

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS UNTUK MENGURANGI ARUS BOLAK-BALIK (BACK TRACKING) PADA PROSES PRODUKSI (STUDI KASUS UMKM INDAH SARI)

Aris Wahyudi¹, Julianus Hutabarat², Heksa Galuh³

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

Email: ariswahyudi.00000@gmail.com

Abstrak, Pada UMKM Indah Sari terdapat masalah yaitu penempatan area fasilitas yang kurang tepat dan adanya arus bolak-balik (back tracking) yang terjadi pada aliran produksi. Permasalahan tersebut menyebabkan jarak tempuh yang terlalu jauh. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengurangi jarak tempuh yang terlalu jauh yang diakibatkan adanya arus bolak-balik (back tracking) dengan menggunakan metode SLP (*Systemtic Layout Planning*). Tahapan dalam penerapan metode Systemtic Layout Planning meliputi analisis Activity Relationship Chart (ARC), analisis tabel worksheet, analisis Activity Relationship Diagram (ARD), menentukan kebutuhan luas lantai, analisis Space Relationship Diagram (SRD), pembuatan layout usulan, membuat detail layout usulan, pemilihan layout usulan dan langkah terakhir yaitu evaluasi layout usulan. Ada 3 alternatif layout usulan yang dihasilkan dalam penelitian ini. Alternatif layout usulan I menghemat jarak tempuh sebesar 58,7%, alternatif layout usulan II menghemat jarak tempuh sebesar 61,9%, dan alternatif layout usulan III menghemat jarak tempuh sebesar 62,1%. Alternatif layout usulan III memperoleh penghematan yang paling besar, sehingga alternatif layout usulan III dipilih menjadi layout yang direkomendasikan.

Kata kunci : Tata Letak Fasilitas, Systematic Layout Planning, Arus Bolak-balik.

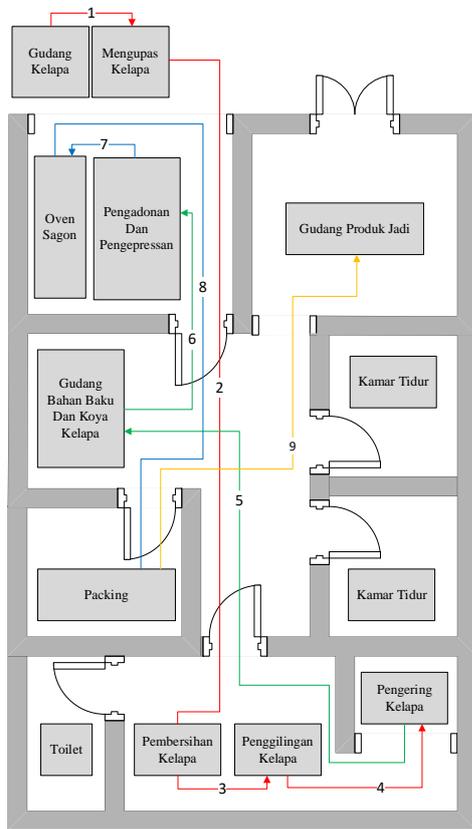
PENDAHULUAN

UMKM Indah Sari merupakan salah satu industri yang bergerak dalam bidang makanan ringan. Tata letak fasilitas merupakan salah satu hal penting dalam bisnis produksi. Jika tata letak usaha sudah tidak efektif, selain membuang waktu untuk perbaikan, juga dimungkinkan produksi tidak maksimal. Proses aliran material bolak-balik merupakan salah satu contoh tata letak yang tidak efisien. Perbaikan tata letak dan metode kerja dapat meningkatkan produktifitas (Puspita,D,H,. & Abda'u,G,. 2019). Tujuan dari tata letak adalah untuk mengurangi proses pemindahan bahan dan pengawasan di dalam

aktivitas produksi sehingga akhirnya terjadi penghematan.

Menurut penulis, UMKM Indah Sari masih terkendala pada proses perpindahan material bahan baku untuk proses pembuatan koya kelapa. Kendala menyebabkan terjadinya jarak perpindahan material yang cukup jauh. Kendala lain juga terletak pada area pengadonan, packing dan gudang barang jadi yang mengalami back tracking. Hal ini menyebabkan alur produksi UMKM Indah Sari menjadi kurang efisien. Untuk mengatasi masalah tersebut metode Systematic Layout Planning dipilih karena metode ini merancang layout dengan memperhatikan proses

yang ada dengan kedekatan masing-masing departemen berdasarkan aliran bahan, serta dapat meminimalisasi material ongkos dan material handling (Puspita,D,H,. & Abda’u,G,. 2019). Metode Systematic Layout Planning adalah sebuah metode yang memformasikan layout sebuah industri berdasarkan proses-proses yang harus dilalui oleh bahan baku sampai menjadi produk jadi (Saputra,B,. Arifin,Z,. & Merjani,A,. 2020). Systematic Layout Planning juga dapat meminimalisasi adanya arus bolak-balik sehingga metode Systematic Layout Planning dengan permasalahan yang dihadapi perusahaan.



