

PENERAPAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING* UNTUK MEMINIMASI JARAK PERPINDAHAN MATERIAL PADA UKM X

Inna Kholidasari^{1*}, Yulia Sridewi Syahri¹
Susanti Sundari²

¹Program Studi Teknik Industri Universitas Bung Hatta, Padang

²Program Studi Teknik Industri Universitas Tulang Bawang, Bandar Lampung

*Penulis Korespondensi : i.kholidasari@bunghatta.ac.id

Abstract

Proper layout arrangements can have an impact on minimizing the distance and time of the production process. The research was conducted at UKM X which produces fish-based snacks in Jambi Province where there is a back and forth flow in work activities due to the placement of work stations that are not in the order of the process flow and the placement of each process in a different room resulting in an increase in both working time and distance required in the production process. The purpose of this research is to re-design the layout of production process facilities in minimizing the distance between production processes by applying the Systematic Layout Planning (SLP) method. The results of this study indicate that the percentage of reduced material movement distance in the initial layout with the proposed alternative layout I is 21.56% (the selected proposed layout) and in the proposed II alternative layout is 15.94%. And the results of this study can be used as a guideline for UKM X managers which are used as case studies in research..

Keywords: *Layout, Material Movement Distance, Systematic Layout Planning*

Pendahuluan

Pengaturan tata letak (layout) merupakan masalah yang sering dijumpai bahkan tidak dapat dihindari dalam dunia industri. Meskipun untuk lingkup yang lebih kecil dan sederhana, setiap industri membutuhkan pengaturan tata letak (layout) yang baik agar proses produksi dapat beroperasi dengan baik. Tata letak pabrik adalah rancangan fasilitas, menganalisis tata letak, membentuk konsep, serta mewujudkan sistem pembuatan barang atau jasa. Rancangan fasilitas digambarkan dalam bentuk rancangan lantai, pada satu susunan fasilitas fisik contohnya perlengkapan, tanah, gedung dan sarana lain (Apple, 1990). Selain itu tata letak fasilitas juga merupakan tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik

untuk menunjang kelancaran proses produksi (Wignjosoebroto, 2003).

Perancangan tata letak meliputi pengaturan tata letak fasilitas-fasilitas operasi dengan memanfaatkan area yang tersedia untuk penempatan mesin-mesin, bahan-bahan perlengkapan untuk operasi dan semua peralatan yang digunakan dalam proses operasi. Salah satu tujuan dari perancangan tata letak fasilitas adalah penggunaan ruangan yang lebih efektif (Setiyawan, dkk., 2017) dan meminimumkan kerusakan persediaan (Maydah, dkk., 2020). Penggunaan ruangan akan efektif jika mesin-mesin atau fasilitas pabrik lainnya disusun atau diatur sedemikian rupa dengan mempertimbangkan jarak minimal antar mesin atau fasilitas produksi dan aliran perpindahan

material merupakan hal penting terutama bagi industri berkembang.

Suatu studi kasus dilakukan di salah satu rumah produksi makanan dengan bahan utama ikan yang berlokasi di Kota Jambi. Rumah produksi makanan ini dapat dikatakan belum menerapkan konsep-konsep mengenai pengaturan tata letak fasilitas pada proses produksinya. Dengan demikian, terjadi aktivitas kerja dengan alur bolak-balik yang disebabkan oleh penempatan stasiun kerja yang tidak sesuai urutan alur proses pembuatan makanan tersebut, terutama pada proses penyiangan dan proses pencucian. Hal ini mengakibatkan bertambahnya waktu kerja dan jarak yang diperlukan dalam proses produksi. Perusahaan ini mengelola ikan jenis air tawar seperti ikan patin, gabus, nila dan ikan air tawar lainnya untuk dijadikan berbagai jenis produk seperti rengginang ikan, abon ikan dan sambal lingkung ikan yang ada di Kota Jambi. Pada penelitian ini, diambil salah satu produk sebagai objek dalam perhitungan waktu proses dan perpindahan bahan yaitu produk rengginang ikan. Produk rengginang ikan dalam pengolahannya mengalami proses pengolahan produk yaitu pertama, proses penerimaan bahan baku, penyiangan bahan baku, pencucian, penggilingan, pencampuran ikan dengan bahan tambahan (bumbu, singkong dan tapioka) pencetakan, penjemuran, penggorengan, pengemasan dan pelabelan, penyimpanan serta pendistribusian.

