

**ANALISIS PERENCANAAN ULANG TATA LETAK  
FASILITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
*COMPUTERIZED RELATIONSHIP LAYOUT PLANNING*  
(CORELAP) PADA UMKM TAHU  
(Studi Kasus: UMKM Pembuatan Tahu di Desa Purwodadi I)**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**PUTRI HANDAYANI**

**188150055**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2023**

**ANALISIS PERENCANAAN ULANG TATA LETAK  
FASILITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
COMPUTERIZED RELATIONSHIP LAYOUT PLANNING  
(CORELAP) PADA UMKM TAHU  
(Studi Kasus: UMKM Pembuatan Tahu di Desa Purwodadi I)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh**

**Gelar Sarjana di Fakultas Teknik**

**Universitas Medan Area**



**Oleh:**

**PUTRI HANDAYANI**

**188150055**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

**Judul Skripsi** : Analisis Perencanaan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP) Pada UMKM Tahu (Studi kasus: UMKM Pembuatan Tahu Di Desa Purwodadi)

**Nama** : Putri Handayani

**NPM** : 188150055

**Fakultas** : Teknik

**Program Studi** : Teknik Industri

**Disetujui Oleh:**

**Komisi Pembimbing**

**Pembimbing**

**(Yudi Daeng Polewangi, ST, MT)**

**NIDN: 0112118503**

**Mengetahui**

**Dekan Fakultas Teknik**



**(Dr. Rahmad Syah, S. Kom, M. Kom)**

**NIDN: 0105058804**

**Ketua Program Studi**



**(Nukhe Andri Silviana, ST, MT)**

**NIDN: 0127038802**

**Tanggal Sidang: 26 September 2023**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Handayani

NPM : 188150055

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

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila kemudian hari pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan.



Medan, 23 Oktober 2023

**(PUTRI HANDAYANI)**

**188150055**

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai sivitas Universitas Medan Area. Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Handayani

NPM : 188150055

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area bebas **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** Atas karya ilmiah saya yang berjudul: Analisis Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP) Pada UMKM Tahu (Studi Kasus: Umkm Tahu di Purwodadi I) beserta perangkat yang ada (Jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti, Non eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengolah dalam bentuk pengakalan data (*database*), merawat dan mempublikasi skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 23 Oktober 2023

Yang Menyatakan



(Putri Handayani)

## ABSTRAK

**Putri Handayani NPM 188150055. Analisis Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) Pada UMKM Tahu (Studi Kasus: UMKM Tahu di Purwodadi I). Dibimbing oleh Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST, MT.**

UMKM Tahu xyz merupakan salah satu usaha yang bergerak di bidang produksi pangan yaitu tahu. Penelitian perencanaan ulang tata letak fasilitas pada UMKM tahu dilakukan menggunakan metode Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP), dengan menggunakan perhitungan hubungan antara Activity Relationship Chart (ARC), untuk mengetahui total perhitungan dengan Total Closeness Chart (TCR). Selanjutnya dengan menggunakan aplikasi CORELAP 1.0 untuk mendapatkan hasil perhitungan yang terbaik. Dari hasil perencanaan layout usulan dengan menggunakan metode Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) yang mampu untuk meminimalisasikan antara jarak dan waktu antara departemen. Pada layout awal jarak total luas area lahan  $12m^2$ , dan total luas area pabrik  $6 \times 4m^2$ . Sehingga untuk material dengan jarak antara departemen yaitu  $7.2m^2$  setelah melakukan analisis mengusulkan perbaikan dengan menggunakan aplikasi CORELAP 0.1 dengan jarak departemen yaitu  $5.6m^2$ , sehingga terdapat perubahan yang dilakukan. Dari hasil akhir layout produksi terdapat penentuan waktu angkut secara signifikan yaitu 440 menit sedangkan pada waktu awal angkut dengan penurunan 70 menit dari waktu angkut sebelumnya. Dengan layout awal produksi terdapat hasil akhir yaitu dengan waktu angkut 370 menit. Sehingga mengetahui jarak antar departemen dengan *line efisiensi rate* 28%.

**Kata kunci: Perancangan Ulang Layout, Efisiensi, Computerized Relationship layout Planning (CORELAP)**

## ABSTRAC

**Putri Handayani NPM 188150055. Analysis of Facility Layout Re-planning Using the Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) Method in Tofu UMKM (Case Study: Tofu UMKM in Purwodadi I). Supervised by Mr. Yudi Daeng Polewangi, ST, MT.**

MSME of XYZ. Tofu is one of the businesses operating in food production, namely tofu. Research on re-planning the facilities layout at MSME of Tofu was carried out using the Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) method, through calculation using the relationship between the Activity Relationship Chart (ARC) and to find out the total counts with the Total Closeness Chart (TCR). Next, the CORELAP 1.0 application was used to obtain the best calculations results. The results of the proposed layout planning using the Computerized Layout Planning (CORELAP) method could minimize distance and time in departments. In the initial layout, the total land area was  $12m^2$ , and the factory area was  $6 \times 4 m^2$ . So, for materials with a  $7.2 m^2$  distance between departments, after analyzing proposed improvements using the CORELAP 1.0 application, the department distance was  $5.6 m^2$ . Furthermore, some changes have been made. From the final production layout results, a significant determination of the transport time was 440 minutes. Then, the initial transport time decreased by 70 minutes from the previous transport time with the initial production layout of a final result, namely a transport time of 370 minutes. Thus, the distance between departments with a line efficiency rate was 28%.

**Keywords: Layout Redesign, Efficiency, Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP)**

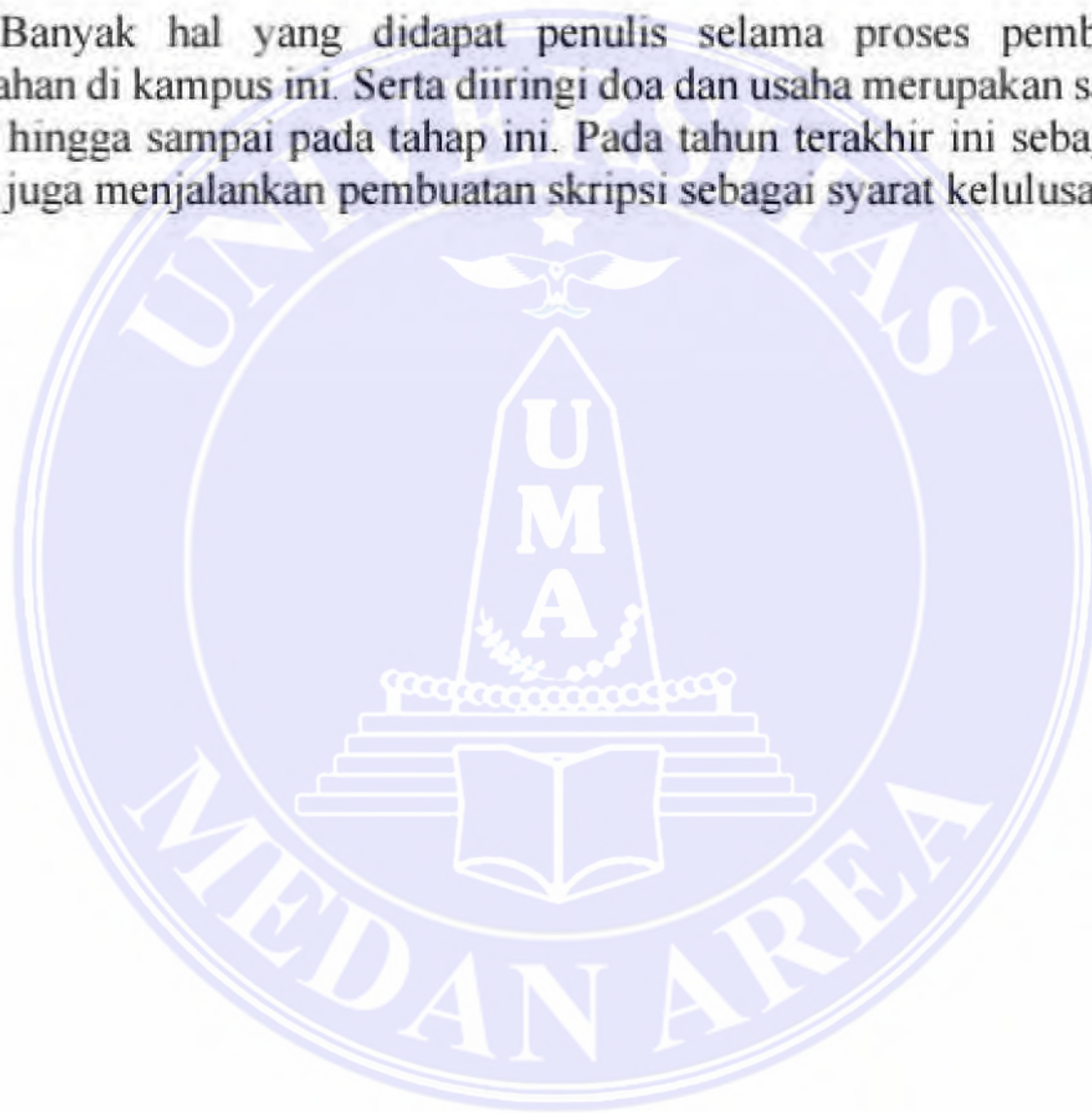


## RIWAYAT HIDUP

Penulis yang bernama lengkap Putri Handayani, lahir di Purwodadi, tanggal 11 November 2000. Penulis merupakan anak ke lima dari lima bersaudara dengan ayah yang bernama Samsul Bahri dan ibu bernama Rumini. Riwayat Pendidikan penulis bertahap dimulai dari SDN 105354, SMP NEGRI 1 PAGAR MERBAU, dan SMA SWASTA NUSANTARA LUBUK PAKAM. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan studi ke jenjang perkuliahan S1 jurusan Teknik Industri Universitas Medan Area.

Penulis bergabung dalam organisasi kemahasiswaan seperti menjadi anggota pada Ikatan Mahasiswa Teknik industri Universitas Medan Area. Dengan menekuni hobi dalam bermain bulutangkis, dan memiliki minat dalam bidang desain.

Banyak hal yang didapat penulis selama proses pembelajaran pada perkuliahan di kampus ini. Serta diiringi doa dan usaha merupakan salah satu kunci penulis hingga sampai pada tahap ini. Pada tahun terakhir ini sebagai mahasiswa penulis juga menjalankan pembuatan skripsi sebagai syarat kelulusan.





## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karna atas berkan dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Penulisan sekripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat akademis untuk memperoleh gelar Sarjana untuk menyelesaikan program studi di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area. Penulis melakukan penelitian di Purwodadi I, Lubuk Pakam pada UMKM TAHU dengan Judul “Analisis Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode *Compurized Relationship Layout Planning* (CORELAP) Pada UKM Tahu (Studi Kasus: UMKM Pembuatan Tahu di Desa Purwodadi).

Dalam penelitian sekripsi ini penulis telah banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak, baik berupa bimbingan, motivasi, saran, informasi, dan doa yang saya dapatkan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segenap kerendahan hati, tak lupa penulis sampaikan rasa hormat dan terimakasih yang mendalam.

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Rmdan, M.Eng,M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah S.Kom, M.Kom, selaku ketua program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
3. Ibu Nukhe Andri Silviana S.T, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
4. Bapak Yudi Daeng Polewangi S.T, M.T, selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

5. Ibu Rum, selaku owner yang telah mengizinkan untuk melaksanakan penelitian di UMKM Pembuatan Tahu di Desa Purwodadi.
6. Orang tua saya Alm Bapak Samsul Bahri dan Ibu Rumini, terimakasih atas semua pengorbanan, dukungan, semangat, dan doa yang dipanjatkan semoga selalu dalam lindungan Allah SWT.
7. Seluruh Dosen Prodi Teknik Industri yang telah membimbing dan mengajar selama proses perkuliahan.
8. Seluruh keluarga saya yang telah memberikan motivasinya selama ini.
9. Widya Rizki Utami, Popi Dara Yusmita, selaku teman yang telah memberikan semangat dan motivasinya dalam penulisan tugas akhir ini. Serta kepada Iqbal Maulana sebagai penyemangat saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan.

Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih kurang dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang bersikap membangun demi kesempurnaan Skripsi ini. Akhir kata penulis berharap agar Skripsi ini dapat digunakan dengan semestinya serta dijadikan bahan pembelajaran, wawasan serta ilmu yang baru bagi semua pihak khususnya bagi penulis

Medan, 23 Oktober 2023



Putri Handayani

## DAFTAR ISI

## HALAMAN

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAC.....</b>	<b>v</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Batas Masalah Asumsi .....	6
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
2.1 Tata Letak Fasilitas.....	9
2.2 Tujuan Perancangan Tata Letak Fasilitas .....	10

2.3	Macam-macam Tata Letak dan Dasar Pemilihannya.....	13
2.4	Permasalahn Tata Letak .....	13
2.5	Material Handling .....	15
2.6	Tujuan Kegiatan Pemindahan Bahan .....	17
2.7	Peta Kerja.....	18
2.8	Activity Relationship Chart (ARC).....	20
2.9	Computer Aided Layout.....	23
2.9.1	Metode Pembentukan.....	25
2.9.2	Metode Perbaikan.....	27
2.9.3	Metode Hibrid .....	29
2.9.4	Metode Graph Theoritic.....	30
2.10	Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP). .....	30
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>33</b>
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	33
3.2	Jenis Penelitian .....	33
3.3	Objek Penelitian.....	33
3.4	Variabel Penelitian.....	33
3.5	Kerangka Berfikir .....	34
3.6	Pengumpulan Data.....	36
3.6.1	Sumber data.....	36
3.6.2	Peralatan Penelitian .....	36
3.6.3	Teknik Pengumpulan Data .....	36
3.7	Blok Diagram Prosedur Penelitian .....	38
<b>BAB IV PENGOLAHAN DATA.....</b>		<b>39</b>
4.1	Pengolahan Data.....	39
4.1.1	Tata Letak Fasilitas Produksi .....	39

4.1.2 Aliran Material pada Lantai Produksi .....	41
4.1.3 Data Proses Produksi di Lantai Pabrik.....	43
4.2 Pengolahan Data.....	44
4.2.1 Peta Operasi.....	44
4.2.2 Membuat Activity Relationship Chart (ARC).....	45
4.2.3 Perhitungan <i>Total Closeness Rating</i> (TCR).....	48
4.2.4 Pengaplikasian <i>Software</i> CORELAP .....	48
4.3 Perbandingan Jarak Antara <i>Layout</i> Awal dengan <i>Layout</i> Usulan .....	53
4.3.1 Perbandingan Waktu Angkut <i>Layout</i> Awal dengan Waktu Angkut <i>Layout</i> Usulan .....	54
4.3.2 Perbandingan Aliran Material Produksi pada <i>Layout</i> Awal dengan Aliran Material Produksi <i>Layout</i> Usulan.....	55
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>57</b>
5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR TABEL

## HALAMAN

Tabel 1.1 Data Setiap Departemen dan Luas Lantai Produksi.....	2
Tabel 1.2 Data Departemen yang Mempengaruhi Jarak Antara Wktu Pekerjaan Produksi .....	3
Tabel 2.1 Simbol-simbol yang Digunakan Dalam Pembuatan Peta Produksi .....	19
Tabel 2.2 Standard Penggambaran Drajat Hubungan Aktivitas.....	22
Tabel 4.1 Luas Area dan Alat Setiap Departemen.....	41
Tabel 4.2 Data Waktu Proses Produksi dan Kode Departemen .....	43
Tabel 4.3 Jarak dan Waktu Antara Departemen .....	44
Tabel 4.4 Derajat Nilai Kedekatan .....	47
Tabel 4.5 Peralatan Rasional .....	47
Tabel 4.6 <i>Total Closeness Rating</i> (TCR) pada UMKM Tahu .....	48
Tabel 4.7 Perbandingan Jarak Awal dan Usulan .....	53
Tabel 4.8 Perbandingan Waktu Awal dengan Waktu Usulan .....	54

## DAFTAR GAMBAR

## HALAMAN

Gambar 1.1 Layout Awal Pabrik.....	4
Gambar 2.1 Activity Relationship Chart.....	22
Gambar 3.1 Kerangka Berfikir.....	35
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian .....	38
Gambar 4.1 Layout Awal UMKM Tahu.....	40
Gambar 4.2 Aliran Material Pabrik UMKM Tahu .....	42
Gambar 4.3 Activity Relationship Chart (ARC) pada UMKM Tahu .....	46
Gambar 4.4 Pada Tampilan Awal Aplikasi CORELAP 1.0.....	49
Gambar 4.5 Tampilan Isi Jumlah pada Departemen .....	49
Gambar 4.6 Tampilan Untuk Pengisian Departemen dan Luas .....	50
Gambar 4.7 Pengisian Data Departemen.....	50
Gambar 4.8 Tampilan Isi Derajat Kedekatan.....	51
Gambar 4.9 Tampilan Hasil Nilai pada Data .....	51
Gambar 4.10 Tampilan Hasil Layout Usulan.....	52
Gambar 4.11 Tampilan Hasil Nilai Layout Usulan.....	52
Gambar 4.12 Perbandingan Aliran Material Layout Awal.....	55
Gambar 4.13 Perbandingan Aliran Material Layout Akhir.....	61

## DAFTAR LAMPIRAN

## HALAMAN

<i>Flow Process Chart (FPC) Produksi Tahu</i> .....	1.1
<i>Activity Relationship Chart (ARC)</i> .....	1.2
<i>Total Closeness Rating (TCR)</i> .....	1.3
Layout Awal Pada UMKM Tahu .....	1.4
Finish Layout Usulan Pada UMKM Tahu .....	1.5





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada fasilitas produksi suatu perusahaan atau pabrik sangat mempengaruhi kegiatan produksi. Tata letak fasilitas merupakan pengaturan dari berbagai aspek manufaktur untuk mencapai hasil produksi yang diinginkan. Pengaturan tata letak produksi dapat berpengaruh terhadap produktivitas kerja karyawan (Sutrisno, 2017). Tata letak fasilitas yang efektif memastikan bahwa adanya aliran produksi, peralatan, dan tenaga kerja yang lancar dan stabil untuk meningkatkan keefektifan dan keefesienan melalui jarak perpindahan material. Perencanaan tata letak fasilitas yang baik selalu disusun berdasarkan pola aliran bahan. Hal yang perlu diperhatikan dalam merancang suatu tata letak fasilitas mengenai proses perpindahan pada bahan yang kurang baik sehingga akan mengakibatkan produksi menjadi tidak efisien serta akan menambah kerugian pada pabrik. (Wignjosoebroto, Sritomo, 2009. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Surabaya: Penerbit Guna Widya).

Adapun objek yang diamati merupakan industri yang bergerak di bidang pengolahan kacang kedelai di Desa Pagar Merbau, UMKM Tahu Bu Rum yang merupakan usaha mikro yang memiliki banyak pesaingan. Berdirinya usaha ini sejak tahun 2002 hingga sekarang, yang menjual sampai di berbagai daerah. UMKM Tahu Bu Rum merupakan salah satu usaha yang bergerak di bidang produksi pangan yaitu tahu. Saat ini kondisi tata letak fasilitas produksi mengalami kendala dalam hal penataan yang kurang efisien. Pada setiap produksinya terdapat pemindahan material yang berpotongan (cross movement) dikarenakan tidak

adanya ruang yang cukup luas antar stasiun kerja sehingga sering sekali menghambat pekerjaan, mengganggu pergerakan pekerja, dan menimbulkan rasa tidak nyaman.

Dapat dilihat bahwa susunan aliran bahan yang tidak teratur yang dikarenakan tidak menyesuaikan susunana dengan urutan produksi. Jarak yang terlalu dekat dengan pemindahan bahan yang lainnya dapat menjadi hambatan mempersulit proses produksi. Dapat dilihat pada tabel 1.1 data setiap departemen dan luas lantai produksi sebagai berikut.

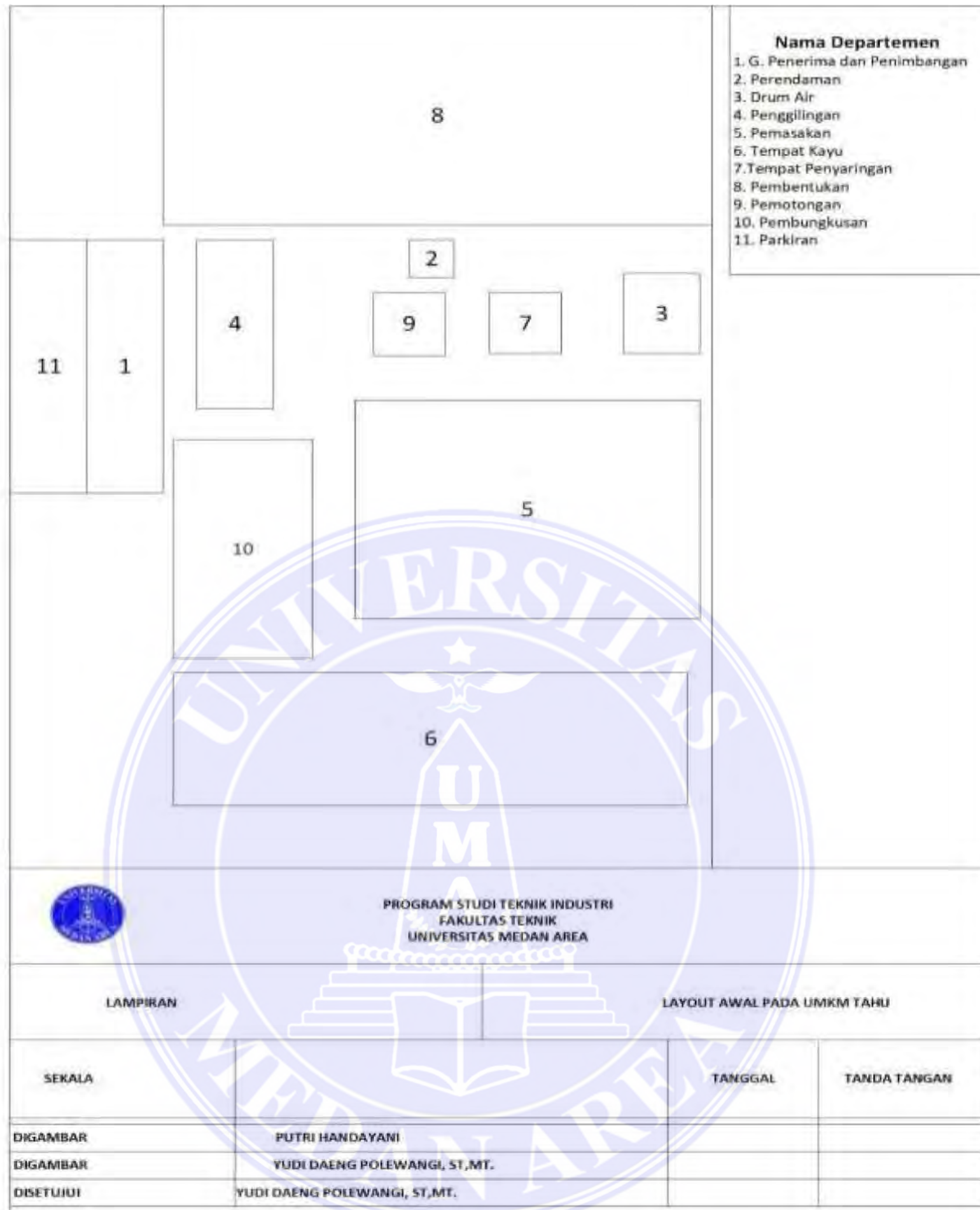
**Tabel 1.1 Data Setiap Departemen dan Luas Lantai Produksi**

No	Nama Departemen	Luas Area(m <sup>2</sup> )	Jumlah
1	Gudang Penerimaan dan Penimbangan	(2,4 x 1)	1
2	Perendaman	(0,6 x 0,6)	1
3	Drum Air	(0,6 x 0,6)	1
4	Penggilingan	(0,8 x 0,6)	1
5	Pemasakan	(1,3 x 1,3)	1
6	Tempat Kayu	(3 x 1)	1
7	Penyaringan	(0,6 x 0,6)	1
8	Pembentukan Atau Pengepresan	(3 x 1,5)	1
9	Pemotongan	(0,6 x 0,6)	1
10	Pembungkusan	(2,4 x 1,4)	1

**Tabel 1.2 Data Departemen yang Mempengaruhi Jarak Antara Waktu Pekerjaan Produksi**

No.	Dari	Ke	Jarak Perpindahan (m)
1.	Gudang penerimaan/Penimbangan	perendaman	1,5
2.	Drum Air	perendaman	0,4
3.	Perendaman	Penggilingan	0,2
4.	Drum Air	Penggilingan	0,6
5.	Penggilingan	Pemasakan	0,7
5.	Drum Air	Pemasakan	0,4
6.	Pemasakan	Penyaringan	0,4
7.	Penyaringn	Pencetakan	0,4
8.	Pencetakan	Pemotongan	0,6
9.	Pemotongan	Pembungkusan	1

Dapat dilihat pada tabel di atas bahwa untuk mengangkut hasil bahan harus dengan seefisien mungkin. Misalnya, mengangkut bahan hasil penggilingan untuk dimasukkan ke dalam kual, mengangkut hasil masakan ke dalam penyaringan, setelah santan terpisah dengan ampas lalu dipisahkan untuk pembentukan, setelah mengeras lalu dibalik serta dipotong dan dapat dibungkus sesuai isi yang ditentukan. Dengan menggunakan *material handling* di atas perlunya penyusunan ulang *layout* pada pabrik. Berikut gambar 1.1 Layout Awal Pabrik dapat dilihat dibawah ini.