Gambar 1. layout awal UMKM Indah Sari

Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah dijelaskan, maka ditentukan rumusan masalah bagaimana perbaikan tata letak fasilitas agar dapat mengurangi arus bolak-balik (back

tracking) pada proses produksi dan bagaimana pemilihan tata letak fasilitas agar dapat mengurangi jarak tempuh pada lintasan produksi?

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menganalisis bagaimana perbaikan tata letak fasilitas agar dapat mengurangi arus bolak-balik (back tracking) pada proses produksi dan menganalisis bagaimana pemilihan tata letak fasilitas agar dapat mengurangi jarak tempuh pada lintasan produksi.

LANDASAN TEORI

Tata Letak

Tata letak adalah masalah desain tetapi masalah lokasi adalah masalah optimisasi. Masalah desain adalah masalah yang tidak ada solusi optimal yang terdefinisi dengan baik. Suatu solusi optimal jika setiap kemungkinan solusi lain untuk masalah lebih buruk atau seburuk dalam hal kriteria yang dipilih menurut Moore (1962).

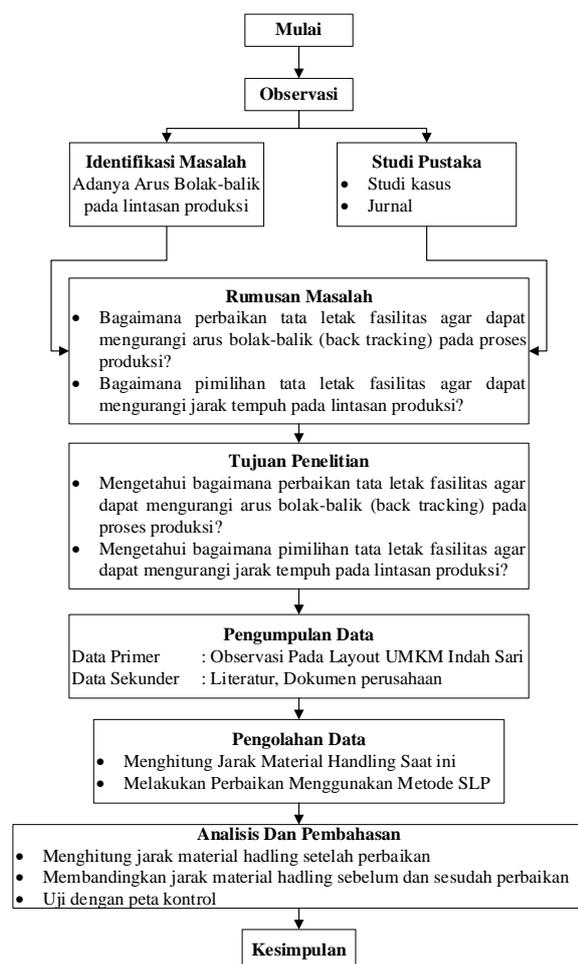
Systematic Layout Planning

Metode Systematic Layout Planning merupakan tahapan-tahapan untuk menghasilkan aliran barang yang efisien dalam proses pembuatan suatu produk dengan merancang layout fasilitas dengan memperhatikan derajat kedekatan setiap departemen sesuai urutan proses pembuatan produk yang akan dirancang (Sibuea,S,.Hutabarat,P,W,.Sembiring,C,A,. 2020)

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan 2 cara yaitu penelitian lapangan meliputi wawancara (interview) dan pengamatan Langsung terhadap Objek (observasi), kedua dengan cara studi Dokumentasi yaitu dengan cara melakukan pengumpulan data dengan mengamati berbagai dokumen dan sumber data yang dimiliki oleh UMKM Indah Sari.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam melakukan pengolahan data pada penelitian ini meliputi:

1. Pengukuran Jarak Material Handling

layout awal dan aliran proses pada UMKM Indah Sari dapat ditentukan jarak antara satu area aktivitas dengan area

lainnya. Penentuan jarak ini menggunakan sistem jarak rectilinear . Jarak antar area aktivitas dapat dihitung menggunakan formulasi rectilinear sebagai berikut :

$$d_{ij} = X_a - X_b + Y_a - Y_b$$

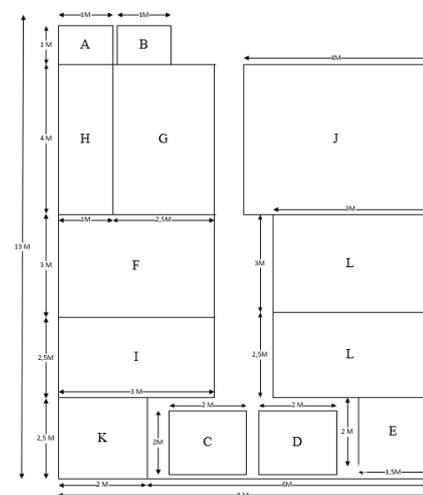
2. Melakukan Pebaikan Dengan Metode SLP

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan dalam aliran produksi pada UMKM Indah Sari dapat dilihat sebagai berikut:

1. Pengupasan Kelapa
2. Pencucian Kelapa
3. Penggilingan Kelapa
4. Pengeringan Kelapa
5. Percampuran bahan baku
6. Pencetakan kue
7. Oven
8. Packing

Layout Awal UMKM Indah Sari



Gambar 3. Luas Layout Awal

Keterangan: gudang kelapa (A), tempat pengupasan kelapa (B), tempat pembersihan kelapa (C), tempat penggilingan (D), tempat pengeringan (E), gudang bahan baku(F), tempat pencetakan(G), tempat oven(H), tempat packing(I) , gudang barang jadi (J), kamar (L), dan toilet (K).

Luas Area UMKM Indah Sari

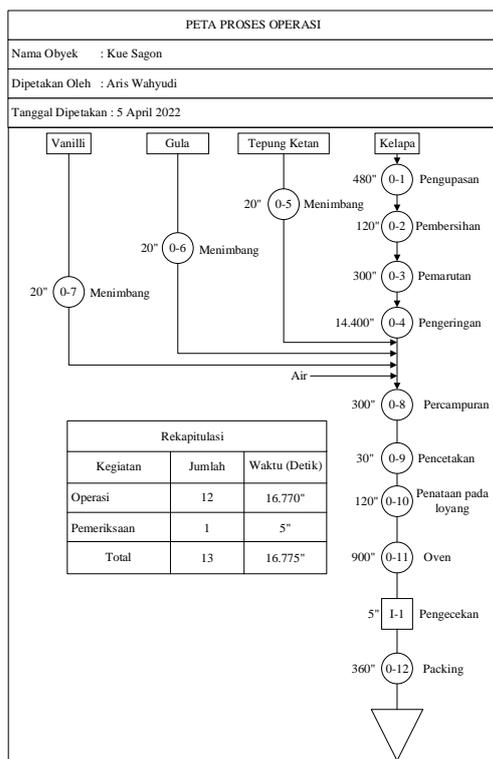
Luas area awal dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 1. Luas area UMKM Indah Sari

	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)
Gudang Kelapa	1	1	1
Pengupasan Kelapa	1	1	1
Pembersihan Kelapa	2	2	4
Pengilingan Kelapa	2	2	4
Pengeringan Kelapa	2	1,5	3
Gudang Bahan Baku	3	3	9
Pencetakan Kue	2,5	3	7,5
Oven	4	1	4
Packing	4	2,5	10
Gudang Barang Jadi	4	3	12
Toilet	2,5	2	5
Kamar	5,5	3	16,5

Identifikasi Aliran Material

Identifikasi Aliran Material dapat dilihat pada gambar peta proses operasi berikut:



Gambar 4. Peta Proses Operasi

Perhitungan Jarak Antar Stasiun Kerja

Ada layout awal dan aliran proses pada UMKM Indah Sari dapat ditentukan jarak antara satu area aktivitas dengan area lainnya. Penentuan jarak ini menggunakan sistem jarak rectilinear. Gambar koordinat setiap lokasi dapat dilihat pada gambar berikut:

Setelah didapat koordinat untuk setiap area aktivitas, maka antar area aktivitas dapat dihitung menggunakan formulasi: $dij = Xa - Xb + Ya - Yb$ Sehingga didapatkan hasil seperti pada tabel dibawah

Tabel 2. Jarak antar area

Dari	Ke	Jarak (m)
A	B	1,25
B	C	13,25
C	D	2
D	E	2,5
E	F	10,75
F	G	4
G	H	1,75
H	I	7,75
I	J	10,25
Total		53,5

