

**USULAN PERANCANGAN TATA LETAK PABRIK DENGAN
METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING* DI CV SUKA
BERSAMA**

SKRIPSI

OLEH:

ANDRI HADI LUBIS

178150032



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2022

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 22/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)22/6/22

**USULAN PERANCANGAN TATA LETAK PABRIK DENGAN METODE
SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING DI CV SUKA BERSAMA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri

Universitas Medan Area

Oleh

ANDRI HADI LUBIS

178150032

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2022

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 22/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)22/6/22

Judul Skripsi : Usulan Perancangan Tata Letak Pabrik Dengan Metode

Systematic layout planning di CV. Suka Bersama.

Nama : Andri Hadi Lubis

NPM : 178150032

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik/Industri

Disetujui Oleh :

Komisi Pembimbing,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir M. Banjarnahor, M.Si

NIDN : 0114026101

Nukhe Andri Silviana, ST, MT

NIDN : 0127038802

Mengetahui

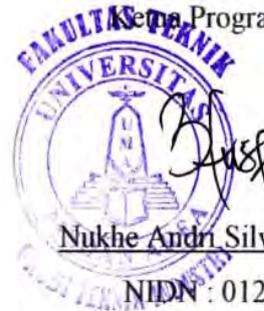
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom

NIDN : 0105058804



Nukhe Andri Silviana, ST, MT

NIDN : 0127038802

Tanggal Sidang : 30 September 2021

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian- bagian tertentu dalam penelitian penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelagiat dalam skripsi ini

Medan, 12 April 2022



Andri Hadi Lubis

17.815.0032

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda di bawah ini :

Nama : Andri hadi Lubis

NPM : 17.815.0032

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul Usulan Perancangan Tata Letak Pabrik dengan Metode Systematic Layout Planning Pada CV. Suka Bersama, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak bebas *Royalti Non Eksklusif* ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, 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 sampaikan buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 12 April 2022

Yang menyatakan



(Andri Hadi Lubis)

ABSTRAK

Andri Hadi Lubis. 178150032. “Usulan Perancangan Tata Letak Pabrik Dengan Metode *Systematic Layout Planning* Di CV. Suka Bersama. Dibimbing oleh Ir. M. Banjarnahor, M.Si dan Nukhe Andri Silviana, ST, MT

CV. Suka Bersama merupakan suatu industri yang bergerak di bidang produksi sedotan plastik (pipet) dengan kapasitas produksi sebanyak 40 Goni sedotan/hari. Perusahaan dalam operasionalnya tentu menginginkan produktivitas yang tinggi dengan total biaya produksi yang minimum serta metode pelaksanaan kerja yang efektif dan efisien. Berdasarkan hasil pengamatan awal yang dilakukan diamati bahwa jarak material handling yang berjauha mengakibatkan terjadinya besarnya waktu delay pada proses produksi, dan juga Material handling sangat berpengaruh sebagai 50% penyebab kecelakaan yang terjadi dalam industri dan merupakan 40% dari 80% biaya oprasional. Salah satu solusi dari permasalahan ini adalah dengan memperkecil jarak departemen satu dengan yang lainnya untuk mengurangi (meminimasi) waktu delay pada material handling dan mengurangi proses material handling sehingga perusahaan dapat meningkatkan output produksi dengan lancar dan mengurangi biaya material handling. yaitu dilakukan dengan cara perancangan ulang tata letak fasilitas dengan menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP). Prosedur SLP terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap analisis, tahap penyesuaian dan tahap evaluasi. Berdasarkan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) alternatif 2 terpilih menjadi layout usulan dengan hasil jarak antar departemen lebih kecil atau lebih pendek, jarak layout aktual memiliki total jarak 175 m, sedangkan layout usulan memiliki total jarak 63,83, selisih antara layout aktual dengan layout usulan = selisih 111,17 m. Kemudian perbandingan total waktu pada jarak antar departemen layout aktual 653,00 detik (10,89.00) sedangkan pada usulan 329,91 detik (5,05,00), maka selisihnya = 323,09 detik atau sama dengan (5,39,00) dan meningkatnya output aktual 150 kg/hari, sedangkan aktual 213 kg/hari, maka selisihnya = 63 kg sedotan/hari.

Kata-kata kunci: Sedotan Plastik (Pipet), Tata Letak Fasilitas, *Systematic Layout Planning* (SLP)

ABSTRACT

Andri Hadi Lubis, 178150032. "The Proposed Factory Layout Design Using Systematic Layout Planning Method at CV. Suka Bersama". Supervised by Ir. Marali Banjarnahor, M.Si. and Nukhe Andri Silviana, S.T., M.T.

CV. Suka Bersama is an industry in the production of plastic straws (pipettes) with a production capacity of 40 burlap straws/day. A Company in its operations certainly wants high productivity with minimum total production costs and effective and efficient work execution methods. Based on the results of the initial observation made, it was observed that the material handling distance that was far away resulted in the occurrence of large delay time in the production process, and also material handling was very influential as 50% of the accidents caused in the industry, and 40% of 80% of operational costs. One solution to this problem was to minimize the distance between departments to reduce delay time in material handling and reduce the material handling process so that the company could increase production output smoothly and reduce its costs. The way was by redesigning the layout of the facility using the Systematic Layout Planning (SLP) method. The SLP procedure consisted of three stages, namely the analysis stage, the adjustment stage, and the evaluation stage. Based on the Systematic Layout Planning (SLP) method, alternative 2 was chosen as the proposed layout with the result that the distance between departments was smaller or shorter, the actual layout distance had a total distance of 175 m, while the proposed layout had a total distance of 63.83, the difference between the actual layout and the layout proposal = difference 111.17 m. Then the comparison of the total time between the actual layout departments was 653.00 seconds (10.89.00) while in the proposed of 329.91 seconds (5.05.00), the difference was 323.09 seconds or equal to (5.39.00) and the increase in actual output was 150 kg/day, while the proposed output was 213 kg/day, so the difference = 63 kg straws/day.

Keywords: Plastic Straws (Pipett), Facility Layout, Systematic Layout Planning (SLP)



28/04-2022

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Takengon, Kabupaten Aceh Tengah, Provinsi Aceh, pada tanggal 10 Januari 2000 dari Ayah M. Nasir Lubis dan Ibu Jasmaniar. Penulis merupakan putra kelima dari lima bersaudara.

Penulis Pertama kali menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Madrasah Ibtidaiyah (MIN) Medan Selayang pada tahun 2006 dan selesai pada tahun 2011, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 41 Medan dan selesai pada tahun 2014, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan di Wirahusada Medan, penulis mengambil jurusan Farmasi dan selesai pada tahun 2017, dan pada tahun 2017 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.

Berkat petunjuk dan pertolongan Allah SWT, usaha yang disertai dengan do'a juga dari orang tua dalam menjalani aktivitas di akademik di Perguruan Tinggi Universitas Medan Area. Alhamdulillah Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan skripsi yang berjudul “Usulan Perancangan Tata Letak Pabrik Dengan Metode *Systematic Layout Planning* Di CV. Suka Bersama”.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamiin, Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, Tuhan Yang Maha Esa yang melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir dengan lancar dan baik, serta tidak lupa pula shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya.

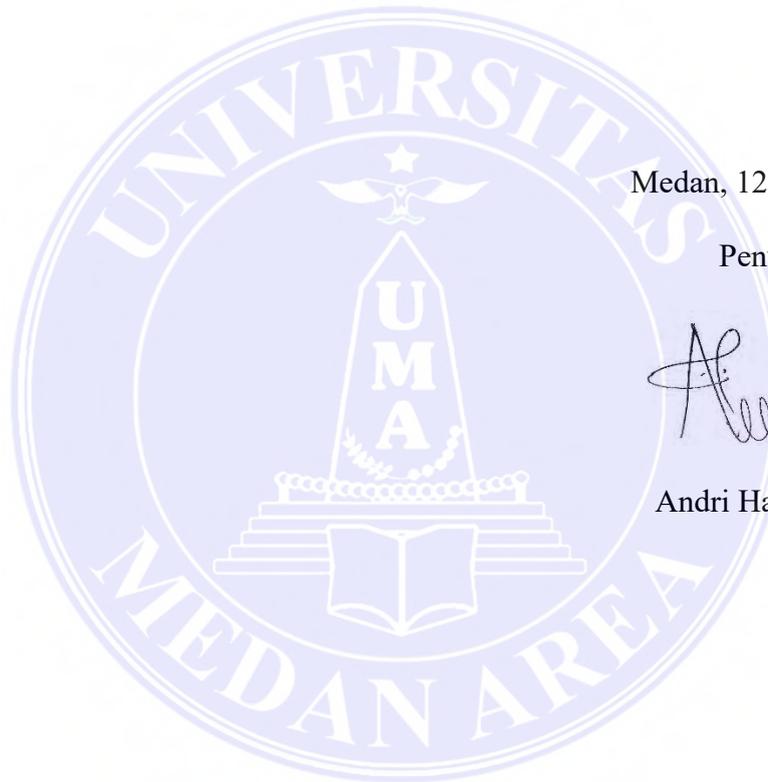
Penulisan skripsi ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Pada saat penyelesaian laporan skripsi ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan baik moral, materil dan spiritual dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Terkhusus kepada orang tua saya yang telah memberikan saya dukungan baik secara moral dan materil, dan selalu mendoakan saya setiap saat demi kelancaran penulisan skripsi ini hingga selesai dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik nantinya
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Ibu Susilawati, S.Kom., M.Kom., selaku Wakil Dekan Bagian Bidang Pendidikan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Teknik.

5. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST, MT., selaku Wakil Dekan Bidang Pengembangan SDM dan Adminitrasi Keuangan Fakultas Teknik.
6. Bapak Indra Hermawan, ST. MT., selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Teknik.
7. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, sekaligus sebagai dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu, membimbing, dan memberikan masukan yang baik dan membangun untuk kelancaran penyelesaian skripsi saya ini.
8. Bapak Ir M. Banjarnahor, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu, membimbing, dan memberikan masukan yang baik dan membangun untuk kelancaran penyelesaian skripsi saya ini.
9. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Industri yang telah memberi pengajaran selama perkuliahan yang menjadi bekal penulis dalam meyelesaikan tugas sarjana ini.
10. Seluruh *Staff* dan Civitas Akademik Fakultas Teknik Industri Universitas Medan Area yang telah membantu dalam hal penyelesaian administrasi untuk melaksanakan tugas sarjana ini.
11. Kepada perwakilan CV. Suka Bersama yang telah memberikan saran dan masukan kepada saya yang diperlukan untuk melaksanakan tugas sarjana ini.
12. Kepada seluruh teman-teman dari Teknik Industri Malam angkatan 2017, khususnya kepada Retta Nazeli Oktaviana Siregar yang telah memberikan saran dan masukan yang baik secara moral maupun tindakan demi memberikan motivasi dan dukungan kepada saya menyelesaikan skripsi ini.

13. Kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak hal-hal yang kurang sempurna. Akhirnya harapan penulis kiranya laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi penulis dan pembaca.



Medan, 12 April 2022

Penulis

Andri Hadi Lubis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah	7
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.4. Batasan Masalah dan Asumsi.....	8
1.5. Mafanfaat Penelitian	9
1.6. Sistematika Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1. Definisi Tata Letak Pabrik	11
2.2. Tujuan Perancangan Tata Letak Fasilitas	12
2.2.1. Pentingnya Perencanaan Tata Letak Fasilitas.	16
2.3. Langkah-langkah Perencanaan Tata Letak Pabrik.....	16

2.4. Prinsip-prinsip Dasar Dalam Perencanaan Tata Letak.....	19
2.5. Jenis-jenis Persoalan Tata Letak	21
2.6. Jenis-jenis Tata Letak.....	23
2.6.1. Tata Letak Berorientasi Proses.....	25
2.6.2. Kriteria Tata Letak yang Baik.....	26
2.7. Pola Aliran Bahan	27
2.8. Teknik-Teknik dalam Identifikasi Aliran Material	30
2.8.1. Pengukuran Jarak	33
2.9. <i>Systematic Layout Planning</i> (SLP)	35
2.9.1. Prosedur Perencanaan Layout dengan	
Metode <i>Systematic Layout Planning</i> (SLP)	35
2.9.2. Langkah-langkah dalam perencanaan SLP	38
2.10. Pengertian <i>Material Handling</i>	42
2.10.1. Tujuan kegiatan pemindahan bahan.....	43
BAB III METODE PENELITIAN	45
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	45
3.2. Sumber Data dan Jenis Penelitian	45
3.2.1. Sumber Data.....	45
3.2.2. Jenis Penelitian.....	46
3.3. Variabel Penelitian	46
3.4. Kerangka Konseptual	47
3.5. Rancangan Penelitian	47
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	49
4.1. Pengumpulan Data	49

4.1.1. Data Primer	49
4.1.2. Data Sekunder	49
4.1.3. Gambar <i>Layout</i> Aktual.....	49
4.1.4. Luas Departemen/Luas Area Kerja.....	51
4.1.5. Jumlah Mesin	52
4.1.6. Jarak Antar Departemen.....	53
4.1.7. Jumlah Pekerja dan Jam kerja	56
4.1.8. Data Permintaan Sedotan CV. Suka Bersama.....	57
4.2. Perancangan <i>Layout</i> Usulan.....	58
4.2.1. Pengolahan Data Menggunakan Metode	
<i>Systematic Layout Planning</i>	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1. Kesimpulan	80
5.2. Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1.1. Aliran Proses Produksi CV. Suka Bersama	3
Gambar 1.2. Layout Aktual CV. Suka Bersama	4
Gambar 2.1. Process Layout	23
Gambar 2.2. Product Layout.....	24
Gambar 2.3. Posisi Tetap	24
Gambar 2.4. Group Layout	25
Gambar 2.5. Pola Aliran Bahan Garis Lurus	28
Gambar 2.6. Pola Aliran Bahan Ular atau <i>Zig-zag</i>	28
Gambar 2.7. Pola Aliran Bahan Bentuk U.....	29
Gambar 2.8. Pola Aliran Bahan Melingkar	29
Gambar 2.9. Pola Aliran Bahan Tak Beraturan	30
Gambar 2.10. Prosedur Pelaksanaan <i>Systematic Layout Planning</i> (SLP)	37
Gambar 3.1. Kerangka Konseptual.....	47
Gambar 3.2. <i>Flow Chart</i> Penelitian	48
Gambar 4.1. <i>Block layout</i> aktual CV. Suka Bersama	50
Gambar 4.2. Flow Process Chart (FPC).....	57

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1.1. Keterangan Layout Aktual.....	5
Tabel 2.1. Simbol-simbol ASME Pada Pembuatan Peta Proses.....	32
Tabel 4.2. Perhitungan Error Activity Relationship Diagram	41
Tabel 4.1. Keterangan <i>Layout</i> Aktual	51
Tabel 4.2. Data Ukuran Tiap Departemen <i>Layout</i> Aktual	51
Tabel 4.3. Jumlah Mesin dan Ukuran	52
Tabel 4.4. Tabel Jarak Antar Departemen <i>Layout</i> Aktual	53
Tabel 4.5. Waktu Jarak Perpindahan Antar Departemen <i>Layout</i> Aktual.....	54
Tabel 4.6. Jumlah dan Kriteria Pekerja.....	55
Tabel 4.7. Data Permintaan Sedotan Jan 2020-Dec 2020.....	55
Tabel 4.8. Perhitungan Error Activity Relationship Diagram Aktual	60
Tabel 4.9. Perhitungan Error Activity Relationship Diagram Alternatif 1	61
Tabel 4.10. Perhitungan Error Activity Relationship Diagram Alternatif 2	62
Tabel 4.11. Data Ukuran Tiap Departemen <i>Layout</i> Usulan.....	71
Tabel 4.12. Jarak Antar Departemen <i>Layout</i> Usulan	72
Tabel 4.12. Waktu Jarak Perpindahan Antar Departemen <i>Layout</i> Usulan	73

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1. <i>Flow Process Chart</i> (FPC).....	L-1
Lampiran 2. <i>Layout</i> Aktual.....	L-2
Lampiran 3. <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC).....	L-3
Lampiran 4. <i>Worksheet</i>	L-4
Lampiran 5. <i>Block Template</i>	L-5
Lampiran 6. <i>Activity Relationship Diagram</i> (ARD) Aktual.....	L-6
Lampiran 7. <i>Activity Relationship Diagram</i> (ARD) Alternatif 1.....	L-7
Lampiran 8. <i>Activity Relationship Diagram</i> (ARD) Alternatif 2.....	L-8
Lampiran 9. <i>Area Template</i>	L-9
Lampiran 10. <i>Block Layout Usulan Metode Systematic Layout Planning</i>	L-10
Lampiran 11. <i>Area Allocation Diagram</i> (AAD).....	L-11
Lampiran 12. <i>Gambar Final Layout Usulan Metode</i>	
<i>Systematic Layout Planning</i>	L-12

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Tata letak pabrik merupakan landasan utama dalam pengaturan tata letak produksi dan area kerja yang memanfaatkan luas kerja untuk menempatkan mesin-mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya serta memperlancar gerakan perpindahan material sehingga diperoleh suatu aliran bahan dan kondisi kerja yang teratur, aman dan nyaman sehingga mampu menunjang upaya pencapaian tujuan pokok perusahaan (Elvira, Lulu. 2019). Tata letak fasilitas yang baik dan sesuai dengan keadaan perusahaan merupakan salah satu faktor utama untuk mengoptimalkan waktu dan biaya produksi. Dalam suatu industri masalah tata letak fasilitas merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam peningkatan efisiensi perusahaan. Tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai kumpulan unsur-unsur fisik yang diatur mengikuti aturan atau logika tertentu (Hadiguna, 2015). Unsur-unsur fisik dapat berupa mesin, peralatan, bangunan dan sebagainya. Tata letak yang kurang baik mengakibatkan aliran bahan yang kurang teratur, adanya gerakan bolak balik dan transportasi yang berlebihan, dan tingkat performansi pekerja pun tidak optimal.