**Gambar 1.1 Layout Awal Pabrik**

Pada penelitian ini perencanaan ulang tata letak fasilitas pada UMKM Tahu dilakukan menggunakan metode *computerized relationship layout planning* (CORELAP). Metode tersebut dapat memberikan perbaikan perencanaan dengan teratur pada area produksi dalam penempatan mesin dan alat transportasi untuk pemindahan material. maka dalam penelitian ini perlu perbaikan tata letak pada

bagian produksi yang digunakan. Ini bertujuan untuk memeberikan usulan perbaikan ulang layout untuk meminimalisasikan jarak perpindahan pada waktu produksi.

Maka penulis mengambil Judul “Analisis Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP) pada UMKM Tahu. (Studi Kasus: UMKM Tahu Desa Purwodadi 1). Agar dapat meningkatkan produktivitas kerja serta memberikan solusi pada layout yang lebih teratur.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka pokok permasalahannya yang menjadi fokus penelitian ini adalah susunan pola aliran yang tidak beraturan sehingga terjadinya jarak perpindahan bahan yang tidak sesuai. Oleh karena itu, untuk memperbaiki harusnya dilakukan perancangan ulang tata letak dengan menggunakan Metode *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP).

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah:

1. Untuk meminimalkan jarak perpindahan bahan baku.
2. Untuk meminimalisasikan waktu angkut perpindahan.
3. Untuk mengetahui presentase perpindahan layout bangunan terhadap proses produksi disetiap departemen

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada pabrik terkait dengan kondisi tata letak pabrik saat ini.
2. Memberikan usulan untuk meningkatkan kinerja pada pabrik melalui evaluasi tata letak yang baik dan efisien.
3. Memberikan solusi serta usulan perbaikan sistem tata letak produksi pada pabrik.

## 1.5 Batas Masalah Asumsi

Batas masalah pada penelitian ini adalah:

1. Tidak ada penambahan ataupun pengurangan mesin dan peralatan selama penelitian.
2. Peneliti tidak menghitung biaya perubahan *layout*.
3. Tidak terjadi perubahan pada proses produksi Perusahaan selama penelitian.

Adapun yang menjadi asumsi dalam penelitian yang dilakukan adalah:

1. Penelitian dilakukan pada saat jam kerja.
2. Seluruh data yang diperoleh dari sumber data adalah benar.
3. Tidak terjadi perubahan proses produksi saat penelitian berlangsung.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan ini penulis memberikan gambaran dari skripsi yang terperinci sebagai berikut:

## **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini diuraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan dan asumsi, dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini berisikan bahan-bahan kajian keilmuan yang menjadi topik penelitian. Kajian penelitian ini dapat diperoleh dari beberapa sumber pustaka seperti buku literatur. Adapun jurnal yang terkait dengan permasalahan yang dikajikan yaitu mengenai perencanaan tata letak fasilitas.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini menguraikan metodologi penelitian yang digunakan. Metodologi penelitian terdiri dari lokasi penelitian, subjek dan objek penelitian, variable penelitian, dan pemecahan masalah.

## **BAB IV HASIL PEMBAHASAN**

Mengidentifikasi keseluruhan data dari hasil penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan data. Serta menganalisis hasil penelitian dan perhitungan berdasarkan pengolahan data dalam pemecahan masalah.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

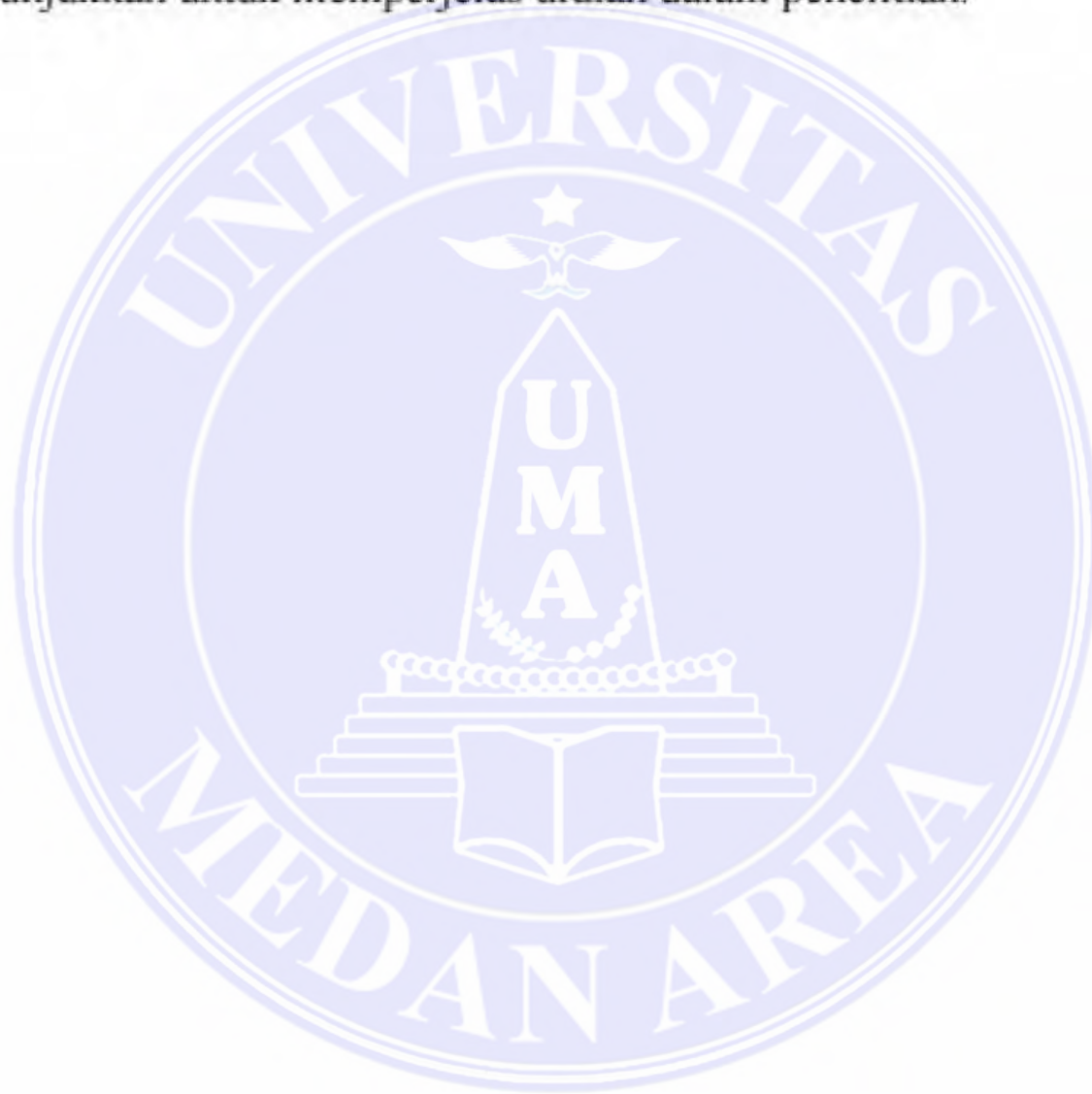
Berisikan tentang kesimpulan atas semua hasil yang telah diuraikan terakhir penulis serta terdapat saran-saran dan masukan-masukan yang perlu diberikan, baik terhadap peneliti maupun kepada peneliti selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka berisikan tentang sumber-sumber yang digunakan dalam penelitian ini baik itu berupa jurnal, buku, kutipan-kutipan dari internet ataupun dari sumber-sumber lainnya.

## LAMPIRAN

Lampiran berisikan kelengkapan alat dan hal lain yang perlu dilampirkan atau ditunjukkan untuk memperjelas uraian dalam penelitian.





## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tata Letak Fasilitas

Tata letak fasilitas adalah suatu landasan utama dalam dunia industri. Tata letak pabrik (*plan layout*) atau tata letak fasilitas yang dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik memberikan kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut dapat memanfaatkan luas area (*space*), untuk menempatkan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya. Aktivitas pada suatu industri dapat berlangsung lama dengan tata letak yang tidak selalu berubah, sehingga setiap kekeliruan yang dibuat dalam perencanaan tata letak ini akan menyebabkan kerugian-kerugian yang tidak kecil.

Perencanaan tata letak dapat diartikan sebagai perancangan tata letak pabrik dalam perencanaan dan integrasi aliran pada komponen-komponen suatu produk untuk mendapatkan interelasi aliran yang paling efektif dan efisien antara operator, peralatan, dan proses transportasi pada material dari bagian penerimaan sampai ke bagian pemasaran produk (Jams M. Apple, *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, diterjemahkan oleh Nurhayati Mardiono, ITB, Bandung, 1990).

Untuk dapat merancang tata letak fasilitas manufaktur atau tata letak pabrik, terdapat faktor yang harus diperhatikan adalah mesin, peralatan, oprator, dan material yang dibutuhkan untuk menemukan total biaya perpindahan yang minimum. Untuk bisa menemukan tujuan tersebut dapat dilihat dari pengaturan mesin dan peralatan yang sesuai sehingga jarak tidak jauh tanpa melanggar ketentuan yang ada di dalam ergonomi (Hadiguna dan Setiawan 2008:7).

## 2.2 Tujuan Perancangan Tata Letak Fasilitas

Untuk bisa mencapai tujuan utama dari tata letak fasilitas adalah dengan mengatur fasilitas produksi yang sangat efisien dan efektif untuk operasi produksi yang aman, dan nyaman sehingga akan dapat menaikkan produktivitas kerja dan performa dari operator. Tata letak pabrik yang baik akan memberikan keuntungan dalam sistem produksi, antara lain sebagai berikut:

1. Menaikkan Output Produksi

Suatu tata letak yang baik akan memberikan keluaran (*output*) yang lebih besar dengan ongkos yang sama atau lebih sedikit, atau mengurangi jam kerja mesin (*machine hours*).

2. Mengurangi Waktu Tunggu (*delay*)

Mengatur keseimbangan antar waktu operasi produksi beban dari masing-masing departemen atau mesin adalah bagian kerja dari mereka yang bertanggung jawab terhadap desain tata letak pabrik. Pengaturan tata letak yang terkoordinir dan terencana baik akan dapat mengurangi waktu tunggu (*delay*) yang berlebihan

3. Mengurangi Proses Perpindahan barang (*material handling*)

Untuk mengubah bahan produksi, maka kali ini akan memerlukan aktivitas pemindahan (*movement*) sekurang-kurangnya satu dari tiga elemen dasar sistem produksi, bahan baku, pekerja, mesin dan peralatan produksi karena bahan baku akan sering dipindahkan dibandingkan elemen-elemen dasar produksi lainnya.

4. Mengurangi jarak yang digunakan dalam produksi, gudang service.

Suatu perencanaan tata letak yang optimal akan mencoba mengatasi segala pemborosan pemakaian ruangan ini dan berusaha untuk mengoreksinya. Antara lain jalan lintas, material yang menumpuk, jarak antara mesin-mesin yang berlebihan, dan lain-lain semuanya akan mengubah area yang dibutuhkan oleh pabrik.

5. Mengurangi *Inventory In-process*

Sistem produksi pada dasarnya sedapat mungkin bahan baku untuk perpindahan dari suatu operasi langsung ke operasi berikutnya secepatnya dan berusaha mengurangi bertumpuknya bahan setengah jadi (*material in-process*). Masalah ini terutama bisa dilaksanakan dengan mengiringi waktu tunggu (*delay*) dan bahan yang menunggu untuk segera di proses.

6. Proses produksi yang lebih singkat

Dengan memperpendek jarak antara operasi satu dengan operasi berikutnya dan mengurangi bahan yang menunggu serta *storage* yang tidak diperlukan. Sehingga waktu yang diperlukan dari bahan baku untuk pemindahan dari satu tempat ke tempat lainnya dalam pabrik dapat diperpendek sehingga secara total waktu produksi dapat dipersingkat.

