

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK MESIN PRODUKSI
DENGAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING*
UNTUK MENINGKATKAN *PRODUKTIVITAS*
(Studi Kasus: Pabrik Kerupuk dan Kemplang 369)**

SKRIPSI



**Yoel Edward Gultom
2012014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS KATOLIK MUSI CHARITAS
PALEMBANG
2025**

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK MESIN PRODUKSI
DENGAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING*
UNTUK MENINGKATKAN *PRODUKTIVITAS*
(Studi Kasus: Pabrik Kerupuk dan Kemplang 369)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Gelar Kesarjanaan
Pada Jenjang Pendidikan Strata 1



**Yoel Edward Gultom
2012014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS KATOLIK MUSI CHARITAS
PALEMBANG
2025**



PERSEJUTUAN SKRIPSI

Nama : Yoel Edward Gultom
NIM : 2012014
Program Studi : Teknik Industri
Judul : Perancangan Ulang Tata Letak Mesin Produksi Dengan Metode *Systematic Layout Planning* Untuk Meningkatkan *Produktivitas*(Studi Kasus: Pabrik Kerupuk dan Kemplang 369)

Menyetujui Untuk Diajukan Pada Ujian
Skripsi Program Strata-1
Palembang, 14 Februari 2025

Mengetahui,

Pembimbing Skripsi

Ketua Program Studi Teknik Industri

Achmad Alfian, S.T., M.T.

Yohanes Dicka Pratama, S.T., M.T.

NIDN: 0220106901

NIDN: 0216068920

SKRIPSI

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK MESIN PRODUKSI DENGAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING* UNTUK MENINGKATKAN *PRODUKTIVITAS* (Studi Kasus: Industri Kerupuk dan Kemplang 369)

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Yoel Edward Gultom
2012014

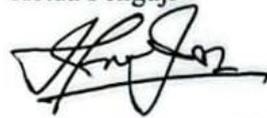
Telah dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Pada Tanggal, 14 februari 2025

Pembimbing Skripsi



Achmad Affian, S.T., M.T.
NIDN: 0220106901

Ketua Penguji



Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T., IPM
NIDN: 0211107101

Anggota Penguji I



Yohanes Dicka Pratama, S.T., M.T.
NIDN: 0216068902

Anggota Penguji II



Dominikus Burdiarto, S.T., M.T., IPM
NIDN: 0216078202

Mengetahui,
Kepala Program Studi Teknik Industri



Yohanes Dicka Pratama, S.T., M.T.
NIDN: 0216068920

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto : Pembelajaran tak pernah berhenti, karena hidup adalah proses belajar

Dipersembahkan untuk:

1. Bapak Dr. Antonius Singgih Setiawan, S.E., M.Si. selaku Rektor UKMC.
2. Bapak Dominikus Budiarto, M.T., IPM. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Yohanes Dicka Pratama, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
4. Bapak Achmad Alfian, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing.
5. Orang tua serta keluarga saya yang selalu memberikan motivasi, doa, dan bantuan kepada saya.
6. Untuk teman-temanku yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman jurusan Teknik Industri angkatan 2020 yang memberikan semangat dan bantuan bagi penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu per satu yang telah memberikandukungan dan bantuan dalam penyelesaian laporan skripsi.



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama : Yoel Edward Gultom
Nim : 2012014
Judul : Perancangan Ulang Tata Letak Mesin Produksi Dengan Metode *Systematic Layout Planning* Untuk Meningkatkan *Produktivitas* (Studi Kasus: Industri Kerupuk dan Kemplang 369)

“Saya menyatakan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik. Saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.”

Palembang, 14 februari 2025



Yoel Edward Gultom

2012014



PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai Sivitas Akademik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Katolik Musi Charitas, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yoel Edward Gultom
Nim : 2012014
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Skripsi

Demi Perkembangan Ilmu Pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Katolik Musi Charitas. Hak bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah/Skripsi saya yang berjudul:

“PERANCANGAN ULANG TATA LETAK MESIN PRODUKSI DENGAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING* UNTUK MENINGKATKAN *PRODUKTIVITAS* (Studi Kasus: Industri Kerupuk dan Kemplang 369)” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini, Universitas Katolik Musi Charitas, berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Palembang
Pada Tanggal : 14 Februari 2025



Yoel Edward Gultom
2012014

ABSTRAK

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK MESIN PRODUKSI DENGAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING* UNTUK MENINGKATKAN *PRODUKTIVITAS* (Studi Kasus: Industri Kerupuk dan Kemplang 369)

Industri Kerupuk dan Kemplang 369 merupakan industri yang bergerak di bidang produksi kerupuk dan kemplang. Dalam obeservasi yang dilakukan, terdapat masalah dimana penjualan di pasar yang meningkat tetapi terkendala output produksi yang tidak meningkat. Untuk memproduksi produk lebih banyak pihak industri melakukan kerja extra dengan menambah waktu kerja. Namun hal ini berdampak pada biaya operasional yang membesar, jadi pihak industri melakukan pembelian mesin cetak baru agar dapat meningkatkan output produksi tanpa harus kerja lembur. Solusinya adalah dengan metode Systematic Layout Planning. Penerapan metode ini untuk merancang tata letak yang baru diperlukan data luas area, perhitungan jarak antar mesin, dan juga menerapkan activity relationship chart. Dari hasil rancangan tata letak yang baru didapat bahwa produktivitas meningkat, dalam satu hari industri mampu memproduksi sebanyak 3000kg dari layout awal hanya memproduksi 2000kg mendapat jarak kedekatan antar stasiun kerja dengan mengikuti arus alur produksi. Serta mendapatkan efisiensi waktu produksi yang dimana waktu proses produksi 9 jam dari waktu proses produksi layout awal yang bisa memakan waktu 9- 12 jam.

Kata Kunci: Systematic Layout Planning, Produktivitas, Mesin Cetak

ABSTRACT

REDESIGNING THE LAYOUT OF PRODUCTION MACHINES WITH SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING METHOD TO INCREASE PRODUCTIVITY

(Case Study: Cracker and Kemplang Industry 369)

Cracker & Kemplang 369 Industry's an industry engaged in the production of crackers & kemplang. the observation that has been carried out, there's a problem where sales in the market are increasing but are constrained by production output that does't increase. To produce new products, the industry does extra work by increasing working time.. Therefore, it's necessary to conduct research design new layout on the printing machine & also be able to get the proximity between workstations in order to speed up the production process & increase productivity. solution in this problem is use the Systematic Layout Plan method. application of this method to design a new layout requires area data, calculation of the distance between machines, & also applying an activity relationship chart. From the results of the new layout design, it was found that productivity increased, in one day the industry was able to produce as much 3000kg from the initial layout only producing 2000kg & got a close distance between workstations by following the flow of production flow. As well as getting production time efficiency where the production process time only 9 hours from the production process time of the initial layout which can take 9-12 hours.

Keywords: Systematic Layout Planning, Productivity, Printing Machine

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Ulang Tata Letak Mesin Produksi Dengan Metode *Systematic Layout Planning* Untuk Meningkatkan *Produktivitas*” ini tepat waktu. Penyusunan dan penulisan tugas skripsi ini tidak lepas atas dukungan berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Antonius Singgih Setiawan, S.E., M.Si. selaku Rektor UKMC yang telah memberikan dukungan.
2. Bapak Dominikus Burdiarto, M.T., IPM. Selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi.
3. Bapak Yohanes Dicka Pratama, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri yang selalu memberikan panduan dan bimbingannya.
4. Bapak Achmad Alfian, S.T., M.T., dimana sebagai dosen pembimbing peneliti skripsi dimana selalu memberikan bimbingan serta perhatian terhadap pembuatan skripsi ini.
5. Seluruh dosen Teknik Industri Universitas Katolik Musi Charitas Palembang, yang telah banyak mencurahkan ilmunya kepada penulis.
6. Kedua orang tua, serta keluarga saya yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan.

Penulis sadar dengan proses pada penulisan tugas skripsi ini masih banyak kekurangan. Sehingga, penulis menerima kritik dan juga saran yang membangun dengan tujuan skripsi ini bermanfaat bagi yang membacanya.

Palembang, 14 Februari 2025

Yoel Edward Gultom

DAFTAR ISI

JUDUL SKRIPSI	i
PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
KATA PENGHANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Penelitian Terdahulu	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Definisi Tata Letak Pabrik	6
2.2 Tujuan Perancangan Tata Letak Fasilitas	7
2.3 Langkah-langkah Perencanaan Tata Letak Pabrik	9
2.4 Prinsip-prinsip Dasar Dalam Perencanaan Tata Letak	11
2.5 Jenis-jenis Tata Letak	14
2.6 Pola Aliran	16
2.7 Teknik-teknik dalam Identifikasi Aliran Material	18
2.8 Metode <i>Systematic Layout Planning (SLP)</i>	21
2.9 <i>Activity Relationship Chart</i>	24

2.10	Pengertian <i>Material Handling</i>	24
2.11	Penentuan Ongkos <i>Material Handling</i>	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Metodologi Penelitian	27
3.1.1	Jenis Penelitian	27
3.1.2	Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.1.3	Studi Pendahuluan	28
3.1.4	Sumber Data	28
3.1.5	Variabel Penelitian	29
3.1.6	Rancangan Penelitian	29
3.1.7	Sistematika Penulisan Laporan	31
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		
4.1	Profil Tempat Penelitian	32
4.2	Pengumpulan Data	33
4.2.1	Data Penjualan Kerupuk dan Kemplang	33
4.2.2	Bahan Baku dan Proses Produksi	33
4.2.3	Kapasitas Produksi dan Gaji Karyawan	36
4.2.4	Tata Letak Awal	37
4.2.5	Luas Area Industri Kerupuk dan Kemplang 369	39
4.2.6	Jumlah dan Ukuran Mesin yang Tersedia	40
4.3	Pengolahan Data	40
4.3.1	Identifikasi Aliran Material	40
4.3.2	Membuat <i>Activity Relationship Chart (ARC)</i>	47
4.3.3	Membuat <i>Activity Relationship Diagram (ARD)</i>	49
4.3.4	Membuat <i>Template Block Diagram</i>	50
4.3.5	Membuat <i>Layout</i> yang Baru	51
4.3.6	<i>Evaluasi Layout</i> yang Baru	53
4.3.7	<i>Activity Relationship Chart (ARC) Layout</i> Baru	55
BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL		
5.1	Analisis Pengaruh Kondisi <i>Layout</i> Terhadap Proses	

Produksi	57
5.2 Analisis Perbandingan <i>Layout</i> Awal dan <i>Layout</i> Baru	58
5.3 Analisis Kinerja	60
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	62
6.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Proces Layout</i>	14
Gambar 2.2	<i>Product Layout</i>	15
Gambar 2.3	Posisi Tetap	15
Gambar 2.4	<i>Group Layout</i>	16
Gambar 2.5	Pola Aliran Bahan Garis Lurus	16
Gambar 2.6	Pola Aliran Bahan Ular atau <i>Zig zag</i>	17
Gambar 2.7	Pola Aliran Bahan Berbentuk U	17
Gambar 2.8	Pola Aliran Bahan Melingkar	18
Gambar 2.9	Pola Aliran Bahan Gak Beraturan	18
Gambar 2.10	<i>Sytematic Layout Planing</i>	22
Gambar 3.1	Lokasi Pabrik	28
Gambar 3.2	<i>Flow Chart</i> Penelitian	30
Gambar 4.1	Lokasi Perusahaan	32
Gambar 4.2	<i>Flowchart</i> Tahapan Proses Produksi	35
Gambar 4.3	Tata Letak Awal	38
Gambar 4.4	Luas Area Kerja	39
Gambar 4.5	Jumlah dan Ukuran Mesin	40
Gambar 4.6	Peta Proses Operasi Pembuatan Kerupuk dan Kemplang ..	42
Gambar 4.7	Diagram Aliran Proses Produksi	43
Gambar 4.8	Activity Relationship Chart	48
Gambar 4.9	<i>Activity Relationship Diagram</i>	49
Gambar 4.10	<i>Worksheet</i>	50
Gambar 4.11	Template <i>Block Diagram</i>	51
Gambar 4.12	Tata Letak Industri Kerupuk dan Kemplang 369 Baru	52
Gambar 5.1	<i>Layout</i> Awal	59
Gambar 5.2	<i>Layout</i> Baru	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Simbol-simbol ASME untuk Pembuatan Peta Proses	20
Tabel 4.1	Data Penjualan Perhari Selama Satu Bulan	33
Tabel 4.2	Bahan Baku.....	34
Tabel 4.3	Pekerja pada Industri Kerupuk dan Kemplang 369	36
Tabel 4.4	Gaji Karyawan	36
Tabel 4.5	Waktu Produksi.....	37
Tabel 4.6	Jarak Kedekatan Antar Stasiun Kerja	44
Tabel 4.7	Frekuensi <i>Material Handling</i>	44
Tabel 4.8	Frekuensi <i>Material Handling</i> Per Minggu	45
Tabel 4.9	Jarak Total <i>Material Handling</i> Per Minggu	46
Tabel 4.10	Kode ARC.....	48
Tabel 4.11	Tabel Skala Prioritas	49
Tabel 4.12	Perbandingan <i>Layout</i> Lama dan <i>Layout</i> Baru.....	53
Tabel 4.13	Waktu Kerja <i>Layout</i> Lama.....	53
Tabel 4.14	Waktu Kerja <i>Layout</i> Baru	54
Tabel 4.15	Wawancara Kedekatan Antar Stasiun Kerja.....	55
Tabel 4.16	Hasil Wawancara <i>Layout</i> Baru	56
Tabel 5.1	Perbandingan <i>Layout</i>	59
Tabel 5.2	<i>Output Produksi</i>	60
Tabel 5.3	Perbandingan Waktu Kerja.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam bidang operasi industri, konfigurasi fasilitas merupakan penentu penting yang mempengaruhi peningkatan efisiensi organisasi. Menurut Hadiguna (2008), konfigurasi fasilitas dapat diartikulasikan sebagai pengaturan sistematis komponen berwujud yang diatur sesuai dengan prinsip atau pedoman logis tertentu. Upaya merancang tata letak fasilitas mencakup tugas mengidentifikasi posisi optimal aset fisik yang beragam, termasuk mesin, peralatan, ruang kerja, dan fasilitas pendukung tambahan. Tujuan utama dari proses desain ini adalah untuk meningkatkan aliran bahan, informasi, dan alur kerja dalam mengejar tujuan yang ditetapkan oleh organisasi. Khususnya di sektor manufaktur, desain tata letak yang mahir bercita-cita untuk menjamin aliran bahan baku yang mulus, menumbuhkan lingkungan kerja yang teratur, dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan. Lebih khusus lagi, tata letak pabrik yang efektif berfungsi sebagai pendekatan sistematis untuk mengatur keseluruhan fasilitas, sehingga memfasilitasi proses produksi yang tidak terganggu, mengoptimalkan pergerakan bahan dan informasi, dan mengakomodasi penyimpanan sementara dan permanen, sementara juga mempromosikan mobilitas staf dan kegiatan operasional lainnya.

Tata letak pabrik yang dirancang dengan cermat dan dikonseptualisasikan secara menyeluruh secara signifikan mempengaruhi efisiensi produksi. Secara optimal, kegiatan produksi harus berjalan tanpa hambatan ketika tata letak yang sesuai ditetapkan, sehingga mengurangi potensi kerugian. Tujuan utama perencanaan tata letak fasilitas adalah untuk meminimalkan jarak perpindahan material. Ini akan menghasilkan efek menguntungkan pada fluiditas dan kemandirian proses produksi secara keseluruhan. Industri Kerupuk dan Kemplang 369 adalah produsen kerupuk dan kemplang. Perusahaan ini memproduksi tiga varian: kerupuk keriting kecil, kerupuk keriting besar, dan kemplang. Guna

bersaing di pasar, pemilik usaha, Ko Ferry, terus berupaya meningkatkan kualitas produknya. Hal ini membuat permintaan kerupuk dan kemplang 369 terus meningkat, terutama untuk jenis kerupuk keriting, baik di dalam maupun di luar kota. Peningkatan permintaan ini mendorong perusahaan untuk meningkatkan volume produksi.

Untuk memenuhi tingginya permintaan, perusahaan kerap kali menerapkan waktu kerja lembur. Namun, hal ini menimbulkan konsekuensi, yaitu biaya lembur yang besar (biasanya dua kali lipat dari gaji normal) dan dampak negatif terhadap kesehatan karyawan. Terlihat dari data bulan Maret 2024, lembur hampir menjadi rutinitas harian, yang mengakibatkan beberapa karyawan jatuh sakit karena kelelahan. Menghadapi tantangan ini, pemilik usaha memutuskan untuk menambah satu mesin cetak baru. Keputusan ini diambil karena proses produksi saat ini hanya mengandalkan satu mesin cetak untuk adonan kerupuk. Dengan penambahan satu mesin cetak lagi, kini Industri Kerupuk dan Kemplang 369 memiliki dua mesin cetak untuk produksi kerupuk keriting.

Hasil observasi menunjukkan adanya masalah tata letak ketika mesin cetak baru ditambahkan. Mesin baru ini belum memiliki penempatan yang ideal agar dapat beroperasi secara optimal. Karena volume penjualan yang terus meningkat, keputusan untuk menentukan lokasi mesin cetak yang baru harus segera dilakukan. Selama periode ini, industri belum melakukan penilaian tata letak saat ini. Penelitian ini memperkenalkan resolusi pada teka-teki tata letak dengan menggunakan metodologi Systematic Layout Planning (SLP), sebagaimana dikonseptualisasikan oleh Muther (1973). SLP mewujudkan kerangka kerja metodis dan terorganisir untuk desain tata letak fasilitas (Wignjosoebroto, 2009). Metodologi ini digunakan untuk merumuskan konfigurasi fasilitas produksi yang paling efisien, sambil mempertimbangkan banyak faktor yang mempengaruhi produktivitas alur kerja. Tujuan utama SLP adalah untuk mengurangi jarak dan volume perpindahan material, yang pada akhirnya akan meminimalkan waktu tempuh, biaya transportasi internal, dan potensi hambatan dalam aliran produksi.