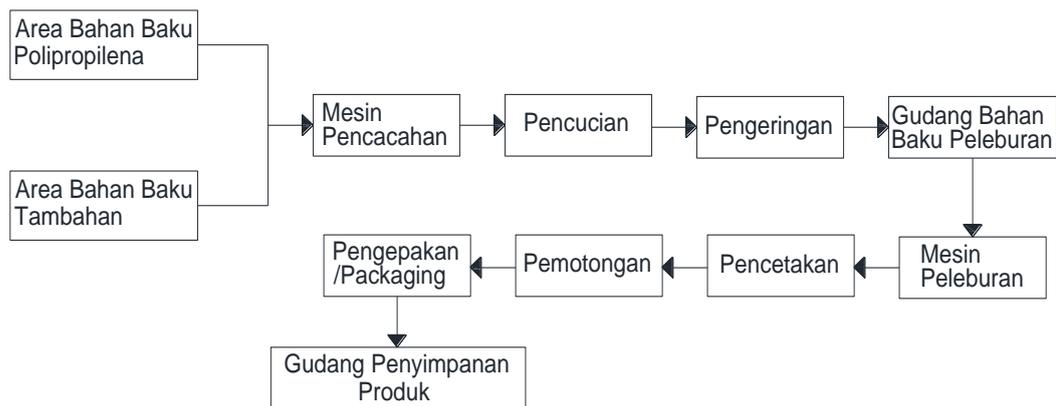
Tata letak fasilitas terencana dapat disimpulkan, merupakan suatu landasan utama dalam membuat dan mengatur tata letak area stasiun produksi dan area kerja semaksimal mungkin, dan untuk efisiensi waktu, biaya produksi, kelancaran proses produksi, meminimalkan jarak perpindahan material sehingga *cost material handling* lebih kecil, dan meningkatkan produktivitas perusahaan. Metode kerja yang baik, adalah tersusunnya mesin mesin yang menyesuaikan

antara keterkaitan aliran proses produksi, luas kerja dengan menempatkan mesin-mesin, dan fasilitas penunjang produksi lainnya. Hal ini dibuat untuk menciptakan aliran bahan dapat diperoleh aliran yang efisien, teratur dan kondisi kerja yang efektif.

CV. Suka Bersama merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang sedotan minuman yang terbuat dari plastic *Polipropilena* (PP). CV. Suka Bersama memiliki \pm 30 pekerja dan menggunakan 2 shift dengan kapasitas produksi sebanyak 150 kg sedotan/hari.

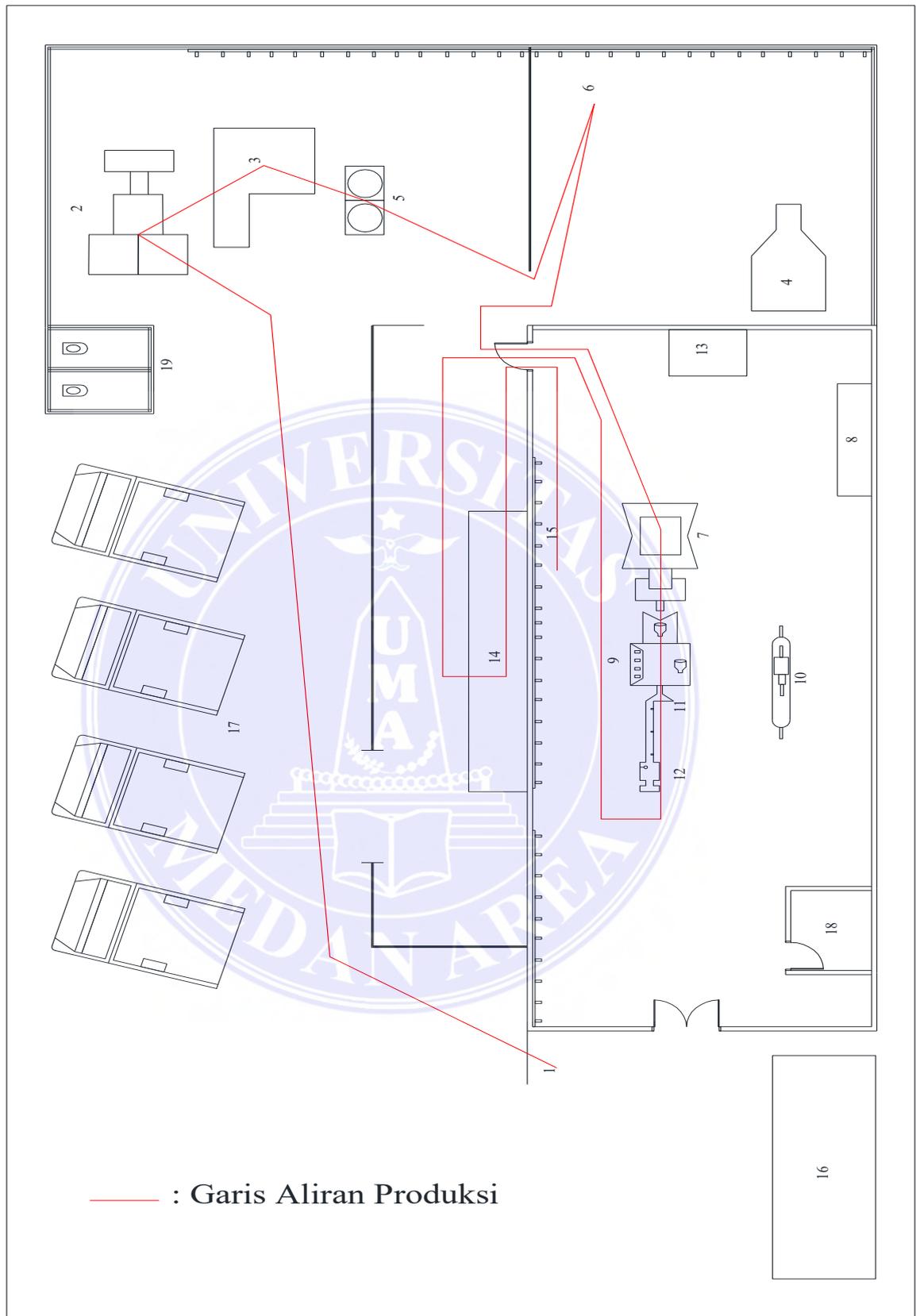
Proses produksi yang berlangsung di CV. Suka Bersama ini yang terdiri dari 6 stasiun kerja dan 4 ruang penyimpanan. Adapun alur proses produksi tersebut dimulai dari stasiun penerimaan bahan baku *polipropilena* (PP), kemudian dibawa ke stasiun pencacahan, lalu dibawa ke stasiun pencucian, selanjutnya dilakukan proses pengeringan di stasiun pengeringan, selesai dari pengeringan baru dibawa ke stasiun produksi, dan hasil produksi dibawa ke stasiun pengepakan (*packaging*). Kemudian ruang penyimpanan terdiri dari ruang penerimaan bahan baku plastic (PP), gudang penyimpanan bahan baku produksi, ruang penyimpanan bahan baku tambahan maupun penolong, dan tahap akhir dari *packaging* dibawa ke gudang penyimpanan produk jadi.

CV. Suka Bersama adalah perusahaan memproduksi sedotan plastik dengan beberapa macam berdasarkan dari permintaan. Aliran proses produksi pada industri ini dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Aliran Proses Produksi CV. Suka Bersama

Berdasarkan aliran proses produksi dapat dilihat bahwa tata letak fasilitas produksi di CV. Suka Bersama teridentifikasi masalah, yang dimana terdapat masalah pada jarak tempuh aliran proses produksi yang sangat panjang atau berjauhan, juga lintasan kerja dari stasiun satu ke yang lainnya kurang baik. *Material handling* sangat berpengaruh sebagai 50% penyebab kecelakaan yang terjadi dalam industri dan merupakan 40% dari 80% biaya operasional, hal ini dikarenakan tata letak fasilitas yang tidak memperhatikan aliran proses produksi, jarak antar departemen satu ke yang lainnya tidak berdasarkan derajat hubungan atau kedekatan antar departemen, tidak menentukan kebutuhan ruangan dan kebutuhan aktivitas pekerja. Tata letak fasilitas pada CV. Suka Bersama ini, tidak dilakukan berdasarkan perencanaan tetapi hanya menyesuaikan dengan ruang yang ada, sehingga perusahaan terlihat kurang terencana dalam pembuatan *layout*. *Layout* Aktual CV. Suka Bersama dapat dilihat pada gambar 1.2.



Gambar 1.2. Layout Aktual CV. Suka Bersama

Tabel 1.1. Keterangan *Layout* Aktual

No	Keterangan Layout	No	Keterangan Layout
1	Stasiun penerimaan bahan baku plastik rejeck (PP)	11	Talang air
2	Mesin pencacahan	12	Mesin pemotong
3	Kolam pencucian	13	Genset
4	Tangki air	14	Packaging/pengepakan
5	Mesin pengering	15	Tempat penyimpanan produk
6	Tempat penyimpanan bahan baku siap dilebur (PP)	16	Parkiran motor
7	Mesin peleburan	17	Parkiran mobil
8	Tempat bahan baku tambahan	18	Kantor
9	Mesin pencetakan	19	Toilet
10	Kompresor		

CV. Suka Bersama dapat kita ketahui jelas permasalahan, dengan melihat dari gambar aliran produksi dan *layout* aktualnya. Dimana jarak penerimaan bahan baku plastic *reject* (PP) menuju ke tempat pencacahan berjarak 24 m, aktivitas yang dilakukan pada departemen ini adalah perpindahan bahan baku plastic *reject* (PP) ke mesin pencacah yang melintasi area parkiran mobil. Kemudian jarak tempat penyimpanan bahan baku plastic ke stasiun mesin produksi peleburan berjarak 11 m, aktivitas yang dilakukan pada departemen ini adalah perpindahan bahan baku plastic yang akan di leburkan untuk bahan struktur produk yang akan di cetak. Setelah itu jarak stasiun pemotongan ke pengepakan berjarak 16 m, aktivitas yang dilakukan pada departemen ini adalah pemindahan pipet (sedotan) setiap goni penuh pada proses mesin pemotongan (*cutting*). dan jarak dari gudang produk ke area muat transportasi berjarak 17 m, aktivitas yang dilakukan pada departemen ini adalah pemindahan barang produk ke area muat mobil pengiriman barang.

Adapun dari permasalahan tersebut, CV. Suka Bersama ini menyebabkan jarak tempuh aliran perpindahan proses produksi yang sangat panjang atau berjauhan dan lintasan stasiun kerja yang tidak berkaitan dengan derajat kedekatan antar departemen satu dengan yang lainnya, karena penyebab tersebut mengakibatkan terjadinya proses *material handling*, besarnya waktu *delay* pada *material handling* dan proses produksi, terjadinya pemborosan penggunaan area baik pada aliran dan proses produksi. Sehingga mengakibatkan minimnya output produksi, meningkatnya biaya *material handling*, juga *Material handling* sangat berpengaruh sebagai 50% penyebab kecelakaan yang terjadi dalam industri dan merupakan 40% dari 80% biaya operasional. Sehingga biaya proses produksi juga meningkat dan produktivitas perusahaan juga menurun. Oleh karena itu berdasarkan permasalahan di atas, diperlukan adanya metode yang digunakan dalam penelitian untuk memperbaiki masalah tata letak di perusahaan ini yaitu dilakukan dengan cara perancangan ulang tata letak fasilitas dengan menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP). *Systematic Layout Planning* (SLP) yaitu suatu pendekatan sistematis dan terorganisir untuk suatu perencanaan *layout* (Wignjosoebroto, 2015). Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) diterapkan karena dapat memperpendek jarak antar departemen satu dengan lainnya juga akan mengakibatkan waktu *delay* produksi semakin lama menjadi efisien, dapat menganalisis perancangan *layout* sesuai dengan tingkat derajat kedekatan dan hubungan antar departemen sehingga dapat menghasilkan *layout* yang optimal, Sehingga dapat meningkatkan produktivitas perusahaan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan pokok permasalahan dari penelitian ini yaitu:

Bagaimana merancang ulang tata letak fasilitas pabrik CV. Suka Bersama, untuk memperkecil atau memperpendek jarak aliran proses produksi sesuai dengan derajat kedekatan antar departemen satu dengan yang lainnya, yang dapat mengurangi (meminimasi) waktu *delay* pada perpindahan bahan dan mengurangi *material handling* sehingga perusahaan dapat mengoptimalkan maupun meningkatkan output produksi dengan efisien, maka produktivitas perusahaan juga dapat meningkat, yaitu dilakukan dengan cara perancangan ulang tata letak fasilitas dengan menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP).

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis total momen perpindahan pada *layout* aktual.
2. Menghasilkan layout menggunakan metode *systematic layout planning*, yang dapat memperpendek jarak aliran proses produksi sesuai dengan derajat kedekatan antar departemen satu dengan yang lainnya, untuk mengurangi (meminimasi) waktu *delay* pada perpindahan bahan dan mengurangi *material handling* sehingga meningkatkan output produksi, perusahaan menjadi lebih efisien juga optimal dalam beroperasi dan produktivitas perusahaan juga dapat meningkat.

1.4. Batasan Masalah dan Asumsi

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pengolahan data menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP).
2. Penelitian difokuskan hanya pada tata letak pabrik pipet di CV. Suka Bersama.
3. Perancangan tata letak dilakukan berdasarkan layout aktual perusahaan dan jumlah mesin yang telah ada.
4. Penelitian ini tidak membahas biaya akibat perubahan layout seperti yang akan direncanakan.
5. Analisa dilakukan berdasarkan atas data-data yang diperoleh pada penelitian saja.

Adapun yang menjadi asumsi dalam penelitian ini yaitu :

1. Tidak ada penambahan mesin baru maupun pengurangan departemen selama penelitian.
2. Tidak terjadi perubahan proses produksi dan penambahan produk baru selama penelitian berlangsung.
3. Tidak terjadi perubahan tata letak selama penelitian.
4. Jumlah pekerja tetap setiap harinya yaitu 30 orang.

1.5. Mafanfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah.

1. Manfaat bagi mahasiswa.

Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan teori-teori yang diperoleh pada saat mengikuti perkuliahan untuk memecahkan masalah yang terdapat di lapangan kerja juga menambah keterampilan dan pengalaman dalam dunia kerja serta lebih memahami dunia kerja.

2. Bagi perusahaan.

a. Memberikan informasi terkait dengan kondisi tata letak pabrik saat ini kepada perusahaan untuk melakukan peninjauan tata letak perusahaan agar lebih efektif dan efisien melalui evaluasi tata letak.

b. Menjadi solusi bahan usulan yang dapat berguna bagi pengembangan perusahaan.

c. Memperkecil biaya produksi dan meningkatkan produktifitas perusahaan.

3. Manfaat bagi Departemen Teknik Industri UMA. Dapat menjalin kerja sama yang baik antara perusahaan dengan Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan untuk menambah referensi tentang tata letak pada penelitian selanjutnya.

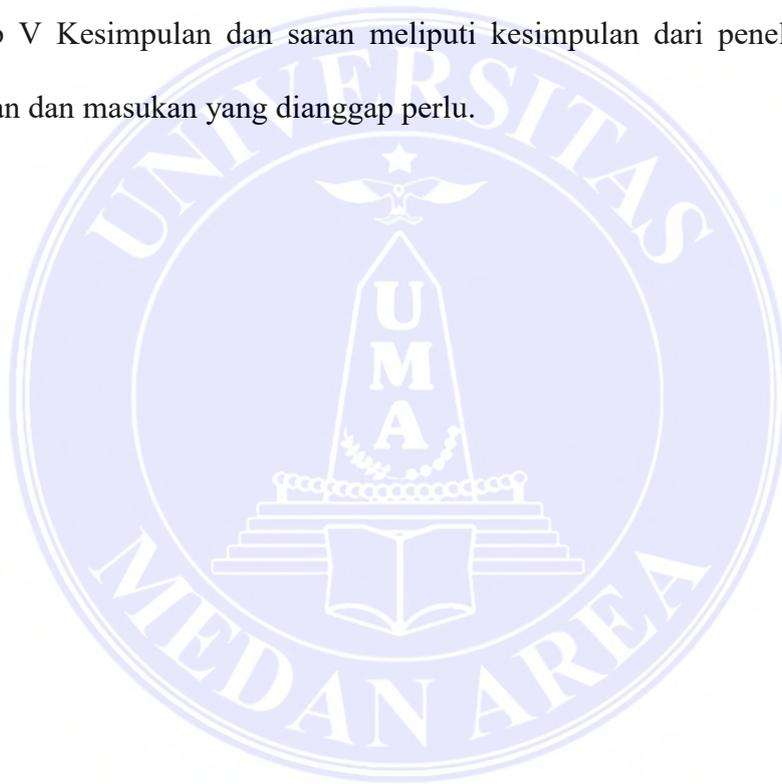
1.6. Sistematika Penelitian

a. Bab I Pendahuluan, meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan asumsi, manfaat penelitian, kerangka konseptual serta sistematika penulisan.

b. Bab II Tinjauan pustaka meliputi landasan teori yang berisikan hal-hal mengenai judul dan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) beserta

analisisnya yang digunakan bertujuan untuk menguatkan metode yang digunakan dalam memecahkan persoalan perusahaan.

- c. Bab III Metodologi penelitian meliputi waktu dan lokasi penelitian, bahan dan alat penelitian, jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, metode data analisis kemampuan proses, kerangka berpikir.
- d. Bab IV Hasil dan Pembahasan meliputi metode pengumpulan data, pengolahan data, analisis serta evaluasi data.
- e. Bab V Kesimpulan dan saran meliputi kesimpulan dari penelitian ini serta saran dan masukan yang dianggap perlu.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Tata Letak Pabrik

Menurut Naganingrum, R. Pitaloka. (2018). Tata letak pabrik adalah kegiatan yang berhubungan dengan perancangan susunan unsur fisik suatu kegiatan dan selalu berhubungan erat dengan industri manufaktur, tata letak yang baik selalu melibatkan tata cara pemindahan bahan di pabrik sehingga kemudian disebut tata letak pabrik dan pemindahan bahan. Tujuan keseluruhan rancangan fasilitas adalah membawa (bahan pasokan) melalui setiap fasilitas dalam waktu tersingkat yang memungkinkan dengan biaya yang wajar. Dalam batasan industri, semakin singkat sepotong bahan berada dalam pabrik, maka semakin kecil keharusan pabrik menanggung beban buruh dan ongkos tidak langsung. Aliran bahan biasanya merupakan tulang punggung fasilitas produksi, dan harus dirancang dengan cermat serta tidak boleh dibiarkan tumbuh atau berkembang menjadi satu pola lalu lintas yang membingungkan bagai benang kusut.