Jarak perpindahan proses produksi hal yang sangat perlu diperhatikan karena tidak berurutannya stasiun kerja tiap proses, maka waktu pada saat proses semakin lama. Oleh karena itu diperlukan evaluasi terhadap layout pada bagian produksi dan dicari alternatif *layout* baru yang lebih efektif sehingga memperkecil jarak antar stasiun dan mengurangi kendala dalam melakukan proses produksi. Salah satu

pendekatan yang digunakan dalam rangka perencanaan tata letak fasilitas pabrik adalah pendekatan *Systematic Layout Planning* (SLP). Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dipilih karena digunakan untuk merancang ulang layout lantai produksi dengan tujuan dapat meminimalkan jarak antar stasiun kerja dengan mempertimbangkan aliran tiap stasiun kerja serta metode *Systematic Layout Planning* ini memiliki kelebihan yaitu memungkinkan pemunculan solusi lebih dari satu alternatif. Penelitian dari (Anwar, dkk., 2015; Choir, dkk., 2017) menyelesaikan masalah dalam menentukan layout produksi dengan cara satu metode yaitu *Systematic Layout Planning* (SLP). Kedua penelitian ini mengangkat kasus yang mirip dengan permasalahan pada perusahaan dimana studi kasus dilakukan. Sehingga pada penelitian ini diangkatlah metode *Systematic Layout Planning* (SLP) untuk menyelesaikan masalah. Metode ini dapat menyelesaikan permasalahan yang menyangkut berbagai macam permasalahan antara lain aliran produksi, transportasi, pergudangan, supporting, supporting service, perakitan dan aktifitas-aktifitas lainnya. Metode ini juga dipilih karena sesuai dengan karakteristik perusahaan yang membutuhkan penyesuaian-penyesuaian dalam menyusun fasilitas pada lantai produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan kondisi riil tata letak fasilitas proses produksi di perusahaan dimana studi kasus dilakukan.

2. Merancang ulang tata letak fasilitas proses produksi untuk meminimasi jarak antar proses produksi.

Tata letak pabrik (*plant layout*) atau tata letak fasilitas (*facilities layout*) dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi

(Wignjosuebrot, 2009). Pengaturan tersebut memanfaatkan luas area (*space*) untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material (*storage*) baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja dan sebagainya (Maheswari dan Firdauzy, 2015). Tata letak yang efektif dan efisien merupakan tatal letak yang dapat meminimalisir jarak pemindahan bahan. Pemindahan bahan adalah suatu aktivitas yang penting dalam kegiatan produksi dan memiliki kaitan erat dengan perencanaan tata letak fasilitas produksi (Tarigan dan Tarigan, 2017). Tata letak pabrik dapat mereduksi biaya pemindahan (*material handling*) (Sukania, dkk., 2016). Dengan demikian jelaslah bahwa perencanaan tata letak pabrik atau tata letak fasilitas pabrik akan berkaitan erat dengan perencanaan proses pemindahan bahan (Yohanes, 2011). Terdapat lima tujuan pokok kegiatan pemindahan bahan terhadap tata letak pabrik, yaitu menambah kapasitas produksi, mengurangi limbah buangan (*waste*), memperbaiki kondisi area kerja (*working conditions*), memperbaiki distribusi material, dan mengurangi biaya. Dalam pengukuran *material handling* atau pemindahan bahan, dapat digunakan dengan cara melakukan pengukuran rectilinier. Jarak rectilinier merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus (Pamularsih, dkk., 2015).