Perancangan Layout Usulan

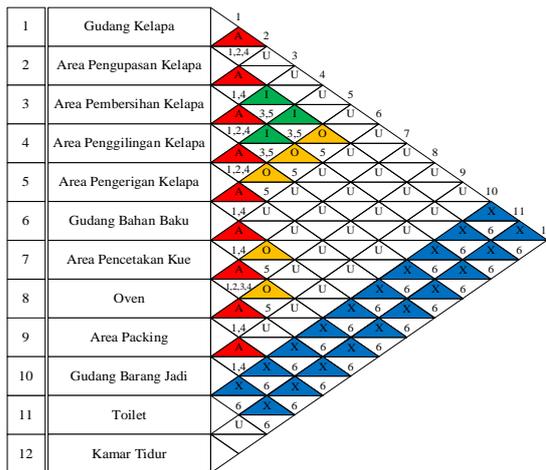
1. Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) digunakan untuk mengetahui tingkat kedekatan antara aktivitas yang terjadi pada setiap area yang satu dengan yang lainnya secara berpasangan. Tingkat kedekatan meliputi hubungan antar departemen, aliran material, peralatan yang digunakan, orang yang bekerja, informasi dan lingkungan. tingkat kedekatan pada ARC dapat dituliskan kedalam kode. Berikut merupakan kode kedekatan pada ARC:

Tabel 3. kode kedekatan ARC

Warna Kedekatan	Keterangan	Kode
Merah	Mutlak	A
Orange	Sangat Penting	E
Hijau	Penting	I
Biru	Cukup atau Biasa	O
Tidak ada warna	Tidak Penting	U
Coklat	Tidak Dikehendaki	X

Berdasarkan tingkat hubungan pada layout awal UMKM Indah Sari, maka ARC yang dihasilkan pada seluruh area aktifitas dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Activity Relationship Chart

2. Worksheet

Data yang diperoleh dari Activity Relationship Chart (ARC) selanjutnya dimasukkan kedalam tabel worksheet. Berikut merupakan data tabel worksheet yang diperoleh dari hasil Activity Relationship Chart (ARC) diatas:

Tabel 4. Worksheet

Departemen	Derajat Kedekatan					
	A	E	I	O	U	X
Gudang Kelapa	2	-	-	-	3,4,5,6,7,8,9,10	11,12
Pengupasan Kelapa	1,3	-	4,5	6	7,8,9,10	11,12
Pembersihan Kelapa	2,4	-	5	6	1,7,8,9,10	11,12
Penggilingan Kelapa	3,5	-	2	6	1,7,8,9,10	11,12
Pengerigan Kelapa	4,6	-	2,3		1,7,8,9,10	11,12
Gudang Bahan Baku	5,7	-	-	2,3,4	1,9,10	11,12
Area cetak Kue	6,8	-	-	9	1,2,3,4,5,10	11,12
Oven	7,9	-	-	6	1,2,3,4,5,10	11,12
Area Packing	8,10	-	-	7	1,2,3,4,5,6	11,12
Gudang Barang Jadi	9	-	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8	11,12
Toilet	-	-	-	-	12	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
Kamar Tidur	-	-	-	-	11	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

3. Activity Relationship Diagram (ARD)

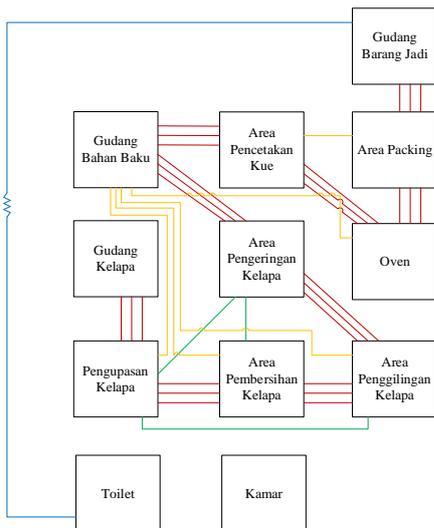
Langkah selanjutnya, data tabel pada tabel worksheet akan digambarkan kedalam bentuk ARD ke dalam kondisi gambar yang jelas. Pola garis dan warna akan diberikan sesuai dengan tingkat korelasi yang ada pada masing-masing fasilitas. Garis dan kode warna dapat di tunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 5. Kode kedekatan ARD

Derajat kedekatan	Deskripsi	Kode Garis
A	Mutlak	— (Garis Merah)
E	Sangat Penting	— (Garis Kuning)
I	Penting	— (Garis Hijau)
O	Cukup atau Biasa	— (Garis Biru)
U	Tidak Penting	Tidak ada garis
X	Tidak Dikehendaki	— (Garis Coklat)

Usulan pada Gambar I sampai dengan usulan ambar III dijelaskan berdasarkan kedekatan antar masing-masing area.