Tata letak pada dasarnya menjadi landasan utama dalam menjalankan aktivitas operasional perusahaan. Tata letak juga mempunyai peran yang sangat penting dalam menentukan efektivitas sebuah operasi secara jangka panjang. Tata letak memiliki banyak dampak strategis karena tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam hal kapasitas, proses, fleksibilitas, kualitas lingkungan kerja, kontak dengan pelanggan, dan citra perusahaan

Umunya tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan ikut menentukan efisiensi dan dalam beberapa hal juga menjaga kesuksesan kerja suatu industri. Karena aktivitas produksi suatu industri secara normalnya harus

berlangsung lama dengan tata letak pabrik yang tidak selalu berubah-ubah, maka setiap kekeliruan yang dibuat didalam perencanaan tata letak ini akan menyebabkan kerugian-kerugian yang tidak kecil. Pada dasarnya perencanaan tata letak mempunyai banyak tujuan yang akan memberikan keuntungan bagi perusahaan. Secara garis besar tujuan tersebut adalah mengatur area kerja dari segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi, produksi aman dan nyaman sehingga akan dapat menaikkan moral kerja dan *performance* para pekerja, memperkuat daya saing perusahaan dalam hal kapasitas, proses, fleksibilitas, kualitas lingkungan kerja, kontak dengan pelanggan, dan citra perusahaan.

2.2. Tujuan Perancangan Tata Letak Fasilitas

Adapun secara rinci beberapa tujuan perencanaan tata letak fasilitas menurut Wignjoesobroto (2016) adalah sebagai berikut:

1. Menaikkan output produksi. Biasanya suatu tata letak yang baik akan memberikan keluaran (*output*) yang lebih besar dengan ongkos yang sama atau lebih sedikit, mengurangi waktu lebih kecil dan mengurangi jam kerja mesin (*machine-hours*).
2. Mengurangi waktu tunggu (*delay*). Pengaturan tata letak (*layout*) yang teratur dan terencana dengan baik akan dapat mengurangi waktu tunggu yang berlebihan.
3. Mengurangi proses pemindahan bahan (*material handling*). Hal ini dilakukan dengan beberapa alasan untuk meminimalkan total biaya yang antara lain menyangkut elemen-elemen biaya seperti:

- a. Biaya pemindahan bahan (*material handling cost*), disamping cukup besar pengeluarannya juga akan terus ada dari tahun ke tahun selama proses produksi berlangsung.
 - b. Biaya pemindahan bahan dengan mudah akan dapat dihitung dimana biaya ini akan proporsional dengan jarak pemindahan bahan yang lebih kecil.
 - c. Biaya untuk konstruksi dan instalasi baik untuk bangunan, mesin maupun fasilitas produksi lainnya.
 - d. Biaya produksi, *maintenance*, *safety* dan biaya penyimpanan produk dan bahan baku.
4. Penghematan penggunaan area untuk produksi, gudang dan *service*. Material yang menumpuk, jarak antara mesin-mesin yang berlebihan dan lain-lain semuanya akan menambah area yang dibutuhkan untuk pabrik. Suatu perencanaan tata letak yang optimal akan mencoba mengatasi segala pemborosan pemakaian ruangan ini.
 5. Mengurangi *inventory in-process*. Sistem produksi pada dasarnya menghendaki sedapat mungkin bahan baku untuk berpindah dari suatu operasi langsung ke operasi berikutnya secepat cepatnya dan berusaha mengurangi bertumpuknya bahan setengah jadi (*material in-process*). Problem ini terutama bisa dilaksanakan dengan mengurangi waktu tunggu dan bahan yang menunggu untuk segera diproses.
 6. Proses manufakturing lebih singkat. Dengan memperpendek jarak antara departemen satu dengan departemen berikutnya maka waktu yang diperlukan dari bahan baku untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya dalam

pabrik akan juga diperpendek sehingga secara total waktu produksi akan dapat pula di per kecil.

7. Mengurangi resiko bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator. Perencanaan tata letak pabrik adalah juga ditujukan untuk membuat suasana kerja yang nyaman dan aman bagi mereka yang bekerja didalamnya. Hal-hal yang bisa dianggap membahayakan bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator haruslah dihindari.
8. Memperbaiki moral dan kepuasan kerja. Penerangan yang cukup, sirkulasi yang baik dan lain-lain akan menciptakan suasana lingkungan kerja yang menyenangkan sehingga moral dan kepuasan kerja akan dapat lebih ditingkatkan. Hasil positif dari kondisi ini tentu saja berupa performansi kerja yang lebih baik dan peningkatan produktivitas kerja.
9. Mengurangi kemacetan dan kesimpang siuran. Material yang menunggu, gerakan pemindahan yang tidak perlu, serta banyaknya perpotongan (*intersection*) dari lintasan yang ada akan menyebabkan kesimpang-siuran yang akhirnya akan membawa kearah kemacetan. *Layout* yang baik akan memberikan luasan yang cukup untuk seluruh operasi yang diperlukan dan proses bisa berlangsung mudah dan sederhana.
10. Mengurangi faktor yang bisa merugikan dan mempengaruhi kualitas dari bahan baku maupun prodak jadi. Tata letak yang direncanakan secara baik akan dapat mengurangi kerusakan-kerusakan yang bisa terjadi pada bahan baku ataupun produk jadi.

Suatu tata letak fasilitas produksi baik atau tidak, dapat dilihat dari beberapa gejala berikut:

- a. Lantai pabrik dipenuhi oleh *work in progress*.
- b. Pемindahan bahan terjadi secara berlebihan
- c. Jarak tempuh dalam pemindahan bahan-bahan relatif besar.
- d. Para operator dan supervisor banyak melakukan jalan-jalandi lantai pabrik.
- e. liran bahan dalam lintasan produksi sering mengalami *bottleneck*.
- f. Pengawasan kegiatan di lantai pabrik mengalami kesulitan

Jika salah satu atau lebih gejala di atas ditentukan maka dapat dipastikan rancangan *layout* perusahaan bersangkutan sedang bermasalah sehingga perlu dilakukan perbaikan. Masalah yang ditimbulkan oleh *layout* yang tidak dirancang dengan baik bukan hanya pada biaya produksi yang tinggi tetapi juga berkontribusi dalam peningkatan waktu proses sehingga mengancam waktu ketepatan pengiriman produk kepada pelanggan.

Wigniosoebroto (2015) dalam tata letak pabrik ada 2 hal yang diatur letaknya, yaitu:

- a. Pengaturan mesin (*Machine Layout*) Pengaturan dari semua mesin dan fasilitas yang diperlukan untuk proses produksi didalam tiap-tiap departemen yang ada didalam pabrik.
- b. Pengaturan departemen yang ada dalam pabrik pengaturan bagian/departemen serta hubungan satu dengan lainnya didalam sebuah pabrik

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa perencanaan tata letak penting bagi perusahaan untuk mengatur seegala fasilitas fisik dari sistem produksi guna mendapat hasil yang optimal.

2.2.1. Pentingnya Perencanaan Tata Letak Fasilitas.

Tata letak merupakan suatu keputusan yang menentukan efisiensi operasi perusahaan dalam jangka panjang. Tata letak memiliki berbagai implikasi strategis karena tata letaknya menentukan daya saing perusahaan dalam hal kapasitas proses, fleksibilitas dan biaya, serta mutu kehidupan kerja. Langkah yang harus dilaksanakan dalam perencanaan tata letak adalah melihat pada perencanaan produk berupa spesifikasi yang menunjukkan fungsi-fungsi yang dimiliki produk tersebut. Menurut Naganingrum, R. Pitaloka. (2018), tata letak yang efektif dapat membantu perusahaan mencapai hal-hal berikut:

1. Pemanfaatan ruang yang lebih tinggi, peralatan, beserta sumber daya manusia.
2. Meningkatkan aliran informasi, bahan dan manusia.
3. Meningkatkan moral pekerja dan kondisi keamanan kerja.
4. Meningkatkan interaksi pelanggan atau klien.
5. Fleksibilitas (*layout* yang ada sekarang akan memerlukan perubahan).

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan penentuan tata letak ruang mencakup peletakkan terbaik bagi mesin-mesin, kantor, dan meja, atau industry, pusat layanan seperti rumah sakit atau pasar swalayan. Suatu ruang efektif memungkinkan aliran material, orang dan informasi di dalam dan antar area, guna mencapai tujuan-tujuan serangkaian pendekatan telah dikembangkan.

2.3. Langkah-langkah Perencanaan Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik berhubungan erat dengan segala proses perencanaan dan pengaturan letak daripada mesin, peralatan dan orang-orang yang bekerja di masing-masing stasiun kerja yang ada. Tata letak yang baik dari segala fasilitas produksi dalam suatu pabrik adalah dasar untuk membuat operasi kerja menjadi

lebih efektif dan efisien. Prosedur berikut ini adalah suatu hal yang umum dilaksanakan sebagai langkah didalam proses pengaturan tata letak pabrik, baik yang merupakan pengaturan fasilitas produksi daripada pabrik yang baru ataupun yang sudah ada (relayout). Secara singkat langkah-langkah yang diperlukan dalam perencanaan layout pabrik tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Analisa Produk.

Aktivitas untuk menganalisa macam dan jumlah produk yang harus dibuat. Dalam langkah ini analisa akan didasarkan pada pertimbangan kelayakan teknis dan ekonomis. Hasil dari analisa produk ini berupa keputusan apakah untuk suatu komponen tertentu sebaiknya kita harus membuat sendiri (sesuai dengan kemampuan dan potensi yang dimiliki), ataukah cukup kalau komponen tersebut – dengan pertimbangan ekonomisnya - kita beli bebas saja di pasaran atau bisa juga disubkontrakkan pada pabrik lain.

2. Analisa Proses.

Adalah langkah untuk menganalisis macam dan urutan proses pengerjaan produk/komponen yang telah ditetapkan untuk dibuat.

3. Rute produksi (*Production Routing*).

Pada analisa proses ini kita menentukan langkah-langkah yang harus diambil dalam suatu operasi manufaktur dari sebuah benda kerja. Langkah-langkah operasi ini secara spesifik diatur dalam proses routing yang biasanya dibuat oleh Departemen Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Proses routing ini akan menyimpulkan langkah-langkah operasi yang diperlukan untuk merubah bahan baku menjadi produk jadi yang dikehendaki.

4. Peta Proses (*Flow Process Chart*).

Dalam menguraikan tahapan pengerjaan suatu benda dari phase analisa sampai ke phase akhir operasi dapat diperjelas dengan menggunakan peta proses. Peta proses adalah alat yang sangat penting dalam pelaksanaan studi mengenai operasi manufaktur dalam suatu sistem produksi. Peta proses secara umum dapat didefinisikan sebagai gambar grafik yang menjelaskan paling sederhana kita kenal adalah peta proses blok diagram yang umum dipakai dalam analisa proses secara awal.

5. Pengembangan Alternatif *Layout*.

Merupakan pokok pembahasan dari permasalahan yang ada. Dari mesin-mesin atau fasilitas produksi yang telah dipilih macam/jenis dan dihitung jumlah yang diperlukan maka persoalan yang dihadapi adalah bagaimana harus diatur tata letaknya di dalam pabrik. Didalam pengembangan alternatif layout untuk kemudian dipilih satu alternatif layout yang terbaik akan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut :

- a. Analisa ekonomi yang didasarkan pada macam tipe layout yang dipilih.
- b. Perencanaan pola aliran material yang harus bergerak pindah dari satu proses kerja ke proses kerja lainnya.
- c. Pertimbangan-pertimbangan yang bersangkutan paut dengan luas area yang tersedia, letak kolom bangunan, struktur organisasi dan lain-lain.
- d. Analisa aliran material (*material handling*) dengan memperhatikan volume, frekuensi dan jarak perpindahan material. Menentukan bentuk aliran material adalah langkah pertama dalam membangun layout.

Desainer kemudian harus menentukan tipe layout yang digunakan.

6. Perancangan tata letak fasilitas hasil dari analisis terhadap alternatif *layout*. Selanjutnya akan dipakai sebagai dasar pengaturan fasilitas fisik dari pabrik yang terlibat dalam proses produksi baik secara langsung maupun tidak langsung. Penetapan departemen-departemen penunjang (*office, storage, personal facilities, parking area* dan lain-lain) serta pengaturan tata letak departemen masing - masing akan dilaksanakan pada kebutuhan, struktur organisasi yang ada dan derajat hubungannya.

2.4. Prinsip-prinsip Dasar Dalam Perencanaan Tata Letak

Berdasarkan aspek dasar, tujuan, dan keuntungan-keuntungan yang bisa didapatkan dalam tata letak pabrik yang terencanakan dengan baik, maka bisa disimpulkan enam prinsip dasar tata letak pabrik, yaitu sebagai berikut Wignjosoebroto, (2015):

- a. Prinsip integrasi secara total. Prinsip ini menyatakan bahwa tata letak pabrik merupakan integrasi secara total dari seluruh elemen produksi yang ada menjadi satu unit operasi yang besar.
- b. Prinsip jarak perpindahan bahan yang paling minimal. Hampir setiap proses yang terjadi dalam suatu industri mencakup beberapa gerakan perpindahan material, yang mana kita tidak bisa menghindarinya secara keseluruhan. Dalam proses pemindahan bahan dari satu operasi ke operasi lain, waktu dapat dihemat dengan cara mengurangi jarak perpindahan tersebut. Hal ini bisa dilaksanakan dengan cara mencoba menerapkan operasi yang berikutnya sedekat mungkin dengan operasi yang sebelumnya.
- c. Prinsip aliran dari suatu proses kerja. Prinsip ini merupakan kelengkapan dari jarak perpindahan bahan yang seminimal mungkin yang telah disebutkan pada

butir (b) tersebut diatas. Dengan prinsip ini diusahakan untuk menghindari adanya gerakan balik (*backtracking*), gerakan memotong (*cross-movement*), kemacetan (*congestion*) dan sedapat mungkin material bergerak terus tanpa ada interupsi. Perlu diingat bahwa aliran proses yang baik tidaklah berarti harus selalu dalam lintasan garis lurus. Banyak layout pabrik yang baik menggunakan bentuk aliran zig-zag ataupun melingkar. Ide dari prinsip aliran kerja ini adalah aliran konstan dengan minimum interupsi, kesimpang-siuran, dan kemacetan.

- d. Prinsip pemanfaatan ruangan. Pada dasarnya tata letak adalah suatu pengaturan ruangan yaitu pengaturan ruangan yang akan dipakai oleh manusia, bahan baku, mesin, dan peralatan penunjang proses produksi lainnya. Mereka memiliki tiga dimensi yaitu aspek volume dan tidak sekedar aspek luas lantai. Dengan demikian dalam merencanakan tata letak kita juga harus mempertimbangkan faktor dimensi ruangan ini. Disamping itu gerakan-gerakan dari orang, bahan, atau mesin juga terjadi dalam salah satu arah dari tiga sumbu yaitu sumbu x, y, dan z.
- e. Prinsip kepuasan dan keselamatan kerja. Kepuasan kerja bagi seseorang adalah sangat besar artinya. Hal ini bisa dikatakan sebagai dasar utama untuk mencapai tujuan. Dengan membuat suasana kerja yang menyenangkan dan memuaskan. Maka secara otomatis akan banyak keuntungan yang akan bisa diperoleh. Paling tidak hal ini akan memberikan moral kerja yang lebih baik dan mengurangi ongkos produksi. Selanjutnya masalah keselamatan kerja juga menerapkan faktor utama yang harus diperhatikan dalam perancangan tata

letak pabrik. Suatu layout tidak dapat dikatakan baik apabila akhirnya justru membahayakan keselamatan orang yang bekerja di dalamnya.

- f. Prinsip fleksibilitas. Prinsip ini sangat berarti dalam abad dimana riset, ilmiah, komunikasi, dan transportasi bergerak dengan cepat yang mana hal ini akan mengakibatkan dunia industri harus ikut berpacu untuk mengimbangnya. Kondisi tersebut menyebabkan beberapa perubahan terjadi pada desain produk, peralatan produksi, waktu pengiriman barang dan sebagainya yang akhirnya juga membawa akibat kearah pengaturan kembali layout yang ada. Untuk kondisi ini ekonomi akan bisa dicapai bila tata letak yang ada direncanakan cukup flaksibel untuk diadakan penyesuaian/pengaturan kembali (*relayout*) dan atau suatu *layout* yang baru dapat dibuang dengan cepat dan murah.

2.5. Jenis-jenis Persoalan Tata Letak

Rancangan fasilitas atau proyek tata letak dilakukan untuk fasilitas baru, tidaklah seluruhnya dilakukan untuk perancangan fasilitas yang baru. Ada beberapa masalah yang dihadapi melibatkan penataletakan ulang dari satu proses yang telah ada atau perubahan beberapa bagian dari susunan peralatan ataupun departemen tertentu. Menurut (Nasution, Handayani, Dan Sabardi, 2020) masalah tata letak jenisnya beragam:

1. Perubahan Rancangan. Perubahan rancangan produk menuntut perubahan proses atau operasi yang diperlukan. perubahan ini ada, atau berbentuk perancangan ulang tata letak, bergantung pada perubahan-perubahan yang dialami perusahaan.

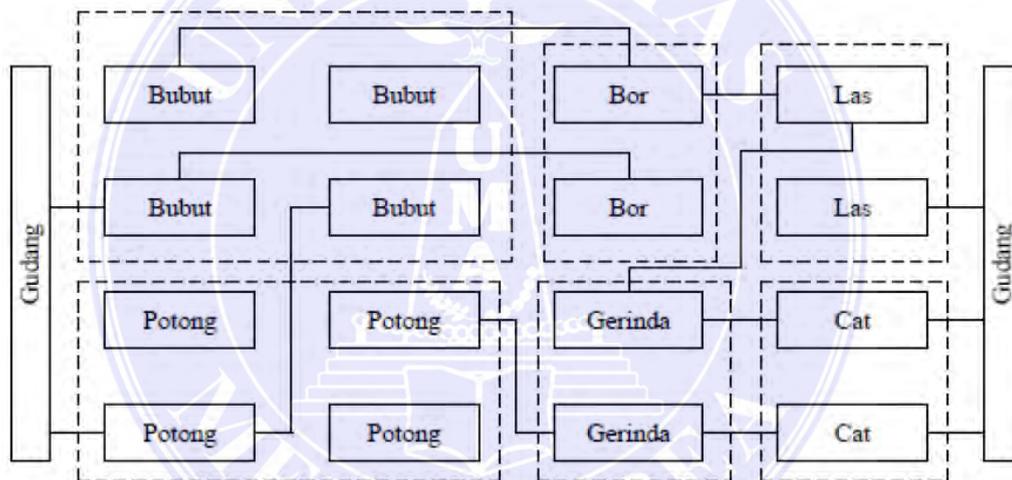
2. Perluasan Departemen. Perubahan tata letak dapat terjadi apabila adanya perluasan departemen, hal ini mungkin hanya merupakan penambahan sejumlah mesin yang dengan mudah dapat diatasi dengan membuat ruangan atau diperlukan perubahan seluruh tata letak jika penambahan produksi menuntut perubahan proses.
3. Pengurangan Departemen. Masalah ini merupakan kebalikan dari masalah perluasan departemen, jika jumlah produksi berkurang secara drastis dan menetap, perlu pertimbangan pemakaian proses berbeda dari proses sebelumnya yang digunakan untuk produksi tinggi. Pertumbuhan seperti ini dapat menuntut disingkirkannya peralatan yang telah ada dan merencanakan pemasangan peralatan lain.
4. Penambahan Produk Baru. Penambahan produk baru atau produk yang serupa dengan produk yang sedang dikerjakan pada lintasan produksi, masalah yang akan timbul dari hal ini adalah perluasan departemen yang dibutuhkan untuk menampung produk yang ditambahkan. Peralatan yang ada dapat digunakan dengan menambahkan beberapa mesin baru didalam departemen tersebut dengan menyusun ulang tata letak yang dapat meminimumkan biaya.
5. Memindahkan Satu Departemen. Memindahkan satu departemen dapat menimbulkan masalah tata letak yang besar, jika tata letak aktual masih memenuhi, hanya diperlukan pemindahan kelokasi lain. Apabila tata letak tidak memenuhi, maka hal ini dapat menimbulkan permasalahan untuk penyusunan ulang tata letak untuk keseluruhan departemen.