7. Mengoreksi resiko keselamatan dan kesehatan kerja bagi operator

Perencanaan tata letak pabrik juga dapat ditunjukkan untuk membuat suasana kerja yang aman dan nyaman bagi mereka yang bekerja didalamnya. Hal yang bisa dianggap membahayakan bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator harus dihindari.

#### 8. Memperbaiki moral dan kepuasan kerja

Pada orang yang menginginkan untuk bekerja dalam suatu pabrik yang segala sesuatunya diatur secara tertib, rapi, dan baik. Penerangan yang cukup sirkulasi yang nyaman akan menciptakan suasana lingkungan kerja yang menyenangkan sehingga moral dan kepuasan kerja akan lebih diinginkan. Hal positif dari kondisi ini tentu saja berupa performa kerja yang lebih baik dan menjurus ke arah peningkatan perproduksi kerja.

#### 9. Mempermudahkan aktivitas *supervis*

Tata letak pabrik yang terencana baik akan dapat mempermudah aktivitas *supervis*. Dengan meletakkan kantor atau ruangan atas, maka seseorang *supervis* akan dapat dengan mudah mengamati segala aktivitas yang sedang berlangsung di era kerja yang di bawah pengawasan dan tanggung jawab.

#### 10. Mengurangi Faktor yang Mempengaruhi dan Merugikan Kualitas Bahan Baku atau produk jadi

Tata letak yang direncanakan dengan baik dapat mengurangi adanya kerusakan yang dapat terjadi pada bahan baku atau produk jadi, getaran, debu, panas, dan lain-lain dapat dengan mudah merusak kualitas material atau produk yang dihasilkan.

Dari hal-hal di atas dapat dengan jelas bahwa perencanaan tata letak pabrik dapat diartikan sebagai mengatur segala fasilitas fisik dari sistem produksi (mesin, peralatan, tanah, bangunan, dan lainnya) guna mendapatkan hasil yang optimal serta mencapai tujuan yang efektif, efisien, dan aman.

## 2.3 Macam-macam Tata Letak dan Dasar Pemilihannya

Langkah berikutnya setelah spesifikasi, jumlah maupun area mesin yang diperlukan setelah menetapkan prosedur dengan metode pengaturan tata letak dari fasilitas produksi tersebut. Secara umum dapat diaplikasikan dalam desain *layout*:

1. Tata letak fasilitas berdasarkan dengan aliran produksi (*production line product* atau *product lay-out*)
2. Tata letak berdasarkan lokasi material tetap (*fixed material location lay-out* atau *fixed position lay-out*)
3. Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk (*product family, product lay-out* atau *group thecnology lay-out*)
4. Tata letak fasilitas berdasarkan fungsi atau macam proses (*funcional* atau *process lay-out*)

## 2.4 Permasalahn Tata Letak

Sering terjadi masalah yang melibatkan susunan tata letak dari proses yang telah ada atau perubahan beberapa bagian susunan peralatan dalam perencanaan ulang tata letak. Jenis masalah yang sering terjadi sebagai berikut:

### 1. Perubahan rencana

Perubahan pasar mengakibatkan rencana produk yang sudah ada beserta proses produksinya sehingga mengakibatkan perubahan atau penggantian sejumlah fasilitas yang telah ada.

### 2. Perluasan departemen

Perluasan departemen terjadi apabila penambahan volume produksi.

### 3. Pengurangan departemen

Jika pengurangan tingkat produksi disebabkan permintaan pasar yang cenderung menurun maka perlu pertimbangan untuk melakukan pengurangan yang ada atau departemen yang ada.

4. Penambahan produk baru

Dengan menambahkan produk baru maka akan dilakukan penggantian atau menambah peralatan sehingga mengakibatkan perubahan sistem produksi dan diperlukan penyusunan ulang tata letak atau mungkin menambah departemen yang baru.

5. Memindahkan departemen

Untuk melakukan pemindahan ialah jika tata letak departemen kurang memenuhi kriteria perancangan tata letak fasilitas.

6. Penambahan departemen

Penambahan departemen dilakukan adanya pekerjaan yang belum pernah ada selama ini dan apabila perusahaan ingin membangun departemen sebelumnya.

7. Mesin yang rusak atau peremajaan mesin

Peralatan sering sekali harus digunakan peralatan yang sama sekali berbeda dari sebelumnya. Jadi tertutup kemungkinan untuk dilakukannya penataan ulang.

8. Perubahan metode produksi

Dalam rangka efisiensi perusahaan, dilakukan metode produksi. Jika kecil perubahan metode produksi maka akan dipengaruhi bagi perencanaan fasilitas secara keseluruhan.

9. Perencanaan fasilitas baru

Perencanaan ini hanya terjadi apabila perusahaan ingin untuk membuka cabang perusahaan di lokasi yang baru.

## 10. Biaya

Masalah dalam perencanaan fasilitas adalah mengenai biaya. Seberapa besar biaya yang akan dikeluarkan sangat bergantung dari kemampuan mengatasi masalah-masalah.

### 2.5 Material Handling

*Material handling* (pemindahan bahan) merupakan kegiatan yang sering terlihat di dalam pabrik. Kegiatan ini sangat menonjol bahkan masuk dalam kategori *waste*. *Material handling* dan produk idealnya tidak diinginkan, tetapi secara praktis tidak mungkin dihilangkan. *Material handling* dan produk tidak dapat dihindari, namun dapat dikurangi. Lingkup pemindahan bahan dan produk dibagi tiga tingkatan yaitu, tingkat stasiun kerja, tingkat departemen, tingkat keseluruhan pabrik. Pemindahan pada tingkat stasiun kerja terjadi sekitar area kerja mesin tertentu. Pada tingkat departemen adalah kegiatan penghubung dari suatu proses ke proses yang berikutnya, sedangkan pada kegiatan keseluruhan pabrik adalah kegiatan antar bagian yang ada didalam pabrik. Dilihat dari sisi cara memindahkan bahan dan produk dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu menggunakan alat dan secara manual. (Hadiguna, R, A. 2009:208-2009).

Pemindahan bahan atau material istilah ini diterjemahkan dari *material handling* adalah suatu aktivitas yang sangat penting dalam kegiatan produksi dan memiliki kaitan erat dengan perencanaan tata letak fasilitas produksi. Istilah *material handling* sebenarnya kurang tepat jika diterjemahkan sekedar “memindahkan” bahan. Berdasarkan perumusan yang dibuat oleh *American Material Handling Society* (AMHS), pengertian mengenai *material handling*

dinyatakan sebagai seni dan ilmu yang meliputi penerangan (*handling*), pemindahan (*moving*), pembungkusan (*packing*), penyimpanan (*storage*), pengendalian atau pengawasan (*controlling*), dan bahan (*material*) dengan segala bentuknya, (Wignjosoebroto, S., 2009:212). Adapun yang berkaitan dalam pemindahan bahan maka proses ini akan dilaksanakan dari suatu lokasi yang lain. Serta lintasan ini dapat dilaksanakan dalam suatu lintasan yang tetap berubah-ubah.

Terdapat beberapa sistem yang digunakan untuk melakukan pengukuran jarak dari lokasi terhadap lokasi lain seperti, *Euclidean*, *Square Euclidean*, *Rectilinear*, *Aisle Distance and Adjacency*.

#### 1. Jarak *Euclidean*

Jarak diukur lurus dari suatu fasilitas yang lainnya. Jarak *Euclidean* dapat diilustrasikan sebagai *conveyor* lurus yang memotong dua buah stasiun kerja.

#### 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.

#### 3. *Squared Euclidean*

Jarak diukur dengan menguadratkan bobot suatu jarak antara dua fasilitas yang berdekatan, *relative* untuk beberapa orang terutama menyangkut persoalan lokasi fasilitas untuk diselesaikan dengan menerapkan *Squared Euclidean*.

#### 4. *Aisle*

*Aisle distance* akan mengukur jarak sepanjang lintasan yang dilalui alat pengangkut pemindahan bahan.



## 5. *Adjacency*

*Adjacency* merupakan ukuran kedekatan antara fasilitas-fasilitas atau departemen-departemen yang terdapat dalam suatu perusahaan. Dalam perancangan tata letak dengan menggunakan metode SLP, sering digunakan ukuran *adjacency* yang bisa digunakan untuk mengukur tingkat kedekatan antara departemen yang satu dengan yang lainnya.

### 2.6 Tujuan Kegiatan Pemindahan Bahan

Tujuan kegiatan pemindahan bahan merupakan kegiatan yang membutuhkan biaya dan dapat mempengaruhi biaya produksi, sehingga dapat dilakukan perencanaan, pengawasan pengendalian, dan perbaikan sehingga tujuan pemindahan bahan dapat terlaksana (Apple, J. M, 1990).

#### 1. Meningkatkan kapasitas produksi

Meningkatkan kapasitas produksi ini dapat dicapai melalui:

- a. Peningkatan produksi kerja *per-hour*.
- b. Peningkatan efisiensi mesin atau peralatan dengan mengurangi *down-time*.
- c. Menjaga kelancaran aliran kerja dalam pabrik.
- d. Perbaikan 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 sebaik-baiknya terhadap keluar masuknya persediaan material yang dipindahkan.

- b. Fleksibilitas untuk memenuhi ketentuan dan kondisi khusus dalam memindahkan bahan yang ditinjau dari sifatnya.

### 3. Memperbaiki kondisi area kerja

Pemindahan bahan yang baik, dapat memenuhi tujuan ini dengan cara:

- a. Memberikan kondisi kerja yang lebih nyaman dan aman
- b. Mengurangi faktor yang kelelahan
- c. Meningkatkan rasa aman bagi pekerja

### 4. Memperbaiki distribusi material

Dalam hal ini kegiatan material handling memiliki saran:

- a. Mengurangi terjadinya kerusakan terhadap produk selama proses pemindahan
- b. Memperbaiki jalur pemindahan bahan
- c. Memperbaiki lokasi dan pengaturan dalam fasilitas penyimpanan

### 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




Masalah pemindahan bahan mencakup kemungkinan bahwa sumber atau tujuan dapat dipergunakan sebagai titik antara dalam mencari hasil optimal.

## 2.7 Peta Kerja

Peta kerja keseluruhan adalah peta kerja yang mengungkapkan keadaan nyata suatu proses secara keseluruhan yang kemudian bisa digunakan sebagai alat

ukur menganalisa proses kerja yang berlangsung. Sedangkan peta kerja setempat adalah suatu kerja yang menggambarkan proses yang terjadi pada suatu stasiun kerja atau departemen yang dapat digunakan untuk menganalisa dan memperbaiki proses bekerja dalam stasiun kerja. Ada beberapa simbol-simbol standard yang menggambarkan macam atau jenis aktivitas umum yang dijumpai dalam produksi pada tabel 2.1 sebagai berikut.

**Tabel 2.1 Simbol-simbol yang Digunakan Dalam Pembuatan Peta Produksi**

SIMBOL	KEGIATAN	DEFINISI
	OPERASI	Kegiatan operasi terjadi bilamana sebuah obyek (benda kerja/bahan baku) mengalami perubahan bentuk baik secara fisik maupun kimiawi, perakitan yang obyek lainnya atau diurai-rakit, dan lain-lainya
	INSPEKSI	Kegiatan inspeksi terjadi bilamana sebuah obyek mengalami pengujian ataupun pengecekan ditinjau dari segi kuantitas maupun kualitas.
	TRANSPORTASI	Kegiatan transportasi terjadi bilamana sebuah obyek dipindahkan dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Serta terdapat gerakan perpindahan tersebut merupakan bagian dari operasi/inspeksi seperti halnya dengan loading/unloading material maka hak tersebut bukan termasuk kegiatan transportasi.

**Tabel Lanjutan Simbol-Simbol yang Digunakan Dalam Pembuatan Peta Produksi**

SIMBOL	KETERANGAN	DEFINISI
D	MENUNGGU (DELAY)	Peroses menunggu terjadi bila material, benda kerja, operator atau fasilitas kerja dalam keadaan berhenti atau tidak mengalami kegiatan apapun. Biasa menunggu atau ditinggalkan sementara sampai suatu saat dikerjakan untuk digunakan kembali.
▽	PENYIMPANAN (STORAGE)	Proses penyimpanan terjadi bilamana obyek disimpan dalam jangka waktu yang lama. Maka akan disimpan secara permanen dan dilindungi terhadap pengeluaran/pemindahan tanpa ijin khusus.
□○	AKTIVITAS GANDA	Bilamana dikehendaki untuk menunjukkan kegiatan- kegiatan yang secara bersama dilakukan oleh operator pada stasiun kerja yang sama pula, seperti kegiatan operasi yang harus dilakukan bersama dengan kegiatan inspeksi.