Selain itu, SLP juga mempertimbangkan hubungan kedekatan antar-ruang kerja, kebutuhan luas area, dan ketersediaan ruang yang ada. Dengan

mempertimbangkan faktor-faktor ini, tata letak yang dihasilkan dapat mendukung kelancaran aliran material, informasi, dan sumber daya manusia. Peneliti berpendapat bahwa kondisi ini merupakan indikasi dari tata letak yang tidak efisien, sehingga diperlukan perancangan ulang tata letak mesin di area produksi Industri Kerupuk dan Kemplang 369. Oleh karena itu saya melakukan penelitian ini dengan judul "*Perancangan Ulang Tata Letak Mesin Produksi Dengan Metode Systematic Layout Planning Untuk Meningkatkan Produktivitas Di Industri Kerupuk dan Kemplang 369*"

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana merancang ulang sebuah tata letak mesin menggunakan metode *Systematic Layout Planning* untuk mengurangi jarak aliran proses produksi sesuai dengan derajat kedekatan antar mesin, sehingga output produksi dapat dioptimalkan dan produktivitas perusahaan meningkat.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mendapatkan kedekatan aktivitas stasiun kerja sehingga bisa meningkatkan produktivitas.
2. Untuk dapat menentukan tata letak mesin produksi menjadi lebih optimal juga mendapat efisiensi waktu dalam beroperasi.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini untuk memperjelas objek penelitian yang diteliti serta, agar penelitian tidak meluas. Batasan pada penelitian antara lain:

1. Pengambilan data dalam penelitian dilakukan di Industri Kerupuk dan Kemplang 369, yang berada di Jalan Malaka Lorong mekar 4, RT 34 RW 05, kec.sukarami, kel. Sukabangun, Palembang, Sumatera Selatan.
2. Penelitian ini hanya berfokus untuk merancang tata letak yang berhubungan dengan letak mesin-mesin produksi

1.5 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan dapat manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan solusi perbaikan kepada Industri Kerupuk dan Kemplang 369 yaitu dengan merancang ulang tata letak mesin produksi.
2. Mengurangi waktu perpindahan bahan dari satu mesin ke mesin lainnya agar bisa mempercepat proses produksi
3. Penulisan ini diharapkan bisa memberikan tambahan pengetahuan tentang Perancangan ulang tata letak fasilitas dan juga bahan referensi khususnya mata kuliah Perancangan tata letak Fasilitas.

1.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh peneliti yang berkaitan dengan penelitian ini serta perbandingan diantara penelitian ini dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, antara lain:

1. Andri Hadi Lubis (2022) melakukan penelitian tentang Perancangan tata letak pabrik menggunakan metode *Systematic Layout Planning* di CV Suka Bersama, Medan. Di mana penelitian ini bertujuan untuk memperkecil atau mempersingkat jarak aliran proses produksi yang disesuaikan dengan tingkat kedekatan antar departemen. Persamaan penelitian ini adalah keduanya merancang ulang susunan antar mesin untuk mempersingkat waktu saat proses produksi. Perbedaannya adalah terletak pada metode yang digunakan serta tempat studi kasus yang dilakukan
2. Maldinda Syuhada (2020) melakukan studi mengenai perancangan ulang tata letak fasilitas dengan menggunakan metode *Blocplan* di PT. Cahaya Castindo/Hasanah Cemerlang, Medan. Pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh tata letak baru pada bagian produksi yang memiliki total momen perpindahan minimal. Perbedaan pada penelitian ini ada pada metode dan tempat studi kasus yang dilakukan.
3. Sri Handayani (2018) melakukan analisis tata letak produksi pada pabrik tahu UD Podotresno di Kabupaten Kepulauan Selayar. Tempat penelitian ini memiliki tujuan untuk memperoleh tata letak mesin yang dapat mempercepat

proses produksi di pabrik tahu. Persamaan penelitian ini adalah mendesain ulang tata letak mesin di bagian produksi. Perbedaan pada penelitian ini terletak pada tempat studi kasus yang dilakukan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Tata Letak Pabrik

Menurut Naganiangrum Pitaloka (2018), penempatan lokasi pabrik adalah proses mendesain posisi elemen fisik yang sangat terkait dengan kegiatan produksi. Tata letak yang ideal selalu mempertimbangkan dan memilih cara paling efisien untuk memindahkan bahan di dalam pabrik. Tujuan utama dari desain fasilitas adalah untuk menjamin bahwa bahan mentah bergerak melalui setiap fase proses produksi secepat mungkin dengan biaya yang minimal. Dalam konteks industri, semakin sedikit waktu yang dihabiskan material di pabrik, semakin rendah pula biaya tenaga kerja dan biaya tidak langsung yang harus ditanggung oleh perusahaan. Oleh sebab itu, arus material, yang menjadi pusat dari fasilitas produksi, harus dirancang dengan teliti untuk menjaga efisiensi dan menghindari pola pergerakan yang rumit atau tidak teratur. Pada dasarnya, penempatan lokasi pabrik bertujuan untuk mengurangi waktu dan biaya yang berhubungan dengan pengangkutan bahan baku. Tata letak yang efektif akan menciptakan alur kerja yang lancar dan terorganisir, mencegah terjadinya hambatan, dan pada akhirnya, meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

Tata letak merupakan elemen fundamental yang menopang seluruh aktivitas operasional sebuah perusahaan. Perannya sangat penting dalam menentukan seberapa efektif operasional dalam jangka panjang. Lebih jauh, penataan juga memiliki implikasi strategis yang penting karena mempengaruhi daya saing perusahaan. Ini mencakup berbagai aspek seperti kapasitas produksi, efisiensi proses, fleksibilitas, kualitas lingkungan kerja, cara berinteraksi dengan pelanggan, dan bahkan persepsi publik terhadap perusahaan.

Secara keseluruhan, desain lokasi pabrik yang telah dirancang dengan baik dapat mempengaruhi efisiensi dan seringkali berkontribusi pada kesuksesan operasional suatu industri. Mengingat bahwa proses produksi dalam dunia industri seringkali memakan waktu lama dan desain pabrik tidak selalu berubah, setiap

kesalahan dalam perencanaan tata letak ini bisa menyebabkan kerugian yang cukup besar. Pada dasarnya, perencanaan tata letak memiliki beragam tujuan yang memberikan manfaat signifikan bagi perusahaan. Secara garis besar, tujuan tersebut meliputi pengaturan area kerja dan semua fasilitas produksi dengan cara yang efisien, menciptakan suasana produksi yang aman dan nyaman untuk meningkatkan motivasi serta kemampuan karyawan, serta memperkuat daya saing perusahaan dalam aspek kapasitas, proses, fleksibilitas, kualitas lingkungan kerja, hubungan dengan pelanggan, dan citra perusahaan.

2.2 Tujuan Perancangan Tata Letak Fasilitas

Dengan jelas, terdapat banyak tujuan; perencanaan tata letak fasilitas yang diuraikan oleh Wignjusoebroto (2016) adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan hasil produksi bisa diwujudkan dengan penerapan tata letak yang efektif, sebab tata letak yang optimal dapat menghasilkan output yang lebih banyak dengan biaya yang sama atau lebih rendah, sambil mengurangi waktu proses dan waktu kerja mesin (*machine-hours*).
2. Memperpendek waktu tunggu. Yang dapat dicapai melalui pengaturan tata letak yang disiplin dan direncanakan dengan baik, sehingga potensi terjadinya keterlambatan atau penundaan yang berlebihan dapat diminimalkan dan dikurangi.
3. Dapat meminimalkan proses pemindahan material. Hal ini dapat dilakukan dengan beberapa cara untuk mengurangi keseluruhan biaya yang antara lain menyangkut perhitungan biaya seperti:
 - a. Biaya pengangkutan material adalah pengeluaran yang cukup signifikan dan akan terus ada setiap tahun selama proses produksi berlangsung.
 - b. Biaya pemindahan material dapat dihitung dengan mudah, dan umumnya besarnya sebanding dengan jarak pemindahan, di mana jarak yang lebih pendek akan menghasilkan biaya yang lebih rendah.
 - c. Biaya untuk pembangunan dan pemasangan baik untuk; gedung, semua peralatan; maupun fasilitas pendukung lainnya.
 - d. Biaya produksi, pemeliharaan, keamanan dan kesehatan kerja serta biaya

penyimpanan produk dan bahan baku

4. Efisiensi; penggunaan area untuk produksi, penyimpanan, dan layanan bisa diperoleh melalui perancangan tata letak yang ideal. Penumpukan material, jarak antara mesin yang terlalu lebar, dan faktor lain dapat memperbesar kebutuhan ruang pabrik. Tata letak dirancang dengan baik memiliki tujuan untuk mengurangi pemborosan ruang tersebut.
5. Mengurangi *inventory in-process* berarti meminimalkan penumpukan bahan setengah jadi dalam proses produksi. Sebisa mungkin, bahan baku harus berpindah dari satu operasi ke operasi selanjutnya dengan cepat. Hal ini bisa dilakukan dengan mengurangi waktu tunggu dan mempercepat pengolahan bahan yang sedang menunggu untuk diproses.
6. Proses manufaktur menjadi lebih cepat jika jarak antara satu departemen dengan departemen lain dikurangi. Dengan cara ini, waktu yang diperlukan untuk memindahkan bahan material dari satu area ke area lain di pabrik akan berkurang, sehingga total waktu produksi dapat dikurangi.
7. Meminimalkan risiko terhadap kesehatan dan keselamatan kerja operator ialah salah satu tujuan perencanaan tata letak pabrik. Tata letak yang baik harus mampu menciptakan lingkungan area kerja yang aman serta nyaman, sekaligus menghindari segala potensi bahaya yang dapat mengancam kesehatan maupun keselamatan operator
8. Meningkatkan moral dan kepuasan kerja bisa dilakukan dengan menciptakan suasana kerja yang menyenangkan, seperti menyediakan penerangan yang cukup, sirkulasi udara yang baik, dan elemen pendukung lainnya. Keadaan ini akan meningkatkan motivasi kerja, yang pada akhirnya berpengaruh positif pada kinerja dan produktivitas.
9. Mengurangi 'banyak kepadatan dan' kesimpang 'siuran.' Material yang menunggu, pergerakan pemindahan yang berlebihan, serta banyaknya potongan (intersection) dari lintasan yang ada dapat menyebabkan kesimpang siuran; yang kemudian akan mengarah ke kemacetan proses. Tata letak yang baik akan menyediakan ruang yang cukup untuk semua operasi kerja yang diperlukan, sehingga proses dapat berjalan dengan lancar dan cukup mudah.

10. Mengurangi beberapa faktor yang dapat merugikan dan memengaruhi kualitas bahan baku serta produk akhir. Tata letak yang dirancang dengan cermat dapat mengurangi risiko kerusakan pada bahan baku produk; oleh karena itu.

Baik atau tidaknya tata letak fasilitas produksi, mampu dijelaskan melalui beberapa hal berikut :

1. Lantai produksi dipadati oleh *work in progress*
2. Perpindahan bahan yang terjadi secara berlebihan
3. Jarak jangkauan perpindahan antar bahan relatif besar.
4. Para pekerja produksi banyak melakukan kegiatan tak penting di lantai pabrik.
5. Alur perpindahan bahan banyak mengalami *bottleneck*.
6. Pengawas kegiatan produksi di lantai pabrik mengalami kesulitan

Jika lebih dari satu gejala tersebut muncul, dapat dipastikan bahwa rancangan tata letak perusahaan mengalami masalah dan perlu segera diperbaiki. Tata letak yang tidak dikonsepsi dengan baik tidak hanya menyebabkan tingginya biaya produksi, tapi juga meningkatkan waktu proses kerja, sehingga berpotensi mengganggu ketepatan pengiriman produk jadi kepada customer. Menurut Wigniosubroto (2015), didalam tata letak terdapat dua macam hal yg diatur letaknya, yakni:

1. Pengaturan Mesin (Machine Layout) merupakan pembagian semua mesin dan fasilitas yang diperlukan untuk proses produksi di setiap departemen yang terdapat dalam pabrik
2. Pengaturan di sektor departemen yang terdapat dalam pabrik serta hubungan antar satu dengan yang lainnya di dalam sebuah pabrik

Menurut keterangan di atas, dapat disimpulkan bahwa perencanaan tata letak sangat berguna buat perusahaan dalam atur seluruh fasilitas fisik pada sistem produksi untuk mencapai hasil yang maksimal.

2.3 Langkah –langkah Perencanaan Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik memiliki hubungan yang kuat dengan perencanaan dan

penataan posisi mesin, peralatan, serta tenaga kerja di masing-masing area kerja. Penempatan yang ideal di fasilitas produksi sebuah pabrik merupakan dasar yang krusial untuk menciptakan proses yang lebih efektif dan efisien. Prosedur berikut mencakup langkah-langkah umum yang diterapkan saat mengatur lokasi pabrik, baik untuk fasilitas produksi yang baru maupun untuk pabrik yang sudah ada (relayout). Secara singkat, langkah-langkah yang dibutuhkan dalam merancang tata letak pabrik dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisa Produk

Aktivitas ini melibatkan analisis jumlah produk dan jenis produk yang akan diproduksi, dengan mempertimbangkan aspek kelayakan teknik juga ekonomi. Hasil dari analisis tersebut berupa pilihan apakah suatu komponen sebaiknya diproduksi mandiri sesuai dengan kemampuan dan potensi perusahaan, atau lebih efisien jika komponen tersebut dibeli dari pasar bebas, atau bahkan disubkontrakkan kepada pihak ketiga.

2. Analisa Proses

Pada langkah ini bertujuan untuk menganalisa jenis serta urutan proses pengerjaan produk atau komponen yang telah ditentukan untuk diproduksi.

3. Rute Produksi (*Production Routing*)

Dalam analisis proses ini, kita mengenali setiap tahap yang harus dilakukan dalam suatu proses produksi dari sebuah produk. setiap langkah, operasi itu diatur secara terperinci dalam proses pemrograman yang umumnya disusun oleh departemen perencanaan dan pengawasan produksi. Proses pengaturan ini meliputi semua langkah operasional yang perlu untuk mengubah bahan mentah menjadi produk akhir yang diinginkan.

4. Peta Proses (*Flow Process Chart*)

Dalam menerangkan tahap-tahap pembuatan suatu produk dari fase analisis sampai fase akhir, pemanfaatan peta proses sangat berguna untuk memperjelas proses tersebut. Proses Peta merupakan alat krusial dalam analisis operasi manufaktur dalam sistem produksi. Secara umum, peta proses dapat dijelaskan sebagai diagram grafis yang menggambarkan alur kerja secara sederhana, salah

satu bentuk yang paling umum digunakan ialah peta proses berupa blok diagram yang sering dipake untuk analisis awal proses.

5. Pengembangan Alternatif *Layout*

Pokok pembahasan utama dalam permasalahan ini adalah bagaimana memmanage tata letak mesin dan fasilitas produks yang telah dipilih jenis dan jumlahnya di dalam pabrik. Dalam pengembangan beberapa alternatif tata letak, pemilihan satu alternatif terbaik akan mempertimbangkan berbagai aspek berikut:

- a. Analisis ekonomi berdasarkan jenis tata letak yang dipakai
- b. Perencanaan pola alir material yang mengatur perpindahan dari satu proses kerja keproses kerja brikutnya.
- c. Pertimbangan terkait luas area yg tersedia, posisi kolong bangunan, struktur organisasi, juga faktor-faktor lain yang relevan

Menganalisis pengaliran material dengan mempertimbangkan volume, frekuensi, dan jarak pemindahan material. Menetapkan pola aliran material merupakan tahap awal dalam merancang tata letak. Desainer selanjutnya perlu menentukan jenis tata letak yang akan digunakan.

6. Perancangan tata letak fasilitas merupakan pilihan dari analisi berbagai altenatif layout yang kemudian digunakan sbagai dasar pengaturan fasilitas fisik di pabrik, baik yang punya peran langsung ataupun nggak langsung didalam proses produksi. Penentuan lokasi departemen pendukung seperti kantor, gudang, fasilitas personal, area parkir, dan lainnya, serta pengaturan tata letak masing-masing departemen dilakukan berdasarkan kebutuhan, struktur organisasi juga tingkat hubungan antar departemen

2.4 Prinsip-prinsip Dasar Dalam Perancangan Tata Letak

Berdasarkan aspek fundamental, tujuan, serta manfaat yang dapat diperoleh dari tata letak pabrik yang dirancang dengan baik, Wignjosoebroto (2015) menyimpulkan bahwa ada enam prinsip utama tata letak pabrikan, yaitu sebagai berikut:

1. Prinsip integarasi total. Yang mana prinsip ini menekankan bahwa tata

letak pabrik harus mengintegrasikan seluruh elemen produksi menjadi satu kesatuan operasi yang utuh. Integrasi tersebut mencakup penyatuan mesin, peralatan, tenaga kerja, aliran material, dan fasilitas pendukung sehingga semua unsur bekerja secara selaras untuk mencapai tujuan produksi.

2. Prinsip jarak perpindahan bahan yang paling minim. ke operasi lain, dalam proses produksi, hampir setiap tahapan melibatkan perpindahan material dari satu titik ke titik lainnya. Perpindahan ini tidak dapat dihindari sepenuhnya, namun jaraknya dapat dikurangi untuk menghemat waktu dan biaya. Dengan menempatkan proses berikutnya sedekat mungkin dengan proses sebelumnya, waktu transportasi material dapat ditekan, energi yang dibutuhkan untuk pemindahan berkurang, dan risiko kerusakan material selama pemindahan menjadi lebih kecil.
3. Prinsip aliran dari suatu proses kerja. Prinsip ini melengkapi konsep jarak pindah bahan yg sekecil mungkin, sebagaimana dijelaskan pd bulir (b). Tujuannya adalah mengatur aliran proses sedemikian rupa agar terhindar dari gerakan balik (*backtracking*), gerakan potongan (*cross - movment*), dan kemacetan (*cogestion*), sehingga materials bisa bergerak secara arus-menerus tanpa intrupsi. Wajib dipahami bahwa alir proses yang benar tidak selalu harus mengikuti lintasaan garis lurus. Dalam kebanyakan kasus, tata letak pabrik yg efektif justru memanfaatkan pola aliran berbentuk zig-zag atau melingkar untuk menyesuaikan kondisi ruang dan kebutuhan proses. Inti dari prinsip ini adalah menciptakan aliran kerja yang konsatan dengan intrupsi, kesimpangsuran, dan kemacetan seminimal mungkin, sehingga produktivitas dan efisiensi dapat terjaga.
4. Prinsip memanfaatkan ruangan. Secara mendasar, tata letak merupakan pengatur ruangan yg digunakan oleh human, bahan baku, mesin serta peralat pendukung proses produksi lain nya. Ruang ini tidak hanya dipandang dari segi luas lantai, tetapi juga mencakup tiga dimensi dengan mempertimbangkan volume secara keseluruhan. Oleh sebab itu dalam perencanaan tata letak , penting untuk memperhitungkan dimensi ruang secara menyeluruh, termasuk ketinggian dan pemanfaatan area vertical.