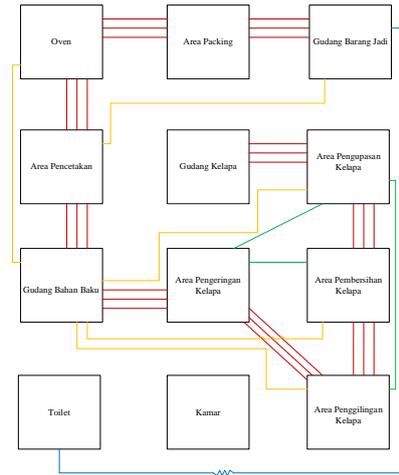
Di bawah ini adalah gambar usulan ARD (Activity Relationship Diagram) usulan I yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. ARD usulan I

Hasil ARD usulan I telah mendekatkan stasiun kerja dengan area yang mendapatkan prioritas I dan II. Tetapi pada ARD usulan I masih terdapat arus balok balik.

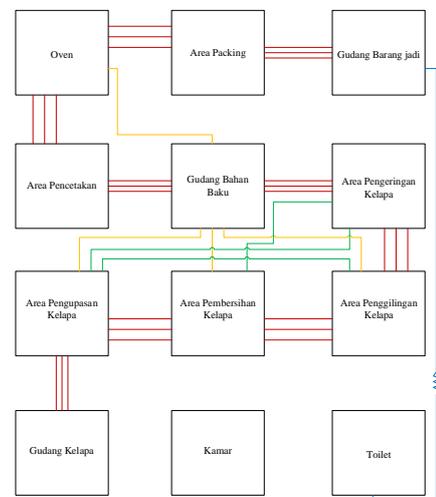
ARD usulan II mencoba memperbaiki kekurangan yang masih terdapat pada ARD usulan I. ARD usulan II dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. ARD usulan II

Hasil ARD usulan II telah memperbaiki kekurangan yang ada pada ARD usulan I, seperti mengisi tempat kosong yang berada di depan dan belakang area produksi, usulan II juga menghilangkan arus bolak balik yang dipermasalahan dalam usulan I. Tetapi Pada usulan II, masih terdapat permasalahan yaitu pada area pengupasan kelapa dengan area penggilingan kelapa seharusnya memiliki letak yang berdekatan.

ARD usulan III mencoba memperbaiki kondisi Pada ARD usulan II. ARD usulan III dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. ARD usulan III

Hasil ARD pada usulan III telah memperbaiki kondisi pada ARD usulan II, karena pada ARD usulan III letak stasiun telah sesuai dengan derajat kedekatan dan tabel skala prioritas, letak fasilitas pada usulan III juga sesuai dengan aliran material pada proses produksi pembuatan kue sagon.

4. Kebutuhan Luas Lantai

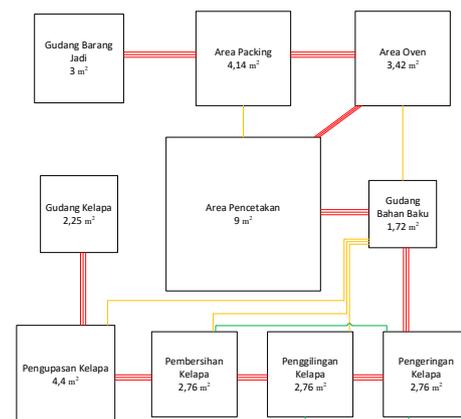
Pada perancangan tata letak yang di mulai dari awal, maka kebutuhan luas lantai ini bertujuan untuk mengetahui luas lantai yang di butuhkan untuk setiap fasilitas yang didirikan. Untuk keperluan pemindahan dan gerakan operator setiap stasiun kerja membutuhkan area tambahan, maka digunakan toleransi ruangan yang disesuaikan dengan kondinya nyata lantai produksi UMKM Indah Sari.

Tabel 6. Kebutuhan Luas Lantai

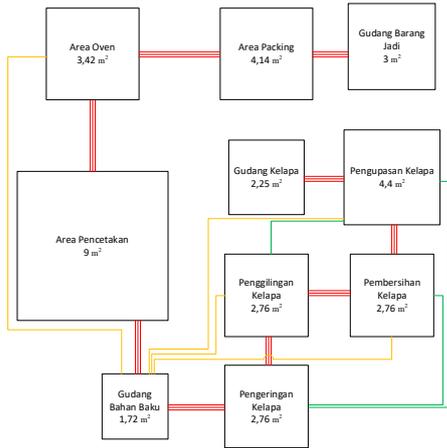
No.	Area Aktifitas	Kebutuhan Ruangan (m ²)
1	Gudang Kelapa	2,25
2	Pengupasan Kelapa	4,4
3	Pembersihan Kelapa	2,76
4	Penggilingan Kelapa	2,76
5	Pengeringan Kelapa	2,76
6	Gudang Bahan Baku	1,725
7	Area Pencetakan	9
8	Oven	3,42
9	Area Packing	4,14
10	Gudang Produk Jadi	3