2.6. Jenis-jenis Tata Letak

Secara umum tata letak dalam industri manufaktur dikelompokkan dalam empat jenis (Rika Ampuh, 2016), yaitu:

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

Tata letak proses adalah penyusunan tata letak dimana alat yang sejenis atau yang mempunyai fungsi yang sama ditempatkan dalam bagian yang sama. Misalnya mesin-mesin bubut ditempatkan pada bagian yang sama. Mesin-mesin tidak dikhususkan untuk produk tertentu melainkan dapat digunakan untuk berbagai jenis produk.

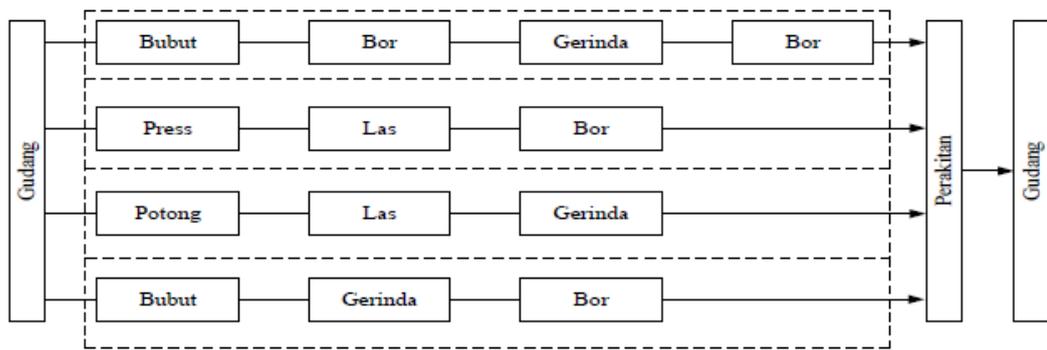


Sumber : Rika Ampuh Hadiguna, 2016. *Tata Letak Pabrik*, Yogyakarta.

Gambar 2.1. *Process Layout*

2. Tata Letak Produk (*Product Layout*).

Tata letak produk dipilih apabila produksinya telah distandarisasi dan berproduksi dalam jumlah yang besar. Setiap produk akan melalui tahapan operasi yang sama sejak awal hingga akhir. Tata letak produk banyak digunakan dalam industri otomotif, elektronika, tempat cuci mobil otomatis dan kafetaria.

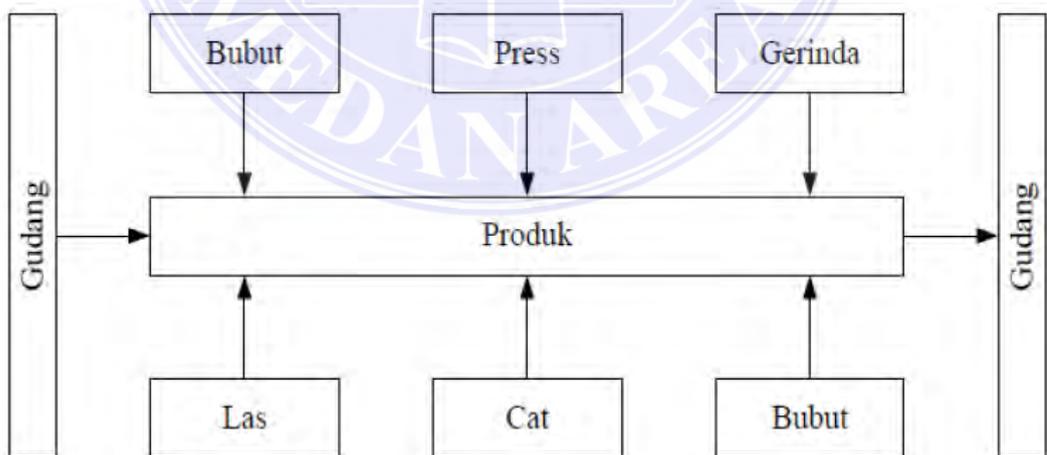


Sumber : Rika Ampuh Hadiguna, 2016. Tata Letak Pabrik, Yogyakarta.

Gambar 2.2. Product Layout

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

Tata letak posisi tetap dipilih apabila karena ukuran, bentuk ataupun karakteristik lain menyebabkan produk tidak mungkin atau sukar untuk dipindahkan. Dengan demikian, produk tetap ditempat sedangkan peralatan dantenaga kerja yang menuju produk. Tata letak seperti ini terdapat pada pembuatan kapal laut, pesawat terbang, lokomotif atau proyek-proyek konstruksi.

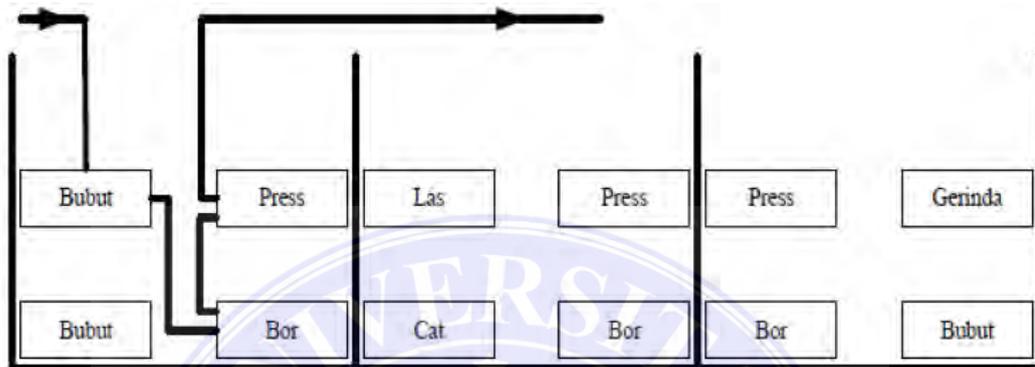


Sumber : Rika Ampuh Hadiguna, 2016. Tata Letak Pabrik, Yogyakarta.

Gambar 2.3. Posisi Tetap

4. Letak Berkelompok (*Group Layout*)

Mesin-mesin dikelompokkan dalam suatu kelompok yang tidak selalu digunakan dalam urutan yang sama. Metode ini sering digunakan dalam *jobshop*.



Sumber : Rika Ampuh Hadiguna, 2016. *Tata Letak Pabrik*, Yogyakarta.

Gambar 2.4. Group Layout

2.6.1. Tata Letak Berorientasi Proses

Pentingnya pemilihan tipe tata letak bagi perusahaan untuk menunjang keberhasilan dan mencapai tujuan perusahaan. Tata ruang berorientasi proses merupakan suatu tata ruang yang menangani volume kecil, produk dengan keragaman tinggi yang seperti mesin dan peralatan dikelompokkan bersama (Naganingrum, R. Pitaloka. 2018). Suatu tata ruang berorientasi proses dapat secara bersamaan menangani keragaman besar produk atau jasa. Ini adalah cara tradisional dalam mendukung suatu strategi diferensiasi produk. Tata letak berorientasi proses lebih efisien ketika membuat produk dengan persyaratan berbeda atau sewaktu menangani pelanggan, pasien, atau klien dengan kebutuhan berbeda. Tata ruang berorientasi proses adalah khususnya bersifat volume rendah dan strategi keragaman tinggi. Dalam suasana kerja ini, masing-masing produk

atau sekelompok kecil mengalami serangkaian operasi berbeda. Sebuah produk pesananan kecil diproduksi dengan menggerakkan dari satu departemen ke departemen lainnya dalam urutan yang diperlukan bagi produk itu.

Keuntungan besar bagi tata ruang berorientasi adalah fleksibilitasnya tinggi dalam hal perlengkapan dan pengaturan tenaga kerja, rusaknya satu mesin sebagai contoh, tidak perlu menghentikan keseluruhan proses, pekerjaan dapat dialihkan pada mesin lainnya dalam departemen tersebut. Tata ruang berorientasi proses juga khususnya baik bagi penanganan pabrikasi suku-suku cadang dalam batch kecil atau lot pekerjaan serta bagi produksi beragam suku cadang dalam beragam ukuran serta bentuk.

Kekurangan tata ruang berorientasi proses berasal dari tujuan umum penggunaan peralatan. Pesanan memerlukan lebih banyak waktu dalam bergerak disepanjang sistem karena penyusunan perubahan jadwal dan penanganan material yang unik. Sebagai tambahan perlengkapan kegunaan umum memerlukan kemampuan kerja yang tinggi. Kemampuan pekerjaan yang tinggi memerlukan pula tingkatan pelatihan lebih tinggi dan pengamanan lebih tinggi. Serta tingkatan proses kerja ini meningkatkan investasi dalam bentuk modal.

Dari penjelasan di atas mengenai tata letak proses pada umumnya digunakan oleh perusahaan manufaktur yang bekerja dengan jumlah/volume yang relative kecil dan terutama untuk jenis produk yang tidak standart. Tata letak ini lebih fleksibel dibandingkan dengan tata letak berdasarkan produk.

2.6.2. Kriteria Tata Letak yang Baik

Dalam merancang tata letak fasilitas yang baik, tentunya ada ukuran-ukuran dimana sebuah tata letak dikatakan sudah baik (Rika Ampuh, 2016).

Adapun beberapa kriteria bisa dijadikan patokan tata letak yang baik adalah sebagai berikut:

1. Pola aliran bahan terencana. Hal ini terkait dengan pergerakan bahan dari suatu proses ke proses berikutnya. Pola aliran terencana akan terlihat mengalir dengan lancar tanpa terjadi bentrokan pada sebuah lintasan yang bersilangan.
2. Keterkaitan kegiatan terencana. Bertujuan untuk menjaga kelancaran dan kemudahan kegiatan proses produksi dan pendukung lainnya. Pemindahan antar operasi (*material handling*) minimum, bertujuan untuk meminimalisasi total waktu produksi.
3. Jarak pemindahan bahan minimum Total jarak mempresentasikan biaya pemindahan bahan dan keteraturan aliran bahan.
4. Langkah balik (*backtrack*) minimum. Langkah balik akan mengganggu pergerakan maju bahan.
5. Mempermudah dan memperlancar proses produksi dan perawatan.
6. Persediaan bahan yang tengah diproses atau WIP (*Work in Process*) minimum.
7. Persediaan bahan setengah jadi merupakan biaya yang tidak memiliki nilai tambah. Upaya mengurangi WIP dapat dilakukan dengan cara meminimalisasi total jarak perpindahan.
8. Memberikan ruang untuk perluasan (ekspansi) pabrik; Mampu mengakomodasi rencana perluasan dimasa mendatang.

2.7. Pola Aliran Bahan

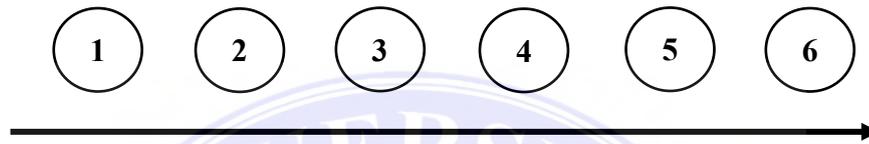
Naganingrum, R. Pitaloka. 2018, sebuah pola aliran bahan yang direncanakan dengan baik dan cermat mempunyai beberapa keuntungan dan pola

aliran yang baik akan menuju pencapaian beberapa tujuan rancangan fasilitas.

Tipe dari pola aliran bahan yaitu :

1. Garis Lurus.

Pola aliran bahan ini dapat digunakan jika proses produksi pendek, relatif sederhana dan hanya mengandung sedikit komponen atau beberapa peralatan produksi.

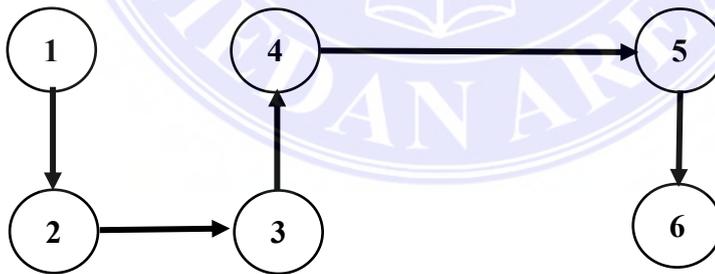


Sumber : Muslim, Ilmaniati, 2018. Tata letak Pabrik dan Pemindahan Bahan

Gambar 2.5. Pola Aliran Bahan Garis Lurus

2. Seperti ular atau zig-zag.

Pola aliran ini dapat diterapkan jika lintasan lebih panjang dari ruang yang dapat digunakan untuk ditempatinya, dan karenanya berbelok-belok dengan sendirinya untuk memberika lintasan aliran yang lebih panjang dalam bangunan dengan luas, bentuk, ukuran yang lebih ekonomis.

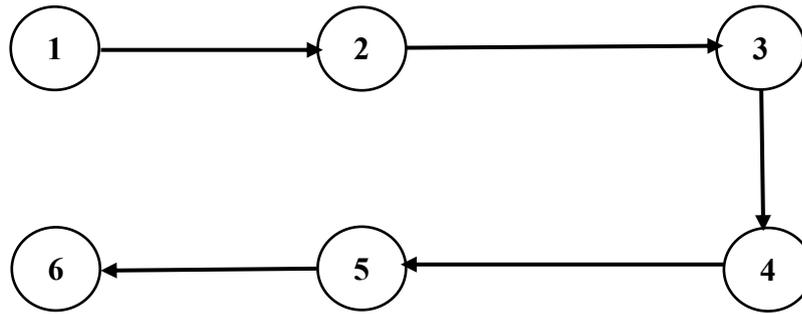


Sumber : Muslim, Ilmaniati, 2018. Tataletak Pabrik dan Pemindahan Bahan

Gambar 2.6. Pola Aliran Bahan Ular atau Zig-zag

3. Bentuk U (U - Shaped).

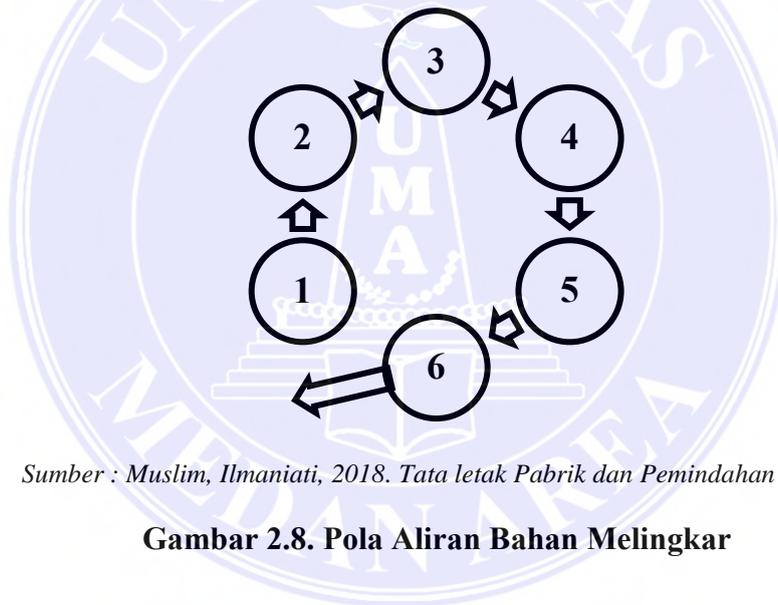
Pola aliran bahan ini dapat diterapkan jika diharapkan produk jadinya mengakhiri proses pada tempat yang relatif sama dengan awal proses.



Sumber : Muslim, Ilmaniati, 2018. Tataletak Pabrik dan Pemindahan Bahan

Gambar 2.7. Pola Aliran Bahan Bentuk U

4. Melinkar (*Circulair*). Pola aliran bahan ini dapat diterapkan jika diharapkan produk kembali ke tempat awal memulai proses.

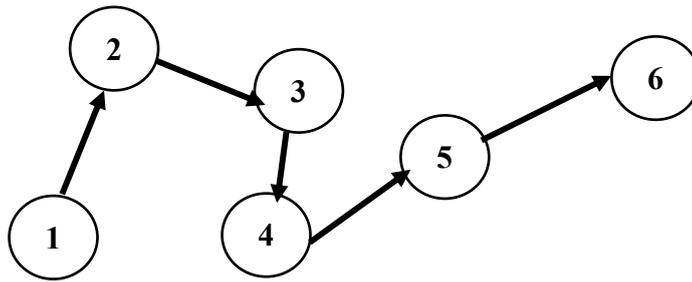


Sumber : Muslim, Ilmaniati, 2018. Tata letak Pabrik dan Pemindahan Bahan

Gambar 2.8. Pola Aliran Bahan Melingkar

5. Pola Tak Tentu/Tak Beraturan (*Odd-Angle*).

Pola aliran bahan ini bertujuan untuk memperpendek lintasan aliran antar kelompok, pemindahan mekanis, dll.



Sumber : Muslim, Ilmaniati, 2018. *Tataletak Pabrik dan Pemandahan Bahan*

Gambar 2.9. Pola Aliran Bahan Tak Beraturan

2.8. Teknik-Teknik dalam Identifikasi Aliran Material

Beberapa teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi aliran material (Wignjosoebroto, 2016) ini antara lain:

1. *Operation Process Chart* (OPC).