Selain itu, pergerakan manusia, material, dan mesin berlangsung pada lebih dari satu dari tiga sumbu koordinat, yakni sumbu x y z. Dengan memahami pergerakan dalam ketiga dimensi tersebut, perancangan tata letak dapat dioptimalkan untuk memaksimalkan penggunaan ruang, meningkatkan efisiensi aliran kerja, serta meminimalkan pemborosan area yang tidak termanfaatkan.

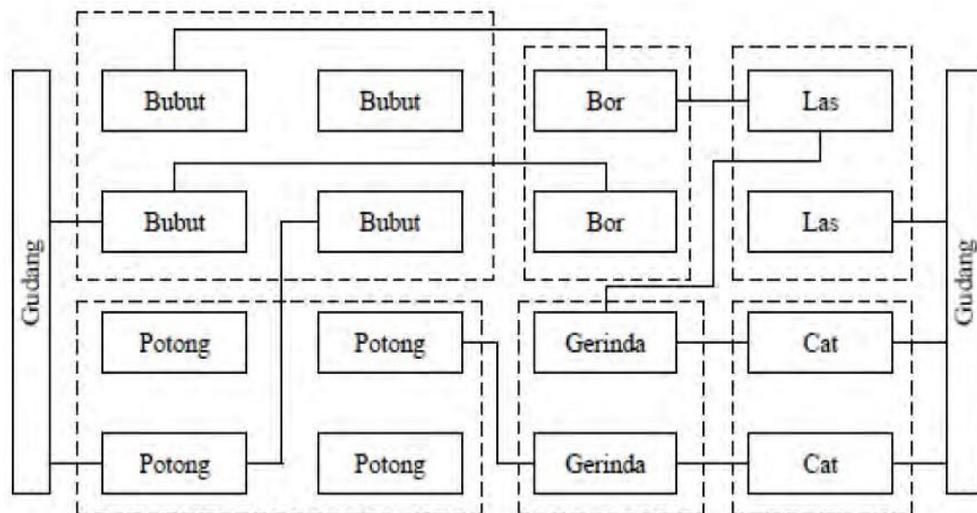
5. Prinsip kepuasan dan keselamatan kerja. Kepuasan kerja memiliki peran yang sangat penting, bahkan dapat dianggap sebagai salah satu dasar utama untuk mencapai tujuan perusahaan. Menciptakan lingkungan kerja yang nyaman dan menyenangkan akan memberikan keuntungan lebih, antara lain meningkatkan moral kerja, meminimalkan tingkat stres, serta berpotensi menurunkan biaya produksi melalui peningkatan efisiensi. Selain kepuasan kerja, keselamatan kerja juga menjadi factor krusial yang wajib diperhatikan pada perancangan tata letak pabrik. Tata letak baik bukan hanya memudahkan aliran kerja, tetapi juga harus menjamin keamanan seluruh pekerja di dalamnya. Suatu layout nggak bisa dikategorikan bagus jika setelahnya bisa menimbulkan risiko atau mencelakakan keselamatan tenaga kerja yang terlibat dalam proses produksi.
6. Prinsip fleksibilitas. Prinsip ini sangat penting di era modern, di mana perkembangan riset, teknologi, komunikasi, dan transportasi berlangsung dengan cepat, sehingga industri harus mampu beradaptasi untuk mengimbangnya. Perubahan tersebut dapat memengaruhi rangka bentuk produk, peralatan produksi, jadwal mengirim barang, dan berbagai aspek lainnya, yg pada akhirnya menuntut penyesuaian juga pengaturan ulang tata letak yg ada. Untuk menghadapi kondisi tersebut, efisiensi ekonomi dapat dicapai apabila tata letak dirancang dengan tingkat fleksibilitas yang memadai, sehingga mudah disesuaikan atau direl layout sesuai kebutuhan. Tata letak yang fleksibel memungkinkan perusahaan melakukan perubahan secara ringkas dan pengeluaran yang sangat rendah, atau bahkan mengganti layout lama dengan yang baru tanpa mengganggu kelancaran proses produksi.

2.5 Jenis-jenis Tata Letak

Tata letak fasilitas dalam manufaktur industri secara umum digolongkan dalam empat tipe (Riska Ampuh, 2016) yaitu :

1. Tata Letak Proses (*Process Layout*).

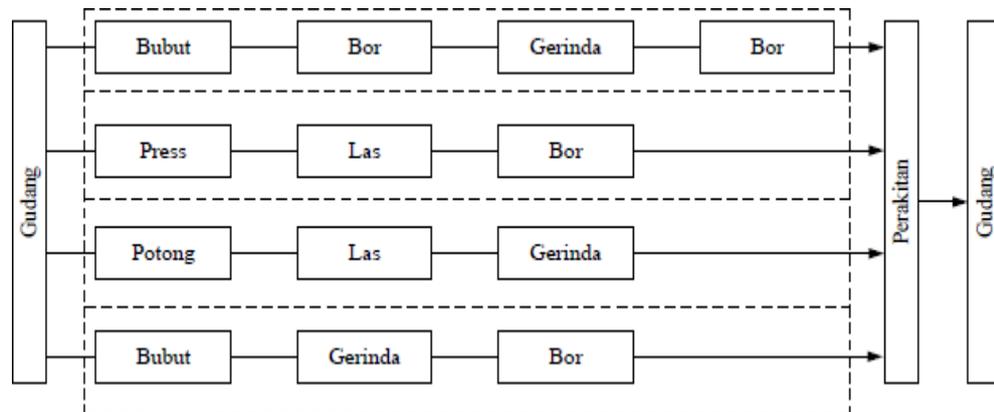
Tata letak proses merupakan pengaturan di mana peralatan yang setipe atau mempunyai guna serupa dilokasikan pada satu bagian yang serupa. Sebagai contoh, seluruh mesin bubut dikelompokkan dalam satu area tertentu. Mesin-mesin tersebut tidak diperuntukkan bagi satu jenis produk aja, melainkan dapat digunakan untuk memproduksi banyak macam produk.



Gambar 2.1 *Proces Layout*

2. Tata Letak Produk (*Layout Product*)

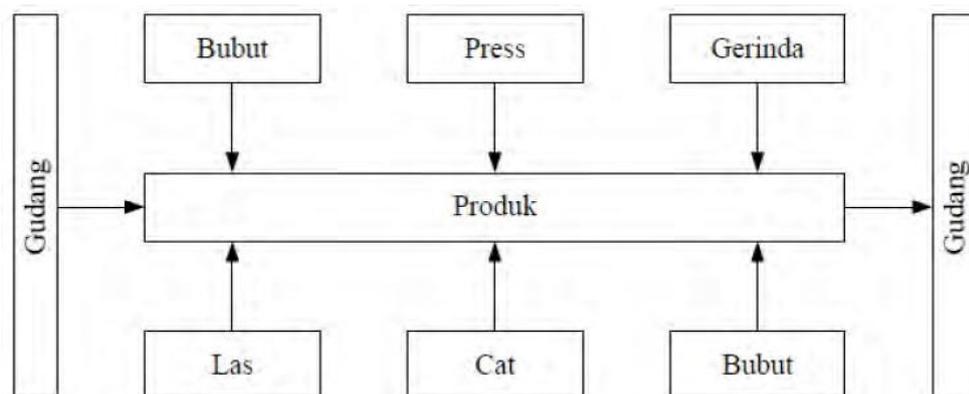
Tata letak produk digunakan ketika proses produksi telah distadarisasi dan dilakukan dalam jumlah banyak. Semua produks melewati urutan tahap oprasi yang sama, dari memulai hingga akhir. Jenis tata letak ini sering diterapkan pada pabrik otomotif , elektronik, layanan cuci mobil robotik, serta cafetaria.



Gambar 2.2 Product Layout

3. Tata Letak Posisi Tetap (*Fixed Position Layout*).

Tata letak posisi tetap digunakan ketika ukuran, bentuk, atau karakteristik produk membuatnya sulit atau tidak memungkinkan untuk dipindah. Dalam tata letak ini, produk tetap berada di tempat, sementara tenaga kerja dan alat yang mendatangi produk. Contoh penerapannya dapat ditemukan pada pembuatan kapal besar, pesawat terbang, lokomotif, maupun konstruksi proyek.

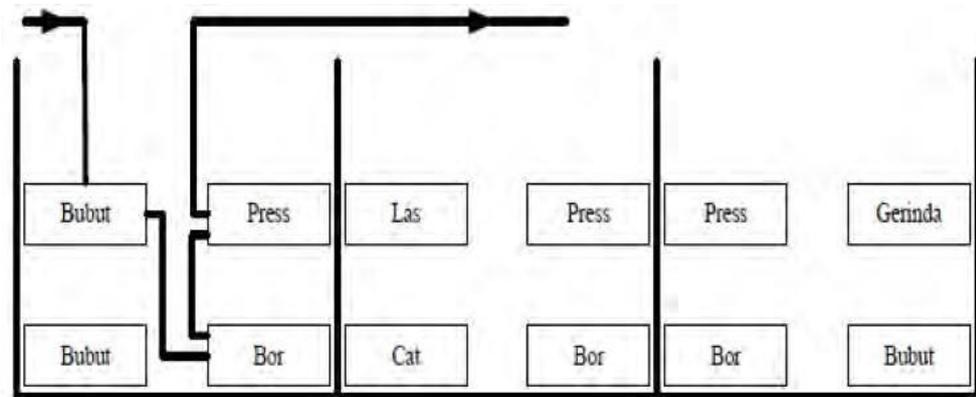


Gambar 2.3 Posisi Tetap

4. Letak Berkelompok (*Group Layout*)

Semua mesin digolongkan kedalam satu unit kerja, namun nggak selalu dipakai dalam susunan yg sama. Metode ini umum diterapkan pada sistem

produksi *job shop*.



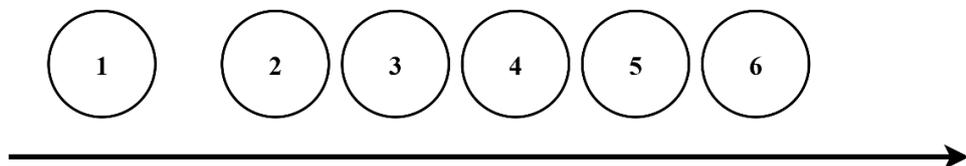
Gambar 2.4 Group Layout

2.6 Pola Aliran

Naganingrum, R. Pitaloka. 2018, Pola aliran bahan yang direncanakan secara baik dan cermat memberikan berbagai keuntungan, sekaligus membantu mencapai sejumlah tujuan dalam perancangan fasilitas. Beberapa tipe pola aliran bahan adalah :

1. Garis Lurus

Pola aliran yang umumnya dipergunakan apabila rangkaian produksinya singkat, cukup mudah, serta melibatkan sedikit komponen atau hanya beberapa peralatan produksi.

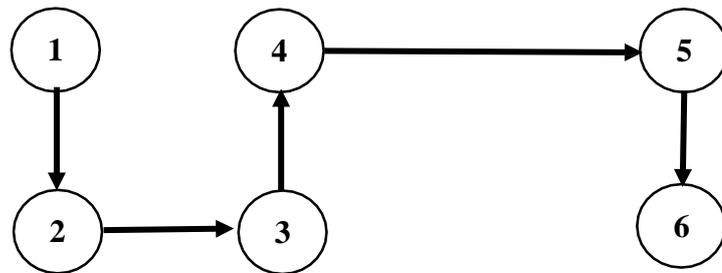


Gambar 2.5 Pola Aliran Bahan Garis Lurus

2. Serupa Ular atau Zig Zag

Pola aliran ini digunakan apabila jalur produksi yang dibutuhkan lebih panjang daripada ruang yang tersedia, sehingga alirannya secara alami dibuat

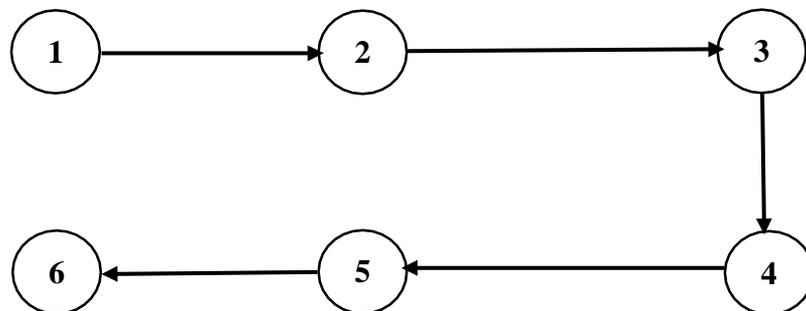
berbelok-belok. Dengan cara ini, dapat diperoleh lintasan alir yg lebih panjang pada area bangunan yang memiliki luas , susunan, dan ukuran yg lebih efisien secara ekonomi.



Gambar 2.6 Pola Aliran Bahan Ular atau Zig zag

3. Bentuk U (*U Shaped*)

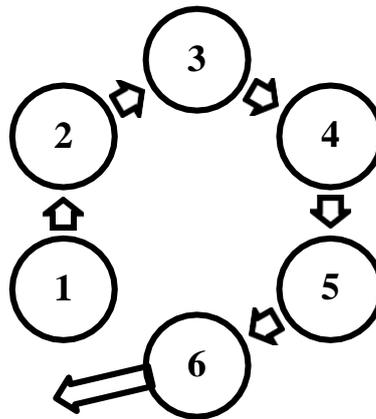
Pola aliran bahan ini bisa diterapkan jika diharapkan produk akhir menyelesaikan proses di tempat yang relative sama seperti diawal



Gambar 2.7 Pola Aliran Bahan Berbentuk U

4. Melingkar (*Circular*)

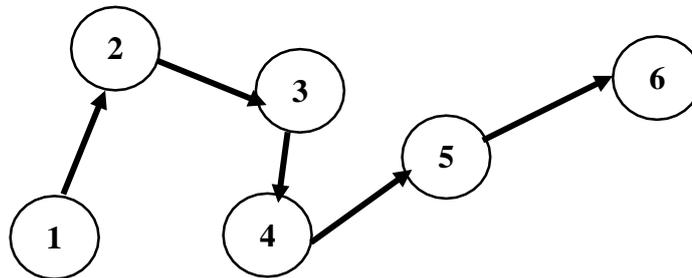
Pola aliran bahan tsb bisa di gunakan jika diharapkan produk balik ke awal tempat saat mengawali proses.



Gambar 2.8 Pola Aliran Bahan Melingkar

5. Pola Gak Tentu/ Gak Beraturan (*Odd Angle*)

Pola aliran bahan ini mempunyai tujuan untuk mengurangi lintas aliran antara kelompok, perpindahan mekanik, dsb.



Gambar 2.9 Pola Aliran Bahan Gak Beraturan

2.7 Teknik-teknik dalam Identifikasi Aliran Material

Menurut (Wignjosoebroto, 2008) ada banyak tehnik yg dipergunakan untuk mengidentifikasi aliran materials ini yaitu:

1. **Operation Process Chart (OPC)**

Operations Process Chart (OPC) juga yang sering dibidang peta proses oprasi, merupakan diagram kerja yg menjabarkan rangkain suatu proses melalui cara memisahkan pkerjaan kedalam bebrapa elemen oprasi secara rinci. Setiap tingkatan proses diterangkan secara logis dan systematic untuk mempermudah analisis. OPC juga mengandung penjelasan penting seperti

waktu yg dibutuhkan pada setiap tahap, jenis materials yg dipakai, serta peralatan yang dipakai pada saat proses berlangsung. Kegunaannya sbagai berikut:

- a. Bisa mengerti tingkat keperluan antar mesin juga bahan bahan baku
- b. Model tata letak fasillitas serta arus pemindahan materialsnya

Disaat penyusunan peta proses operasi, fokus utama diberikan pada aktifitas-aktifitas yang bersifat produktif. Aktivitas yang nggak produktif, seperti waktu menganggur (*idle / delay*) maupun kegiatan penanganan matrial (*material handling*), nggak dicantumkan dalam peta ini. Untuk menggambarkan aktivitas-aktivitas non-produktif tersebut secara lebih rinci, digunakan Peta Aliran Proses yang mampu menampilkan alur kerja secara lebih lengkap.

2. **Flow Process Chart (FPC)**

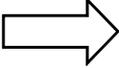
Flow Proses Chart atau Peta Alir Proses merupakan peta yang digunakan untuk menggambar seluruh aktifitas yang terjadi pada suatu peroses kerja, baik yang bersifat produktif maupun tidak produktif. Metode penggambarannya nyaris sama seperti peta proses oprasi namun, peta aliran proses disajikan secara sempurna dan terperinci. Jika di peta proses operasi aktifitas no produktif nggak dicantumkan, maka pada peta aliran proses aktifitas seperti transpot (*material handling*), waktu menganggur (*idle / delay*), serta penyimpanan akan turut digambarkan, sehingga memberikan gambaran menyeluruh terhadap aliran kerja . Kegunaan *Flow proses Chart* antara sbb:

- a. Mengenal alur bahan dari pertama sampai trakhir.
- b. Memperpendek jarak pindah material dari suatu operasi ke operasi yang lain.
- c. Mendapatkan oprasi kerja yang dapat digunakan scara lebih simpel dan ringkas.
- d. Mendapati waktu pengerjaaan.
- e. Memahami seluruh kegiatan

Cara penggambaran hendak memakai smua symbol - simbol ASME yang bisa

dilihat dbawah ini.

Tabel 2.1 Simbol-simbol ASME untuk Pembuatan Peta Proses

Aktivitas	Simbol	Dekripsi
Operasi		Ini terjadi pas benda kerja mengaalami perubahan sifat, baik scara fisik mapun kimia, termasuk saat benda tsb mnerima atau memberikan informasi trhdp suatu kondisi trtentu.
Transportasi		Ini terjadi ktika benda kerja, pkerja, atau peralatan berpindah tmpat, namun perpindahan tsb bukan bgian dari proses oprasi pokok.
Inspeksi		Hal ini terjadi saat benda kerja di cek, baik dari sisi kualitas maupun kuatitas namun belum mengarahkan bahan tersbut untuk diproses lebih lanjut menjadi produk akhir.
Menunggu (Delay)		Kondisi ini terjadi ktika benda kerja, pkerja, atau peralatan gak melakukan aktivitas apa pun slain menunggu. Keadan tsb menunjukkan bahwa suatu objek dibiarkan smentara tanpa dicatat digunakan hingga saat nya diperlukan kmbali.
Penyimpan (Storage)		Momen ini terjadi saat benda kerja disimpan dlam jangka waktu yg cukup lama. Saat benda kerja tsb mau dipakai kembali, biasanya diperlukan izin atau persetujuan tertentu terlebih dahulu.
Aktivitas Ganda		Situasi ini muncul saat kegiatan oprasi dan pemeriksaan dilakukan scara bersamaan atau dilaksanakan pada satu tempat kerja yang sama.