5. Space Relationship Diagram (SRD)

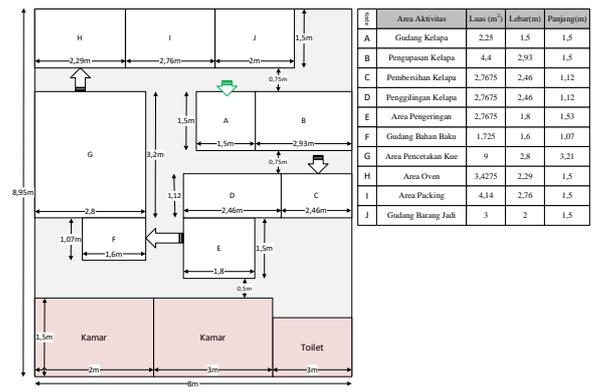
merupakan tahapan pertama dalam fase desain layout, pada tahapan ini akan di lakukan pengkombinasian antara data kebutuhan luas lantai dengan data dari activity relationship diagram. Sesuai dengan prosedur, maka kombinasi antara kebutuhan luas dengan dengan ARD digambarkan dalam diagram hubungan ruang, pengkombinasian tersebut bertujuan untuk menggambarkan ruang setiap fasilitas yang di butuhkan beserta letak dari setiap posisi fasilitas yang telah di identifikasi keterkaitannya pada tahapan sebelumnya, sehingga nantinya keseluruhan data tersebut akan tersusun secara sistematis pada SRD. Diagram hubungan ruangan untuk setiap usulan dapat dilihat pada gambar 8, 9, 10.



Gambar 8. SRD usulan I

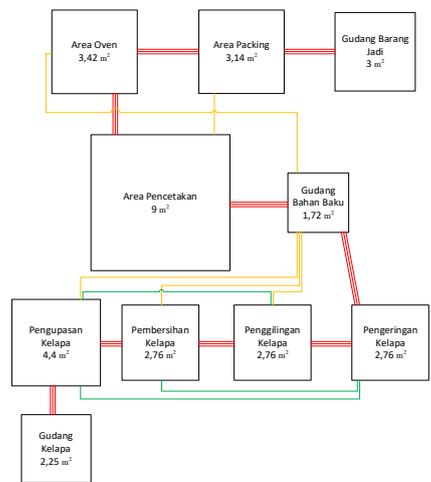


Gambar 9. SRD usulan II

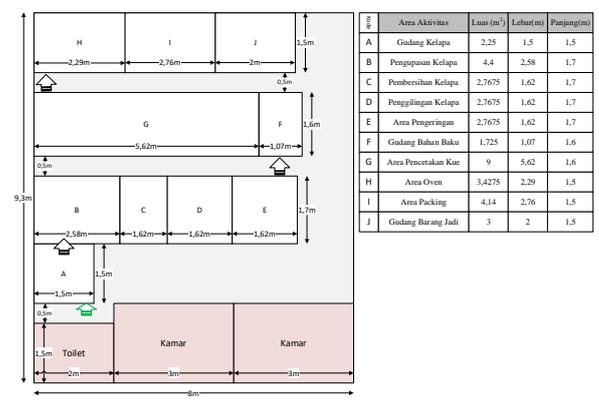


No	Area Aktivitas	Luas (m ²)	Lebar(m)	Panjang(m)
A	Gudang Kelapa	2,25	1,5	1,5
B	Pengupas Kelapa	4,4	2,93	1,5
C	Pembersihan Kelapa	2,7675	2,46	1,12
D	Penggilingan Kelapa	2,7675	2,46	1,12
E	Area Pengeringan	2,7675	1,8	1,53
F	Gudang Bahan Baku	1,725	1,6	1,07
G	Area Pencetakan Kue	9	2,8	3,21
H	Area Oven	3,4275	2,29	1,5
I	Area Packing	4,14	2,76	1,5
J	Gudang Barang Jadi	3	2	1,5