## 2.8 Activity Relationship Chart (ARC)

Aliran bahan dapat diukur dengan cara kualitatif menggunakan tolak ukur derajat kedekatan hubungan antara satu fasilitas (*departemen*) dengan lainnya, nilai-nilai yang menunjukkan derajat hubungan dicatat sekaligus dengan alasan yang mendasarinya dalam sebuah peta hubungan aktivitas (*Activity Relationship Chart*) yang telah dikembangkan oleh Richard Muther dalam bukunya "*Systematic Layout Planning* (Boyom Cahners Book, 1973)". Suatu peta hubungan aktivitas dapat dikonstruksikan dengan prosedur sebagai berikut.

- a. Identifikasi semua fasilitas kerja atau departemen-departemen yang akan diatur tata letaknya dan dituliskan daftar urutan dalam peta.
- b. Lakukan interview, wawancara atau survei terhadap karyawan dari setiap departemen yang tertera dalam daftar peta dan juga dengan manajemen yang berwenang.
- c. Definisikan kriteria hubungan antar departemen yang akan diatur letaknya berdasarkan derajat kedekatan hubungan serta alasan masing-masing dalam peta. Selanjutnya tetapkan nilai hubungan tersebut untuk setiap hubungan aktivitas antar departemen yang ada dalam peta.
- d. Diskusikanlah hasil hubungan aktivitas yang telah ditetapkan tersebut dengan kenyataan dasar manajemen secara bebas dan beri kesempatan untuk evaluasi atau perubahan yang lebih sesuai.

Peta hubungan aktivitas atau *Activity Relationship Chart* (ARC) adalah suatu cara atau teknik dasar yang sederhana di dalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas yang sering dinyatakan dalam penilaian kualitatif dan cenderung berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang bersifat subjektif dari masing-masing fasilitas. Dapat dilihat dari beberapa contoh bentuk *Activity Relationship Chart* (ARC) pada UMKM tahu seperti terlihat pada gambar 2.1 *Activity Relationship Chart* sebagai berikut.



**Gambar 2.1 Activity Relationship Chart**

Kode huruf yang menjelaskan derajat hubungan antara masing-masing departemen ini secara khusus telah distandar kan dapat dilihat pada tabel 2.2 sebagai berikut.

**Tabel 2.2 Standar Penggambaran Derajat Hubungan Aktivitas**

Derajat (nilai kedekatan)	Deskripsi	Kode Garis	Kode Warna
<b>A</b>	Mutlak	1	Merah
<b>E</b>	Sangat Penting	2	Oranye
<b>I</b>	Penting	3	Hijau
<b>O</b>	Cukup	4	Biru
<b>U</b>	Tidak Penting	5	Tidak Ada Kode Warna
<b>X</b>	Tidak Dikehendaki	6	Coklat

*Activity Relationship Diagram* (ARD), ARC digunakan untuk merencanakan dan menganalisis keterkaitan antara kegiatan. Namun, dengan ARC

kita belum memperoleh letak suatu departemen relative terhadap departemen lainnya, sehingga dibutuhkan *Activity Relationship Diagram* (ARD) untuk mendapatkan gambaran tentang tata letak suatu departemen yang relative terhadap departemen lainnya.

Dari proses pembuatan peta keterkaitan kerja kemudian dilakukan pembuatan diagram keterkaitan kegiatan. *Activity Relationship Diagram* (ARD) berguna untuk mengetahui aliran departemen pada tata letak baru berdasarkan keterkaitan kegiatan.

## 2.9 Computer Aided Layout

Perkembangan teknologi komputer yang demikian pesat terutama sejak tahun 1970-an telah dimanfaatkan secara efektif dalam berbagai bidang termasuk di bidang perancangan *layout*. Sejumlah program telah dikembangkan dan tersedia untuk dimanfaatkan. Masing-masing program komputer tersebut memiliki kekhususan sesuai dengan karakteristik *layout* yang di rancang.

Metode-metode yang digunakan untuk menyelesaikan *problem* tata letak pabrik ini dapat digolongkan ke dalam 2 bagian:

### 1. Metode optimasi

Metode optimasi adalah metode yang memberikan solusi optimal, tetapi akan membutuhkan waktu yang lama, sementara waktu komputasi akan meningkat drastis dengan bertambahnya jumlah departemen atau bagian yang akan disusun. Hal yang menyebabkan metode seperti ini sangat sulit untuk diterapkan pada bagian atau departemen yang sudah mencapai lebih dari 15 buah. Salah satu metode optimasi yang dikembangkan adalah MIP (*Mixed*

*Integer Program*) yang hanya dapat digunakan bila departemen yang hendak disusun berbentuk segi empat. Algoritma ini memerlukan dimensi departemen-departemen sebagai *decision variable*. Fungsinya adalah untuk meminimumkan biaya transportasi (*material handling*). Namun, penggunaan MIP ini sampai sekarang hanya dapat memperoleh pemecahan optimal untuk departemen berjumlah 7 atau 8.

## 2. Metode heuristik

Metode ini adalah metode mencari solusi yang mendekati optimal dengan waktu komputasi yang *relative* singkat dibandingkan dengan metode optimasi. Metode ini sangat bermanfaat untuk departemen dengan jumlah yang besar.

Beberapa karakteristik yang diperlukan dalam metode ini sebagai berikut:

1. Eksekusi algoritma bisa dilakukan dalam waktu komputasi yang wajar
2. Solusi yang dihasilkan rata-rata mendekati nilai optimal (*global optimal*)
3. Kemungkinan untuk memperoleh hasil yang jauh dari optimal sangat kecil
4. Baik desain, maupun kebutuhan komputasi cukup sederhana

Dalam *Intelligent Manufacturing System*, Kusiak Andrew membagi metode heuristik ini dalam empat bagian besar sebagai berikut:

1. Metode pembentukan (konstruksi)
2. Metode perbaikan
3. Metode *hybrid*
4. Metode *graph theoretic*

Tapi secara umum, metode heuristik ini hanya dibagi ke dalam 2 bagian, yaitu metode pembentukan dan metode perbaikan.



### 2.9.1 Metode Pembentukan

Metode pembentukan mengusahakan pengalokasian fasilitas tanpa memerlukan atau mempertimbangkan fasilitas awal (*initial layout*). Beberapa metode yang tergolong kepada metode konstruksi/pembentukan awal adalah:

#### 1. ALDP (*Automatic Layout Design Program*)

ALDP (*Automatic Layout Design Program*) dikembangkan oleh Seehof dan Evas. Program komputer ini menggunakan data input untuk spesifikasi bangunan sebuah *preference matrix* untuk mengidentifikasi tingkat hubungan antara lokasi dalam layout. *preference matrix* adalah sebuah matriks yang memperlihatkan tingkat hubungan yang paling diinginkan antara satu departemen dengan departemen lain. Program dimulai dengan memilih secara acak sebuah departemen dan menempatkan sebagai awal rancangan. Selanjutnya data tingkat hubungan dengan departemen lain ditentukan berdasarkan derajat hubungan tersebut departemen ini ditempatkan pada posisi tertentu *relative* terhadap departemen yang telah ditempatkan sebelumnya. Demikian seterusnya sehingga semua departemen yang dibutuhkan telah ditempatkan pada posisi yang sesuai dengan derajat hubungan *relative* dengan departemen disekitarnya. ALDEP mampu merancang *layout* dengan lantai bertingkat.

#### 2. PLANET (*Plan Layout Analysis and Evaluation Technique*)

PLANET (*Plan Layout Analysis and Evaluation Technique*) dikembangkan oleh Distenorth dan Apple. dalam pembentukaan tata letak, metode ini

memiliki kelebihan karena dapat mengolah 3 bagian data, yang akan menjadi pertimbangan dalam penyusunan tata letak:

- a. *Extended Part List*, yang terdiri dari rangkaian departemen yang dilalui oleh proses produksi, frekuensi perpindahan, dan ongkos perpindahan.
- b. *From To Chart*, yang kemudian dengan menambahkan volume dua aliran arah akan membentuk *Flow Between Cost Chart (FBC)*.
- c. *Penalty Chart*, yang akan menunjukkan tingkat kedekatan antara satu departemen yang lain. Mungkin tinggi nilai *penalty chart* antar dua departemen, makin penting pula kedua departemen tersebut saling berdekatan.

### 3. CORELAP (*computerized relationship layout planning*)

Program komputer ini akan mengakibatkan simbol-simbol A-E-I-O-U-X untuk menyatakan derajat kedekatan antar kegiatan, kebutuhan ruangan dan rasio Panjang lebar bangunan maksimum dalam menggambar *layout*. Penggunaan simbol-simbol tersebut adalah untuk menjawab pertanyaan sehubungan dengan perlu tidaknya satu kegiatan atau departemen berdekatan dengan kegiatan dan departemen lain sehingga derajat kedekatan antar departemen selanjutnya telah terdeteksi.

### 4. BLOCPLAN

BLOCPLAN merupakan sistem perancangan tata letak fasilitas yang dikembangkan oleh Charles E. Donaghey dan Vanina E. Pire pada tahun 1991. Program ini membuat dan mengevaluasi tipe-tipe tata letak dalam merespon data masukan. Biaya tata letak dapat diukur baik

berdasarkan ukuran jarak tempuh dengan kedekatan. Jumlah baris dalam BLOCPAN ditemukan oleh program dan biasanya dua atau tiga baris

### 2.9.2 Metode Perbaikan

Metode perbaikan membutuhkan tata letak awal (*initial layout*) selain data keterkaitan antar fasilitas. Metode ini dapat menghasilkan solusi yang cukup baik karena dapat mempertimbangkan kemungkinan jika fasilitas ditempatkan pada lokasi yang berbeda dengan mengubah letak fasilitas yang ada beberapa kali, sehingga dapat menurunkan fungsi tujuan, yang menjadi masalah dalam metode ini adalah iterasi yang tidak cukup banyak sehingga sering kali fungsi tujuan masih jauh optimal. Beberapa metode yang tergolong kepada metode perbaikan adalah:

#### 1. CRAFT (*Computerized Relationship Allocation of Facilities Technique*)

CRAFT merupakan program komputer pertama dalam tata letak pabrik, yang dikembangkan oleh Armour, Buffa, dan Vollman (Barathi, 2015). CRAFT menggunakan kriteria meminimalkan ongkos perpindahan material, yang merupakan hasil kali besarnya aliran (*frekuensi*). Jarak yang ditempuh, dengan ongkos perpindahan tiap satuan jarak pada satuan perpindahan. CRAFT tidak memeriksa semua kemungkinan pasangan pertukaran bijaksana sebelum menghasilkan tata letak ditingkatkan. Input data meliputi dimensi bangunan dan biaya per unit badan, per satuan jarak. Produk aliran ( $f$ ) dan jarak ( $d$ ) menyediakan biaya memindahkan bahan antara dua fasilitas. Pengurangan biaya kemudian dihitung berdasarkan pra dan *post exchange* kontribusi biaya *material handling*. Input data untuk CRAFT dimasukan serta biaya awal untuk tata letak saat pertama kali dihitung. Biaya ini dapat dikurangi dengan menggunakan sepasang perbandingan.

## 2. COFAD (*Computerized Facilities Design*)

COFAD merupakan modifikasi CRAFT yang dikembangkan oleh Tompkins dan Reed, dengan memadukan masalah penelitian sistem penanganan material dengan tata letak. COFAD mencakup ongkos-ongkos pemindahan dari semua alternatif sistem penanganan material (*material handling system*). COFAD menggunakan CRAFT dalam memperbaiki tata letak awal, kemudian untuk menentukan ongkos pemindahan material diantara pasangan fasilitas digunakan untuk memilih ongkos sistem penanganan material. ongkos-ongkos pemindahan ini digunakan untuk memilih ongkos sistem pemindahan material yang minimum. Hal ini dilakukan hingga akhirnya tercapai suatu kondisi *steady state*.

## 3. MICRO CRAFT

Dalam mengembangkan algoritma CRAFT, Hosni, Whitehouse, dan Atkins telah membuat metode perbaikan yang baru yang disebut MICRO CRAFT, yang dapat menukarkan departemen yang tidak sama ukurannya walaupun tidak berbatasan langsung (hal ini tidak dibenarkan dalam metode CRAFT). Konsekuensinya akan terjadi pergeseran pada departemen-departemen lainnya yang tidak dipertukarkan, dan bahkan dapat menggeser departemen yang letaknya *fixed* (sudah tetap).

## 4. MULTIPLE (*Multi Floor Plant Layout Evaluation*)

MULTIPLE dikembangkan oleh Bozer, Meller, dan Erlebcher, yang pada dasarnya juga pengembangan dari algoritma CRAFT. Hanya saja dalam MULTIPLE, dapat dipertukarkan departemen yang berbeda ukurannya walau tanpa berbatasan langsung, dengan menggunakan algoritma penempatan yang disebut

*Spacefilling Curves*, dan dapat mengidentifikasi departemen yang *fixed* sehingga tidak turut digeser. Dalam penggunaannya, MULTIFE tidak terbatas pada satu lantai tetapi dapat juga lebih. Hal ini berbeda dengan metode lainnya, yang hanya dapat menganalisa satu lantai saja.