3. Diagram Aliran (*Flow Diagram*)

Diagraam aliran didasarkan serupa dengan Peta aliran proses, namun pada diagram ini symbol-smbol ASME beserta penomoran aktivitas masing-masing digambarkan. Diagram ini menyajikan tahap langkah proses dengan smakin jelaas dan dapat dimanfaatkan untuk mem buat pembaharuan pada

design tata letak fasilitas produksi yg ada. Diagram aliran proses memiliki peran penting dalam analisis tata letak pabrik, karena tidak hanya menampilkan wujud peta aliran proses, bahkan juga menggambarkan layout sesungguhnya daari pabrik. Dengan mencermati arah lintas atau aliran proses, dapat diidentifikasi lokasi-lokasi di mana pemindahan bahan kurang efisien. Selain itu, diagram ini memungkinkan analisis jarak minimum yang optimal dalam penempatan setasiun kerja terhadap setasiun kerja lainnya, sehingga aliran material menjadi lebih lancar dan efisien.

2.8 Metode *Systematic Layout Planning* (SLP)

Metode *Systematic Layout Planning* jika dikerjakan dengan teratur dan benar akan membuahkan suatu akhiran yang baik. Ada 5 unsur pokok yang harus diperhatikan dalam SLP yaitu:

1. Produk (*Product*)

Karakteristik produk yang dihasilkan perlu dipahami agar perancangan tata letak dapat disesuaikan untuk masing-masing produk. Pada pabrikan yang memproduksi berbagai jenis produk, perlu dilakukan pengelompokan produk beralaskan kelas tertentu, yg sanggup ditentukan menggunakan parameter seperti kuantitas, keseluruhan permintaan, besaran produksi, atau nilai

2. Kuantitas (*Quantity / Q*)

Kuantitas produksi setiap produk butuh diketahui agar mempermudah pemilihan tipe tata letak yang sesuai. Sebagai contoh, untuk produk dngan perbedaaan sedikit tapi jumlah produksi lebih, sebaiknya digunakan tata letak berbasis prooduk. Alternatifnya, tata letak juga dapat dirangkai bedasarkan proses yang ada..

3. Proses (*Routing / R*)

Proses wajib diperhatikan sebab stiap tahapan bisa memengaruhi kelengkapan yang dibutuhkan, serta juga paling penting setiap proses menghasilkan arus material yang bermacam-macam.

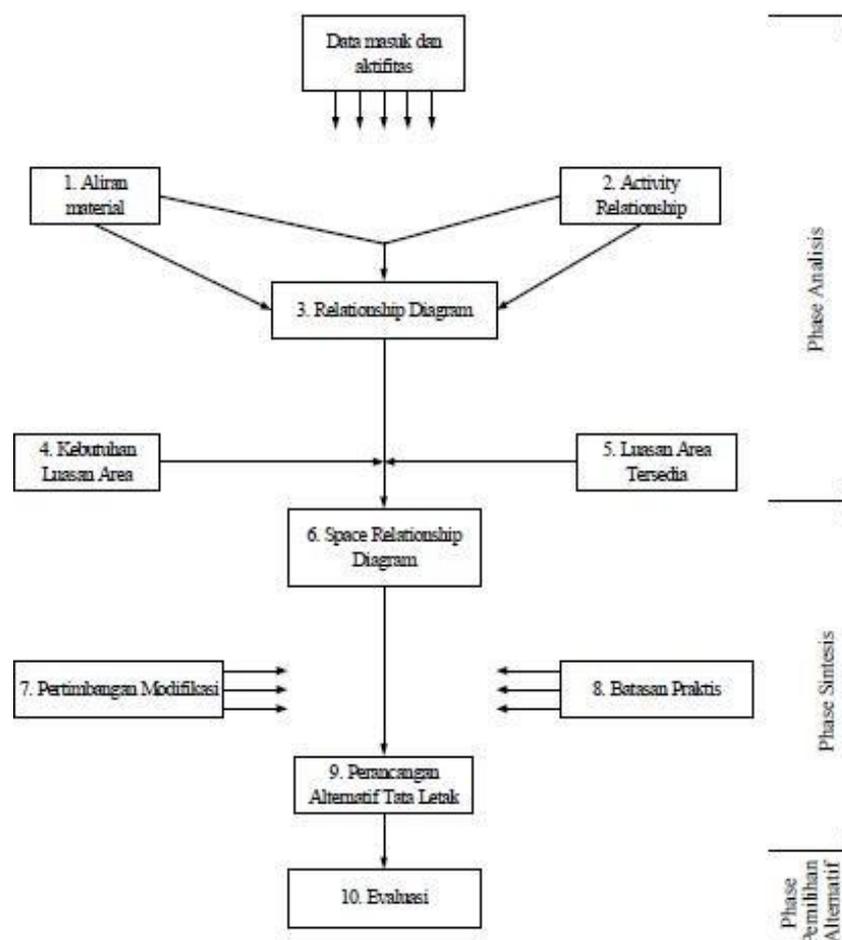
4. Sistem Pedukung (*Support System / S*)

Sistem pendukung pada perusahaan juga harus diperhatiin agar tidak muncul

kesalahan selepas tata letak tesusun. Penting untuk menimbang keberadaan alat pengangkut lainya seperti conveyor, forklift, area penyimpanan, kedudukan pallet, serta elemen-elemen tipis lainnya yang dapat menimbulkan permasalahan di kemudian hari.

5. Waktu (*Time /T*)

Waktu produksi sangat butuh diperhatikan sebab bakal memengaruhi efektivitas tata letak yang diterapkan. Waktu ini menunjukkan kapan setiap produk dijadwalkan untuk diproduksi. Dengan mempertimbangkan kelima unsur tersebut, proses perancangan tata letak menjadi semakin terstruktur, terarah, dan betul- betul selaras dengan karakter perusahaan, jenis produk, serta proses yang dibutuhkan. Berikut adalah prosedur dari SLP:



Gambar 2.10 Sytematic Layout Planing

Langkah yang dipakai untuk perencanaan SLP dijabarkan berikut:

1. Langkah 1 –Aliran Material
Penggambaran aliran material dilakukan pada bentuk OPC/FPC menggunakan symbol ikon ASME. Langkah tsb menjadi dasar utama dalam menentukan bagaimana tata letak fasilitas produksi sebaiknya diatur sesuai dengan urutan proses pembuatan produk, terutama pada tipe *Product Layout*. Dalam tahap ini, perjalanan (*trip*) dari satu area atau stasiun kerja ke area lain digambarkan dengan mempertimbangkan faktor volume produksi.
2. Langkah 2 -*Activity Relationship Diagram* (ARD)
ARD menunjukkan tingkat kedekatan yang diinginkan antara divisi dan wilayah kerja pada suatu pabrik. Alat ini menerangkan tata letak serta menganalisis hubungan antar divisi atau prasarana kerja yang tidak bisa diukur secara kuantitatif melalui analisis arus material .
3. Langkah 3 - *Relationship diagram*
Penetapan *layout* fasilitas Penetapan tata letak fasilitas dilakukan berdasarkan aliran produk (*product flow*) serta sambungan antaraktivitas, terlepas dari memperhatikan luas area. Langkah ini merupakan tahap pertama dalam menentukan tata letak fasilitas produksi yang optimal dengan mempertimbangkan aspek kualitatif maupun kuantitatif.
4. Langkah 4&5 Langkah Adaptasi
Adaptasi terhadap Penyesuaian dilakukan antara lebar lingkungan yang diperlukan dan luas area yang tersedia. Keperluan lebar lingkungan dipengaruhi oleh kapabilitas terpasang, termasuk seluruh mesin, peralatan, dan kelengkapan produksi lain yang patut diberikan tempat. Sementara itu, luas area yang tersedia sangat tergantung pada kondisi lahan dan bangunan yang ada (*existing land and buildings*).
5. Langkah 6- *Spatial relationship diagram* (SRD)
Sambil mempertimbangkan keperluan luas untuk setiap fasilitas dan ketersediaan ruang, dibuatlah diagram ini untuk menetapkan tata letak fasilitas dengan memperhatikan penataan ruang yang optimal.

6. Langkah 7 & 8 – *Modify considerations* dan *Practical Limitations*
Memodifikasi dengan mengamaati model pola konstruksi, kedudukan koloom, sistem penannangan material, rute alur lintasan, dsb .
7. Langkah 9 – Rancangan Alternatif *Layout*
Menyusun beberapa alternatif tata letak yang dapat diajukan, kemudian memilih alternatif terbaik berdasarkan kriteria atau tolak ukur yang telah ditentukan.
8. Langkah 10 – Opsi Keputusan, penerapan, penilaian

2.9 Activity Relationship Chart

Menurut Sritomo (2009:202), Peta Hubung Aktivitas atau *Activity Relationship Chart* merupakan tata cara simple untuk mengonsep tata letak dan alur kerja berdasarkan tahap hubung antaraktivitas. Hubungan ini biasanya dinilai secara kualitatif dngan memakai kode huruf untuk menampilkan derajat kedekattan aktivitas, serta kode angka memberikan penjelasan atau dasar penetapan kode huruf tertera. Derajat hubungan tesebut sbagai brikut:

- A : Mutlak wajib didekattkan
- E : Sangat vital untuk didkatkan
- I : Krusial supaya didekatkan
- O : Cukup dekat
- U : Tidak perlu
- X : Tidak diinginkan untuk dekat

2.10 Pengertian Material Handling

Material handling merupakan ketrampilan sekaligus pengetahuan yang mencakup kegiatan menggeser, menyimpan, melindungi, sertaa mengawasi material. Menurut Hirmanto (2011), matrial handling bisa diartikan sebagai pengendalian material dalam hitungan yang cocok , tipe material yang pas, untuk waktu yang tepat, di lokasi yng benar, dengan tmpat, urutan serta tahapan yang cocok, srta pengeluaran sangat efisien, memakai prosedur yang tepat.

Proses produksi hanya akan dilakukan apabila memiliki sistem material handling yang pas selaras dengan keadaan dan kondisi di suatu industri. Material handling mencakup serangkaian kegiatan yang meliputi mengangkat, memindahkan, mengangkut, serta meletakkan bahan atau barang di dalam proses produksi. Kegiatan ini diawali sejak bahan baku diterima di perusahaan, dilanjutkan dengan perpindahan material dari satu setasiun ke setasiun kerja selanjutnya, hingga produk akhir siap diluncurkan dari pabrik. Peran material handling pada pemrosesan produksi sangatlah vital karena menjadi penghubung antar tahap kerja, memastikan kelancaran proses aliran material, dan meminimalkan waktu tunggu di antara proses kerja. Sistem material handling yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi risiko kerusakan material, dan mengoptimalkan penggunaan ruang kerja. Sebaliknya, jika kegiatan material handling tidak dilaksanakan atau tidak dikelola dengan tepat, proses produksi dapat mengalami hambatan serius, bahkan terhenti sepenuhnya. Oleh karena itu, pemilihan metode, peralatan, dan jalur perpindahan material harus mempertimbangkan kapasitas produksi, jenis material yang ditangani, jarak perpindahan, serta keamanan kerja. Hal ini memiliki tujuan untuk memastikan bahwa seluruh aktivitas material handling mendukung produktivitas perusahaan secara optimal. Pelaksanaan penggunaan material handling itu baik dan benar bisa mendapatkan manfaat sbagai berikut:

1. Menghemat pengeluaran
2. Menghemat wakktu
3. Mempercepat alur proses produksi
4. Menjamin kslamatan kesehatan karyawan
5. Mengoptimalkan kemampuan produksi
6. Membenahi penyaluran materiaal

2.11 Penentuan Ongkos *Matrial Handling*

Meminimalkan pengeluaran ialah target utama didalam sistem penanganan material. Ada 4 hal agar bisa menggapai target tersebut, yaitu:

1. Meminimalkan waktu kosong peralatan.
2. Penggunaan maksimal peralatan untuk mendapatkan satuan muatan yang

tinggi.

3. Menghandle departemen kerja sedekat mungkin agar perpindahan material menjadi pendek.
4. Mengurangi kegiatan kerja kurang aman bagi pekerja seperti mengangkat beban berlebihan atau berat.

OMH atau Ongkos Material Handling merupakan biaya yang dikeluarkan selama pelaksanaan proses pemindahan material. Informasi mengenai OMH dapat dijadikan faktor penting dalam memilih tata letak fasilitas produksi. Dilihat dari sudut pandang keuangan, tata letak dibidang baik apabila tata letak bisa meminimalkan keseluruhan ongkos material handling, sehingga efisiensi operasional dapat tercapai tanpa mengorbankan kelancaran aliran material. Beberapa faktor yang mempengaruhi biaya material handling yang ada di perusahaan, yaitu:

1. Biaya Investasi

Untuk biaya ini termasuk biaya modal seperti pembelian peralatan, harga komponen peralatan pembantu lainnya dan biaya instalansi.
2. Biaya Operasional
 - a. Biaya kebutuhan mesin, peralatan, dll
 - b. Biaya bahan bakar
 - c. Biaya pekerja dimulai gaji, bonus dan jaminan kesehatan.
3. Biaya Pembelian Angkutan, Termasuk Untuk Pengadaan Pallet dan Container

Ongkos material handling dinilai berdasarkan jarak perpindah material dikalikan dengan biaya perindahan per meter. Besaknya biaya ini sangat didorong oleh pola aliran material serta tata letak fasilitas tersebut diterapkan. Dengan mengetahui seluruh aktivitas pemindahan yang terjadi dalam proses produksi, perhitungan OMH dapat dilakukan secara lebih akurat. Selain itu, metode pengangkutan dan jenis peralatan yang digunakan dalam proses pemindahan juga menjadi faktor penting yang memengaruhi besar kecilnya ongkos material handling yang harus dikeluarkan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

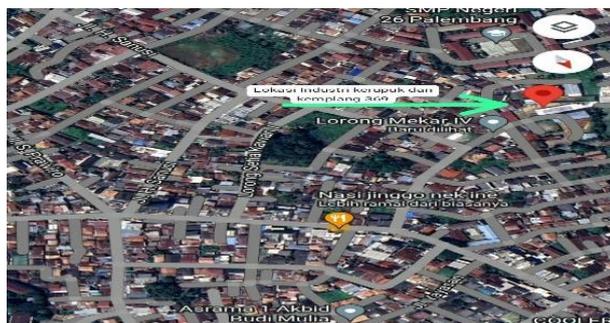
Metodolog penelitian bisa diartikan tahapan untuk menyelesaikan persoalan secara rapi dan terstruktur seperti yang sedang dibahas pada penelitian ini. Penjelsan susunan penelitian, dapat diperjelas sbagai berikut:

3.1.1 Jenis Penelitian

Untuk penelitian ini, bersifat *descriptiv survey resarch*, yang dimana jenis penelitan yang memiliki tujuan untuk menjelaskan scara sistemetik, fakta, juga akurat mengenai banya fakta dan sifaat di tempat atau jumlah populaasi tertentu (Nagningrum, R.'Pitaloka, 2018). Penilitian *descriptiv Survey resarch* ditntukan sebab pengumpulan data yg dipakai terkumpul melalui wawancara dengan pihak yang memahami secara keseluruhan proses serta informasi yang akan digunakan dalam penilitian.

3.1.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat pada penelitian ini berada di lokasi jalan Lokasi home industri kemplang dan kerupuk ini beralamat di jalan Malaka Lorong mekar 4, RT 34 RW 05, kec.sukarami, kel. Sukabangun, Palembang, Sumatera Selatan. Waktu penilitian ini dillakukan saat bulan Oktober - November 2023 s/d febuari-Maret 2024. Gambar lokasi pabrik dapat dilihat melalui gambar 3.1.



Gambar 3.1 Lokasi Pabrik

3.1.3 Studi Pendahuluan

Study pedahuluan adalah penelitian yng dilaksanakan dari awal penelitian. Tujuanya ialah untuk dapat mengetahui permasalahan yang masih tersisa dari subjek penelitian. Studi pendahuluan untuk penelitian terbagi menjadi:

1. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan lagsung pada Industri Kerupuk dan Kemplang 369. Tujuannya iaalah untuk mengetahui gambaran dari real condition pada proses produksi sehingga dapat dilakukan perbaikan untuk mendapatkan solusi guna meminimasi waktu pada saat proses produksi.

2. Studi Pustaka

Pada tahapan study ini dilakukan dengan, mencari sumber-sumber yang diperlukan pada penelitian ini baik dari internet, buku, jurnal, serta penelitian sebelumnya yang cukup berkaitan dengan perancangan tata letak mesin produksi.

3.1.4 Sumber Data

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif, yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengenal nilai dari satu atau banyak variabel mandiri (independen) tanpa melakukan perbandingan maupun menghubungkannya dengan variabel lain. Melalui pendekatan ini, data yang didapat dalam bentuk angka atau data kualitatif akan dikonversi menjadi angka sehingga dapat dianalisis secara kuantitatif. Data yang didapat pada penelitian kuatitatif deskriptiif ini meliputi:

1. Data Primer, didapat melalui cara mengamaati langsung dan bertanya kepada

pihak perusahaan. Data yang didapat secara menyeluruh mulai dari siklus produksi yg termasuk jenis mesin produksi, waktu yg dipergunakan saat proses produksi, kuantitas mesin produksi, kapasitas mesin, frekuensi perpindahan antar departemen, ukuran layout departemen dan jarak antar departemen.

2. Data Sekunder, data akan diperoleh dari perusahaan melalui observasi terhadap sumber daya yg digunakan serta tanya jawab dengan pihak pengatur. Data tersebut mencakup informasi mengenai luas seluruh area pabrik, alur proses produksi, sejarahnya perusahaan, jam kerja, struktur organisasinya, serta total tenaga kerja yang dimiliki.