Gambar 11. Alternatif Layout Usulan II



Gambar 10. SRD usulan III

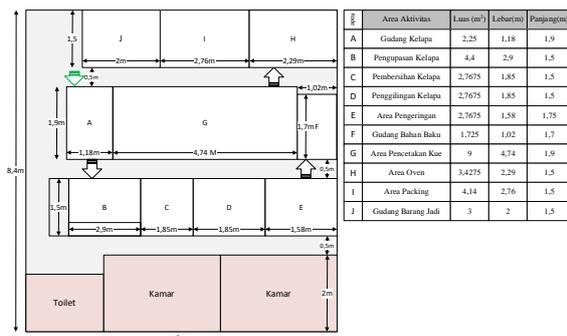


No	Area Aktivitas	Luas (m ²)	Lebar(m)	Panjang(m)
A	Gudang Kelapa	2,25	1,5	1,5
B	Pengupas Kelapa	4,4	2,58	1,7
C	Pembersihan Kelapa	2,7675	1,62	1,7
D	Penggilingan Kelapa	2,7675	1,62	1,7
E	Area Pengeringan	2,7675	1,62	1,7
F	Gudang Bahan Baku	1,725	1,07	1,6
G	Area Pencetakan Kue	9	5,62	1,6
H	Area Oven	3,4275	2,29	1,5
I	Area Packing	4,14	2,76	1,5
J	Gudang Barang Jadi	3	2	1,5

Gambar 12. Alternatif Layout Usulan III

6. Alternatif Layout Usulan

Dalam perancangan alternatif layout yang diusulkan, perlu dibuat Block Layout atau diagram blok. Diagram blok dibuat berdasarkan diagram hubungan ruangan yang telah dibuat ditambah area fasilitas lain yang tidak dilalui dalam proses produksi.

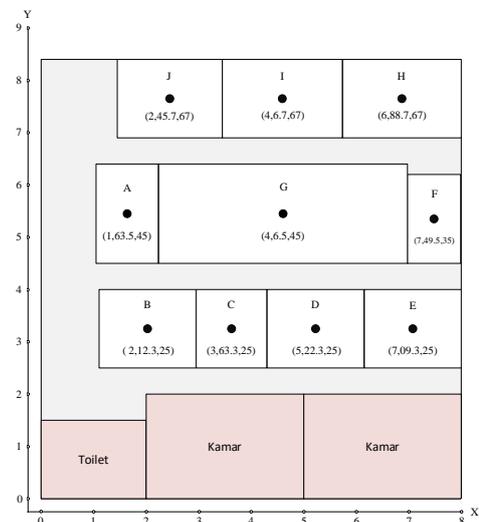


No	Area Aktivitas	Luas (m ²)	Lebar(m)	Panjang(m)
A	Gudang Kelapa	2,25	1,18	1,9
B	Pengupas Kelapa	4,4	2,9	1,5
C	Pembersihan Kelapa	2,7675	1,85	1,5
D	Penggilingan Kelapa	2,7675	1,85	1,5
E	Area Pengeringan	2,7675	1,58	1,75
F	Gudang Bahan Baku	1,725	1,02	1,7
G	Area Pencetakan Kue	9	4,74	1,9
H	Area Oven	3,4275	2,29	1,5
I	Area Packing	4,14	2,76	1,5
J	Gudang Barang Jadi	3	2	1,5

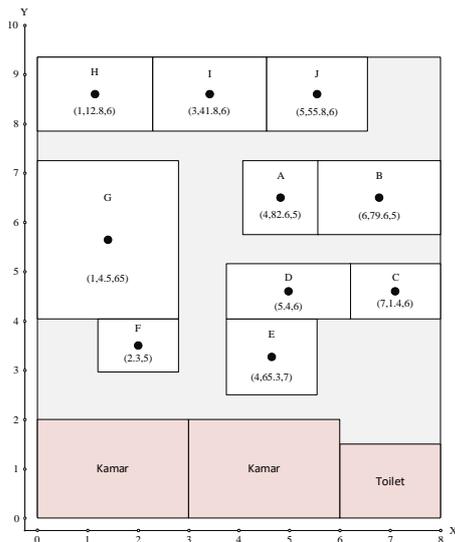
Gambar 10. Alternatif Layout Usulan I

7. Pemilihan Alternatif Layout Usulan

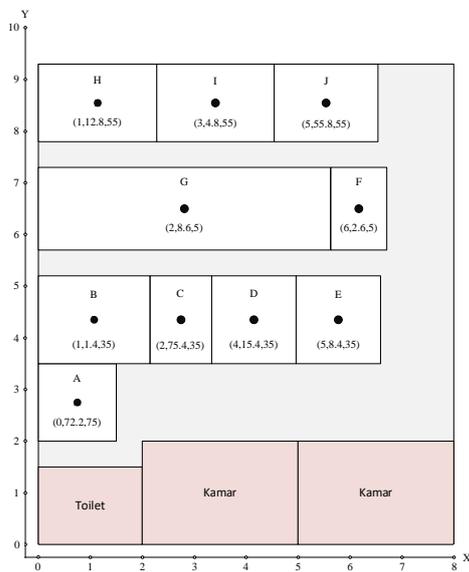
Langkah selanjutnya adalah menentukan panjang jalur material handling pada usulan alternatif layout I hingga alternatif layout III.