Suatu pendekatan sistematis dan terorganisir untuk perencanaan *layout* yaitu *Systematic Layout Planning* (SLP). Metode SLP merupakan pendekatan sistematis yang terorganisir, mampu meminimumkan aliran material dan mempertimbangkan hubungan keterkaitan ruangan, kebutuhan ruangan dan ruangan yang tersedia. Metode SLP ini banyak diaplikasikan untuk berbagai macam masalah antara lain produksi, transportasi, pergudangan, *supporting*

service, perakitan, aktivitas-aktivitas perkantoran dan lain-lain (Wicaksana dan Setyawan, 2014). Menurut Muslim dan Ilmaniati (2018), tahapan-tahapan prosedur pembentukan metode *Systematic Layout Planning* (SLP):

1. Pengumpulan data dan menganalisis aliran material (*flow of material*), untuk menganalisis pengukuran kuantitatif untuk setiap gerakan perpindahan material di antara departemen-departemen atau aktifitas-aktifitas operasional. Biasanya sering digunakan peta atau diagram-diagram sebagai berikut:

- a. Peta aliran proses.
- b. *From To Chart*.
- c. Peta hubungan aktifitas.

2. Menganalisis hubungan aktifitas, untuk mendapatkan atau mengetahui biaya pemindahan dari material dan bersifat kuantitatif sedang analisis lebih bersifat kualitatif dalam perancangan *layout* disebut *Activity Relationship Chart* (ARC).

3. Pembuatan diagram hubungan ruangan.

4. Menghitung kebutuhan luasan daerah.

5. Pembentukan block layout alternatif.

Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang diangkat dalam penelitian ini untuk mencapai tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

A. Pengumpulan Data Penelitian

Data yang diperlukan untuk mendukung penelitian ini diambil dari UKM X yang mengolah makanan dari bahan ikan yang berada di Provinsi Jambi. Data yang didapatkan berupa:

a. Data tata letak awal yang dilakukan dengan cara pengamatan langsung dan wawancara dengan pemilik UKM X. Terdapat beberapa area kerja yaitu penerimaan bahan baku, penyiangan, pencucian, penggilingan, pengadukan, pencetakan, penjemuran, penggorengan,

pendinginan, pegemasan dan pelabelan, penyimpanan serta pengiriman.

b. Waktu proses tiap stasiun yang dilakukan dengan menggunakan stopwatch dengan satuan menit. Pengukuran waktu proses dilakukan dari proses pengupasan dan penyiangan bahan baku sampai dengan waktu proses pengemasan. Pengukuran data waktu proses tiap stasiun dilakukan beberapa kali agar didapatkan waktu rata-rata yang lebih akurat dan tepat.

c. Jarak antar stasiun kerja yang dilakukan dengan cara pengukuran langsung menggunakan meteran yang bertujuan untuk mengetahui jarak tempuh material yang akan digunakan.

d. Luas area produksi, mesin dan peralatan yang digunakan. Luas area didapatkan dengan melakukan pengukuran secara langsung menggunakan meteran dengan satuan meter (m). Kebutuhan pengukuran luas area (luas lantai) ini bertujuan untuk mengetahui luas lantai yang di butuhkan untuk setiap fasilitas yang didirikan.

e. Data mesin dan peralatan yang digunakan dalam pengolahan produk. Pengumpulan data mesin serta peralatan dilakukan dengan cara pengamatan langsung. Jumlah mesin yang digunakan dalam proses produksi terdiri dari 5 mesin yaitu mesin pemeras singkong, mesin parut singkong, mesin penggiling ikan, mesin pengadukan, mesin hand sealer. Jumlah peralatan yang digunakan dalam proses produksi berupa pisau, baskom blender, kukusan, kompor, cetakan rengginang, dan rak jemur.

f. Data kapasitas produksi. Pada data ini data yang dikumpulkan berupa data jumlah produk yang dihasilkan oleh perusahaan dalam waktu satu hari.

B. Pengolahan Data

Pengolahan data diawali dengan penyesuaian data untuk kebutuhan penelitian berupa data tata letak awal, waktu proses tiap stasiun, jarak antar stasiun kerja, luas area produksi.

Setelah penyesuaian data untuk kebutuhan penelitian, pengolahan data yang dilakukan selanjutnya yaitu menggunakan langkah-langkah penyelesaian metode Systematic Layout Planning (SLP):

1. Pembuatan tata letak awal dan Identifikasi tata letak awal. Pada pembuatan tata letak awal telah didapatkan data jarak antar stasiun kerja tata letak, maka dapat dilakukan perhitungan perbandingan jarak antar stasiun awal dan jarak stasiun alternatif. Identifikasi tata letak awal yang terjadi antar stasiun kerja beserta frekuensinya. Data ini digunakan untuk mengetahui aliran perpindahan yang terjadi antar stasiun yang nantinya diperlukan untuk menghitung total jarak tempuh.

