E., & Astuti, R. D. (2019). Facility Layout Improvement In Sweing Department With Systematic Layout Planning And Ergonomic Approach . *Cogent Engineering*.
- Tambunan, M., Ginting, E., & Sari, R. (2018). Production Facility Layout by Comparing Moment Displacement Using BLOCPLAN and ALDEP Algorithm. *IOP*

Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 309, No. 1, p.012032
IOP Publishing.

- Tampubolon, Simangunsong, L., Sibuea, M., Sembiring, A., & Mardhatillah. (2020). Prayer Paper Production Facility Layout Redesign using Systematic Layout Planning Method and CRAFT. *International Journal of Science, Technology & Management*, 1(4), 448-456.
- Tarigan, U., Ishak, A., Simanjuntak, L., Rizkya, I., Putri, K., & Taringan, U. (2020). Facility Layout Redesign with Static Facility Layout Planning (SFLP) and Dynamic Facility Layout Planning (DFLP) at Convection and Computer Embroidery Industry. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 1003, No. 1, p. 012033. IOP Publishing.
- Taringan, U., Herdita, G., & Taringan, U. (2019). Redesign of Facility Layout with Graph Method and Genetic Algorithm in Wood Manufacturing Plant. In *Journal of Physics: Conference Series*, Vol. 1230, No. 1, p. 012046.
- Taufik, M. A. (2020). *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penyerapan Tenaga Kerja Pada Usaha Peternakan Ayam Di Kabupaten Sidrap*. Makassar: Ilmu Ekonomi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Alam.
- Wirabrata, A. (2019). Anjloknya Harga Ayam Broiler. *Info Singkat: Kajian Singkat Terhadap Isu Aktual dan Strategis*, 11, 19-24.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi



Gambar 1 Ruang Ayam



Gambar 2 Gudang Toren



Gambar 3 Penampungan Air



Gambar 4 Peralatan Pakan Ayam



Gambar 5 Area Peternakan Ayam