Gambar 15. Titik Koordinat Usulan I



Gambar 16. Titik Koordinat Usulan II



Gambar 17. Titik Koordinat Usulan III

Langkah selanjutnya adalah menentukan panjang jalur yang terjadi pada usulan alternatif layout I hingga alternatif layout III, sehingga dapat dilakukan evaluasi terhadap usulan layout.

Tabel 7. Perpindahan jarak antar area fasilitas

Perpindahan	Usulan 1 (m ²)	Usulan 2 (m ²)	Usulan 3 (m ²)
A Ke B	2,69	1,97	1,22
B Ke C	1,51	2,21	1,65
C Ke D	1,59	1,7	1,4
D Ke E	1,87	1,65	1,65
E Ke F	2,5	2,45	2,55
F Ke G	2,99	2,75	3,4
G Ke H	4,5	3,23	3,73

H Ke I	2,28	2,29	2,28
I Ke J	2,15	2,14	2,15
Total	22,08	20,39	20,03

8. Evaluasi Layout Usulan

Pada usulan layout 1 total jarak material adalah 22,08 m. Pada layout II yang diusulkan jarak totalnya adalah 20,39 m. Dan pada usulan layout III jarak total perpindahan adalah 20,03 m.

Jarak material handling pada usulan layout 3 adalah usulan yang memiliki jarak minimal antara ketiga usulan, sehingga usulan layout 3 dipilih sebagai layout terbaik untuk direkomendasikan.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan pada UMKM Indah Sari maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam usulan tata letak fasilitas untuk mengurangi arus balok-balik, penelitian ini menghasilkan: Pendekatan area pengupasan kelapa dan area pembersihan kelapa sehingga dapat memperpendek perpindahan material, serta merubah lokasi gudang kelapa yang awalnya berada di depan telah dipindah ke belakang area produksi, sehingga berdekatan dengan proses selanjutnya
2. Penelitian ini juga menghasilkan usulan perbaikan proses produksi agar dapat mengurangi material handling, dimana usulan tersebut adalah pendekatan jarak

material handling produksi yang dapat memperpendek jarak lintasan produksi 62,6% .

SARAN

Penelitian ini bisa dilanjutkan dengan membandingkan dengan teori layout yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Azima1,F,. Arifin,Z,. Afma,M,V,. (2020). Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Menggunakan Metode Systematic Layout Planning Guna Meningkatkan Output Produksi Pada PT. Wahan Tirta Milenia Batam. *Profisiensi*, 8(1), 23-35.
- Fajri,A,. (2021). Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metode Systematic Layout Planning. *Jurnal Teknik Industri*, 7(1).
- Iskandar,M,N,. Fahin,S,I,. (2017) Perancangan Tata Letak Fasilitas Ulang (Relayout) Untuk Produksi Truk di Gedung Commercial Vehicle (CV) PT. Mercedes-Benz Indonesia. *Jurnal Pasti*, 11(1), 66 – 75.
- Muslim,D,. Imaniati,A,. (2018). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Terhadap Optimalisasi Jarak dan Ongkos Material Handling dengan Pendekatan Systematic Layout Planning (SLP) di PT Transplant Indonesia. *Jurnal Media Teknik & Sistem Industri*, 2(1), 45-52.
- Puspita,D,H,. Abda’u,G,. (2019). Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada PT.STU Dengan Kriteria Minimasi Biaya. *Infomatek*. 21(1).
- Rengganis1,E,. Maudzoh,U,. (2021). Re-Layout Penempatan Fasilitas Produksi dengan menggunakan Metode Systematic Layout Planning dan Metode 5 S Guna Meminimalkan Biaya Material Handling. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 3(1), 31-40.
- Saputra,B,. Arifin,Z,. Merjani,A,. (2020). Improvement Of Facility Layout Using Systematic Layout Planning (SLP) Method To Reduce Material Movement Distance (Case Study At UKM Kerupuk Karomah). *Profisiensi*, 8(1), 71-82.
- Sibuea,S,. Hutabarat,P,W,. Sembiring,C,A,. (2020). Relayout Gudang Produk Jadi PT. Jaya Beton Indonesia Menggunakan Metode Systematic Layout Planning Dan Corelap. *Jurita Prima (Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima)*, 3(2), 7-14.