2. Perhitungan jarak pada layout awal yang ditentukan dengan menggunakan sistem jarak rectilinear yaitu jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Masing-masing area aktivitas dicari titik pusatnya yaitu (0,0) dari x dan y. jarak antar area aktivitas dapat dihitung jarak perpindahan dengan formulasi sebagai berikut:

$$d_{i-j} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$$

Dimana:

d_{i-j} = Jarak *rectilinear* dari i ke j.

x_i = Panjang sebesar i.

x_j = Panjang sebesar j.

y_i = Lebar sebesar i.

y_j = Lebar sebesar j.

3. Perhitungan total perpindahan pada *block layout* awal. Perhitungan perpindahan antar stasiun dapat dihitung dengan formulasi sebagai berikut:

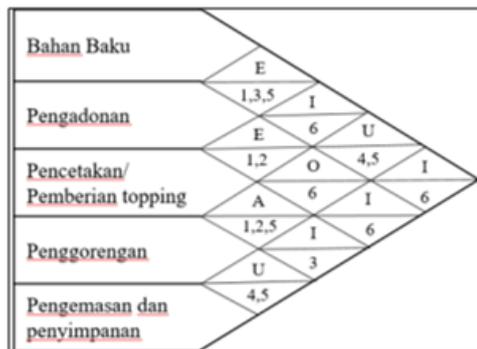
$$Z_{i-j} = f_{i-j} \times d_{i-j}$$

Dimana:

Z_{i-j} = Momen perpindahan dari i ke j.

f_{i-j} = Frekuensi perpindahan dari i ke j.
 d_{i-j} = Jarak perpindahan dari i ke j.

4. Pembuatan Peta Aliran Proses
 Peta aliran proses menggambarkan urutan elemen kerja pada setiap stasiun kerja di proses pengambilan bahan baku sampai pengemasan.
5. Pembuatan *From To Chart* (FTC).
 FTC adalah rangkuman total unit yang harus dipindahkan selama proses produksi berlangsung berdasarkan tata letak awal.
6. Pembuatan *Activity Relationship Chart* (ARC) untuk *layout* awal didapat dari data-data urutan aktifitas dalam proses produksi yang akan dihubungkan secara berpasangan. Untuk menganalisis keterkaitan hubungan kegiatan antar stasiun dapat dibuat peta hubungan aktivitas (ARC). ARC dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Activity Relationship Chart (ARC)

Karakteristik hubungan antar hubungan aktivitas dapat ditunjukkan pada Tabel 1. Selain simbol-simbol tersebut terdapat karakteristik alasan hubungan antar aktivitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Karakteristik Hubungan Antar Aktivitas

Derajat Kedekatan	Deskripsi
A	Mutlak penempatan stasiun kerja tersebut harus didekatkan
E	Sangat penting untuk penempatan stasiun kerja tersebut berdekatan
I	Penting penempatan stasiun kerja tersebut untuk berdekatan.
O	Tidak diharuskan berdekatan dan bisa dilakukan dimana saja
U	Tidak perlu berdekatan atau keterkaitan geografis apapun
X	Dijauhkan penempatan aktivitas tersebut tidak diperbolehkan untuk berdekatan

Tabel 2. Karakteristik Alasan Hubungan Antar Aktivitas

Kode Alasan	Alasan
1	Memudahkan dalam pemindahan barang
2	Saling berhubungan satu sama lain
3	Area kotor, bising, debu dan bau
4	Mudah dan dekat karena kebutuhan
5	Hubungan kepegawaian
6	Hubungan antar staff
7	Tidak terlalu berhubungan
8	Dibutuhkan karyawan
9	Mengganggu aktivitas
10	Disukai karyawan
11	Tidak ada hubungan

7. Menghitung Luas Area yang dibutuhkan

Luas area stasiun kerja dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$A = A_m + L_p + \text{Allowance}$$

Dimana:

A = Luas area stasiun kerja.

A_m = Luas Mesin.

L_p = luas kapasitas produk.

Allowance = kelonggaran.