3.1.5 Variabel penelitian

Variabel penelitian yg ada pada penelitian ini ialah sebagai berikut;

1. Variabel Dependen

Variabel dependen, atau variabel terikat, merupakan variabel yang skornya bergantung pada atau dipengaruhi oleh perubahan skor variabel lain. Beberapa hal variabel dependen pada penelitian ini yaitu:

 - a. Perancangan Tata letak pabrik dengan metode *Systematic Layout Planning*
 - b. Menghasilkan tata letak yang baru dan optimum.
2. Variabel Independen

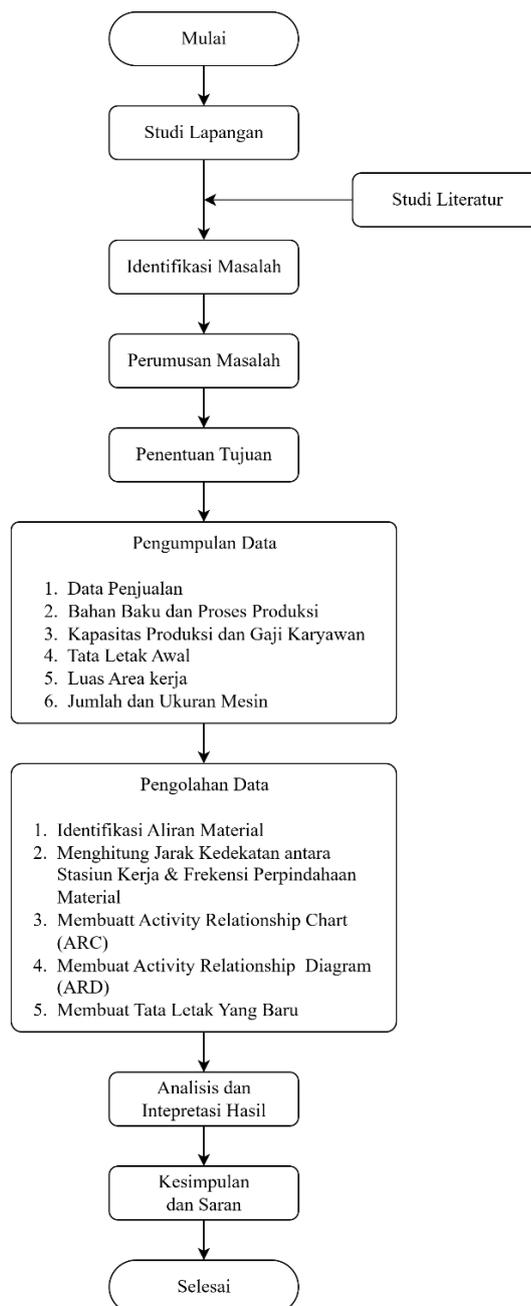
Variabel independen merupakan variabel yang memengaruhi atau menjadi penyebab terjadinya perubahan pada variabel dependen (terikat), baik pengaruh tersebut bersifat positif ataupun negatif. Variabel independen yang berpengaruh pada perancangan penelitian ialah:

 - a. Jalur aliran produksi
 - b. Hubungan aktivitas kerja
 - c. Jarak perpindahan material sama mesin produksi

3.1.6 Rancangan Penelitian

Rancangan prosedur penelitian merupakan serangkaian tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan suatu penelitian. Pada penelitian ini, tahap yang

dilaksanakan meliputi mengumpulkan data mengenai jarak antara mesin, kuantiti dan luasan masing-masing mesin, serta ukuran dari setiap mesin. Pengolahan data ini memakai metode *Systematic Layout Planing* untuk mendapatkan hasil akhir rancangan tata letak yang baru. *Block diagram* penelitian ini bisa dilihat di Gambar 3.2



Gambar 3.2 *Flow Chart* Penelitian

3.1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Untuk sistematika penulisan yang dipakai pada Laporan Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, dan Penelitian Terdahulu

BAB II. LANDASAN TEORI

Landasaan Teori berhubungan dengan, topik penelitian skripsi yang berisi tentang perancangan tata letak pabrik, tujuan perancangan tata letak fasilitas, jenis- jenis tata letak, pola aluran, dan metode *Systematic Layout Planing*.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang rencana-rencana peneltian yang dilakukan antara lain: Jenis penelitian, sumber data, variabel penelitian, dan rancangan penilitian.

BAB IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Berisi soal tempat penelitian, data- data yang digunakan pada penilitian dan pegolahan data dikaitkan dengan landasaan teori

BAB V. ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL

Melakukan analisis dari perancangan tata letak mesin produksi yang baru. Serta analisis kinerja dari layout yang baru dirancang

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan (Rangkuman secara keseluruhan isi yang dibahas sesuai dengan tujuan penelitian) ; Saran (Masukan yang diberikan pada penelitian ini)

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Prosedur untuk mengumpulkan data yang diperlukan dan mengolah data untuk penelitian dibahas dalam bab ini. Informasi permintaan, prosedur bisnis dan produksi, kapasitas produksi, gaji karyawan, tata letak asli, jumlah serta ukuran peralatan, dan area kerja Industri Kerupuk dan Kemplang 369 adalah beberapa data yang dikumpulkan dan diproses. Mendesain ulang tata letak lantai pabrik di Industri Kerupuk dan Kemplang 369 melibatkan pemrosesan data.

4.1 Profil Tempat Penelitian

Industri kerupuk dan kemplang 369 sudah berdiri pada tahun 2008, usaha ini bermula dari melihat teman yang sudah membuka pabrik terlebih dahulu dan ingin mencoba usaha yang sama namun setelah beberapa tahun kemudian usaha ini bangkrut pada tahun 2014. Hingga pada tahun 2018 mencoba untuk mulai usaha kemplang dan kerupuk lagi hingga sampai sekarang usaha ini mulai berkembang. Kerupuk dan kemplang ini dipasarkan sendiri ke beberapa daerah seperti Jambi, sekayu, Lampung dan lainnya. Tak jarang juga orang-orang sekitar banyak yang membeli namun pemilik juga membuka toko di pasar km 5, lalu ada juga teman-teman dari pemilik industri yang membantu menjual kemplang dan kerupuk. Lokasi home industri kemplang dan kerupuk ini beralamat di jalan Malaka Lorong Mekar 4, RT 34 RW 05, Kec. Sukarami, kel. Sukabangun, Palembang, Sumatera Selatan. Denah Lokasinya dapat Dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.1 Lokasi Perusahaan

4.2 Pengumpulan Data

Dalam menyusun laporan penelitian mengenai perancangan ulang tata letak mesin produksi, data yang telah didapatkan dan dikumpulkan dapat dijelaskan pada sub bab dibawah ini.

4.2.1 Data Penjualan Kerupuk dan Kemplang

Dalam dunia Industri, Industri dikatakan baik bila ada transaksi antara penjual dan pembeli. Sama halnya seperti Industri Kerupuk dan Kemplang³⁶⁹ yang selalu beroperasi dalam produksi kerupuk dan kemplang untuk memenuhi kebutuhan pasar. Berikut ini data permintaan dan penjualan yang diambil pada bulan Maret 2024.

Tabel 4.1 Data Penjualan Perhari Selama Satu Bulan

Hari / minggu	Senin (kg)	Selasa (kg)	Rabu (kg)	Kamis (kg)	Jumat (kg)	Sabtu (kg)
1	1.000kg	300kg	350kg	5.500kg	500kg	450kg
2	550kg	1.100kg	250kg	1.000kg	1.500kg	2.500kg
3	400kg	250kg	1.500kg	550kg	5.500kg	7.000kg
4	350kg	900kg	3.900kg	4.500kg	6.500kg	15.300kg
5	250kg	250kg				

Sumber : Industri Kerupuk dan Kemplang 369, 2024

Dari tabel 4.1 di atas, dapat dilihat jumlah penjualan perhari yang banyak dan tidak menentu. Jika jumlah permintaan banyak dan stok digudang kosong maka dilakukan lembur untuk menambahkan jumlah produksi sehingga dapat memenuhi kebutuhan pasar. Banyaknya permintaan dari pasar biasanya disebabkan oleh momen menjelang hari raya, sehingga permintaan kerupuk dan kemplang semakin meningkat. Menurut hasil wawancara dengan ibu Idah yaitu istri dari pemilik industri tersebut.

4.2.2 Bahan Baku dan Proses Produksi

Dalam proses produksi Kerupuk dan Kemplang diperlukan bahan-bahan yang dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 4.2 Bahan Baku

Ikan kakap	15kg
Tepung tapioka	150kg
Telur	3kg
Garam	7,5kg
Msg	5kg
Tajin	30kg
Gula	2kg
Bawang Putih	2kg
Minyak Goreng	50L

Sumber : Industri kerupuk dan kemplang 369,2024

Setelah semua bahan telah siap, kemudian dilakukan proses produksi. Proses produksi Industri Kerupuk dan kemplang 369 dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu:

1. Pencampuran Bahan Baku

Pada tahap ini, terlebih dahulu dilakukan pencampuran bahan baku yaitu Ikan giling dan tepung terigu didalam sebuah ember besar. Setelah itu, dimasukkan beberapa bahan baku lainnya seperti: air, telur, garam, msg lalu diaduk atau campur adonan tersebut hingga kalis dan tercampur rata. Adonan yang kalis merupakan adonan yang tidak lengket di tangan.

2. Pengadonan

Setelah itu dilakukan pengadonan, adonan diletakkan diatas meja ulen, kemudian digiling atau diratakan dengan tangan. Adonan dibentuk gelondong bulat panjang atau lenjeran dengan diameter 3-4 cm. Lenjeran dikukus sampai matang selama 20– 30 menit.

3. Pemotongan dan Pencetakan

Proses selanjutnya adalah pemotongan, adonan yang telah dikukus kemudian dipotong tipis dengan ketebalan 2-3mm. Untuk adonan kerupuk, dilakukan pencetakan menggunakan mesin untuk membuat bentuk kerupuk keriting.

4. Penjemuran dan pengeringan

Pada proses ini, kerupuk dan kemplang yang telah dicetak selanjutnya di lakukan proses penjemuran pada kemplang. Setelah itu, kemplang basah

langsung ditaruh di lapangan terbuka untuk di jemur supaya cepat kering . kerupuk yang telah kering dilihat dari kekerasannya dan sangat mudah dipatahkann. Untuk kerupuk dimasukkan kedalam oven untuk dikeringkan.

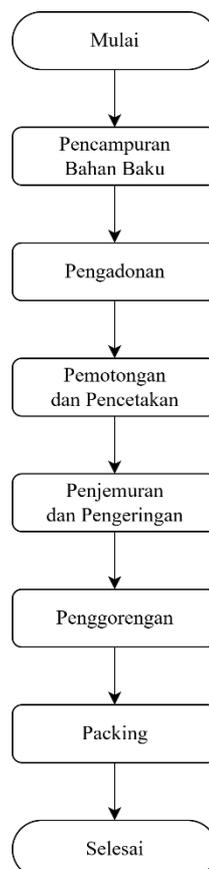
5. Pemanggangan dan penggorengan

Kemplang yang sudah dijemur kemudian di panggang diatas bara api hingga mekar. Kerupuk yang telah kering saat dioven bisa langsung digoreng, supaya kerupuk yang telah digoreng bisa gurih, renyah, dan baunya lebih enak, agar hasil yang didapat maksimal kerupuk digoreng dua kali dengan minyaknya setengah panas selama 3-5 menit.

6. Packing

Pada proses ini, kerupuk dan kemplang kemudian dikemas didalam plastik dan ditimbang beratnya yang kemudian di tarok digudang penyimpanan.

Adapun *flowchart* dari tahapan proses produksi dapat dilihat pada gambar



Gambar 4.2 Flowchart Tahapan Proses Produksi

4.2.3 Kapasitas Produksi dan Gaji Karyawan

Jam kerja pada Industri Kerupuk dan Kemplang 369 yaitu mulai dari hari Senin sampai Sabtu pada pukul 08.00 – 17.00 WIB. Jam istirahat dibuat pada pukul 12.00 – 13.00 WIB. Keseluruhan waktu kerja efektif dari hari senin sampai sabtu adalah 48 jam kerja atau 2880 menit. Tetapi jika stok barang digudang kosong dan banyak permintaan yang harus dipenuhi, maka akan dilakukan lembur yang biasanya dimulai pada pukul 17.00 – 19.00 /20.00WIB. Jumlah tenaga kerja pada Industri Kerupuk dan Kemplang 369 saat ini berjumlah 12 orang dan 2 owner dengan pembagiannya pada dilihat pada table 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Pekerja pada Industri Kerupuk dan Kemplang 369

No	Status	Job Description	Jumlah Pekerja (orang)
1	Owner	Selaku Pemilik Usaha	2
2	Bag. Pengadon	Membuat adonan, mencetak dan memotong adonan	8
3	Bag. Penjemuran	Menjemur adonan dan pemanggangan	
4	Bag. Penggorengan	Menggoreng adonan	
5	Bag. <i>Packing</i>	Membungkus kerupuk yang sudah jadi	2
6	Bag. Delivery	Mengantar produk jadi ke pasar	2
Total			14

Gaji untuk karyawan dihitung dari jam kerja yang telah dilakukan dan untuk uang lembur dihitung 2x lipat dari gaji per jam karyawan.

Tabel 4.4 Gaji Karyawan

Gaji karyawan	Rp.10.000 x 9 jam = Rp.90.000/hari
Uang Lembur Karyawan	Rp.20.000 x 2 jam = Rp.40.000/hari

Waktu produksi yang tersedia untuk setiap stasiun kerja di cantumkan pada table 4.5

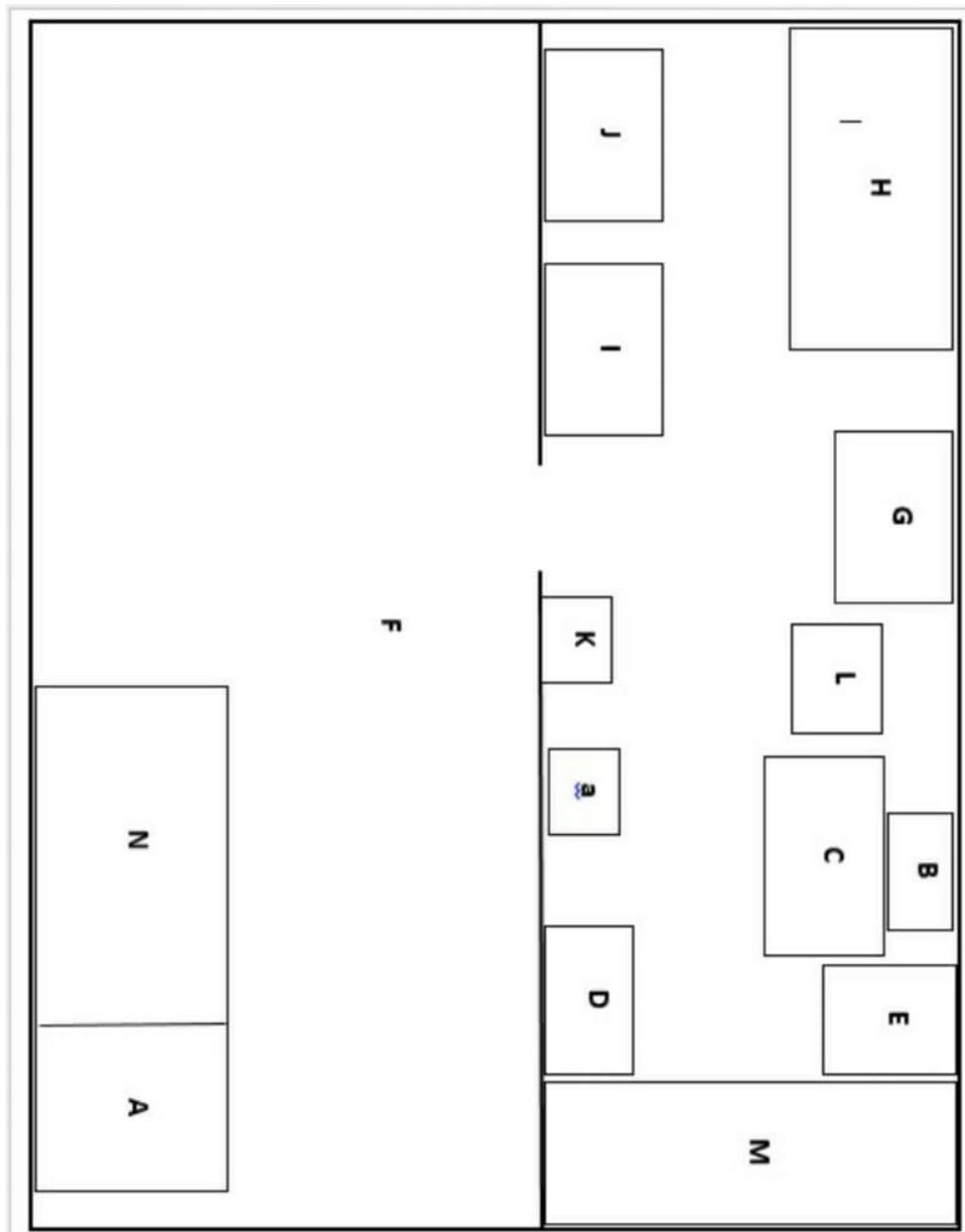
Tabel 4.5 Waktu Produksi

Stasiun Kerja	Jumlah Pekerja	Waktu Produksi Yang Tersedia/Minggu (Menit)
Pengadonan	8	1440
Penjemuran dan Pemanggangan		720
Penggorengan		720
<i>Packing</i>	2	360

Waktu produksi diatas adalah waktu normal kerja karyawan yang didapatkan dari observasi secara langsung pada proses produksi Industri Kerupuk dan Kemplang 369. Kapasitas produksi yang dihasilkan selama satu minggu berkisar 10.000kg – 12.000kg tetapi jumlah produk yang dihasilkan kadang lebih, dikarenakan permintaan dari pasar yang tiba-tiba memesan dalam jumlah yang banyak. Untuk jumlah produksi jenis kerupuk keriting kecil 750kg, kerupuk keriting besar 750kg, dan kemplang 500kg.

4.2.4 Tata Letak Awal

Layout awal Industri Kerupuk dan Kemplang 369 disusun berdasarkan area yang ada sehingga tidak memperhatikan kebutuhan ruang, kedekatan antara stasiun kerja, dsb. Layout awal Industri Kerupuk dan Kemplang 369 dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.3 Tata Letak Awal

Keterangan Gambar :

- A : Gudang Bahan Baku
- B : Pencampuran Bahan Baku
- C : Area Pengadonan
- D : Mesin Cetak
- E : Mesin Oven

- F : Lapangan Penjemuran
 G : Area Penggorengan
 H : Area Pengerangan
 I : Area Packing
 J : Gudang Barang Jadi
 K : Mesin Potong
 L : Ruang Admin
 M : Tempat Rak Dorong
 N : Dapur

Dari denah lokasi awal sebenarnya yang digunakan Industri Kerupuk dan Kemplang 369 terdapat bahwa mesin cetak belum mempunyai letak khusus untuk letak mesin cetak yang lama maupun yang baru oleh karena itu dilakukan rancangan untuk menentukan lokasi letak baru untuk mesin cetak baik yang lama maupun yang baru.

4.2.5 Luas Area Industri Kerupuk dan Kemplang 369

Industri Kerupuk dan Kemplang memiliki luas area 200m². Produksi terdiri dari beberapa stasiun kerja. Data luas stasiun kerja didapatkan melalui pengukuran langsung yang dapat dilihat pada tabel 4.6.