### 2.9.3 Metode Hibrid

Metode ini menggunakan metode pembentukan dengan metode perbaikan. Dalam penggunaannya, tata letak awal dibuat dengan menggunakan metode pembentukan, dan untuk perbaikannya menggunakan metode perbaikan. Salah satu contoh algoritma yang termasuk dalam ini adalah *Alogaritma Simulated Annealing* (ASA). Alogaritma ini beranalogi dengan proses *annealing* (pendinginan) yang diterapkan dalam pembuatan material yang terdiri dari butir kristal. Dari sisi ilmu fisika, tujuan sistem ini adalah untuk meminimalkan energi potensial. Fluktuasi kinematika acak menghalangi sistem untuk mencapai energi potensial yang minim global, sehingga sistem dapat tertangkap dalam sebuah minimum lokal. Dengan menurunkan temperatur sistem, diharapkan energi dapat dikurangi ke suatu level yang *relative* rendah. Semakin lambat laju pendinginan ini, semakin rendah pula energi yang dapat dicapai oleh sistem pada akhirnya. Dalam konteks optimisasi pada algoritma ASA, temperature adalah *variable* kontrol yang berkurang nilainya selama proses optimisasi. Level energi sistem diwakili oleh nilai fungsi objektif. Skenario pendinginan dianalogikan dengan proses *search* yang menggantikan suatu *state* dengan *state* lainnya untuk memperbaiki nilai fungsi objektif. Analogi ini cocok untuk masalah *optimisasi kombinatorial*.

## 2.9.4 Metode Graph Theoretic

Perancangan tata letak dengan menggunakan metode *graph theoretic* pada dasarnya menggunakan peta keterkaitan antar atau peta dari-ke (*from to chart*) dalam metode *graph theoretic* ini ada beberapa lambing atau simbol yang digunakan antara lain, untuk departemen atau aktivitas dilambangkan oleh sebuah kode, untuk menghubungkan antara departemen yang satu dengan departemen yang lainnya digunakan suatu busur, sedangkan untuk tingkat kedekatan (*closeness*) digunakan angka-angka. Metode *graph theoretic* merupakan metode perancangan tata letak yang menggunakan grafik kedekatan (*adjacency graph*) sebagai penghubung antara fasilitas yang ada dengan tujuan memperoleh bobot terbesar. Prosedur metode *graph theoretic* yang sering digunakan dalam membangun metode grafik adalah dengan membuat grafik kedekatan yang dilakukan secara tahap demi tahap dengan mendahulukan pasangan departemen yang mempunyai bobot kedekatan terbesar.

## 2.10 Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP).

Apple (1990) *computerized relationship layout panning* (CORELAP) menghitung jarak menurut kegiatan-kegiatan yang paling sibuk pada tata letak atau yang mempunyai kaitan terbanyak. Jumlah dari keterkaitan dengan kedekatan kegiatan lain dibandingkan dengan jumlah tertinggi atau *total coleness rating* (TCR) diletakkan permintaan pada matriks tata letak.

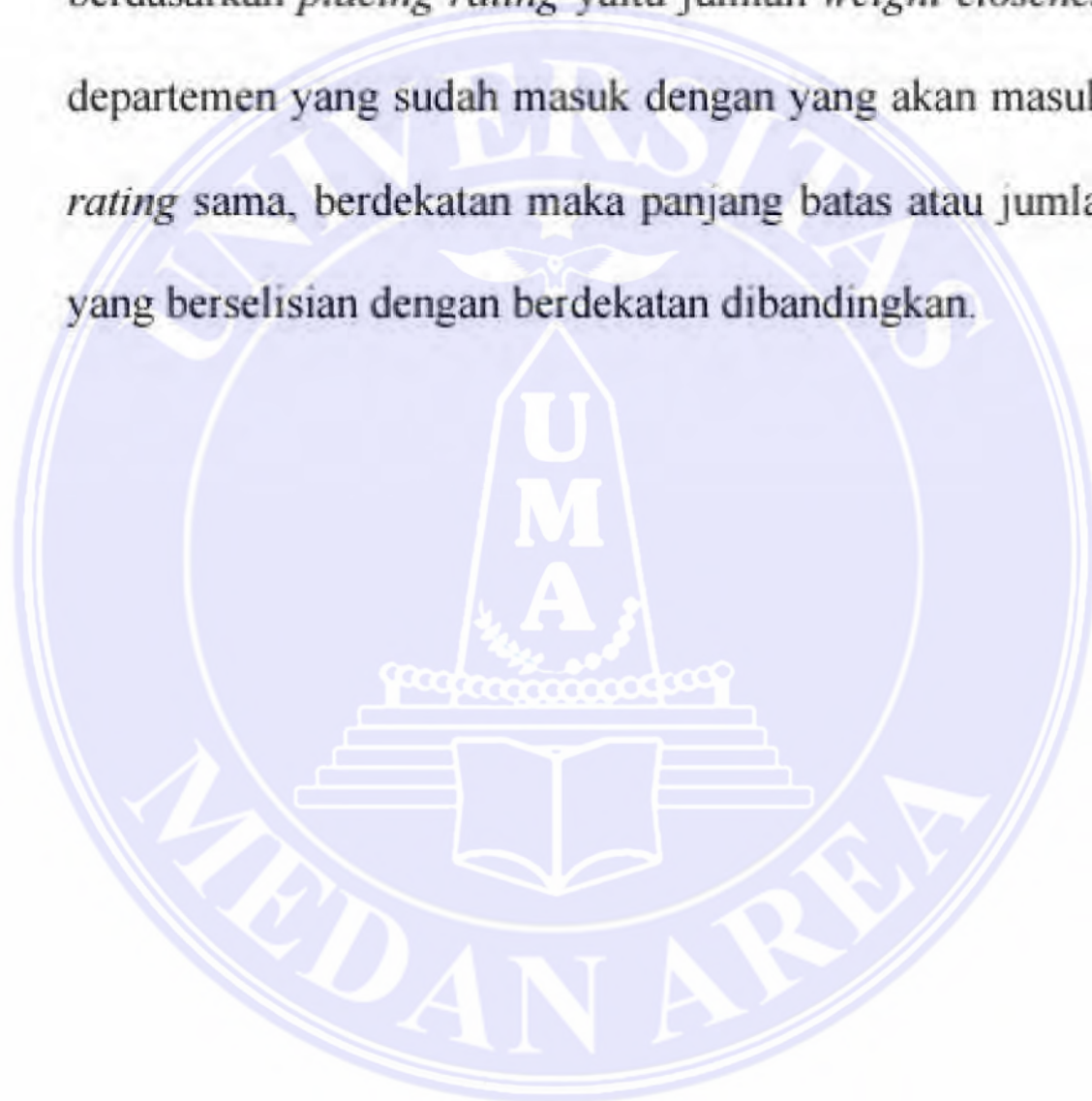
Berikutnya dipilih sebuah kegiatan yang harus dekat dengannya dan ditempatkan sedekat mungkin. Kegiatan ini diberi tanda A (kedekatan yang sangat penting), I (kedekatan yang penting), O (kedekatan biasa), sampai semua telah ditempatkan. CORELAP juga menetapkan nilai pada hubungan U (kedekatan tak

perlu), dan X (kedekatan tak diharapkan) algoritma CORELAP menggunakan peringkat hubungan kedekatan yang dinyatakan dalam *total closeness rating* (TCR) dalam pemilihan penempatan stasiun kerja. Algoritma ini merupakan pembangunan (*contruction alogarithm*), yaitu suatu algoritma yang digunakan untuk menghasilkan rancangan *layout* baru yang tidak bergantung atau tidak memerlukan *initial layout*. Berdasarkan *total closeness rating* (TCR), untuk setiap departemen, di mana TCR adalah jumlah nilai numeris yang dihitung berdasarkan rating hubungan kedekatan secara sistematis.

Jika suatu departemen sudah dipilih, penempatan departemen dapat diurutkan berdasarkan *placing rating* dengan melihat *weight closeness rating* atau jumlah bobot antar departemen yang sudah masuk dengan yang akan masuk *placing rating* merupakan panjang batas dibandingkan dengan batas dan jumlah unit persegi yang bersisian dengan berdekatan. Untuk evaluasi tata letak dapat menggunakan *layout score* yaitu jumlah *closeness rating* numerik dikalikan dengan Panjang lintasan terpendek untuk semua departemen. Menurut Tompkins (1996) terdapat langkah-langkah algoritma CORELAP sebagai berikut:

- a. Hitung *Total Closeness Rating* (TCR) untuk masing-masing departemen. Berikut contoh perhitungan nilai TCR untuk menghitung nilai TCR. Jumlahkan bobot nilai kedekatan setiap departemen dimana nilai kedekatan setiap departemen dari ARC dan FTC. Dari ARC dan FTC dapat dihitung nilai *total closeness rating* (TCR) tiap departemen dari penjumlahan *total closeness rating*.
- b. Pilih salah satu departemen dengan TCR maksimum, kemudian tempatkan terlebih dahulu dipusat tata letak.

- c. Jika ada TCR yang sama, pilih terlebih dahulu yang memiliki luasan yang lebih besar kemudian jika luasnya sama, maka pilih yang merupakan departemen dengan nomer terkecil.
- d. Tepatkan departemen dengan keterkaitan A, dengan yang sudah terpilih. Kemudian keterkaitan E, I, O, U, dan X. Jika ada beberapa yang sama kriteria yang digunakan sama seperti Langkah sebelumnya.
- e. Jika satu departemen sudah dipilih, tentukan penempatannya berdasarkan *placing rating* yaitu jumlah *weight closeness rating* antar departemen yang sudah masuk dengan yang akan masuk. Jika *placing rating* sama, berdekatan maka panjang batas atau jumlah unit persegi yang berselisian dengan berdekatan dibandingkan.





## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan September 2022 hingga Oktober 2022. Penelitian ini dilaksanakan di UMKM Pembuatan tahu, yang bergerak di bidang pengolahan kacang kedelai, penelitian dilakukan pada rantai produksi dan seluruh fasilitas pabrik. UMKM ini berlokasi di Desa Purwodadi 1A, Pagar Merbau, Deli Serdang, Sumatra Utara.

#### 3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan *descriptive research* yang bertujuan untuk mengembangkan satu rencana *layout* yang lebih efisien dari keadaan sekarang. Penelitian ini juga merupakan penelitian deskriptif kuantitatif karena pada pemecahan masalah tata letak fasilitas yang ada dilakukan dengan sistematis dan berdasarkan data yang ada.

#### 3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian yang diamati adalah tata letak pabrik UMKM pembuatan tahu secara keseluruhan. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan usulan perancangan tata letak fasilitas pada UMKM Pembuatan Tahu.

#### 3.4 Variabel Penelitian

Variable penelitian adalah objek, sifat, atau nilai dari seseorang yang ditetapkan oleh seorang peneliti dengan bertujuan untuk dipelajari sehingga

mendapatkan informasi mengenai hal tersebut dan dapat ditarik sebuah kesimpulan.

Variable yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Variable Bebas (*variable independent*)

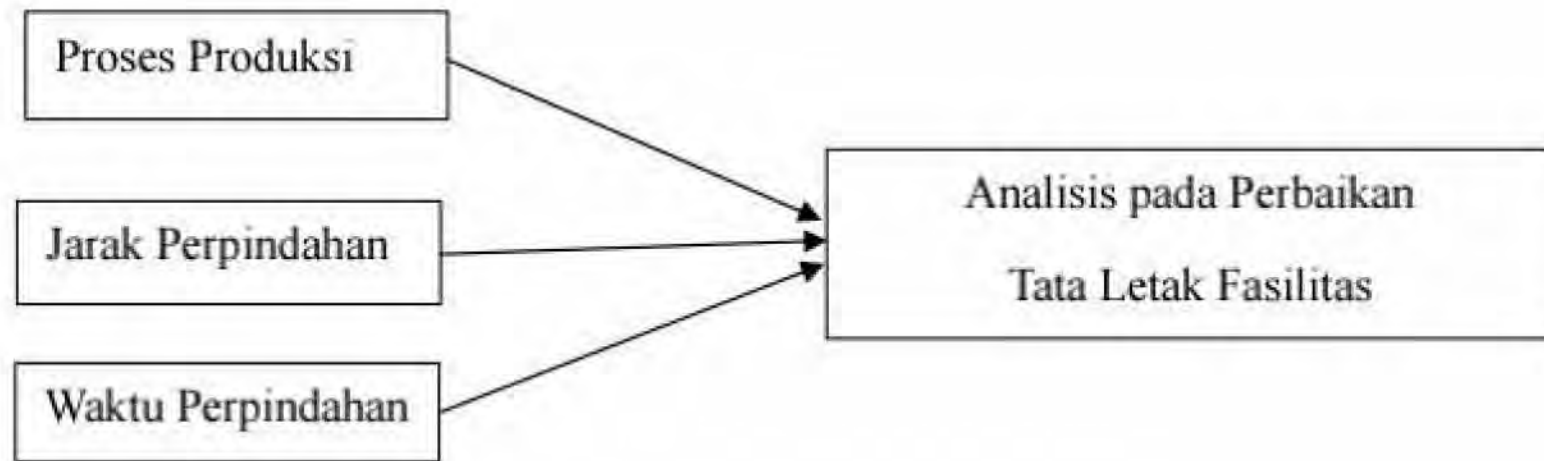
Variable bebas atau sering disebut *variable independent* yang berpengaruh terhadap perancangan penelitian. Pada luas area kerja dengan menghitung waktu setiap perpindahan material, seberapa banyak proses pemindahan yang terjadi antara jarak perpindahan dengan menyatakan seberapa jauh perpindahan pada setiap proses produksi.