Operation Process Chart (OPC) atau seringkali disebut dengan peta proses operasi adalah peta kerja yang mencoba menggambarkan urutan kerja dengan jalam membagi pekerjaan tersebut ke dalam elemen-elemen operasi secara detail. Tahapan proses operasi harus diuraikan secara logis dan sistematis. OPC juga memuat informasi tentang waktu yang diperlukan, material yang digunakan dan alat yang dipakai dalam proses. Kegunaan dari peta proses operasi antara lain:

- a. Dapat mengetahui tingkat kebutuhan akan mesin dan bahan baku.
- b. Pola tata letak fasilitas kerja dan aliran pemindahan materialnya.

Dalam penggambaran peta proses operasi hanya terfokus kepada aktivitas-aktivitas yang produktif saja. Hal yang berkaitan dengan aktivitas tidak produktif seperti *idle/delay* dan *material handling* tidak dijumpai (hal tersebut dapat lebih detail digambarkan melalui Peta Aliran Proses).

2. *Flow Process Chart* (FPC).

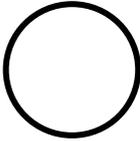
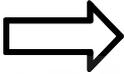
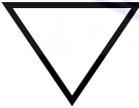
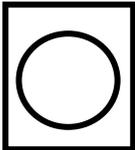
Flow Process Chart atau Peta Aliran Proses adalah suatu peta yang akan menggambarkan semua aktivitas, baik aktivitas produktif maupun tidak produktif yang terlibat dalam proses pelaksanaan kerja. Metode penggambaran hamper sama dengan Peta Proses Operasi hanya disini lebih lengkap dan detail. Apabila pada Peta Proses Operasi aktivitas tidak produktif tidak digambarkan maka pada Peta Aliran Proses menggambarkan aktivitas-aktivitas seperti transportasi (*material handling*), *idle/delay* dan penyimpanan.

Kegunaan *Flow Process Chart* antara lain:

- a. Mengetahui aliran bahan dari awal sampai dengan akhir.
- b. Mengurangi jarak perpindahan material dari satu operasi ke operasi lainnya.
- c. Menemukan operasi kerja yang bisa dilaksanakan secara lebih mudah dan cepat.
- d. Mengetahui waktu penyelesaian.
- e. Mengetahui jumlah kegiatan

Cara penggambarannya akan menggunakan semua simbol-simbol ASME yang akan diuraikan sebagai berikut.

Tabel 2.1. Simbol-simbol ASME Pada Pembuatan Peta Proses

Aktivitas	Simbol	Deskripsi
Operasi		Terjadi bila benda kerja mengalami perubahan sifat (fisik atau kimiawi) termasuk mengambil maupun memberikan informasi pada suatu keadaan
Transportasi		Terjadi bila benda kerja (obyek), pekerja atau perlengkapan mengalami perpindahan tempat yang bukan merupakan bagian dari suatu operasi
Inspeksi		Terjadi bila benda kerja mengalami pemeriksaan baik untuk segi kualitas maupun kuantitas dan tidak menjuruskan bahan ke arah menjadi suatu barang jadi
Menunggu (Delay)		Terjadi bila benda kerja, pekerja, atau perlengkapan tidak mengalami apa-apa selain menunggu. Hal ini menunjukkan bahwa suatu objek ditinggalkan untuk sementara tanpa pencatatan sampai diperlukan kembali
Penyimpanan (Storage)		Terjadi bila benda kerja disimpan untuk jangka waktu yang cukup lama. Jika benda kerja tersebut akan diambil kembali, biasanya memerlukan suatu perijinan tertentu.
Aktivitas Ganda		Terjadi bila antara aktivitas operasi dan pemeriksaan dilakukan bersamaan atau dilakukan pada suatu tempat kerja

Sumber: Wignjosoebroto, 2015

3. Diagram Aliran (*Flow Diagram*).

Diagram aliran pada dasarnya sama dengan Peta Aliran Proses, disini simbol-simbol ASME dan nomor-nomor aktivitas masing-masing digambarkan. langkah-langkah proses dalam situasi yang lebih jelas, disamping tentunya bisa dimanfaatkan untuk melakukan perbaikan-perbaikan di dalam desain *layout* fasilitas produksi yang ada. Diagram aliran proses ini terlihat akan lebih mempunyai arti di dalam usaha menganalisa tata letak pabrik karena disini yang digambarkan bukan saja bentuk peta aliran proses tetapi juga *layout* sebenarnya dari pabrik yang ada. Dengan mengamati arah lintasan/aliran proses maka akan bisa dilihat dan dipertimbangkan pada lokasi-lokasi mana suatu pemindahan bahan akan terlihat tidak baik. Disamping itu akan dapat dianalisa jarak minimum yang sebaiknya diterapkan di dalam meletakkan suatu stasiun kerja terhadap stasiun kerja lainnya.

2.8.1. Pengukuran Jarak

Macam-macam pengukuran jarak yang biasa dipakai adalah:

1. Jarak *Euclidean*

Jarak diukur lurus dari satu fasilitas ke fasilitas lainnya. Jarak euclidean dapat diilustrasikan sebagai conveyor lurus yang memotong dua buah stasiun kerja.

Formula yang digunakan adalah:

$$d_{ij} = \sqrt{[(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2]}$$

Keterangan :

X_i : Koordinat X pada pusat fasilitas i

Y_i : Koordinat Y pada pusat fasilitas i

D_{ij} : Jarak antara pusat fasilitas i ke j

2. Jarak *Rectilinear*.

Jarak diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus (*orthogonal*) satu dengan yang lainnya. Sebagai contoh perhitungan jarak antar fasilitas dimana peralatan pemindahan bahan hanya dapat bergerak secara tegak lurus. Formula yang digunakan adalah:

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

3. *Squared Euclidean*.

Jarak diukur dengan mengkuadratkan bobot terbesar suatu jarak antar dua fasilitas yang berdekatan, relatif untuk beberapa persoalan terutama menyangkut persoalan lokasi fasilitas diselesaikan dengan penerapan *square euclidean*. Formula yang digunakan adalah:

$$d_{ij} = \sqrt{(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2}$$

4. *Tchebychev*

Pengukuran ini diaplikasikan pada permasalahan *system picking*, dimana dimensi yang dipakai adalah tiga dimensi, sehingga formulasi yang diberikan adalah:

$$d_{ij} = \max(|x_i - x_j|, |y_i - y_j|, |z_i - z_j|)$$

5. *Aisle Distance*

Adalah mengukur jarak secara aktual, jarak yang diukur adalah jarak yang dilalui oleh *material handling* nya.

6. *Shortest path*

Dalam permasalahan jaringan lokasi, metode ini dipakai untuk menentukan jarak diantara dua titik (*nodes*).

2.9. *Systematic Layout Planning (SLP)*

Metode *Systematic Layout Planning (SLP)* adalah metode yang bertujuan untuk merancang tata letak dengan mempertimbangkan derajat hubungan antar departemen. Metode ini pertama kali dibuat oleh Richard Muther (1973) (Wignjosoebroto. 2015). Perancangan Layout menggunakan *Systematic Layout Planning (SLP)* dibuat untuk menyelesaikan permasalahan yang menyangkut berbagai macam problem seperti produksi, transportasi, pergudangan, *supporting*, *supporting service*, perakitan, dan aktivitas-aktivitas perkantoran lainnya. Secara ringkas prosedur pelaksanaan dari metode *Systematic Layout Planning (SLP)*.

2.9.1. *Prosedur Perencanaan Layout dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP)*

Metode *Systematic Layout Planning* jika dilakukan dengan baik dan benar akan menghasilkan suatu hasil yang baik. Terdapat 5 elemen utama yang harus diperhatikan dalam SLP (Naganingrum, R. Pitaloka. 2018) yaitu:

a. Produk (*Product/P*).

Seperti apa produk yang dihasilkan, terutama menyangkut karakteristik produk, sehingga perancangan *layout* dapat disesuaikan untuk tiap produk.

Untuk pabrik yang memproduksi multi produk, perlu dilakukan pemisahan produk berdasar kelompok, yang dapat dibagi berdasar kelas dengan parameter kuantitas, jumlah permintaan, volume produksi, atau harga.

b. Kuantitas (*Quantity/Q*).

Kuantitas produksi tiap produk perlu diketahui agar memudahkan dalam memilih jenis perancangan *layout* yang akan digunakan. Misalnya produk yang variasinya kecil dengan jumlah produksi besar maka sebaiknya

digunakan penyusunan *layout* berdasar produk. Dapat pula dilakukan penyusunan *layout* berdasar proses yang ada.

c. Proses (*Routing/R*).

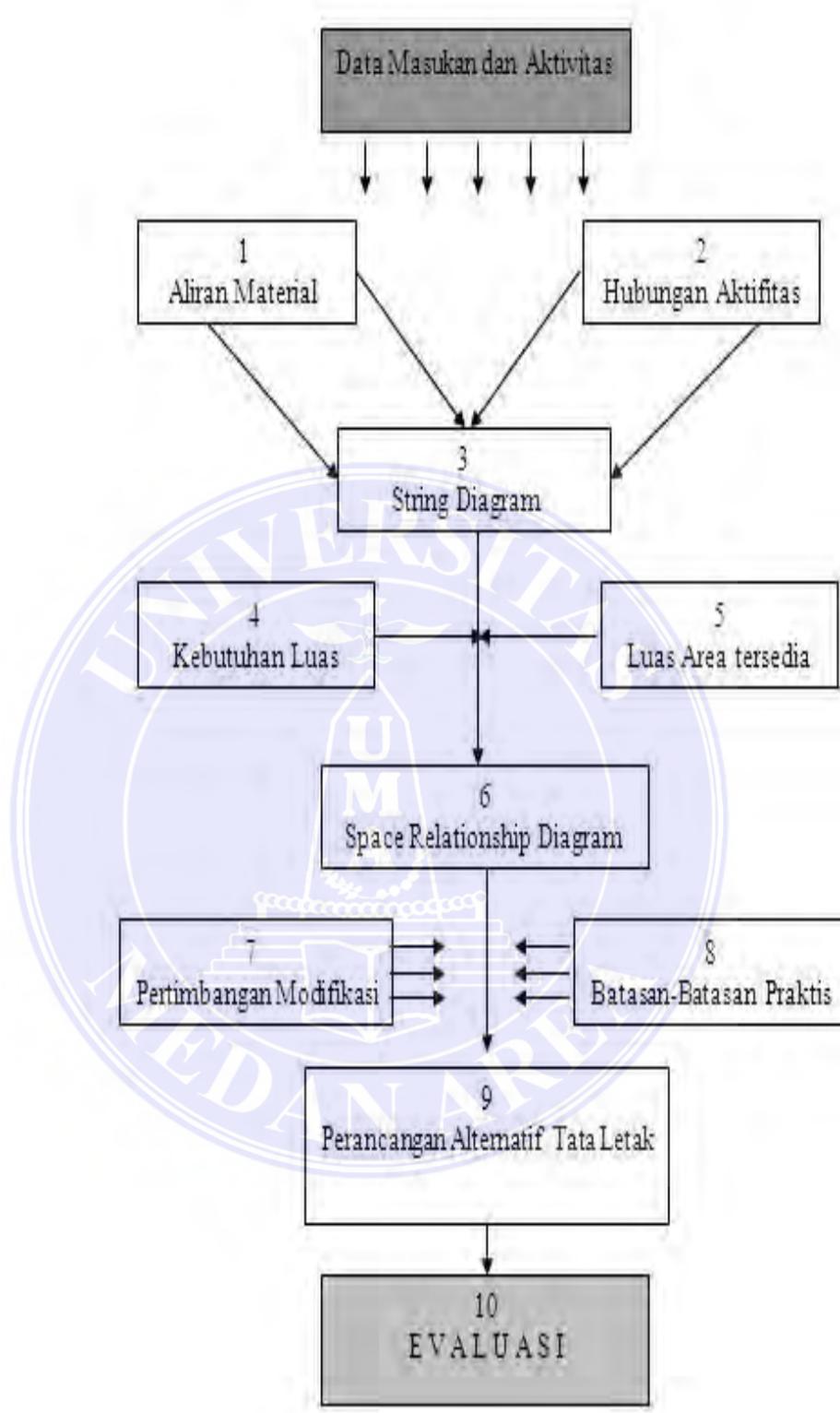
Di sini proses perlu diperhatikan karena setiap proses tentunya akan mempengaruhi fasilitas yang diperlukan, dan yang terpenting adalah bahwa tiap proses akan membawa aliran material yang berbeda – beda.

d. Sistem Pendukung (*Supporting System/S*).

Sistem pendukung dalam perusahaan perlu juga diperhatikan. Jangan sampai terjadi setelah *layout* tersusun ternyata lupa mempertimbangkan alat pengangkut seperti *Conveyor*, *Forklift*, *Storage*, Lokasi untuk *pallet*, dan hal-hal kecil lain yang akan menyebabkan kesulitan dikemudian hari.

e. Waktu (*Time/T*).

Waktu produksi juga perlu diperhatikan karena akan menentukan efektifitas *layout* yang ada. Waktu di sini juga menunjukkan kapan produk akan dibuat. Dengan menerapkan 5 elemen tersebut maka proses perancangan *layout* akan menjadi lebih rapi, terarah dan benar-benar sesuai untuk tiap karakter perusahaan, produk dan proses yang dibutuhkan. Berikut adalah prosedur dari SLP:



Sumber : Wignjosoebroto, 2015

Gambar 2.10. Prosedur Pelaksanaan Systematic Layout Planning (SLP)

2.9.2. Langkah-langkah dalam perencanaan SLP

1. Pengumpulan data awal masukan dan aktivitas.

Agar pelaksanaan analisa layout bisa dilakukan dengan baik hal pertama yang harus dilakukan adalah. Pengumpulan data yang berkaitan dengan aktivitas pabrik seperti gambaran aliran material actual dalam bentuk OPC atau FPC dengan menggunakan simbol-simbol ASME. Langkah ini akan memberikan landasan pokok bagaimana tata letak fasilitas produksi sebaiknya diatur berdasarkan urutan proses pembuatan produknya, terutama diaplikasikan pada tipe product *layout*, disini penggambaran perjalanan dari suatu area stasiun kerja menuju ke area yang lain dengan berdasarkan factor volume produksi.

2. Analisa aliran material dan aktivitas operasional. Analisa ini berkaitan dengan perpindahan material diantara departemen maupun aktivitas-aktivitas operasional. Setelah didapat informasi data awal masukan dan aktivitas, terlebih dahulu dilakukan analisa aliran material, peralatan kerja serta operatornya, karena *layout* pada dasarnya dirancang untuk pengaturan kelancaran aliran kerja pembuatan produk. Kemudian dibuat pola aliran materialnya, dan menentukan jenis *layout* yang akan dipilih, yang akan berpengaruh pada *layout* yang akan dibuat.

3. *Activity Relationship Chart*.

Activity Relationship Chart (ARC) dilakukan untuk mengetahui tingkat hubungan antar aktivitas yang terjadi di setiap area satu dengan area lainnya secara berpasangan. Hubungan tersebut dilihat dari beberapa aspek diantaranya adalah, aspek kualitatif maupun aspek kuantitatif dengan aplikasi dalam bentuk peta proses, yaitu cenderung mencari hubungan keterkaitan

secara departemen satu dengan lainnya, aliran material, peralatan yang digunakan, manusia yang bekerja, informasi dan lingkungan. Oleh karena itu *Activity Relationship Chart* (ARC) alasannya dikatakan hubungan antar aktivitas, karena berisikan kombinasi antara aliran material dengan keterkaitan antar departemen lainnya, juga sebagai memberi pertimbangan-pertimbangan kualitatif di dalam perancangan *layout* tersebut.

4. Pembentukan Lembar Kerja (*Worksheet*)

Penyusunan peta keterkaitan aktivitas (ARC) ini dikonversikan kedalam bentuk *worksheet* untuk memudahkan pembuatan diagram keterkaitan. Lembar kerja (*worksheet*) dibuat untuk dapat mengetahui jumlah derajat hubungan antar aktivitas yang ada pada masing-masing departemen dapat di baca dengan mudah.

5. Pembentukan *Block Template*.

Block template menjelaskan departemen yang bersangkutan dihubungkan dengan departemen lainnya, diagram blok ini dibuat untuk memudahkan dalam penyusunan ke dalam *Activity Relationship Diagram* (ARD).

6. *Activity Relationship Diagram* (ARD).

Yaitu, diagram hubungan aktivitas yaitu penggambaran derajat hubungan aktifitas dari sudut pandang dua aspek yaitu, kuantitatif dan aspek kualitatif. Analisis aliran material ini disusun dengan mempertimbangkan *layout* yang akan digambar menjadi *layout* usulan. Langkah ini mencoba merangkum langkah 1 dan 2 dimana fasilitas kerja atau departemen akan di atur letaknya dan kemudian dihubungkan dengan garis (*string*) yang digambarkan sesuai dengan derajat hubungan departemen, jarak pemindahan materialnya yang

sudah di nilai terlebih dahulu dilangkah derajat hubungan antar aktivitas (ARC). ARD membuat visualisasi gambaran yang lebih jelas terkait aliran material dan derajat hubungan aktivitas antar stasiun kerja.

7. Kebutuhan luas area dan yang tersedia.

Langkah selanjutnya adalah menganalisa jumlah kebutuhan ruang atau area (*space*) yang dapat dilakukan dengan berbagai macam cara yang dibutuhkan untuk fasilitas pabrik. Analisa ini menyangkut luas area pabrik yang dibutuhkan dan disesuaikan maupun dipertimbangkan juga luas area actual yang sebenarnya, yang belum ada perubahan atau modifikasi untuk membangun fasilitas dari pabrik tersebut

8. Perhitungan nilai *Error Activity Relationship Diagram* (ARD).

Perhitungan nilai error dilakukan untuk pemilihan alternatif, dengan menghitung nilai error dari masing masing diagram keterkaitan, alternatif yang memiliki nilai error terkecil akan terpilih sebagai rancangan dalam metode SLP. Kesalahan yang ditimbulkan penyusunan yang tidak sesuai dapat di hitung dengan menentukan terlebih dahulu nilai dari kesalahan untuk derajat hubungannya. Kesalahan penyusunan untuk derajat hubungan $A=3$, $E=2$, $I=1$, $O=0$, $U=1$, $X=2$. Pada ARD derajat kedekatan antar fasilitas dinyatakan dengan kode huruf, nilai ketetapan perkalian dan warna yang arti dari lambang tersebut dijelaskan pada Tabel 4.2. Perhitungan *Error Activity Relationship Diagram*.

Tabel 4.2. Perhitungan *Error Activity Relationship Diagram*.