Gambar 4.4 Luas Area Kerja

Area	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)
Pengadonan	6.0	3.0	18.0
Pencetakan	4.0	3.0	12.0
Pengukusan	4.0	2.0	8.0
Lapangan jemur	5.0	5.0	25.0
Penggorengan	3.0	4.0	12.0
Pemotongan	3.0	3.0	9.0
Pengerangan	5.0	3.0	15.0
Packing	5.0	3.0	15.0
Gudang bahan baku	5.0	3.0	15.0
Gudang barang jadi	5.0	2.0	10.0
R. Owner	2.5	2.5	5.0

Area	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)
Area parker	5.0	4.0	20.0
Dapur	6.0	2.5	15.0
Toilet	2.0	2.0	4.0
Total			183,0

4.2.6 Jumlah dan Ukuran Mesin yang Tersedia

Mesin yang dipergunakan saat proses produksi kerupuk dan kemplang dapat dilihat pada tabel 4.7.

Gambar 4.5 Jumlah dan Ukuran Mesin

Mesin	Stasiun Kerja	Jumlah	Ukuran
Mesin Cetak	Pencetakan	1	1,2m x 1,0m
Mesin Oven	Pengukusan	1	1,8m x 1,2m
Mesin Potong	Pemotongan	1	1,0m x 0,6m
Kompor	Penggorengan	1	0,4m x 0,3m
Meja Pengadon	Pengadonan	1	1,5m x 0,6m
Total		5	

4.3 Pengolahan Data

Pada sub bab ini akan menjelaskan tentang tahapan dalam pengolahan data untuk menentukan tata letak yang baru di Industri Kerupuk dan Kemplang 369. Data – data dalam tahapan ini diperoleh berdasarkan observasi langsung.

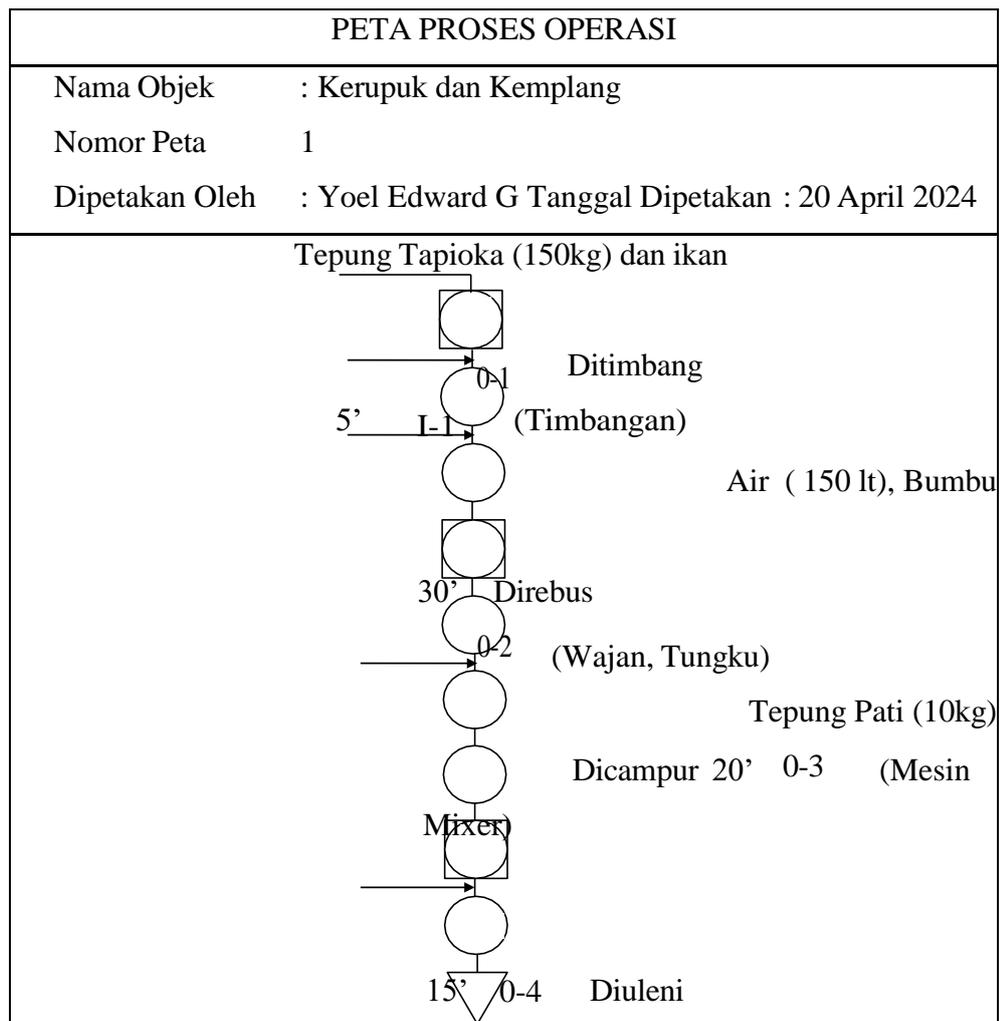
4.3.1 Identifikasi Aliran Material

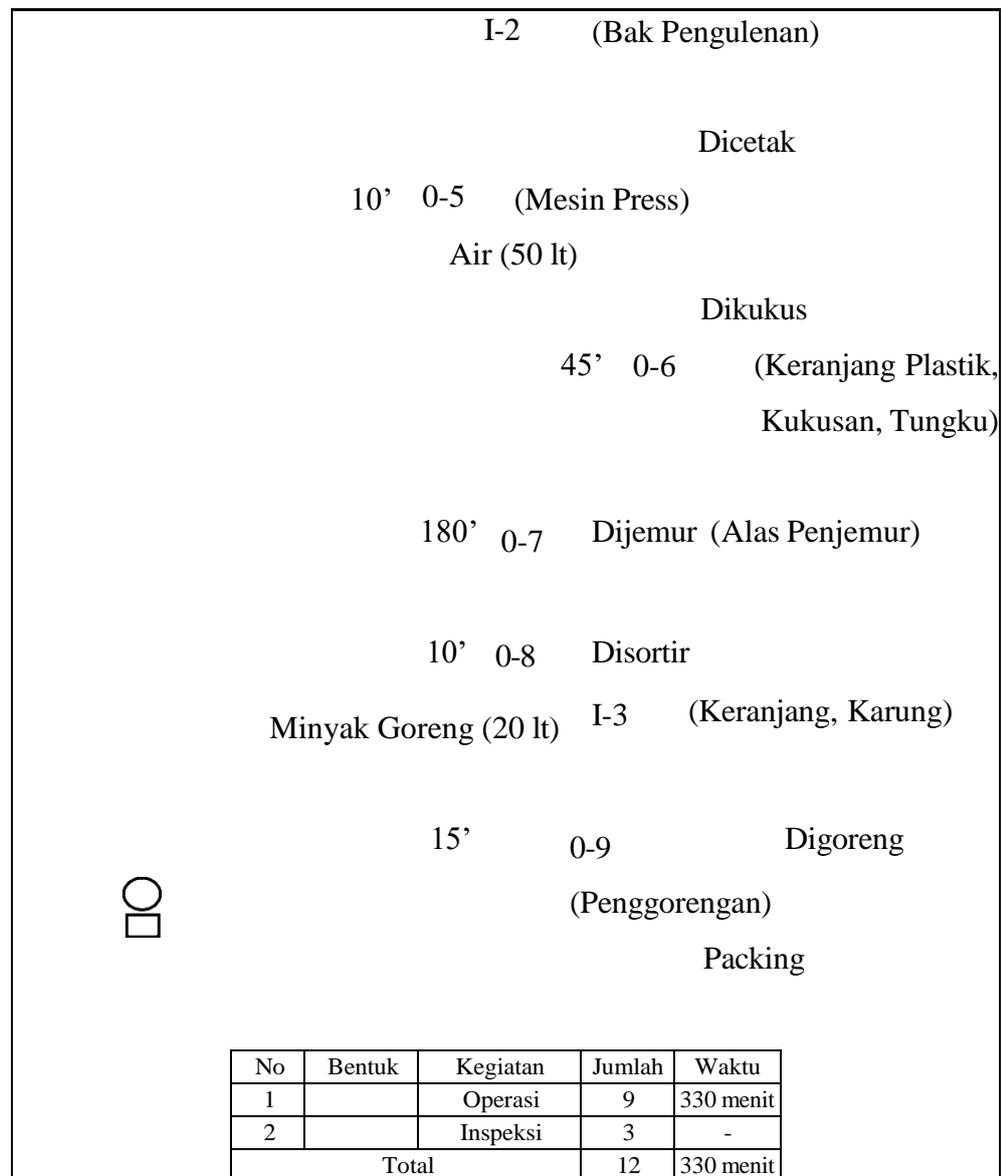
Aliran Material pada saat proses produksi dapat dilihat sebagai berikut.

1. Peta Proses Operasi

Dalam pengamatan proses produksi di Industri Kerupuk dan Kemplang 369, alur kerja digambarkan melalui peta proses operasi (*operation process chart*). Peta ini berfungsi untuk menampilan urutan aktivitas produksi secara sistematis dengan cara membagi pekerjaan ke dalam sejumlah elemen kerja yang lebih terperinci. Melalui aliran tersebut, tiap tahapan produksi dapat dianalisis secara jelas yaitu mulai dari awal hingga akhir. Peta proses operasi memperlihatkan aliran elemen kerja yang dilakukan sejak tahapan pencampuran bahan baku kemudian dilanjutkan dengan proses pembentukan,

penggorengan, pengeringan, hingga tahap *packing*. Dengan adanya pemetaan ini, perusahaan dapat mengetahui langkah-langkah yang harus ditempuh dalam produksi, mengidentifikasi aktivitas yang berlebihan, serta menemukan potensi perbaikan dalam tata letak termasuk aliran kerja. Selain itu, penggunaan peta proses operasi juga membantu dalam mengendalikan efisiensi produk, karena memudahkan pihak manajemen maupun perencana untuk memahami hubungan tiap proses dan memprediksi waktu yang diperlukan untuk setiap tahapan. Peta ini tidak hanya berperan sebagai alat dokumentasi aliran proses, tetapi juga sangat penting dalam upaya mengoptimalkan produktivitas dan menyusun layout fasilitas. Peta proses operasi produksi kerupuk dan kemplang dapat dilihat pada gambar 4.3

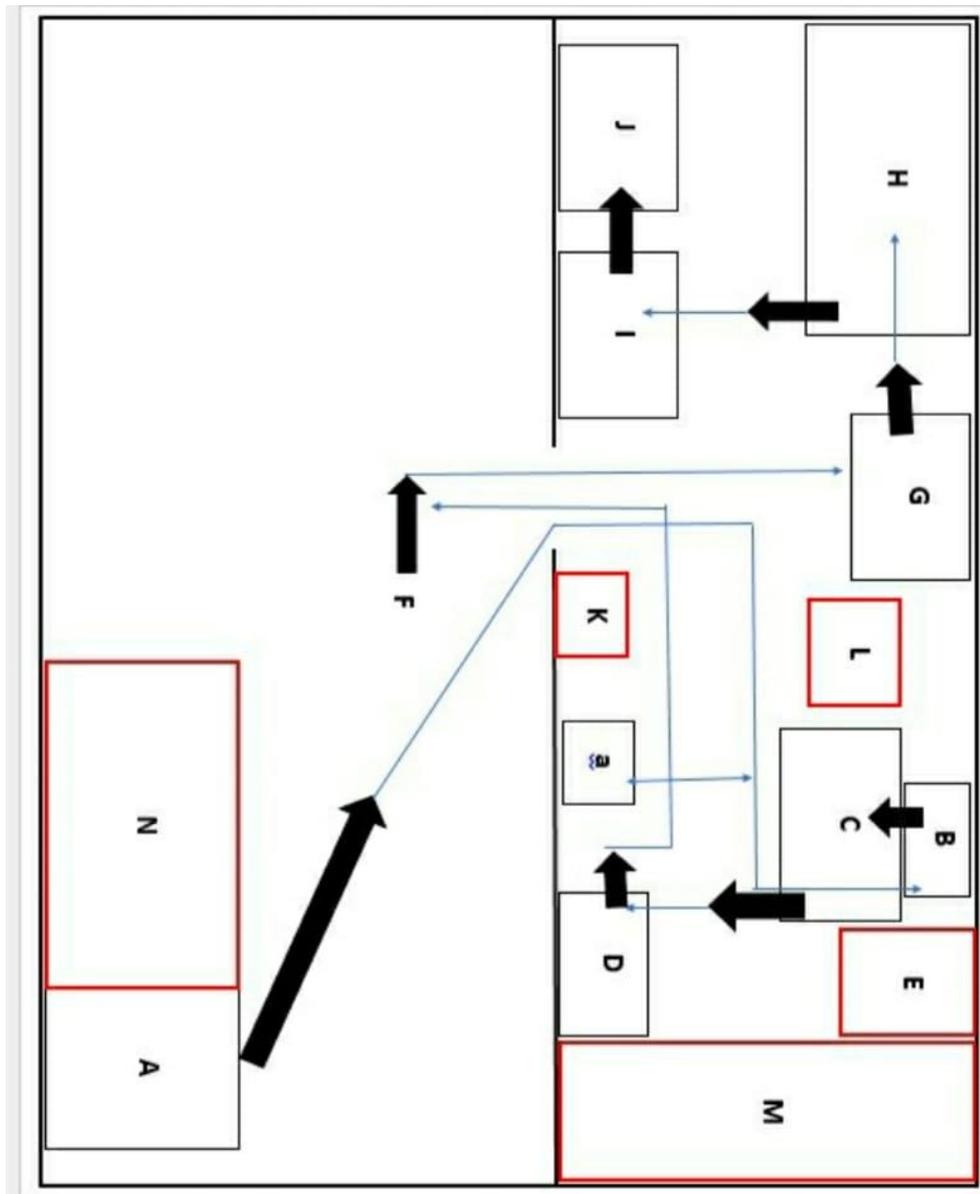




Gambar 4.6 Peta Proses Operasi Pembuatan Kerupuk dan Kemplang

2. Diagram Aliran

Dalam diagram aliran, pergerakan material digambar langsung diatas layout fasilitas produksi. Prosedurnya dimulai dengan membuat denah tata letak serta area pabrik yang tersedia, kemudian dilanjutkan dengan menggambarkan sketsa jalur aliran proses produksi secara berurutan mulai dari tahap awal hingga akhir. Diagram aliran pembuatan kerupuk dan kemplang ditunjukkan pada gambar 4.4



Gambar 4.7 Diagram Aliran Proses Produksi

Keterangan :

Warna Merah : Area yang tidak masuk dalam produksi

Tanda Panah : Menunjukkan arah proses produksi

Perhitungan Jarak Kedekatan Antar Stasiun Kerja & Frekuensi Perpindahan Material

Pada gambar layout awal dan aliran proses, penentuan jarak dapat menggunakan system jarak *rectilinear* merupakan jarak yang ukurannya mengikutri jalur tegak lurus.

3. Jarak Kedekatan Antar Stasiun Kerja

Metode penentuan jarak *rectlinier* ini sering sekali digunakan sebab kemudahannya dalam memahami dan tepat untuk beberapa permasalahan. Jarak kedekatan antar stasiun kerja dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.6 Jarak Kedekatan Antar Stasiun Kerja

Dari	Ke	Jarak (m)
A	B	30,00
B	C	1,50
C	D	3,50
D	F	15,00
F	G	8,50
G	H	5,00
H	I	5,00
I	J	3,50

4. Frekuensi Material Handling

Penentu frekuensi material handling antar stasiun kerja dilakukan dengan melihat seberapa banyak unit yang bisa dipindahkan dalam satu kali perpindahan, serta berapa kali perpindahan tersebut terjadi dalam satuan waktu, misalnya perjam atau perhari. Pada industri kerupuk dan kemplang 369, proses perpindahan material ini dilakukan menggunakan rak dorong dengan tenaga manusia sebagai penggeraknya. Data perpindahan bahan dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.7 Frekuensi Material Handling

Aktivitas	Kapasitas material handling per angkut (unit)	Produk yang dikerjakan per hari (Kg)	Total frekuensi material handling/hari
Pengambilan bahan baku	20	2000	10
Pengambilan adonan	20		10
Pengambilan	20		10

hasil cetakan			
Penjemuran	20		10
Penggorengan	20		10
Pengeringan	20		10
Packaging	20		10

Contoh Perhitungan :

Pada aktivitas pengambilan bahan baku (A-B)

Kerupuk yang dibuat dalam 1 hari yaitu 2000kg. kapasitas material handling satu kali sebanyak 20 unit, dan total frekuensi material handling perhari : $2000/20 = 10$ kali pengangkutan bahan

5. Perhitungan Ongkos Material Handling Awal

Setelah diperoleh frekuensi material handling perhari, maka bisa dibuat frekuensi material handling untuk satu minggu. Frekuensi material handling untuk satu minggu dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.8 Frekuensi Material Handling Per Minggu

Dari	Ke	Aktivitas	Alat Angkut	Frekuensi/minggu
A	B	Mengangkut bahan baku	Rak dorong	60
B	C	Membawa adonan	Manusia	60
C	D	Membawa adonan	Rak dorong	60
D	F	Membawa hasil cetakan	Rak dorong	60
F	G	Membawa hasil penjemuran	Rak dorong	60
G	H	Membawa hasil penggorengan	Rak dorong	60
H	I	Membawa hasil pengeringan	Rak dorong	60
I	J	Membawa hasil packing	Manusia	60

Contoh Perhitungan :

Frekuensi/minggu dari A-B

Frekuensi material handling/hari x 6hari = $10 \times 6 = 60$ kali

Dengan memperhitungkan jarak antar aktivitas produksi yang saling berkaitan serta frekuensi material handling dalam periode satu minggu, dapat dihitung total jarak yang ditempuh selama proses produksi satu minggu di Industri kerupk dan kemplang 369. Jarak keseluruhan itu bisa dilihat pada tabel 4.11. Ini merupakan hitungan untuk jarak total material handling dalam 1 minggu

Hasil perhitungan :

Frekuensi material handling/minggu A - B = 60 kali
 Jarak A - B = 30,00 m
 Keseluruhan jarak material handling A-B = 60 kali x 30,00 m
 = 1,800m per minggu