2. Variabel Terkait (*variable dependent*)

Variabel terkait atau *variable dependent* merupakan *variable* yang nilainya dipengaruhi atau ditentukan oleh nilai *variable* lain. *Variabel* terkait yang dipengaruhi terhadap perancangan penelitian untuk meningkatkan efisiensi kerja dalam melakukan perbaikan.

### 3.5 Kerangka Berfikir

Kerangka teoritis merupakan model konseptual yang berkaitan dengan bagaimana seseorang menyusun teori atau menghubungkan secara logis beberapa faktor yang dianggap penting untuk masalah. Dalam kerangka teoritis membalas saling ketergantungan antar variabel yang dianggap perlu untuk melengkapi situasi yang sedang diteliti. Oleh karena itu, dibentuk kerangka teoritis dalam penelitian pada gambar 3.1 sebagai berikut.



**Gambar 3.1 Kerangka Berfikir**

### 1. Variabel Independen

Pada penelitian ini analisis awal dilakukan pada tahapan proses produksi untuk mengetahui frekuensi perpindahan, jarak perpindahan, momen yang terdapat pada luas area produksi:

- a. Proses produksi merupakan aliran proses dari bahan baku menjadi bahan setengah jadi maupun bahan jadi.
- b. Jarak perpindahan dilakukan dengan cara mengukur jarak antara titik keluar masuk dengan titik pusat blok penyimpanan dari masing-masing material.
- c. Waktu perpindahan untuk menyatakan perpindahan material dari satu stasiun ke stasiun-lain.

### 2. Variabel Dependent

Analisis perbandingan pada perbaikan tata letak fasilitas merupakan perbandingan antara hasil dari layout awal dan layout akhir untuk mengetahui bagaimana perkembangan dalam ke efisienan pada produktivitas pabrik, serta dapat mengetahui apa yang sedang terjadi di Perusahaan.

### 3.6 Pengumpulan Data

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai sumber data penelitian *instrument* penelitian yang digunakan dan metode pengumpulan data yang digunakan yaitu:

#### 3.6.1 Sumber data

Data yang diperoleh untuk merancang ulang tata letak fasilitas pabrik dengan menggunakan metode CORELAP adalah sebagai berikut:

##### 1. Data Primer

Data primer diperoleh dengan cara mengamati ataupun wawancara untuk mendapatkan data. Data primer yang diperoleh adalah melalui pengamatan yaitu luas setiap departemen dan uraian proses produksi.

##### 2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh berdasarkan catatan-catatan pabrik yang berhubungan dengan data yang dibutuhkan. Data tersebut yaitu data luasan total area pabrik dan peralatan yang digunakan.

#### 3.6.2 Peralatan Penelitian

untuk penelitian digunakan peralatan berupa meteran, tabel isian data, dan pedoman wawancara.

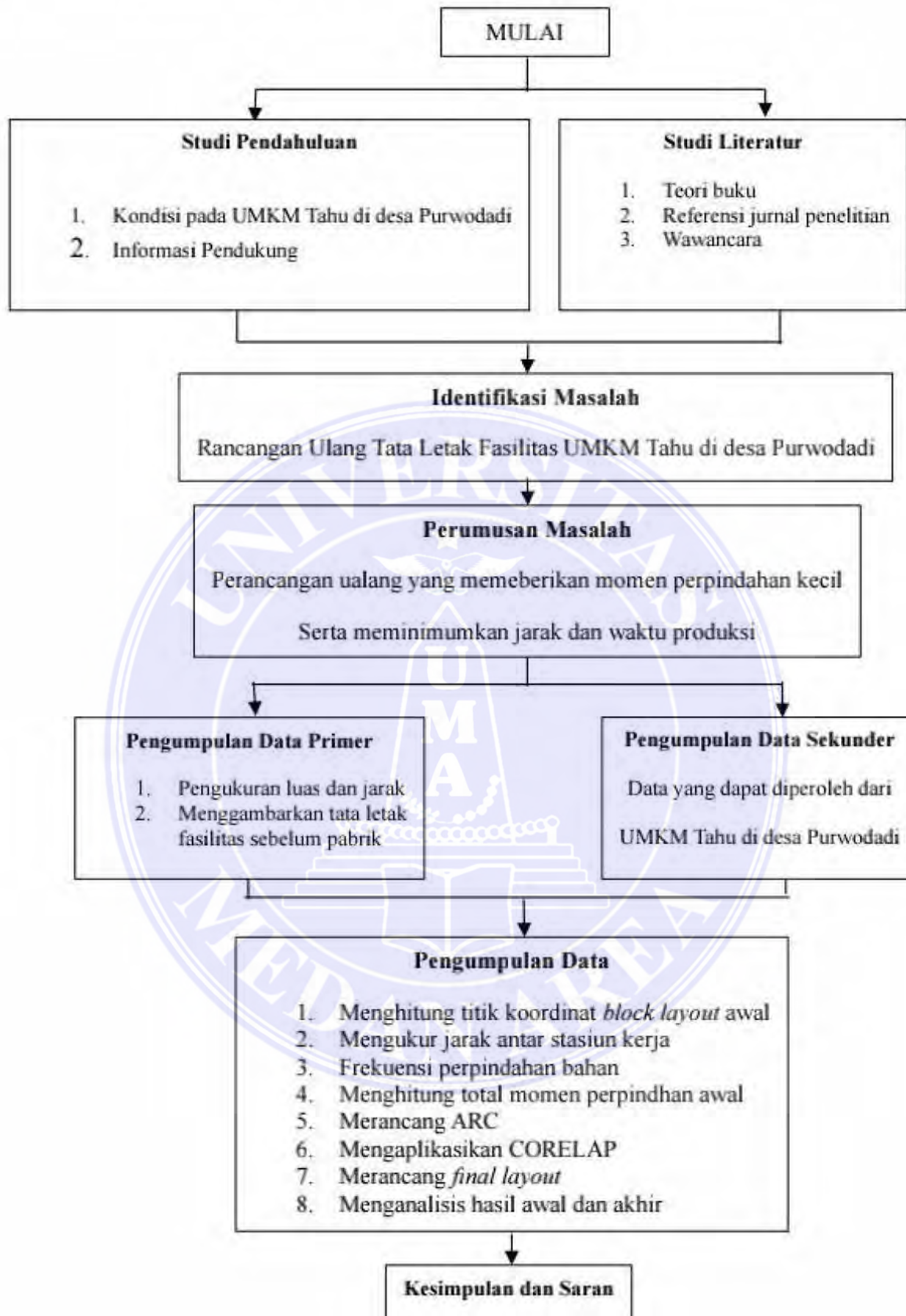
#### 3.6.3 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Teknik survei, yaitu dengan melakukan pengamatan dan pengukuran langsung pada lantai produksi pabrik. Data yang diperoleh merupakan dimensi area fasilitas pabrik
2. Teknik wawancara, yaitu dengan melakukan wawancara dan diskusi dengan pembimbing di pabrik. Data yang diperoleh merupakan urutan proses produksi.
3. Studi kepustakaan, yaitu dengan membaca buku-buku dan jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penerapan metode CORELAP.



### 3.7 Blok Diagram Prosedur Penelitian



**Gambar 3.2 Tahapan Penelitian**

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perencanaan tata letak fasilitas produksi pada UMKM Tahu di Desa Purwodadi dapat disimpulkan sebagai:

1. Pada *layout* awal jarak total luas area lahan  $12m^2$ , dan total luas area pabrik  $6 \times 4m^2$ . Sehingga untuk material dengan jarak antara department yaitu  $7.2 m^2$  setelah melakukan analisis mengusulkan perbaikan dengan menggunakan aplikasi CORELAP 0.1 dengan jarak departemen yaitu  $5.6m^2$ , serta terdapat perubahan yang dilakukan.
2. Dari hasil akhir *layout* produksi terdapat penentuan waktu angkut secara signifikan yaitu 440 detik pada waktu awal angkut dengan penurunan 70 detik dari waktu angkut sebelumnya, dengan *layout* awal produksi terdapat hasil akhir yaitu dengan waktu angkut 370 detik.
3. Dengan menyediakan ruang yang optimal terdapat perbedaan antara luas area dan waktu perpindahan. Dengan mengetahui jarak antar departemen dengan menggunakan perhitungan *line efisiensi rate* sebesar 28%. Maka luas antara *layout* awal dengan hasil *layout* finish terdapat perbedaan antara jarak perpindahan departemen ke departemen yang lain tetapi tidak merubah luas area pabrik.

#### 5.2 Saran

Setelah dilakukan analisis dan perancangan tata letak fasilitas dengan menggunakan metode *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP)

pada UMKM Tahu di Desa Purwodadi, maka terdapat saran yang diberikan kepada pabrik adalah sebagai berikut:

1. Hendaknya mempertimbangkan untuk menentukan lokasi pada setiap stasiun kerja dengan tingkat keterkaitan pada aliran produksi sehingga dapat mengurangi jarak, waktu, dan biaya. untuk jarak disetiap stasiun setra pembuangan limbah pada pabrik
2. Pemakaian luas lantai produksi hendaknya digunakan dengan efisien, dengan memanfaatkan seluruh luas area pada lingkungan produksi yang ada, kecuali apabila akan direncanakan untuk memperbesar kapasitas produksi di masa yang akan mendatang.
3. Perlunya perpindahan pada area departemen sehingga tidak adanya lintasan yang bersimpangan sehingga tidak mengganggu proses produksi yang sedang berlangsung.



## DAFTAR PUSTAKA

- Wignjosoebroto, Sritomo, 2009. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- Apple, James M, 1990. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Bandung: Penerbit ITB
- Sembiring, A C, 2018. *An Application of Corelap Alogaritm to Improve the Utilization Space of The Classroom*. Journal of Physics
- Faisal, Muhammad, and Muhammad Khrisna Putra, 2019. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Industri Sndal dengan Metode CORELAP*. Jurnal Material dan Proses Manufaktur
- Polewangi, Yudi Daeng and Dewi Kusmawaty. *Perancangan Tata Letak Fasilitas Laboratorium Kalibrasi*. Universitas Medan Area
- Hadiguna, Rika Ampuh, ST, MT and Heri Setiawan, ST, MT, 2008. *Tata Letak Pabrik*. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Dwianto QA, Susanty S, Fitria L, 2016. *Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) di Perusahaan Konveksi*. J Online Inst Teknol Nas.
- Gunananti NA, Subagyo AH, Herwanto D, Arifin J 2021. *Optimasi Tata Letak Fasilitas Menggunakan Alogaritma Blocplan dan Corelap*. J Ind Manuf Eng.
- Polewangi, Y. D., Siregar, N. A., Silviana, N. A., & Delvika, Y. (2021). *Pengantar Teknik Industri*.