8. Pembuatan Diagram Hubungan Ruangan.

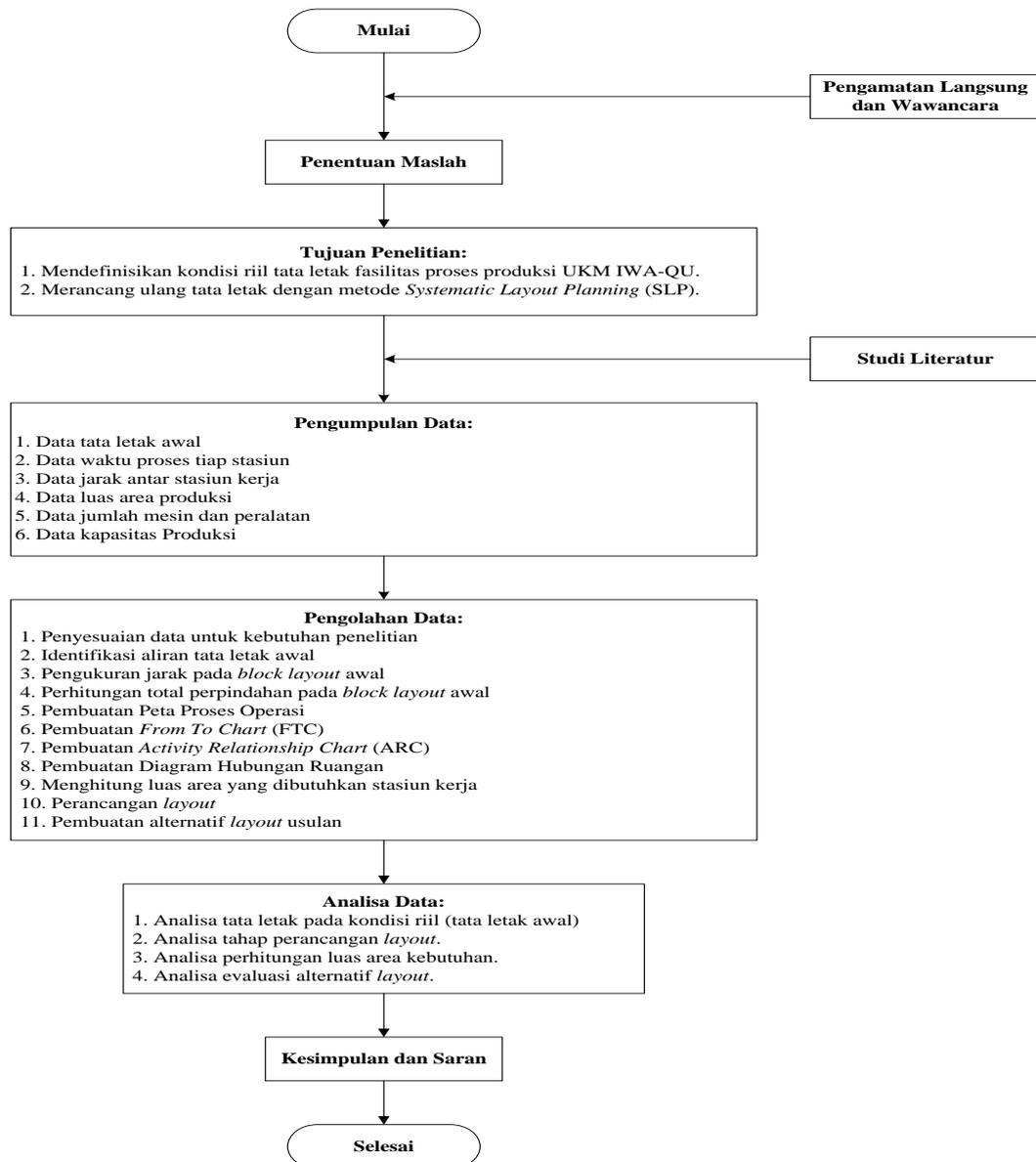
Sebelum pembuatan diagram hubungan ruangan, perlu dilakukan pembuatan Activity Relationship Diagram karena untuk membuat Space Relationship Diagram dilakukan kombinasi antara Activity Relationship Diagram dan data kebutuhan luas lantai.