Tabel 4.9 Jarak Total Material Handling Per Minggu

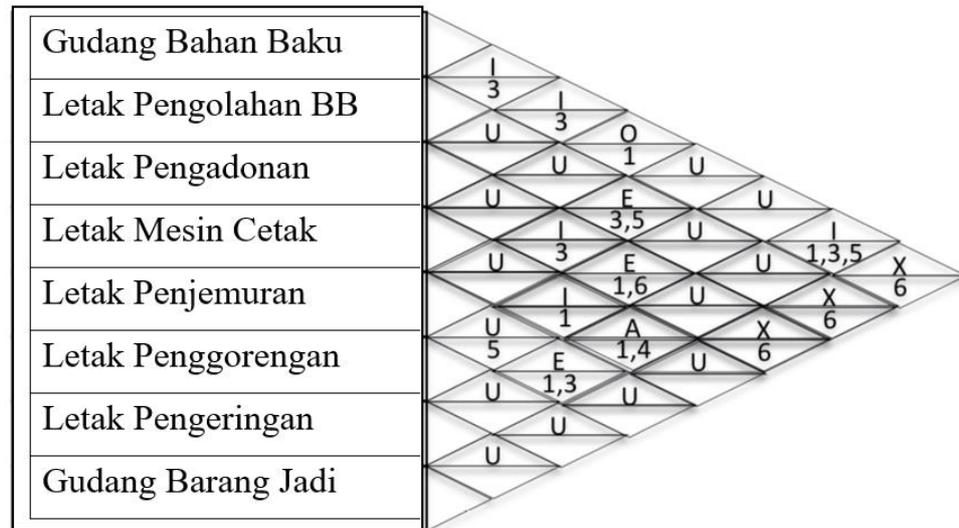
Dari	Ke	Aktivitas	Alat Angkut	Frekuensi /minggu	Jarak (m)	Jarak per minggu (m)
A	B	Mengangkut bahan baku	Rak dorong	60	30,00	1,800
B	C	Membawa adonan	Manusia	60	1,50	90,00
C	D	Membawa adonan	Rak dorong	60	3,50	210,0
D	F	Membawa hasil cetakan	Rak dorong	60	15,00	900,0
F	G	Membawa hasil penjemuran	Rak dorong	60	8,50	510,0
G	H	Membawa hasil penggorengan	Rak dorong	60	5,00	300,0
H	I	Membawa hasil	Rak dorong	60	5,00	300,0

		pengeringan				
I	J	Membawa hasil packing	Manusia	60	2,50	150,0

4.3.2 Membuat Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) digunakan untuk memahami sejauh mana hubungan antar aktivitas pada setiap area yang saling berpasangan. Tingkat hubungan ini terlihat dari banyak aspek, seperti saling terkaitnya beberapa departemen, aliran material, penggunaan peralatan, tenaga kerja, arus informasi, hingga factor lingkungan. Melalui metode ARC peneliti menyusun rancangan tata letak baru yang diekspetasikan bisa lebih efektif serta sesuai untuk di aplikasikan di industri kerupuk dan kemplang 369. Untuk tahap ini peneliti memakai kode A, E, I, O, U, X antara ke enam bagian yang ada pada Industri Kerupuk dan Kemplang 369 yaitu:

1. Gudang Bahan Baku
2. Letak Pengolahan BB
3. Letak Pengadonan
4. Letak Mesin Cetak
5. Letak Penjemuran
6. Letak Penggorengan
7. Letak Pengeringan
8. Gudang Barang Jadi



Gambar 4.8 Activity Relationship Chart

Setiap kode huruf yang dipakai akan dilengkapi dengan kode alasan seperti dasar penentuan tingkat kedekatan antar aktivitas. Alasan berikut dapat berupa :

1. Kebisingan, debu, aroma bau, dan sebagainya
2. Penggunaan mesin, peralatan, data informasi, maupun material handling secara bersama
3. Kemudahan dalam melakukan aktivitas supervisi
4. Kerjasama yang erat antar operator di masing-masing stasiu kerja

Terdapat alasan yang bisa disesuaikan dengan situasi masalah yang terdapat di lapangan kerja tersebut berlangsung

Tabel 4.10 Kode ARC

Kode	Alasan
1	Urutan aliran kerja
2	Derajat hubungan
3	Memudahkan pengawasan
4	Perpindahan Alat & Pekerja
5	Informasi serta Komunikasi
6	Pekerja sama
7	Bising, Debu, serta Aroma yang bau

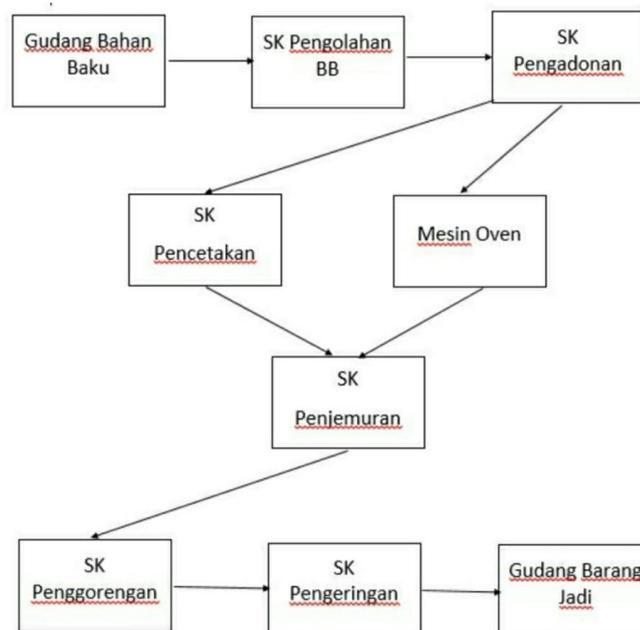
4.3.3 Membuat Activity Relationship Diagram (ARD)

Activity Relationship Diagram (ARD) ditentukan berdasarkan tingkat kedekatan yang didapat dari Tabel Skala Prioritas (TSP) yang bisa dilihat pada tabel 4.13

Tabel 4.11 Tabel Skala Prioritas

Stasiun kerja	Kode	Prioritas	
		Dari	Ke
Gudang Bahan Baku	A		B
SK Pengolahan BB	B	A	C
SK Pengadonan	C	B	D,E
SK Pencetakan	D	C	F
SK Penjemuran	F	D,E	G
SK Penggorengan	G	F	H
SK Pengeringan	H	G	I,J
Gudang Barang Jadi	J	G,H	

Berikut akan dibuatkan *Activity Relationship Diagram* (ARD) sesuai dengan kedekatan antar stasiun kerja. ARD akan dilihat pada gambar 4.6



Gambar 4.9 *Activity Relationship Diagram*

Hasil dari ARD telah mendekatkan SK Pencetakan dengan SK Pengadonan, jadi untuk ARD yang baru membuat posisi mesin cetak yang lama dan yang baru didalam letak yang berdampingan. Hal ini dikarenakan lebih memudahkan untuk mencetak adonan yang sebelumnya dari SK Pengadonan ke aktivitas selanjutnya yaitu ke SK Penjemuran

4.3.4 Membuat Template Block Diagram

Pada saat membuat template block diagram, perlu mengisi worksheet yang digunakan sebagai landasan untuk penentuan tata letak yang baru seperti pada tabel 4.14

Gambar 4.10 Worksheet

Nomor & bana departemen	DERAJAT KETERDEKATAN					
	A	E	I	O	U	X
1. Gudang Bahan Baku			2,3,7	4	5,6	8
2. Letak Pengolahan BB		5	1		3,4,6,7	8
3. Letak Pengadonan		6	1,5		2,4,7	8
4. Letak Mesin cetak	7		6	1	2,3,5,8	
5. Letak Penjemuran		2,7	3		1,4,6,8	
6. Letak Penggorengan		3	4		1,2,5,7,8	
7. Letak Pengeringan	4	5	1		2,3,6,8	
8. Gudang Barang Jadi					4,5,6,7	1,2,3

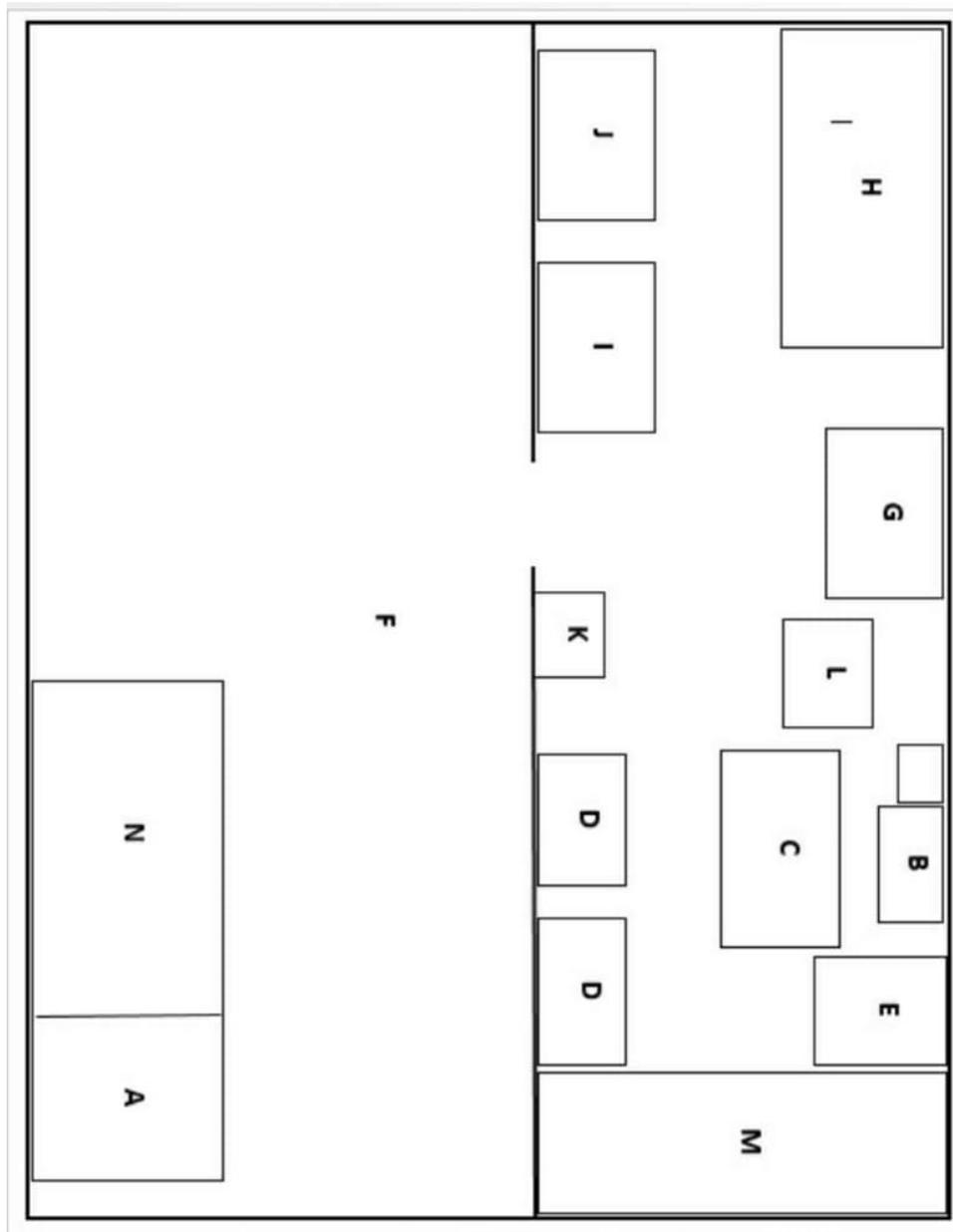
Dalam penyusunan Activity Template Block Diagram, setiap template digunakan untuk menggambarkan bagian tertentu beserta hubungannya dengan aktivitas bagian lain, yang kemudian divisualisasikan pada gambar 4.8

A- X-8 Gudang BB 1- 2,3,7 0-4	E-	A - 5 X-8 Letak Pengolahan 1-1	E-	A - 6 X-8 Letak Pengadonan 1-1,5	E-	A-7 X- Letak Mesin Cetak 1-6 1	E-
A - 2,7 X- Letak Penjemuran 1-3	E-	A - 3 X- Letak Penggorengan 1-4	E-	A-4 5 X- Letak Pengeringan 1-1 0-	E-	A - X-1,2,3 Gudang Brg Jadi 1- 0-	E-

Gambar 4.11 Template Block Diagram

4.3.5 Membuat Layout yang Baru

Setelah diagram blok baru telah jadi, maka dikerjakan susunan-susunan fasilitas yang telah tersedia distasiun kerja. Stasiun kerja disusun berdasarkan kedekatan antar stasiun dan alur proses produksi. Tetapi ada beberapa stasiun kerja tetap atau tidak bisa dipindahkan dikarenakan tidak ada tempat lagi dan memerlukan biaya yang cukup besar. Layout yang baru bisa dilihat pada gambar 4.8



Gambar 4.12 Tata Letak Industri Kerupuk dan Kemplang 369 Baru

Pemilihan layout yang baru ini berdasarkan derajat kedekatan antar mesin dan juga memperhatikan arus alur produksi. Untuk posisi mesin cetak yang baru ditempatkan disebelah mesin cetak yang lama. Hal ini dilakukan dikarenakan untuk mempercepat arus perpindahan material dari SK Pengadonan ke SK Pencetakan dan mesin oven sehingga mempercepat proses selanjutnya menuju ke SK Penjemuran

4.3.6 Evaluasi Layout yang Baru

Bedasarkan perhitungan yang dibuat pada layout yang baru, maka dapat jumlah produksi yang dihasilkan dengan layout baru dan perbandingannya dilihat di tabel 4.15

Tabel 4.12 Perbandingan Layout Lama dan Layout Baru

Jenis Produk	Jumlah produksi/hari (kg) Layout lama	Jumlah produksi/hari (kg) Layout baru
Kerupuk Keriting Kecil	750	1250
Kerupuk Keriting Besar	750	1250
Kemplang	500	500
Total	2000	3000

Sumber : Industri Kerupuk dan Kemplang 369, Mei 2024

Jumlah produksi perminggu = jumlah produksi perhari x 6 hari kerja

Layout lama = 2000kg x 6 = 12000kg/minggu

Layout baru = 3000kg x 6 = 18000kg/minggu

Dapat dilihat bahwa ada peningkatan produksi sebanyak 6000kg selama satu minggu pada layout baru. Dari tabel menunjukkan bahwa ada peningkatan output produksi untuk jenis produk kerupuk keriting kecil dan kerupuk keriting besar pada layout yang baru. Untuk jenis produk kemplang tidak mengalami peningkatan produksi dikarenakan tidak ada yang diubah dalam tata letak produksi kemplang. Dengan hasil produksi yang meningkat maka akan meningkatkan penjualan di pasar.

Dari segi waktu pada proses produksi menjadi efisien dan tidak ada waktu tambahan kerja. Perbandingan waktu kerja bisa dilihat ditabel 4.16

Tabel 4.13 Waktu Kerja Layout Lama

Hari / minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
1	08.00-17.00	08.00-19.00	08.00-19.00	08.00-20.00	08.00-19.00	08.00-17.00

2	08.00- 17.00	08.00- 19.00	08.00- 17.00	08.00- 19.00	08.00- 17.00	08.00- 19.00
3	08.00- 17.00	08.00- 17.00	08.00- 19.00	08.00- 17.00	08.00- 20.00	08.00- 17.00
4	08.00- 17.00	08.00- 17.00	08.00- 20.00	08.00- 20.00	08.00- 19.00	08.00- 17.00
5	08.00- 17.00	08.00- 17.00				

Sumber : Industri Kerupuk dan Kemplang 369, Maret 2024

Dari tabel dapat dilihat bahwa waktu kerja pada saat proses produksi di layout lama, tidak efisien karna sering terjadi lembur untuk memproduksi produk lebih banyak. Bahkan sering terjadi karyawan izin sakit karna jam kerja melebihi waktu kerja normal (8jam/hari) sehingga membuat produktivitas menurun. Dan untuk jam kerja pada layout baru dapat dilihat pada tabel 4.17

Tabel 4.14 Waktu Kerja Layout Baru

Hari / minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
1	08.00- 17.00	08.00- 19.00	08.00- 19.00	08.00- 17.00	08.00- 17.00	08.00- 17.00
2	08.00- 17.00	08.00- 17.00	08.00- 17.00	08.00- 17.00	08.00- 17.00	08.00- 17.00
3	08.00- 17.00	08.00- 17.00	08.00- 17.00	08.00- 17.00	08.00- 17.00	08.00- 17.00
4	08.00- 17.00	08.00- 17.00	08.00- 17.00	08.00- 17.00	08.00- 17.00	08.00- 17.00
5	08.00- 17.00	08.00- 17.00				

Sumber : Industri Kerupuk dan Kemplang 369, April 2024

Dari tabel dapat dilihat bahwa waktu kerja pada layout baru lebih normal (sesuai jam kerja) dan hanya dua hari terdapat waktu kerja lembur. Hal ini dikarenakan pada saat data perbaikan diambil mendekati hari raya yang membuat permintaan di pasar meningkat sehingga mengharuskan Industri Kerupuk dan

Kemplang 369 harus memproduksi lebih dari biasanya.

4.3.7 Activity Relationship Chart (ARC) Layout Baru

Setelah dilakukan perancangan kembali tata letak yang baru maka *Activity Relationship Chart (ARC)* yang baru dibuat kembali dengan mempertimbangkan derajat kedekatan antar stasiun kerja dan alur proses. Untuk derajat kedekatan antar stasiun kerja bisa derhatikan pada tabel 4.18

Tabel 4.15 Wawancara Kedekatan Antar Stasiun Kerja

PERNYATAAN	DERAJAT KETERDEKATAN					
	A	E	I	O	U	X
Hubungan antara letak bahan baku dengan tempat pengolahan			√			
Hubungan antara mesin cetak lama dengan baru		√				
Hubungan antara gudang bahan baku dengan tempat pengolahan					√	
Hubungan antara tempat pengolahan dengan gudang barang jadi						√
Hubungan antara tempat pengadonan dengan mesin cetak			√			
Hubungan antara mesin cetak dengan tempat penjemuran					√	
Hubungan antara tempat penjemuran dengan tempat penggorengan					√	
Hubungan antara tempat penggorengan dengan tempat pengeringan dan packing			√			

Sumber : Industri Kerupuk dan Kemplang 369, Mei 2024

Untuk mengetahui bahwa rancangan layout berdampak bagi karyawan maka dilakukan wawancara untuk mengetahui kenyamanan karyawan saat bekerja dengan layout yang baru. Hasil wawancara bisa dilihat di tabel 4.19

Tabel 4.16 Hasil Wawancara Layout Baru

No.	Daftar Pertanyaan	Sangat baik	Baik	Cukup	Buruk
1	Apakah usulan letak ruangan mesin cetak yang baru sudah pas?	√			
2	Apakah dengan letak ruangan mesin cetak yang baru dirasa akan memudahkan pekerja?		√		
3	Apakah dengan meletakkan mesin cetak lama dengan yang baru di satu tempat yang sama memudahkan pekerjaan?	√			
4	Apakah letak bahan baku yang diletakan di satu tempat yang sama dengan tempat pengolahan dirasa sudah pas?	√			
5	Apakah rancangan tata letak yang dirancang sudah sesuai dengan rencana awal?		√		
6	Apakah pekerjaan pekerja dirasa menjadi lebih mudah dengan tata letak yang baru?		√		

BAB V

ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL

Analisis dan interpretasi hasil dilakukan untuk menjelaskan makna dari data yang telah diolah terkait perancangan tata letak yang baru. Proses ini mencakup pembahasan mengenai pengaruh kondisi layout, jarak antar stasiun kerja secara menyeluruh, kinerja, serta analisis produktivitas produksi. Penjelasan lebih rinci mengenai analisis dan interpretasi hasil disajikan pada subbab berikut

5.1 Analisis Pengaruh Kondisi Layout Terhadap Proses Produksi

Menurut observasi yang dilakukan di Industri Kerupuk dan Kemplang 369, pada kondisi awal pada layout, penempatan stasiun kerja tidak mempertimbangkan tingkat kedekatan antar stasiun kerja. Hal ini tampak dari stasiun yang tidak mengikuti urutan proses produksi misalnya, stasiun pengadonan seharusnya dekat dengan stasiun pencetakan, dan stasiun pemotongan seharusnya berdekatan dengan stasiun penggorengan, namun di kondisi awal beberapa stasiun tersebut justru terpisah. Pergerakan bolak balik juga dialami pekerja, misalnya di stasiun pencetakan, di mana pekerja harus bolak balik mengambil adonan yang sudah dibuat dan membawanya ke stasiun penjemuran. Jarak yang dicapai cukup jauh mengingat pekerja harus melewati stasiun penggorengan serta gudang barang jadi.