Derajat Kedekatan	Jumlah	Perkalian	Nilai
A	3	x 3	9
E	2	x 2	4
I	7	x 1	7
O	2	x 0	2
U	9	x 1	9
X	3	x 2	6
Total			37
Error = Total x 2			74

9. *Space Relationship Diagram* (SRD) atau diagram hubungan ruang hampir sama dengan RD yaitu menghubungkan antar departemen dengan garis atau *pattern* yang mewakili kedekatan antara satu departemen dengan departemen yang lainnya, namun terdapat perbedaan yaitu pada SRD ini menggunakan luas area yang sesungguhnya untuk mewakili setiap departemen, yang tadinya lingkaran, dapat diganti menggunakan bentuk *block* yang sesuai dengan luas area yang dimiliki dari masing-masing departemen. *Space Relationship Diagram* (SRD) ini dibuat yaitu sebagai penetapan fasilitas *layout* dengan memperhatikan ruangan, kebutuhan-kebutuhan akan luasan area untuk fasilitas yang ada dan juga ketersediaan luas.

10. Modifikasi.

Perubahan atau modifikasi dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan. Contoh: Apabila tata letak yang diusulkan tidak dapat menampung semua departemen dan harus dilakukan penambahan atau *ekspansi* lahan, atau Modifikasi dengan memperhatikan bentuk bangunan, letak kolom, *material handling system*, jalan lintasan, dll.

11. Batasan Praktis.

Dalam hal batasan praktis ini juga dapat berbeda-beda sesuai dengan keadaan, seperti pada penelitian ini batasan praktisnya diberikan *dummy* atau gang, supaya tidak mengganggu pintu masuk dan pintu keluar yang sudah ada di bangunan tersebut.

12. Perancangan alternatif tata letak.

Langkah ini dilakukan dengan memilih beberapa tata letak yang dinilai baik dan dapat diterapkan dengan area yang tersedia, dan yang paling penting adalah membuat alternatif-alternatif *layout* yang dapat diusulkan untuk kemudian diambil alternatif yang paling baik yang sesuai dengan tolak ukur yang telah ditetapkan.

13. Evaluasi.

Evaluasi dilakukan untuk meninjau ulang apakah hasil yang didapat itu sesuai dengan keinginan dan kebutuhan atau belum. Menggambarkan tata letak akhir berdasarkan *Activity Relationship Diagram* (ARD). (Purnomo, Hari, 2004)

2.10. Pengertian *Material Handling*

Pemindahan bahan (*material handling*) dirumuskan oleh *American Material Handling Society*, yaitu sebagai suatu seni dari ilmu yang meliputi penanganan (*handling*), pemindahan (*moving*), pembungkusan / pengepakan (*packaging*), penyimpanan (*storing*) sekaligus pengendalian pengawasan (*controlling*) dari bahan atau material dengan segala bentuknya. Dalam hal pemindahan bahan, proses pemindahan bahan ini akan dilaksanakan dari satu lokasi ke lokasi yang lain. Demikian pula lintasan ini dapat dilaksanakan dalam suatu lintasan yang tetap atau berubah-ubah (Nasution, Handayani, 2020).

Masalah utama dalam produksi ditinjau dari segi kegiatan/proses. Produksi adalah Bergeraknya material dari satu tingkat ke tingkat proses produksi berikutnya. Pada proses produksi juga terjadi perpindahan material yang diawali dengan mengambil material dari gudang, kemudian di proses pada proses pertama dan berindah pada barang jadi. Untuk memungkinkan proses produksi dapat berjalan dibutuhkan adanya kegiatan pemindahan material yang disebut dengan material handling, Nasution, Handayani, 2020. Material handling di dalam pelaksanaan proses produksi merupakan hal yang sangat pokok karena bila kegiatan material handling tidak dilaksanakan maka proses produksi di dalam perusahaan yang bersangkutan akan terhenti. Pelaksanaan material handling yang benar akan menimbulkan keuntungan antara lain:

- a. Penghematan biaya.
- b. Penghematan waktu .
- c. Memperlancar proses produksi .
- d. Mempertinggi keselamatan kerja para pekerja .
- e. Meningkatkan kapasitas produksi .
- f. Memperbaiki distribusi material .

2.10.1. Tujuan kegiatan pemindahan bahan

Ada beberapa tujuan kegiatan pemindahan barang yaitu:

1. Meningkatkan kapasitas produksi peningkatan kapasitas produksi ini dapat dicapai melalui:
 - a. Peningkatan produksi kerja per *man-hour*.
 - b. Peningkatan efisiensi mesin atau peralatan dengan mengurangi *downtime*.
 - c. Menjaga kelancaran aliran kerja dalam pabrik.

- d. Perbaiki pengawasan terhadap kegiatan produksi.
2. Mengurangi limbah buangan (*waste*) Untuk mencapai tujuan ini, maka dalam kegiatan pemindahan bahan harus memperhatikan hal-hal berikut ini:
 - a. Pengawasan yang sebaik-baiknya terhadap keluar masuknya persediaan material yang dipindahkan.
 - b. Eliminasi kerusakan pada bahan selama pemindahan berlangsung.
 - c. Fleksibilitas untuk memenuhi ketentuan-ketentuan dan kondisi-kondisi khusus dalam memindahkan bahan ditinjau dari sifatnya.
3. Memperbaiki kondisi area kerja. Pemindahan bahan yang baik akan dapat memenuhi tujuan ini, dengan cara:
 - a. Memberikan kondisi kerja yang lebih nyaman dan aman.
 - b. Mengurangi faktor kelelahan bagi pekerja/operator.
 - c. Meningkatkan perasaan nyaman bagi operator.
 - d. Memacu pekerja untuk mau bekerja lebih produktif lagi.
 - e. Memperbaiki distribusi material.
4. Dalam hal ini, kegiatan *material handling* memiliki sasaran :
 - a. Mengurangi terjadinya kerusakan terhadap produk selama proses pemindahan bahan dan pengiriman.
 - b. Memperbaiki jalur pemindahan bahan.
 - c. Memperbaiki lokasi dan pengaturan dalam fasilitas penyimpanan (gudang).
 - d. Meningkatkan efisiensi dalam hal pengiriman barang dan penerimaan.
5. Mengurangi biaya. Pengurangan biaya ini dapat dicapai melalui :
 - a. Penurunan biaya *inventory*.
 - b. Pemanfaatan luas area untuk kepentingan yang lebih baik.
 - c. Peningkatan produktivitas.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada CV. Suka Bersama, Jl. Kelambir V, Garmunia Psr.IV, Tanjung Gusta, Kecamatan Medan Helvetia, Sumatera Utara 20124. Penelitian dilakukan pada bulan Desember-Januari 2020.

3.2. Sumber Data dan Jenis Penelitian

3.2.1. Sumber Data

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri baik satu variabel atau lebih (independen) tanpa membuat perbandingan atau menghubungkan dengan variabel lain. Penelitian ini dapat memperoleh data dengan bentuk angka atau data kualitatif yang diangkakan. Data yang diperoleh dari penelitian kuantitatif deskriptif ini meliputi:

- a. Data primer, Data primer diperoleh dengan cara pengamatan dan wawancara terhadap pihak perusahaan. Data yang meliputi dari siklus produksi yang termasuk jenis mesin, waktu yang digunakan dalam siklus produksi, jumlah mesin, kapasitas mesin, frekuensi perpindahan antar departemen, ukuran departemen dan jarak antar departemen.
- b. Data sekunder, Data Sekunder yang akan diperoleh dari perusahaan melalui observasi sumber daya yang digunakan dengan proses wawancara dengan pihak pengelola. Data yang meliputi, berupa data luasan total area pabrik, data proses produksi, sejarah perusahaan, jam kerja, struktur organisasi dan jumlah pekerja.

3.2.2. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat *descriptive survei research*, yaitu suatu jenis penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan secara sistematis, faktual, dan akurat tentang fakta – fakta dan sifat – sifat suatu objek atau populasi tertentu (Naganingrum, R. Pitaloka, 2018). Penelitian *descriptive Survei research* dipilih karena data-data yang digunakan dikumpulkan dengan teknik wawancara terhadap pihak yang mengerti keseluruhan proses dan data yang akan dibutuhkan.

3.3. Variabel Penelitian

Variabel-variabel penelitian yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel Dependen.

Variabel dependen atau variabel terikat adalah variabel yang nilainya dipengaruhi atau ditentukan oleh nilai variabel lain. Yang menjadi variabel dependen dalam penelitian ini adalah:

- a. Perbaikan Tata Letak Pabrik dengan *Systematic Layout Planning*.
- b. Menghasilkan Layout Optimum.

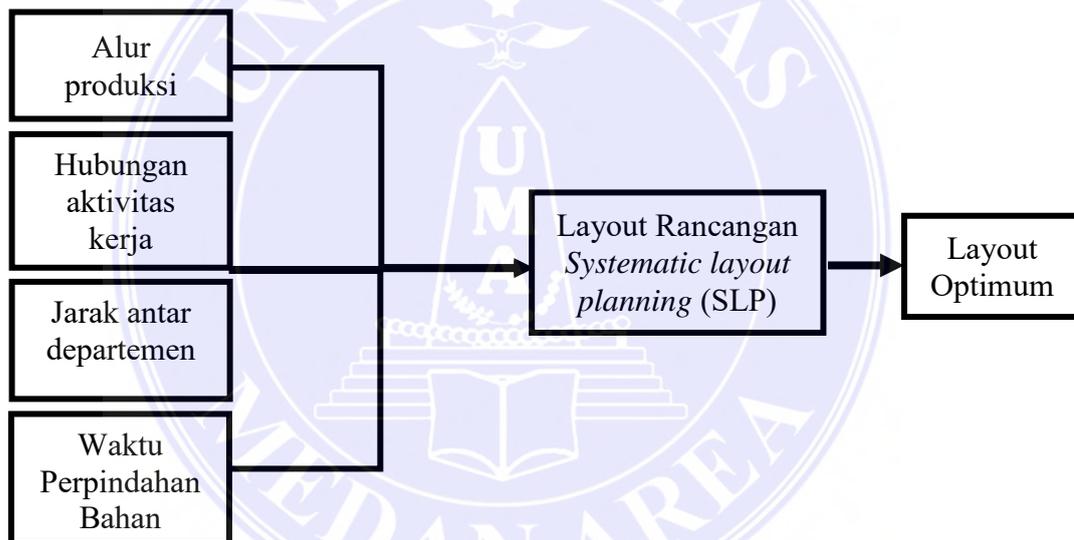
2. Variabel Independen .

Variabel independen adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat) baik secara positif maupun secara negatif. Variabel independen yang berpengaruh terhadap perancangan penelitian adalah:

- a. Alur produksi
- b. Hubungan aktivitas kerja
- c. Jarak perpindahan antar departemen

3.4. Kerangka Konseptual

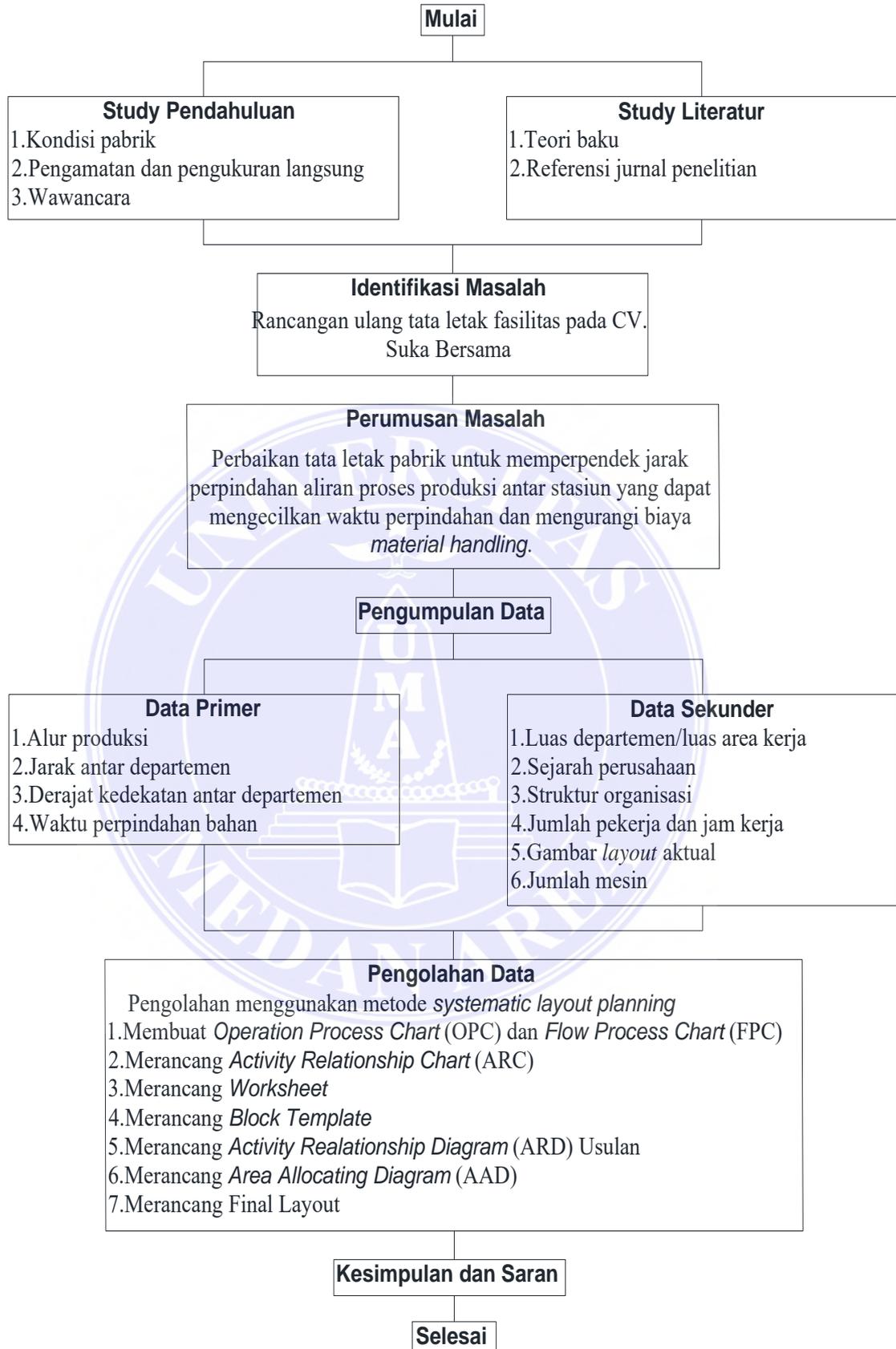
Kerangka konseptual ialah suatu bentuk kerangka berpikir yang dapat digunakan sebagai pendekatan dalam pemecahan masalah. Biasanya kerangka penelitian ini menggunakan pendekatan ilmiah dan memperlihatkan hubungan antar variabel dalam proses analisisnya. Suatu penelitian dapat dilaksanakan jika perancangan kerangka konseptual yang baik telah tersedia sehingga langkah-langkah penelitian lebih sistematis. Kerangka berpikir inilah yang merupakan landasan awal dalam melaksanakan penelitian. Kerangka konseptual penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Kerangka Konseptual

3.5. Rancangan Penelitian

Rancangan prosedur penelitian adalah tahapan-tahapan dalam melaksanakan suatu penelitian. Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengumpulan data jarak antar departemen, jumlah dan luas mesin serta ukuran masing-masing departemen. Pengolahan data menggunakan metode *Systematic Layout Planning* sampai memilih hasil rancangan *final layout*. *Block diagram* penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Flow Chart Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan Pada Penelitian ini.

1. Perhitungan nilai error, pada ARD, bertujuan untuk mengetahui nilai derajat kedekatan yang telah sesuai antara departemen satu dengan lainnya. Hasil nilai error pada Layout aktual memiliki nilai error derajat kedekatan yang lebih besar dibandingkan dengan yang lainnya, bernilai 70. Kemudian pada ARD alternative 1 bernilai error 60. Sedangkan alternative 2 bernilai error 32. Pada perhitungan derajat kedekatan ARD ini, nilai error terkecil yang akan terpilih sebagai usulan perancangan layout. Maka ARD alternatif 2 lah yang terpilih sebagai derajat kedekatan antar departemen.
2. Perancangan tata letak menggunakan metode SLP ini, menghasilkan jarak antar departemen yang lebih pendek atau lebih dekat dengan derajat hubungan antar departemen, yang dimana perbandingan jarak antara layout aktual dengan usulan sebagai berikut.
 - a. Total jarak layout aktual 175 m
 - b. Total jarak layout usulan 63,83 mSelisih antara layout aktual dengan layout usulan = selisih 111,17 m.
3. Dapat diketahui perbandingan waktu total pada jarak antar departemen aktual 653,00 detik (10,89.00) sedangkan pada usulan 329,91 detik (5,05,00) maka selisih antara waktu aktual dengan usulan SLP adalah 323,09 detik atau sama dengan (5,39,00).
4. Dapat diketahui meningkatnya hasil output produksi perusahaan, dimana output aktual 150 kg sedotan/hari, sedangkan usulan SLP memiliki nilai output yang

lebih yaitu 213 kg sedotan/hari. Selisih dari output aktual dengan usulan SLP
= 63 Kg sedotan/hari.