9. Perancangan alternatif layout usulan. Pada perancangan layout usulan maka kombinasi kebutuhan luas area dan ARD dibuat dalam bentuk *Space Relationship Diagram*. SRD menunjukkan derajat keterkaitan yang dilambangkan menggunakan garis dan warna.

Berikut analisa yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

- a. Analisa tata letak pada kondisi riil (tata letak awal).
- b. Analisa perancangan ulang tata letak berdasarkan metode *Systematic Layout Planning* (SLP).
- c. Analisa perbandingan tata letak awal dan tata letak usulan.

C. Analisa hasil pengolahan data.



Gambar 2. Flowchart Metodologi Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Penerapan metode SLP diawali dengan perhitungan jarak rectilinear antar stasiun kerja. Hasil dari

perhitungan jarak menggunakan jarak rectilinear memiliki total jarak sebesar 69,221 m dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Jarak Antar Stasiun

No.	Dari	Ke	Jarak (m)
1.	A1	A2	4,015
2.	A1	B1	9,60
3.	A2	I	3,405
4.	B1	B2	9,64
5.	B2	C	5,30
6.	C	D	6,981
7.	D	H	10,41
8.	E	B1	12,9
9.	F	G	2,42
10.	H	I	4,54
Total			69,211

Sumber: Pengolahan Data Penelitian

Perhitungan total perpindahan antar stasiun kerja merupakan hasil perkalian frekuensi perpindahan dan jarak rectilinear, dimana frekuensi perpindahan didapat dari material yang

masuk dan keluar dari tiap stasiun. total perpindahan sebesar 692,315 m/hari dapat dilihat pada Tabel 4. sebagai berikut:

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Perpindahan Antar Stasiun

Dari	Ke	Frekuensi Perpindahan	Jarak (m)	Total Perpindahan (m/hari)
A1	A2	0	4,015	0
A1	B1	0	9,60	0
A2	I	0	3,405	0
B1	B2	15	9,64	144,6
B2	C	15	5,30	79,5
C	D	15	6,981	104,715
D	H	20	10,41	208,2
E	B1	5	12,9	64,5
F	G	0	2,42	0
H	I	20	4,54	90,8
Total				692,315

Sumber: Pengolahan Data Penelitian

Pada analisis Peta Aliran Proses, dapat dijelaskan bahwa operasi dilakukan sebanyak 13 kali dengan waktu selama 29.778 detik, kegiatan transportasi dilakukan sebanyak 14 kali dengan waktu selama 6.158 detik, kegiatan menunggu sebanyak satu kali dengan waktu selama 43.200 detik dan kegiatan penyimpanan sebanyak satu kali dengan waktu selama 605 detik. Total waktu yang dilakukan semua kegiatan selama 79.741 detik.

Pada *From To Chart* aliran pada penyimpanan bahan tambahan, tempat cuci peralatan dan rak peralatan ke stasiun penyiangan bahan baku memiliki total jarak sebesar 63,21 m, stasiun

pembersihan bahan baku ke stasiun pencucian bahan baku memiliki total jarak sebesar 9.64 m, stasiun pencucian bahan baku ke stasiun penggilingan memiliki total jarak sebesar 5.3 m, stasiun penggilingan dan rak peralatan ke proses produksi memiliki jarak sebesar 12.687 m, rak peralatan ke tempat cuci peralatan memiliki total jarak sebesar 2.42 m, dari proses produksi ke ruang pengemasan memiliki total jarak sebesar 10,41 m serta dari area pencucian tangan dan ruang pengemasan ke penyimpanan produk jadi memiliki total jarak sebesar 7,945 m. Total jarak keseluruhan pada *from to chart* adalah sebesar 115,627 m.

Rekapitulasi total jarak dan total perpindahan pada alternatif usulan I dan

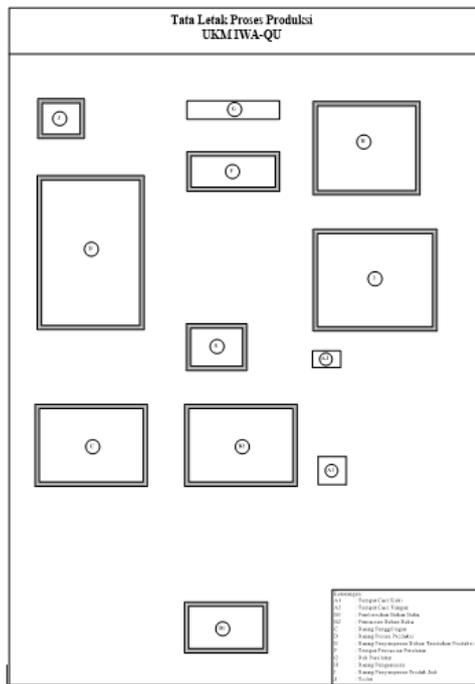
usulan II terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Total Jarak dan Total Perpindahan Layout Usulan