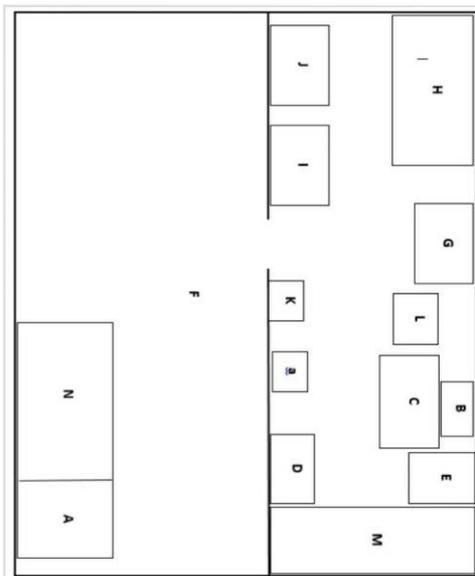
Hal ini sama terjadi pada penentuan kebutuhan ruang. Dimana aktivitas pekerja disetiap stasiun kerja tidak diperhitungkan. Seperti, disetiap stasiun pengadonan pekerja sering mengalami kesulitan bergerak karena ruang yang tersedia tidak sesuai dengan kebutuhan. Pada stasiun ini, beberapa peralatan pendukung perlu diletakkan dekat dengan pekerja, sehingga diperlukan area yang memadai agar pekerja bisa mengerjakan pekerjaannya dengan efektif dan cepat. Untuk tata letak Fasilitas yang mengabaikan aliran proses produksi, posisi mesin kerja, serta kebutuhan aktivitas produksi akan memperlama waktu produksi yang pada akhirnya akan membuat biaya produksi semakin tinggi. Resiko yang bisa terjadi kalau hal ini terus terjadi dengan peningkatan waktu proses, peningkatan biaya produksi dan turunnya tingkat

produktivitas produksi. Dan setelah dilakukan perbaikan tata letak yang baru maka stasiun kerja diatur sesuai dengan urutan proses. Dengan ditambahkan mesin cetak yang baru, maka terjadi peningkatan di output produksi dan mengurangi waktu proses produksi dan yang berdampak pada karyawan yang tidak perlu lagi melakukan waktu tambahan kerja (lembur).

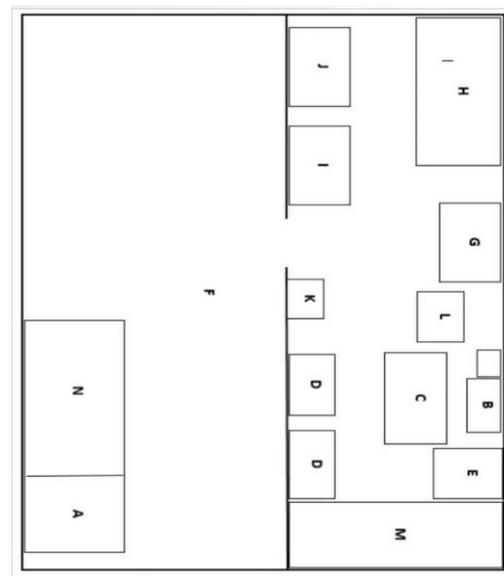
5.2 Analisis Perbandingan Layout Awal dan Layout Baru

Industri Kerupuk dan Kemplang memiliki luas area 200m² dengan luas area kerja 183m². Pada kondisi layout awal, terlihat material yang sudah dikeluarkan dari dalam gudang bahan baku diletakan disebelah mesin cetak sebelum diolah. Hal ini membuat pada proses perpindahan material agak sedikit lama karna tidak diletakan di dekat SK Pengolahan. Dan juga membuat pekerja tidak leluasa saat memindahkan material dari SK Pengadonan menuju SK Pencetakan dan juga saat memindahkan hasil cetakan ke SK Penjemuran. Tentunya hal ini bisa berdampak pada produktivitas karna terjadi penumpukan material di SK yang tidak sesuai tempatnya.

Setelah dilakukan perbaikan dengan kondisi layout yang baru, maka material bahan baku yang sudah dikelurkan dari gudang bahan baku diletakkan didekat tempat pengolahan dan juga mesin cetak yang baru di letakan bersebelahan dengan mesin cetak yang lama. Hal ini dilakukan untuk mempercepat proses perpindahan material karna berada di satu letak yang sama. Alur proses dari layout baru memperpendek aliran proses sehingga membuat proses produksi lebih cepat. Bahan baku yang dikeluarkan dari gudang bahan baku di letakan disebelah tempat pengolahan. Kemudian setelah bahan diadonan kemudian dialirkan ke proses pencetakan, tentunya hal ini membuat pekerja bekerja agak leluasa. Perbandingan layout awal dan baru dapat dilihat di gambar 5.1 serta di gambar 5.2



Gambar 5.1 Layout Awal



Gambar 5.2 Layout Baru

Dari layout diatas bisa dilihat ada perubahan, letak dua mesin cetak yang satu tempat dan bahan baku di SK pengolahan. Aspek perbandingan dapat dilihat pada tabel 5.1

Tabel 5.1 Perbandingan Layout

Aspek	Layout Awal	Layout Baru	Analisis Perubahan
Mesin	Mesin cetak yang baru belum mendapat letak untuk bisa dioperasikan	Mesin cetak baru diletakan pada satu tempat yang sama dengan mesin cetak yang lama	Menambah hasil output produksi dari kerupuk keriting
Alur Produksi	Jalur panjang dan berliku	Jalur pendek dan lurus	Mempercepat proses perpindahan material
Ergonomi	Kurang Ergonomi	Lebih Ergonomi	Peningkatan kenyamanan pekerja
Keamanan Pekerja	Ada Resiko	Resiko Berkurang	Peningkatan Keselamatan

5.3 Analisis Kinerja

Kinerja karyawan Industri Kerupuk dan Kemplang 369 dapat dilihat dari kondisi layout awal dan layout baru.

1. Produktivitas

Layout baru dirancang untuk mendapatkan letak pada mesin cetak yang baru sehingga dapat meningkatkan produktivitas pada Industri Kerupuk dan Kemplang 369. Setelah mempertimbangkan hasil dari arus proses serta *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) maka dapat menentukan letak mesin cetak yang baru yang dimana letaknya satu tempat dengan mesin cetak yang lama. Peningkatan hasil output produksi dapat dilihat pada tabel 5.2

Tabel 5.2 Output Produksi

Layout	Produksi/hari (kg)	Produksi/minggu (kg)	Produksi/bulan (kg)
Awal	2000	12.000	48.000
Baru	3000	18.000	72.000

Sumber : Industri Kerupuk dan Kemplang 369, Mei 2024

Dari hasil produksi layout baru dapat dilihat bahwa produktivitas meningkat dengan hasil output produksi pada layout awal berjumlah 2000kg/hari menjadi 3000kg/hari yang dimana bertambah 1000kg/hari dari produksi pada layout lama dan jika dihitung dalam sebulan maka hasil output bertambah 24.000kg/bulan dari layout lama. Dan dengan semakin banyaknya permintaan dari pasar, tentunya hal ini sangat menguntungkan bagi Industri Kerupuk dan Kemplang 369.

2. Efisiensi Waktu Kerja

Proses produksi di Industri Kerupuk dan Kemplang 369 memakan waktu 9 jam untuk waktu normal akan tetapi, sering adanya waktu tambahan kerja (lembur) yang mengharuskan karyawan untuk bekerja di jam extra. Dan jika mendekati hari raya maka pihak industri melakukan waktu lembur dalam jumlah hari yang sangat panjang. Namun setelah di lakukan rancangan tata

letak yang baru makan didapat waktu yang efisien saat proses produksi. Untuk perbandingannya dapat dilihat pada tabel 5.3

Tabel 5.3 Perbandingan Waktu Kerja

Layout	Waktu Kerja/hari (jam)	Waktu Kerja/minggu (jam)	Waktu Kerja/bulan (jam)
Lama	9-12	54-72	216-288
Baru	9	54	216

Dari waktu kerja yang didapat setelah perbaikan tata letak maka waktu kerja normal yang dilakukan selama proses produksi. Hanya terdapat dua hari saja produksi melakukan waktu lembur, hal ini dikarenakan saat produksi mendekati hari raya dan kebutuhan di pasar yang meningkat membuat industri harus memproduksi dalam jumlah yang besar. Setelah dilakukan perbaikan tata letak yang baru maka tidak ada karyawan yang izin sakit dikarenakan karyawan bekerja di waktu yang normal dan mendapatkan istirahat yang cukup. Perbaikan tata letak yang baru ini berdampak juga ke pendapat karyawan yang dimana dalam satu hari biasanya mendapat gaji Rp.90,000 mengalami kenaikan menjadi Rp.100.000 dan mendapatkan bonus jika penjualan hasil produksi meningkat di pasaran.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Bedasarkan hasil implementasi penelitian yang sudah dikerjakan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancangan tata letak yang baru mendapatkan derajat kedekatan antar stasiun kerja yang sesuai dengan arus alur produksi. Aliran proses produksi pada layout awal memperlambat proses produksi yang dimana hal ini dikarenakan aliran bahan baku yang tidak berada di stasiun kerja yang sesuai proses produksi. Aliran material bahan baku yang dikeluarkan dari gudang bahan baku tidak langsung ditempatkan di stasiun pengolahan tetapi ditempatkan di dekat stasiun kerja pencetakan. Hal ini tentunya membuat proses produksi menjadi lebih lama. Namun, setelah dirancang ulang tata letak yang baru dengan menghitung derajat kedekatan antar mesin dan juga searah dengan arus alur produksi maka proses produksi berjalan lebih cepat dan meningkatkan hasil output produksi. Output produksi yang dihasilkan mengalami peningkatan dari layout awal, yang dimana dalam produksi satu hari bisa memproduksi sebanyak 3000kg per hari dari sebelumnya hanya memproduksi 2000kg perhari. Dengan ditambahnya satu mesin cetak yang baru maka hasil produksi mengalami kenaikan 1000kg perhari. Dalam satu hari mesin cetak mampu memproduksi sebanyak 750kg untuk jenis kerupuk keriting kecil dan 750kg untuk jenis kerupuk keriting besar dari layout awal yang hanya memproduksi masing-masing 500kg. Mesin cetak yang baru diletakan di satu tempat yang sama dengan mesin cetak lama yang membuat aliran material menjadi lebih cepat dari stasiun kerja pengadonan ke stasiun kerja pencetakan. Dengan meningkatnya hasil output produksi maka terjadi peningkatan penjualan dipasar.
2. Dalam menentukan tata letak yang baru perlu dibuat *Activity Relationship Chart* (ARC) dan menghitung luas area produksi yang dihubungkan dengan

ukuran letak mesin sehingga dapat menentukan letak mesin cetak yang baru dan juga dapat menentukan tempat bahan baku yang sudah dikeluarkan dari gudang. Dari hasil rancangan tata letak yang baru maka didapatkan letak untuk mesin cetak yang baru, mesin cetak yang baru diletakan di satu tempat yang sama dengan mesin cetak yang lama dan juga untuk letak bahan baku diletakkan pada satu tempat yang sama ditempat pengolahan. Rancangan tata letak yang baru mendapatkan waktu kerja yang efisien yakni 9 jam kerja per hari, tentunya ini berbeda dari waktu kerja layout awal yang bisa memakan waktu 9-12 jam kerja per hari. Dengan waktu kerja yang efisien maka pihak industri dapat mengurangi biaya produksi lembur maupun biaya operasional kerja.

6.2 Saran

Bedasarkan hasil implementasi penelitian yang sudah dikerjakan , saran yang diberikan sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat merancang ulang tata letak seluruh mesin produksi untuk mendapatkan hasil yang optimum. Terdapat beberapa letak stasiun kerja yang tidak bisa dipindahkan dikarenakan diperlukan biaya yang cukup besar dalam merancang tata letak seluruh mesin produksi.
2. Penelitian selanjutnya mengenai perancangan ulang tata letak fasilitas diharapkan dapat lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Mathhuri (2013). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* di CV. Sariwangi.
- Ampuh Rika Hadiguna, 2016. Tata Letak Pabrik. Edisi Dua. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Andriantatri, E. 2008. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Guna Meminimumkan Jarak dan Biaya Material Handling Menggunakan Aplikasi Quantitative System Version 3.0 Pada PT. Industri Sandang Nusantara Unit Patal Grati Pasuruan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, (2008) (ISBN): 978-979-3980-15-7.
- Andri Hadi Lubis (2018). Usulan Perancangan Tata Letak Pabrik Dengan Metode *Systematic Layout Planning* di CV Suka Bersama.
- Elvira, Lulu. (2019). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* Pada PT. Pilar Kekar Plasindo.
- Fadillah, Arif. (2018). Perbaikan Tata Letak Pabrik Dengan Menggunakan Metode SLP dan CRAFT Untuk Mendapatkan Layout Optimum pada PT. XYZ.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2010. Manajemen operasi. Edisi Sembilan buku 2. Jakarta: Salemba empat.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2016. Manajemen Operasi Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan, Buku 2 edisi ke sembilan. Salemba empat: Jakarta.
- Ingga Pratiwi (2019). Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Meminimalisasi Biaya Material Handling Pada PT. Astanita Sukses Apindo
- Kamala, Intan Nurmillati, dan Muhardi Muhardi. (2019). Analisis Perancangan Tata Letak Gedung Pesantren Dengan Menggunakan Pendekatan *Systematic Layout Planning* (Studi: Pondok Pesantren Pagelaran 3 Cimeuhmal Subang).
- Krajewski, L. J., Malhotra, M. K., & Ritzman, L. P. (2018). *Operations management: Processes and supply chains* (12th ed.). Pearson.
- Meyers, F. E., & Stephens, M. P. (2005). *Manufacturing facilities design and*

material handling (3rd ed.). Pearson Prentice Hall.

Nasution, M. N. (2006). *Perancangan sistem industri dan manufaktur*. Penerbit ANDI.

Naganingrum, R. Pitaloka. (2018) Tata Letak Fasilitas Dengan Metode *Systematic Layout Planning* di PT. Dwi Komala.

Stephens, M. P. (2013). *Manufacturing facilities design and material handling* (4th ed.). Purdue University Press.

Sule, D. R. (2013). *Manufacturing facilities: Location, planning, and design* (3rd ed.). CRC Press.

Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., Tanchoco, J. M. A., & Trevino, J. (2010). *Facilities planning* (4th ed.). Wiley.

Widodo, G. 2015. Perbaikan Tata Letak Untuk Efisiensi Perpindahan Material Dengan Algoritma CRAFT. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Wignjosoebroto, Sriutomo. 2003. *Tata Letak dan Pemindahan Bahan*. Edisi Ketiga. Surabaya: Guna Widya.

Yuliana, L., Febrianti, E. dan Herlina, L. 2016. Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Metode CRAFT (Studi Kasus di Gudang K-STORE, Karakatau Junction). *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 4, No. 2 (2016) 141-148.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Penyusun Skripsi

Nama : Yoel Edward Gultom
NIM : 2012014
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 29 November 2000
Alamat : Jl. Sutan Syahrir Lr. Melati 2 No.893
No.Telp : 0985621007792
Asal Sekolah : SMK Pembina 2 Palembang

Lampiran 2. Industri Kerupuk dan Kemplang 369



Lampiran 3. Logo Produk



Lampiran 4. Pencampuran Bahan Baku



Lampiran 5. Pengadonan



Lampiran 6. Mesin Cetak



Lampiran 7. Lapangan Jemur



Lampiran 8. Penggorengan



Lampiran 9. Pengeringan



Lampiran 10. Gudang Bahan Baku



Lampiran 11. Gudang Barang Jadi



Lampiran 12. Mesin Oven



Lampiran 13. Mesin Cetak Yang Baru



Lampiran 14. Kerupuk Keriting Kecil



Lampiran 15. Kerupuk Keriting Besar



Lampiran 16. Kemplang



Lampiran 17. Tungku Pembakaran



Lampiran 18. Mesin Potong



Lampiran 19. Rak Dorong



Lampiran 20. Tempat Penyimpanan *Material Handling*



Lampiran 22. Surat Keterangan Hasil Cek Plagiarisme

SURAT KETERANGAN HASIL PEMERIKSAAN PLAGIARISM

Saya yang bertanda tangan di bawah ini;

Nama : Yohanes Dicka Pratama, S.T., M.T.
NIP : 188.2013.1
NIDN : 0216068902
Program Studi : Teknik Industri

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah di bawah ini;

No	Bentuk Karya Ilmiah	Judul	Penulis	Hasil Similarity
1	Skripsi	Perancangan Ulang Tata Letak Mesin Produksi dengan Metode Systematic Layout Planning untuk Meningkatkan Produktivitas	Yoel Edward Gultom	20%

Berdasarkan hasil aplikasi turnitin karya ilmiah di atas sudah memenuhi batas toleransi similarity cek anti plagiarism sesuai dengan ketentuan Universitas Katolik Musi Charitas.

Demikian surat keterangan ini dibuat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 15 September 2025
Ketua Program Studi Teknik Industri



Yohanes Dicka Pratama, S.T., M.T.
NIDN: 0216068902