5.2. Saran

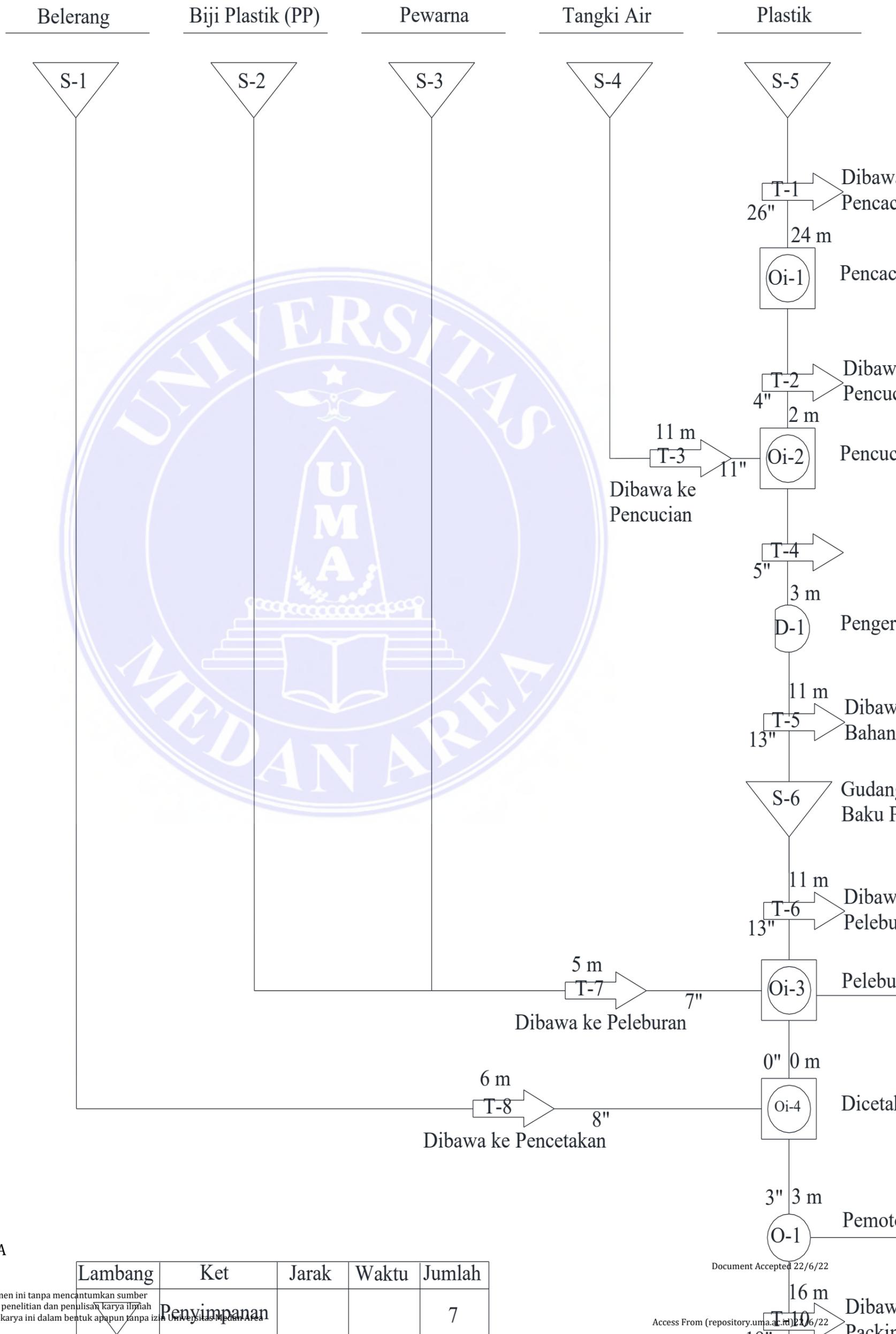
Berdasarkan kesimpulan diatas, maka saran yang dapat diberikan pada penelitian ini terhadap perusahaan, yaitu:

1. Usulan perancangan tata letak fasilitas dapat diimplementasikan segera untuk meningkatkan produktivitas perusahaan.
2. Penempatan lokasi departemen sebaiknya dilakukan dengan mempertimbangkan keterkaitan hubungan material atau proses dengan memperhatikan jarak antar departemen.
3. Bahan baku plastik yang berserakan di area departemen lainnya, sebaiknya di rapikan, agar area pada lantai produksi dapat digunakan dengan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

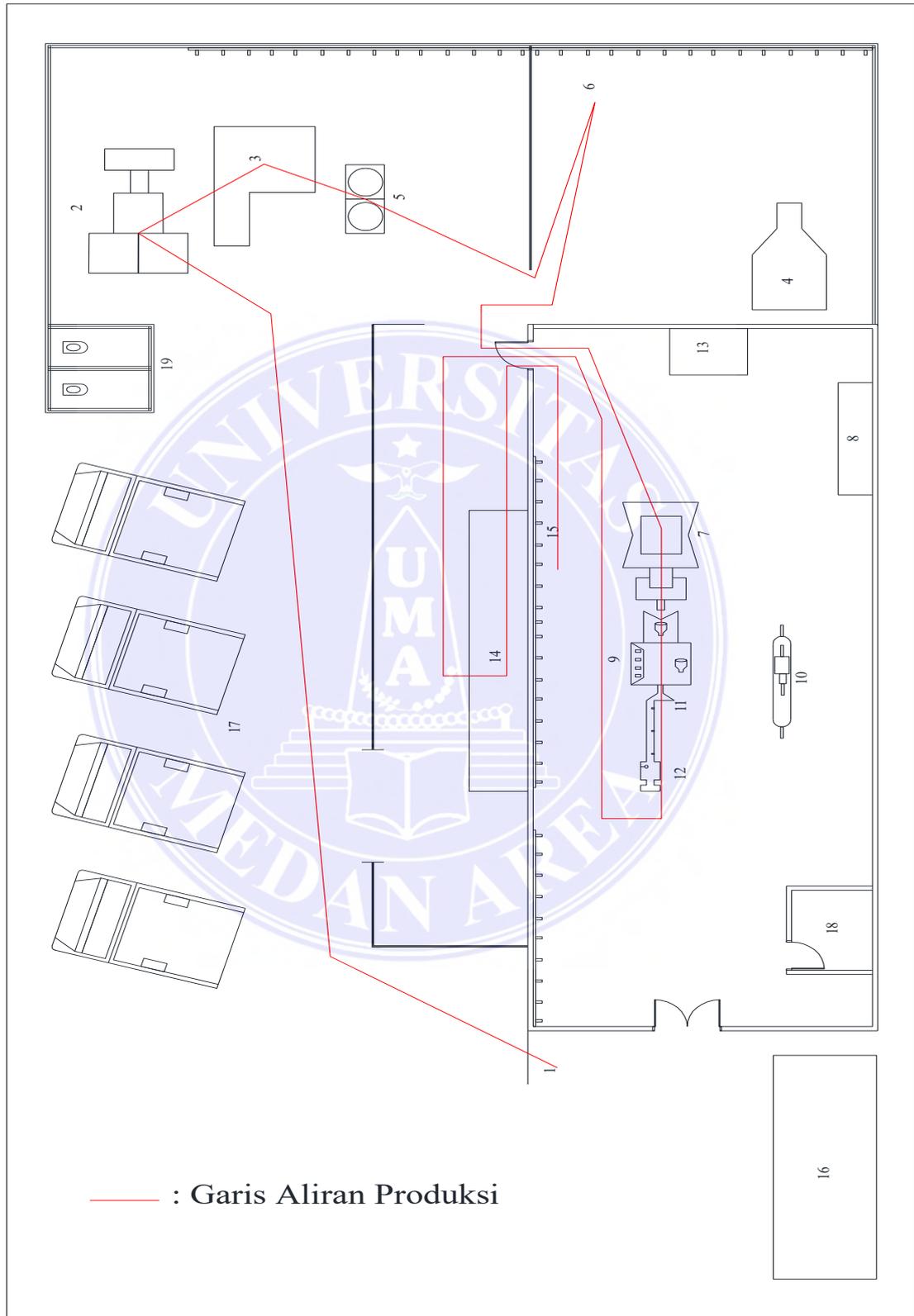
- Ampuh Rika Hadiguna, 2016. Tata Letak Pabrik. Edisi Dua. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Naganingrum, R. Pitaloka. (2018) Tata Letak Fasilitas Dengan Metode *Systematic Layout Planning* di PT. Dwi Komala.
- Elvira, Lulu. (2019). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* Pada PT. Pilar Kekar Plasindo.
- 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).
- Fadillah, Arif. (2018). Perbaikan Tata Letak Pabrik Dengan Menggunakan Metode SLP dan CRAFT Untuk Mendapatkan Layout Optimum pada PT. XYZ.
- Hadiguna, Rika Ampuh. 2015. Tata Letak Pabrik. Edisi Tiga. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Wignjosuebrototo, Sritomo, Arief Rahman, Dan Yuri Endirianta, (2016). Perencanaan Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode *Systematic Layout Planning* (Study Kasus Relokasi dan Relayout Pabrik PT. Bi-Surabaya).
- Artika, Antoni, (2015). Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode *Systematic Layout Planning* Untuk Penanganan Masalah Material Handling dan Tata Ruang Di PT. Jamu Indonesia Simona.

Lampiran 1 : Flow Process Chart (FPC)



Lambang	Ket	Jarak	Waktu	Jumlah
✓	Penyimpanan			7

Lampiran 2 : Layout Aktual



Lampiran 4 : Worksheet

BAGIAN	NO	AKTIVITAS	DERAJAT KEDEKATAN					X
			A	E	I	O	U	
Production	1	Area Bahan Baku Plastik Bekas (PP)	3	-	4.5	2,16,17	6,7,8,9,12,15	10,11,13,14,18
	2	Area Bagian Produksi Bahan Baku Peleburan	6	5	-	1,10,11,16,17,18	3.4	7,8,9,12,13,14,15
Production Service	3	Mesin Pencacahan	1.4	5	-	10,13,14,16,17	2.15	6,7,8,9,11,12,18
	4	Bagian Pencucian	3.5	-	1.10	13,14,15,16,17	2	6,7,8,9,11,12,18
	5	Bagian Pengeringan	4	2.3	1	10,13,14,16,17	-	6,7,8,9,11,12,15,18
	6	Mesin Peleburan	2,7,11	8	9.18	-	1,12,15	3,4,5,10,13,14,16,17
	7	Mesin Pencetakan	6,8,9	-	11,12,18	-	1	2,3,4,5,10,13,14,15,16,17
	8	Mesin Kompresor	7	6.9	-	11,12,18	1.10	2,3,4,5,13,14,15,16,17
	9	Talang Air	7.12	8	6	11.18	1	2,3,4,5,10,13,14,15,16,17
	10	Tangki Air	-	-	4.17	2,3,5,13,14,15,16	8,11,12	1,6,7,9,18
	11	Area Bahan Tambahan	6	-	7	2,8,9,12,14,18	10	1,3,4,5,13,15,16,17
	12	Mesin Pemotong	9.13	-	7.18	8.11	1,6,10	2,3,4,5,14,15,16,17
	13	Bagian Pengepakan	12.14	-	15	3,4,5,10,16,17	-	1,2,6,7,8,9,11,18
14	Gudang Produk	13	15	16	3,4,5,10,11,17,18	-	1,2,6,7,8,9,12	
General Service	15	Kantor	-	14	13.16	2,4,10,17,18	1,3,6	5,7,8,9,11,12
	16	Parkiran	-	-	14.15	1,2,3,4,5,10,13,17	-	6,7,8,9,11,12,18
	17	Toilet	-	-	10	1,2,3,4,5,13,14,15,16	-	6,7,8,9,11,12,18
Physical Service	18	Genset, Alat dan Spartpat	-	-	6,7,12	2,8,9,11,14,15	-	1,3,4,5,10,13,16,17
JUMLAH			22	10	26	85	28	135

Lampiran 5 : Block Template

A	E	I
3	-	4.5
1		
Area Bahan Baku Plastik Bekas (PP)		
O	U	X
2,16,17	6,7,8,9,12,15	10,11,13,14,18

A	E	I
6,8,9	-	11,12,18
7		
Mesin Pencetak		
O	U	X
-	1	2,3,4,5,10,13,14,15,16,17

A	E	I
12.14	-	15
13		

A	E	I
6	5	-
2		
Area Bagian Produksi Bahan Baku Peleburan		
O	U	X
1,10,11,16,17,18	3.4	7,8,9,12,13,14,15

A	E	I
7	6.9	-
8		
Mesin Kompresor		
O	U	X
11,12,18	1.10	2,3,4,5,13,14,15,16,17

A	E	I
13	15	16
14		

A	E	I
1.4	5	-
3		
Mesin Pencacahan		
O	U	X
10,13,14,16,17	2.15	6,7,8,9,11,12,18

A	E	I
7.12	8	6
9		
Talang Air		
O	U	X
11.18	1	2,3,4,5,10,13,14,15,16,17

A	E	I
-	14	13.16
15		

A	E	I
3.5	-	1.10
4		
Bagian Pencucian		
O	U	X
13,14,15,16,17	2	6,7,8,9,11,12,18

A	E	I
-	-	4.17
10		
Tangki Air		
O	U	X
2,3,5,13,14,15,16	8,11,12	1,6,7,9,18

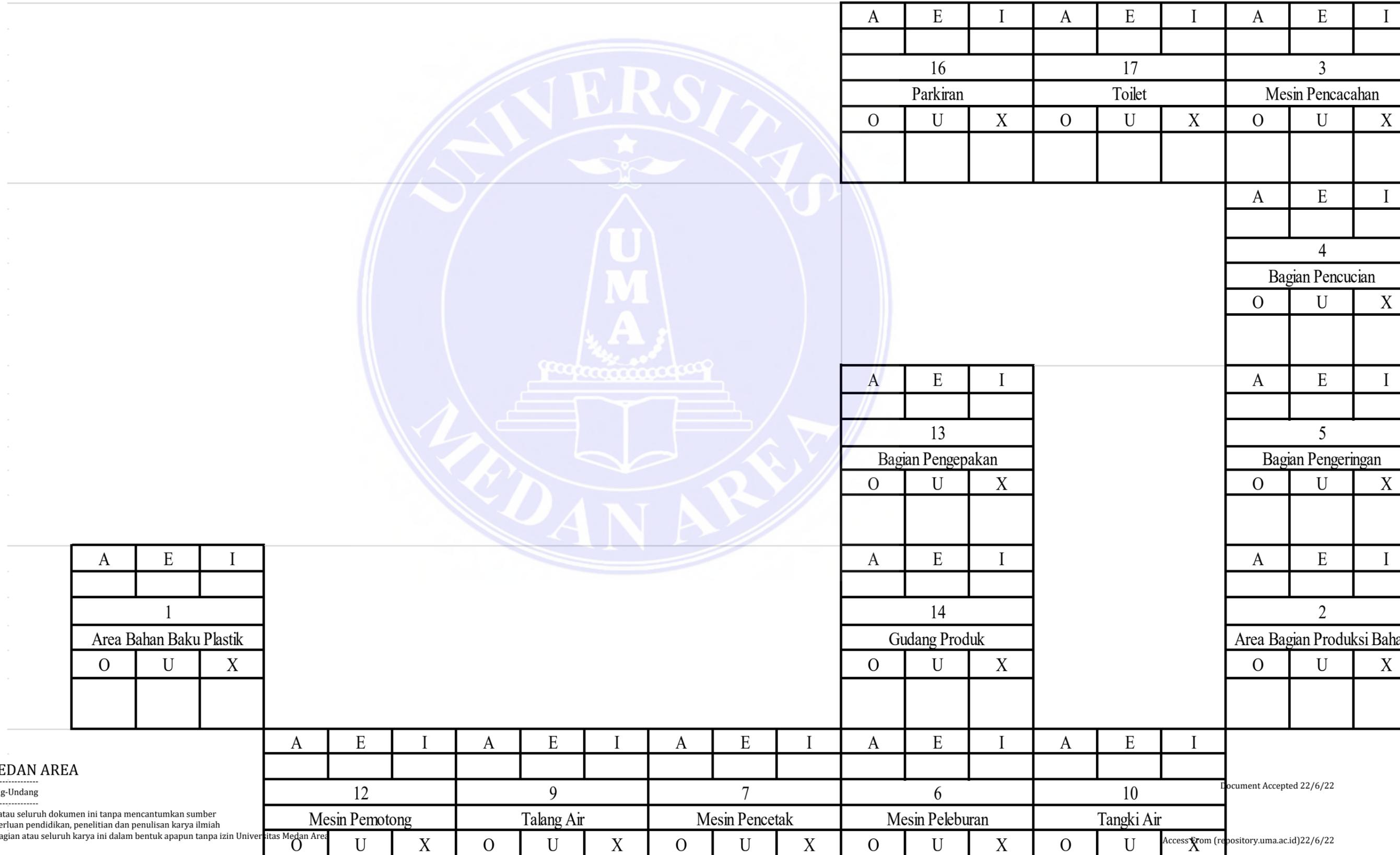
A	E	I
-	-	14.15
16		

A		
4		
O		
10,13,14,17		

A		
6		
O		
2,8,9,12,18		

A		
-		
O		

Lampiran 6 : Activity Relationship Diagram (Layout Aktual)



Lampiran 7 : Activity Relationship Diagram (Alternatif 1)

A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I	A
-	14	13,16	-	-	10	-	-	4,17	4	2,3	1	3,5	-	1,1	1,4	5	-	3
15			17			10			5			4			3			
Kantor			Toilet			Tangki Air			Bagian Pengerangan			Bagian Pencucian			Mesin Pencacahan			Area
O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O
2,4,10, 17,18	1,3,6	5,7,8,9,1 1,12	1,2,3,4,5,13 ,14,15,16	-	6,7,8,9,11, 12,18	2,3,5,13,1 4,15,16	8,11,12	1,6,7,9,1 8	10,13, 14,16,17	-	6,7,8,9,11, 12,15,18	13,14,15 ,16,17	2	6,7,8,9,11, 12,18	10,13,14 ,16,17	2,15	6,7,8,9,11, 12,18	2,16,17