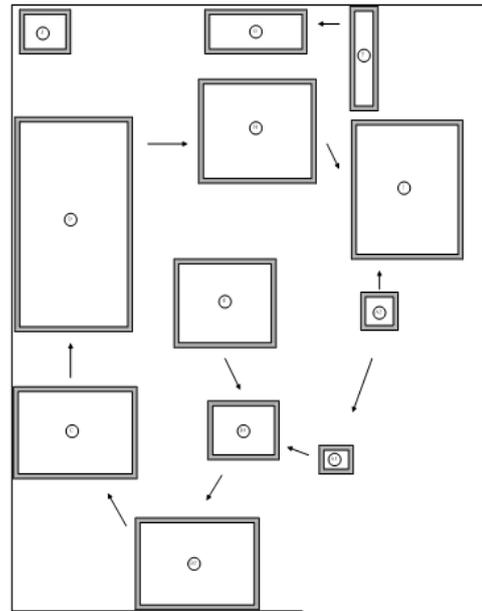
Perhitungan	Layout Alternatif Usulan I	Layout Alternatif Usulan I
Total Jarak	47,65 meter	53,27 meter
Total Perpindahan	508,4 meter	520,5 meter

Sumber: Pengolahan Data Penelitian

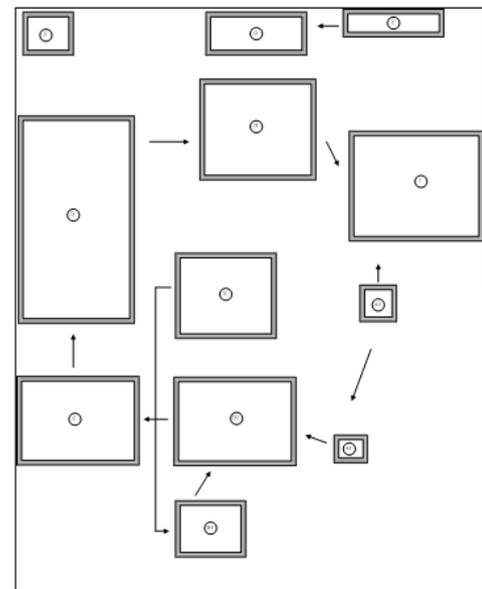
Analisa perbandingan Layout awal (Gambar 3) dengan Layout Usulan yang terlihat pada Gambar 4 dan Gambar 5 adalah sebagai berikut



Gambar 3. Tata Letak Awal



Gambar 4. Layout alternatif usulan I



Gambar 5. Layout alternatif usulan II

Rekapitulasi total jarak dan total perpindahan pada alternatif usulan I dan usulan II terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Total Jarak dan Total Perpindahan Layout Usulan

Dari	Ke	Jarak		
		Awal	Alternatif Usulan I	Alternatif Usulan II
A1	A2	4,015	4,98	4,98
A1	B1	9,60	2,84	3,66
A2	I	3,405	3,52	4,71
B1	B2	9,64	4,3	3,6
B2	C	5,30	5,3	5,17
C	D	6,981	7,1	7,1
D	H	10,41	6,65	6,65
E	B1	12,9	4,26	7,5
F	G	2,42	3,4	4,3
H	I	4,54	5,18	5,6
Total		69,211	47,65	53,27

Sumber: Pengolahan Data Penelitian

Berdasarkan perbandingan jarak layout awal dan jarak layout alternatif usulan I maka persentase minimasi jarak adalah 21,56%. Perbandingan jarak layout awal dan jarak layout alternatif usulan II dengan persentase minimasi jarak yaitu 15,94%. Pada perhitungan jarak antar stasiun dengan perhitungan jarak rectilinear dengan metode Systematic Layout Planning, maka layout alternatif usulan I dipilih karena jarak perpindahan dengan layout awal sebesar 21,56%.

Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP), diperoleh perhitungan jarak menggunakan jarak rectilinear pada tata letak awal sebesar 69,211 meter, tata letak alternatif usulan I 47,65 meter, dan tata letak alternatif usulan II sebesar 53,27 meter. Persentase jarak layout awal dengan layout alternatif usulan I sebesar 21,56%. Persentase jarak layout awal dan layout alternatif usulan II sebesar 15,94%. Maka dipilih layout alternatif usulan I karena memiliki persentase jarak perpindahan dengan layout awal 21,56%.

Untuk pengolahan data perhitungan total perpindahan tata letak awal dan usulan diperoleh total perpindahan tata letak awal sebesar 692,315 meter, total perpindahan tata letak alternatif usulan I yaitu 508,4 meter dan total perpindahan tata letak alternatif usulan II sebesar 520,5 meter.

Daftar Pustaka

- Anwar, Bakhtiar, S., & Nanda, R., 2015, Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik dengan Menggunakan Systematic Layout Planning (SLP) di CV. Arasco Bireuen, Meij, 4 (2), 4-10.
- Apple, James M, 1990, Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan Edisi Ke-3, ITB, Bandung.
- Choir, M., Arief, D. S., & Siska, M, 2017, Desain Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Systematic Layout Planning Pada Pabrik Kelapa Sawit Sungai Pagar, Jurnal Fteknik, 4(1), 1.
- Hindratmo, A., & Oktavia, C. W. (2022, November). IMPLEMENTASI METODE SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING PADA TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI DI UKM TAHU KEDIRI. In Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH) (Vol. 5, No. 1, pp. 631-638).
- Maheswari, H., & Firdauzy, A. D, 2015, Evaluasi Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja Pada Pt. Nusa Multilaksana, Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis, 1(3).
- Maydah, Darmawan, M.I., & Ilmannafian, A.G, 2020, Studi Komparasi Metode EOQ Dan POQ Dalam Efisiensi Biaya Persediaan Tepung Terigu Di PT. XYZ, Jurnal Teknologi AgroIndustri, Vol. 7 (2): 121-131.
- Pamularsih, T., Fifi H. M., dan Susy S, 2015, Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode

- Automated Layout Design Program (ALDEP) Di Edem Ceramic, Jurnal Teknik Industri Itenas, Vol. 3, No. 2, pp. 339-350.
- Setiyawan, D. T., Dalliya H. Q., dan Siti A. M, 2017, Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kedelai Goreng dengan Metode BLOCPLAN dan CORELAP (Studi Kasus pada UKM MMM di Gading Kulon, Malang), Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri, Vol. 6, No. 1, pp. 51-60.
- Sukania, I W., Silvi A., dan Nathaniel, 2016, Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik Dan Material Handling Pada PT. XYZ, Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 4 No. 3, pp. 141-148.
- Tarigan, H. dan Ukurta Tarigan, 2017, Rancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dalam Upaya Peningkatan Utilitas Pada PT. Mekar Karya Mas, Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima, Vol. 1, No. 1.
- Wahyudi, A., Hutabarat, J., & Galuh, H. (2022). PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS UNTUK MENGURANGI ARUS BOLAK-BALIK (BACK TRACKING) PADA PROSES PRODUKSI (STUDI KASUS UMKM INDAH SARI). Jurnal Valtech, 5(2), 28-36.
- Wicaksana, B I. A. dan Abram N. Setyawan, 2014, Re-layout Di PT. Varia Usaha Beton Palur Dengan Menggunakan Pendekatan Systematic Layout Planning (SLP) (Studi Kasus di PT. Varia Usaha Beton Palur, Karanganyar), Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi, Vol. 3, No. 1, pp. 28-36.
- Wignjosoebroto, S, 2009, Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan Edisi Ke-3 Cetakan Keempat, Guna Widya, Surabaya.
- Yohanes, A, 2011, Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas di Lantai Produksi Produk Teh Hijau Dengan Metode From To Chart Untuk Meminimumkan Material Handling di PT. Rumpun Sari Medini, Jurnal Dinamika Teknik, Vol. 5, No. 1, pp. 59-71