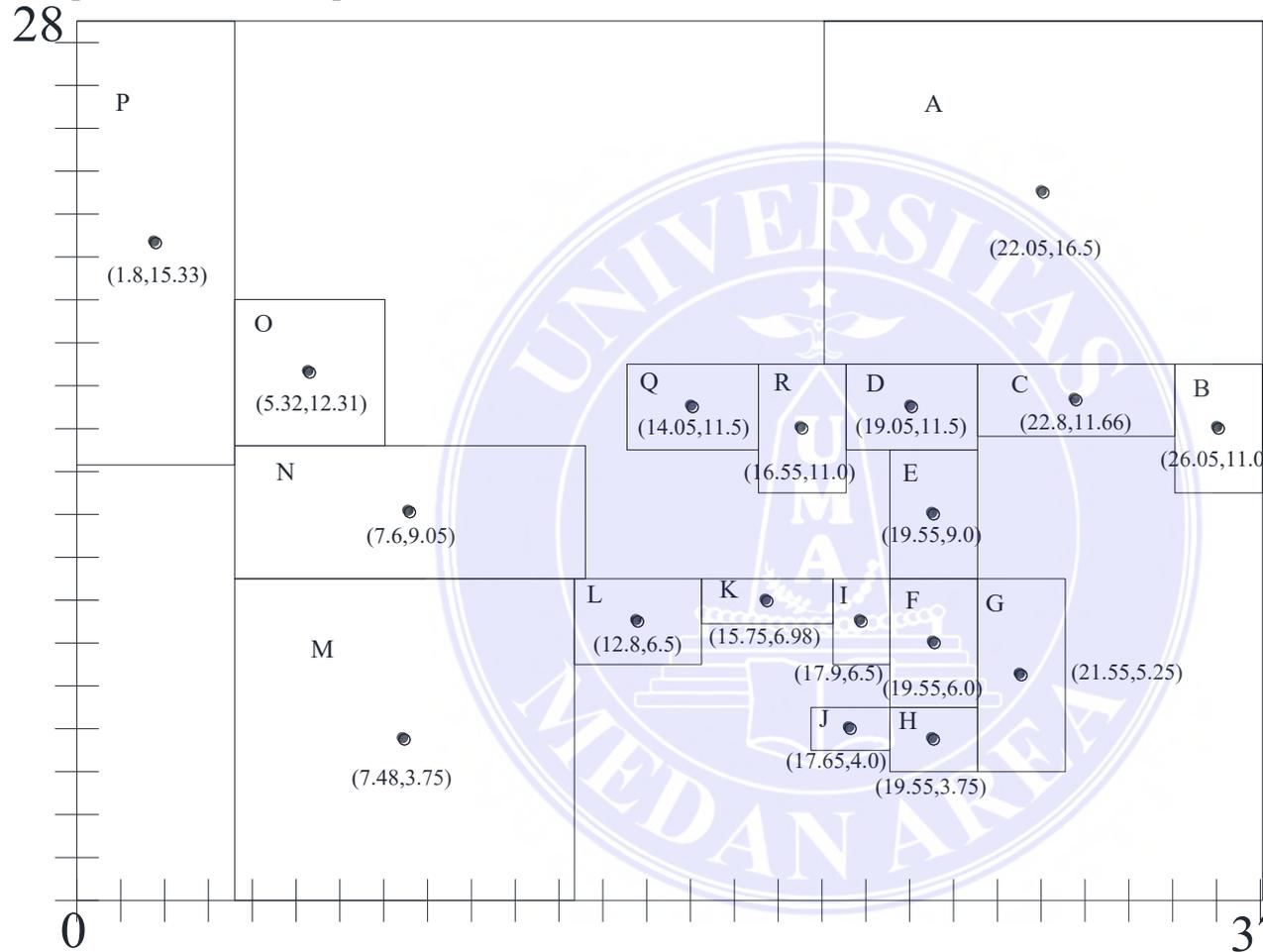
A	E	I	A	E	I	A	E	I
13	15	16	7	6,9	-	6	5	-
14			8			2		
Gudang Produk			Mesin Kompresor			Area Bagian Produksi Bahan		
O	U	X	O	U	X	O	U	X
3,4,5,10, 11,17,18	-	1,2,6,7,8 ,9,12	11,12, 18	1,10	2,3,4,5,13,1 4,15,16,17	1,10,11,16 ,17,18	3,4	7,8,9,12,1 3,14,15

A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I			
12,14	-	15	9,13	-	7,18	7,12	8	6	6,8,9	-	11,12,18	2,7,11	8	9,18	6	-	7	-	-	14,15
13			12			9			7			6			11			16		
Bagian Pengepakan			Mesin Pemotong			Talang Air			Mesin Pencetak			Mesin Peleburan			Area Bahan Tambahan			Parkiran		
O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X
3,4,5,10, 16,17	-	1,2,6,7,8,9 ,11,18	8,11	1,6,10	2,3,4,5,14, 15,16,17	11,18	1	2,3,4,5,10,1 3,14,15,16, 17	-	1	2,3,4,5,10,1 3,14,15,16, 17	-	1,12,15	3,4,5,10, 13,14,16,17	2,8,9,12, 14,18	10	1,3,4,5,13, 15,16,17	1,2,3,4,5,1 0,13,17	-	6,7,8,9,11, 12,18

Lampiran 8 : Activity Relationship Diagram (Alternatif 2)

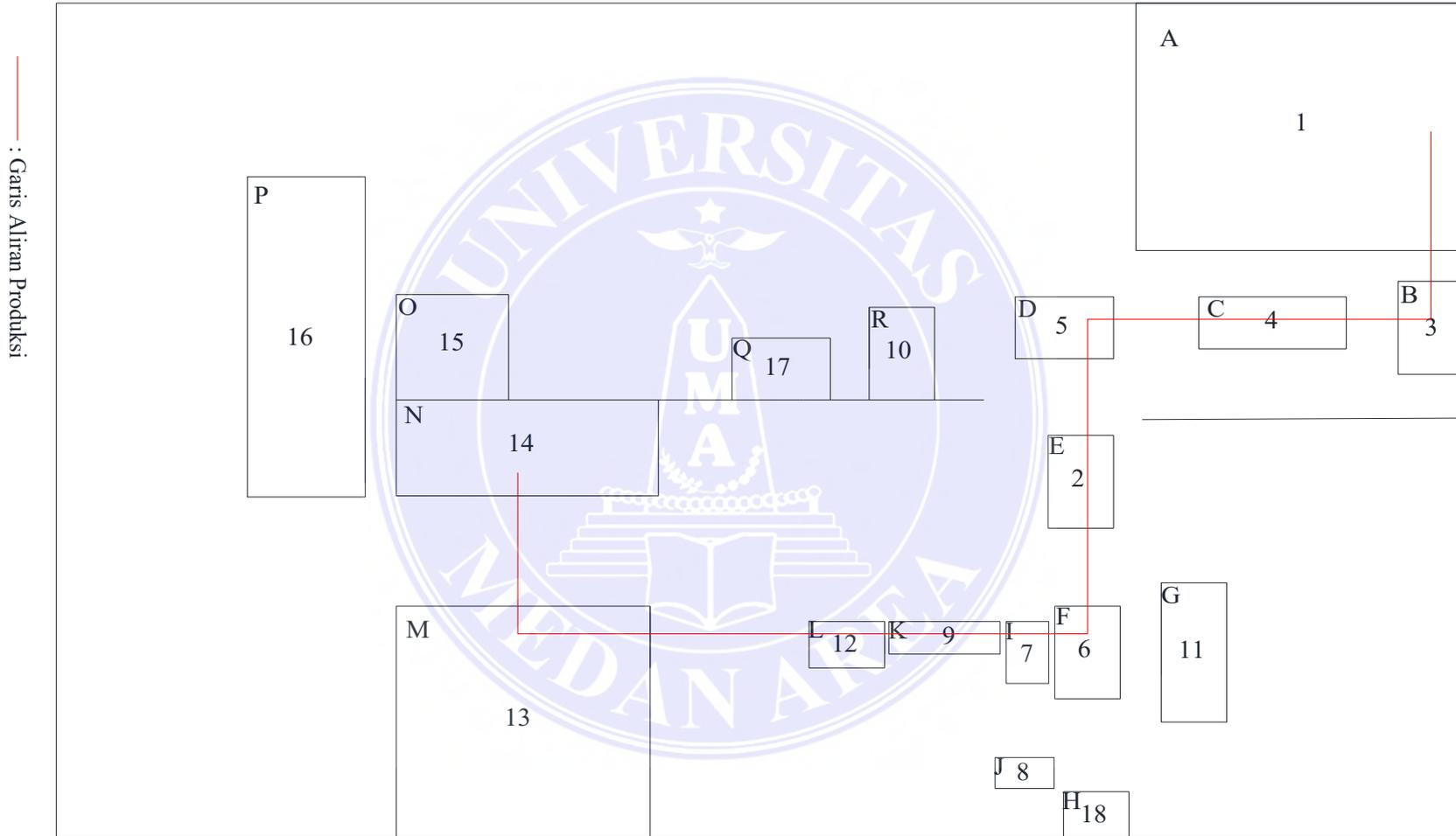
Area 1						Area 2						Area 3						Area 4					
A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I
-	-	14,15	-	14	13,16	-	-	10	-	-	4,17	4	2,3	1	3,5	-	1,1	1,4	2,16,17	3	4	5	6
16			15			17			10			5			4								
Parkiran			Kantor			Toilet			Tangki Air			Bagian Pengeringan			Bagian Pencucian			M					
O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X
1,2,3,4,5,10,13,17	-	6,7,8,9,11,12,18	2,4,10,1,7,18	1,3,6	5,7,8,9,1,1,12	1,2,3,4,5,13,14,15,16	-	6,7,8,9,11,12,18	2,3,5,13,14,15,16	8,11,12	1,6,7,9,1,8	10,13,14,16,17	-	6,7,8,9,11,12,15,18	13,14,15,16,17	2	6,7,8,9,11,12,18	10,13,14,16,17	-	6,7,8,9,11,12,15,18	13,14,15,16,17	2	6,7,8,9,11,12,18
			A	E	I							A	E	I									
			13	15	16							6	5	-									
			14									2											
			Gudang Produk									Area Bagian Produksi Bahan											
O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X
3,4,5,10,11,17,18	-	1,2,6,7,8,9,12	3,4,5,10,11,17,18	-	1,2,6,7,8,9,12	3,4,5,10,11,17,18	-	1,2,6,7,8,9,12	3,4,5,10,11,17,18	-	1,2,6,7,8,9,12	1,10,11,16,17,18	3,4	7,8,9,12,13,14,15	1,10,11,16,17,18	3,4	7,8,9,12,13,14,15	1,10,11,16,17,18	3,4	7,8,9,12,13,14,15	1,10,11,16,17,18	3,4	7,8,9,12,13,14,15
A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I
12,14	-	15	9,13	-	7,18	7,12	8	6	6,8,9	-	11,12,18	2,7,11	8	9,18	6	-	7	2,7,11	8	9,18	6	-	7
13			12			9			7			6			11								
Bagian Pengepakan			Mesin Pemotong			Talang Air			Mesin Pencetak			Mesin Peleburan			Area Bahan Tambahan								
O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X	O	U	X
3,4,5,10,11,17,18	-	1,2,6,7,8,9	3,4,5,10,11,17,18	-	1,2,6,7,8,9	3,4,5,10,11,17,18	-	1,2,6,7,8,9	3,4,5,10,11,17,18	-	1,2,6,7,8,9	1,10,11,16,17,18	3,4	7,8,9,12,13,14,15	1,10,11,16,17,18	3,4	7,8,9,12,13,14,15	1,10,11,16,17,18	3,4	7,8,9,12,13,14,15	1,10,11,16,17,18	3,4	7,8,9,12,13,14,15

Lampiran 9 : Area Template

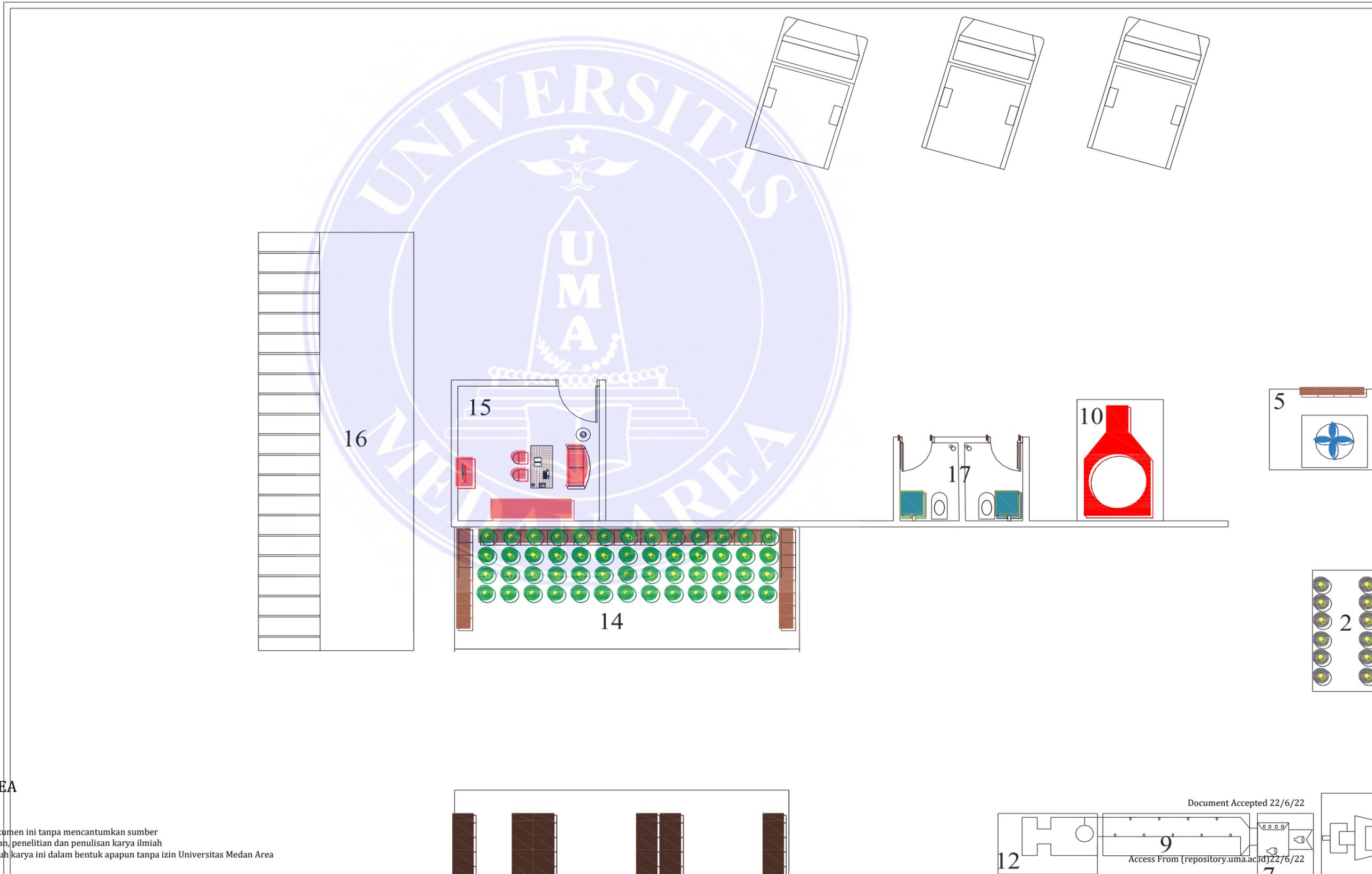


KODE	Keterangan
A	Area Bahan Baku Plastik Bekas (PP)
E	Area Bagian Produksi Bahan Baku Peleburan
B	Mesin Pencacahan
C	Bagian Pencucian
D	Bagian Pengeringan
F	Mesin Peleburan
I	Mesin Pencetakan
J	Mesin Kompresor
K	Talang Air
R	Tangki Air
G	Area Bahan Tambahan
L	Mesin Pemotong
M	Bagian Pengemasan
N	Gudang Produk
O	Kantor
P	Parkiran
Q	Toilet
H	Genset, Alat dan Spartpat

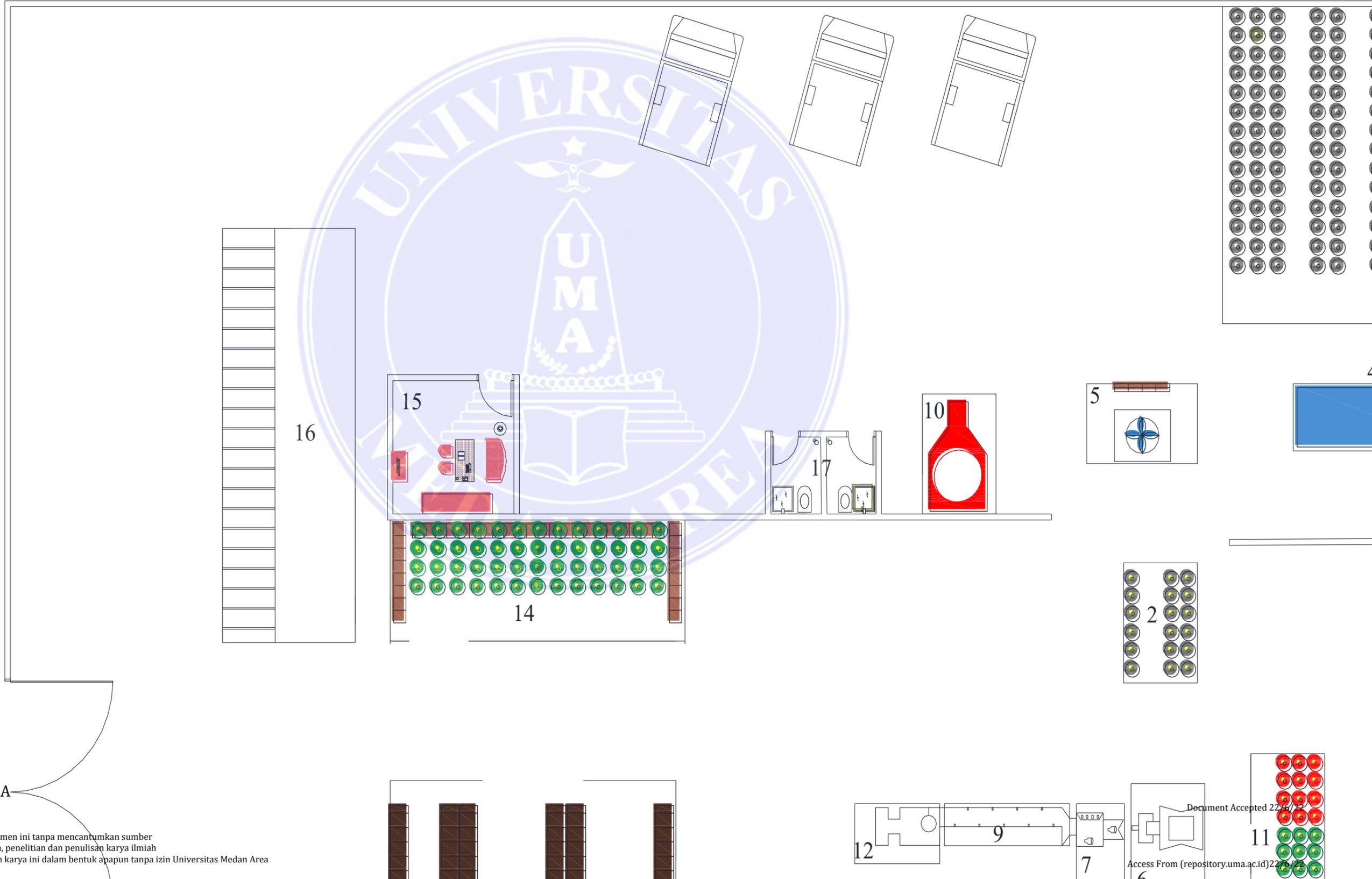
Lampiran 10 : Block Layout usulan metode Systematic Layout Planning



Lampiran 11 : Area Allocation Diagram (AAD)



Lampiran 12 : Gambar *Final Layout* Usulan Metode *Systematic Layout Planning*



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area