## LAMPIRAN -1 FLOW PROCESS CHART (FPC)

KACANG KEDELAI

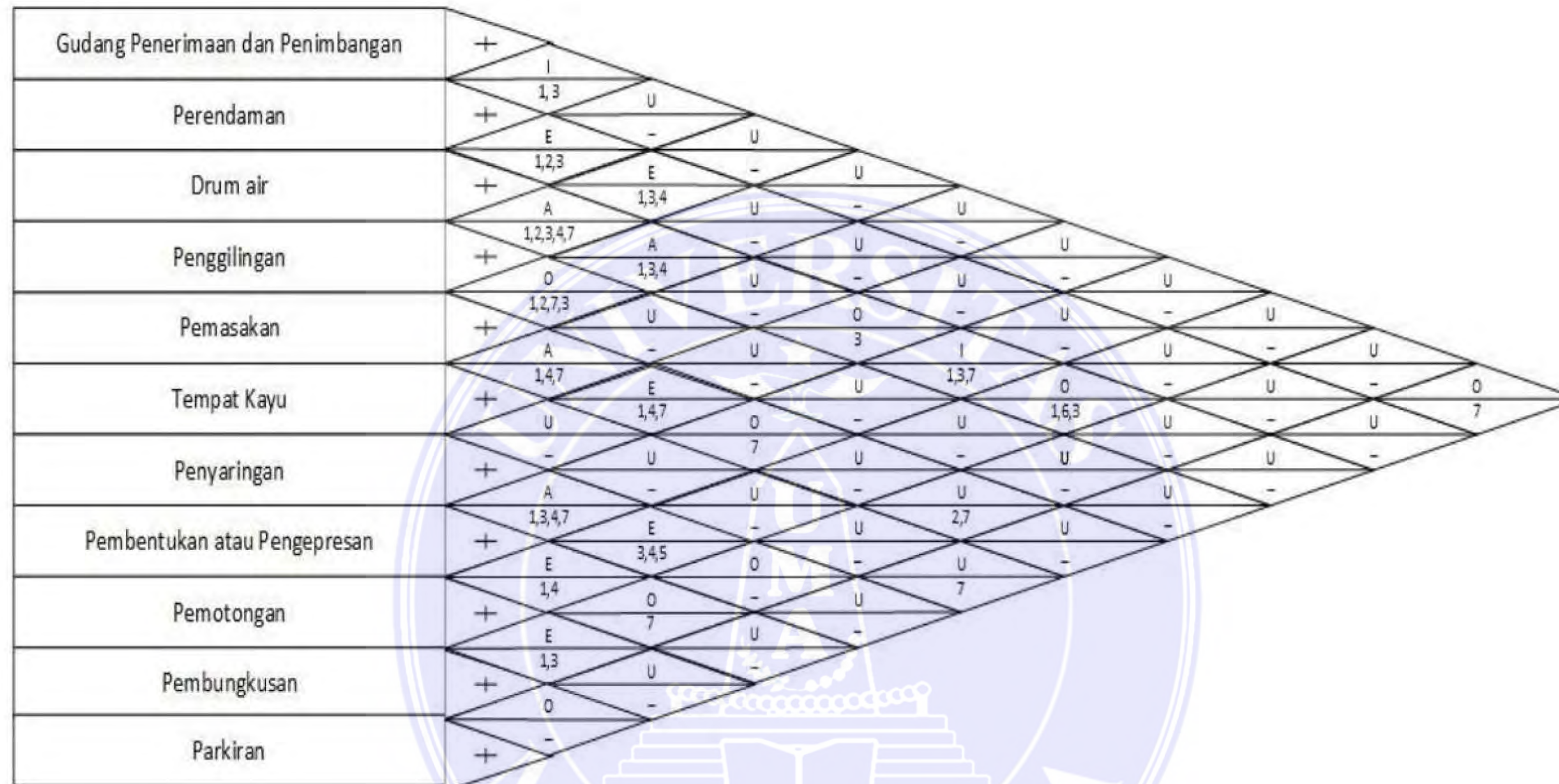



SIMBOL	KETERANGAN	JUMLAH	WKTU (detik)
□	Inspeksi	-	0
○	Oprasi	7	7980"
⇒	Transportasi	7	280"
▽	Penyimpanan	1	-
◻	Oprasi dan inspeksi	1	300"
D	Delay	3	12900"
	jumlah	19	21460"

	PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA		
	LAMPIRAN FINISH LAYOUT USULAN PADA UMKM TAHU		
		TANGGAL	TANDA TANGAN
DIGAMBAR	PUTRI HANDAYANI		
DIPERIKSA	YUDI GAENG POLEWANGI ST.MT.		
DISETUJUI	YUDI DAENG POLEWANGI ST.MT.		

## LAMPIRAN – 2

## ACTIVITY RELATIONSHIP CHART (ARC)



	<b>PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSRTEI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA</b>		
	<b>LAMPIRAN</b>		
	<b>FINISH LAYOUT USULAN PADA UMKM TAHU</b>		
		<b>TANGGAL</b>	<b>TANDA TANGAN</b>
<b>DIGAMBAR</b>	<b>PUTRI HANDAYANI</b>		
<b>DIPERIKSA</b>	<b>YUDI GAENG POLEWANGI ST,MT.</b>		
<b>DISETUJUI</b>	<b>YUDI DAENG POLEWANGI ST,MT.</b>		

## LAMPIRAN – 3

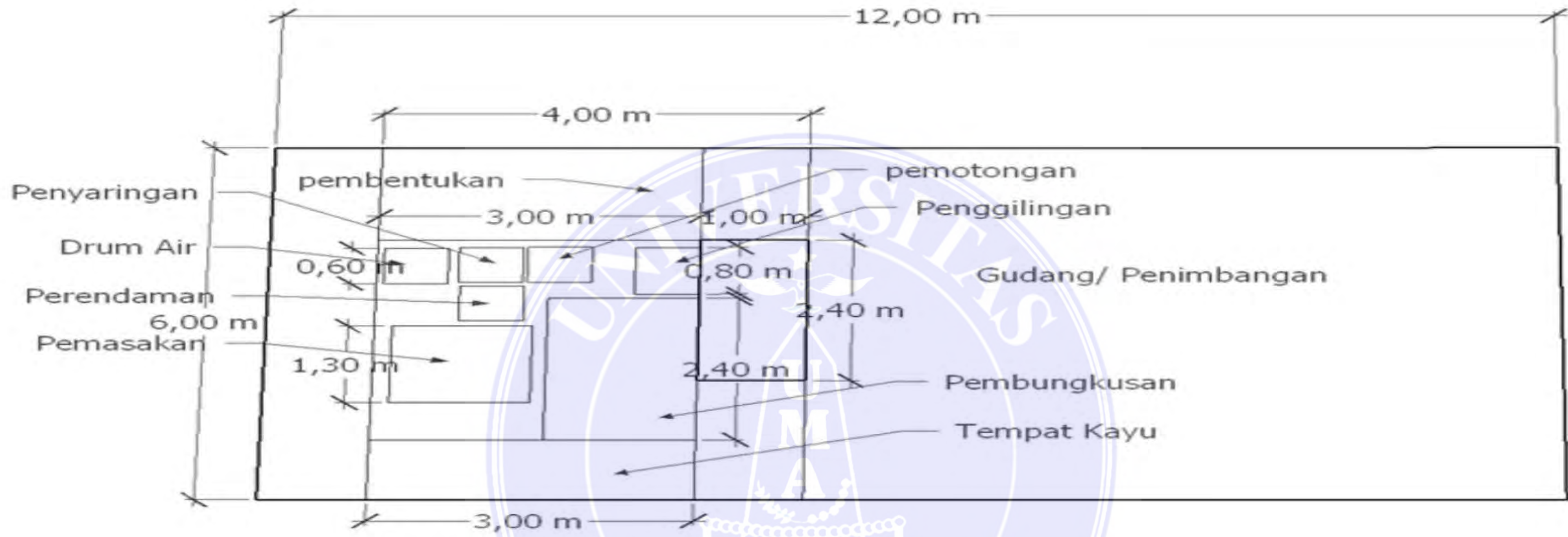
## TOTAL CLOSNESS RATING (TCR)

Fasilitas	Fasilitas										A	E	I	O	U	X	TCR
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	5	4	3	2	1	0	
A		I	U	U	U	U	U	U	U	O	0	0	1	1	7	0	12
B	I		E	E		U	U	U	U	U	0	2	1	0	6	0	17
C	U	E		A	A	U	O	I	O	U	2	1	1	2	3	0	24
D	U	E	A		O	U	U	U	U	U	1	1	0	1	6	0	17
E	U	U	A	O		A	E	O	U	U	2	1	0	2	4	0	22
F	U	U	U	U	A		U	U	U	U	1	0	0	0	8	0	13
G	U	U	I	U	O	U		A	E	O	1	1	1	2	4	0	21
H	U	U	I	U	O	U	A		E	O	1	1	1	2	4	0	20
I	U	U	O	U	U	U	E	E		E	0	3	0	1	5	0	19
J	U	U	U	U	U	U	O	O	E		0	1	0	2	6	0	15

	<b>PROGRAM STUDI TEKNIK INDURTEI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>	<b>FINISH LAYOUT USULAN PADA UMKM TAHU</b>		
		<b>TANGGAL</b>	<b>TANDA TANGAN</b>
<b>DIGAMBAR</b>	<b>PUTRI HANDAYANI</b>		
<b>DIPERIKSA</b>	<b>YUDI GAENG POLEWANGI ST.MT.</b>		
<b>DISETUJUI</b>	<b>YUDI DAENG POLEWANGI ST.MT.</b>		

# LAMPIRAN – 4

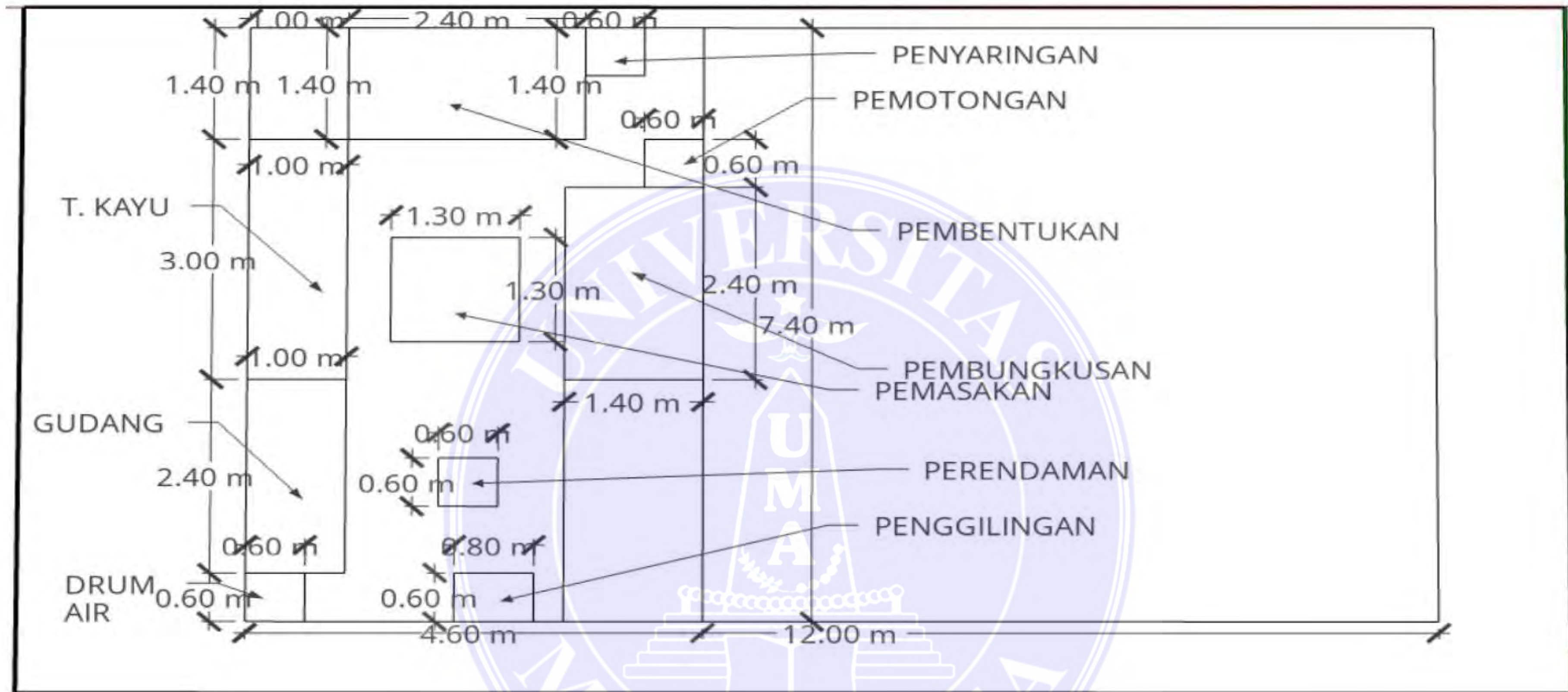
# LAYOUT AWAL PADA UMKM TAHU



	<b>PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSRTEI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA</b>		
	<b>LAMPIRAN</b>		
<b>SKALA</b>	<b>1 : 100</b>	<b>TANGGAL</b>	<b>TANDA TANGAN</b>
<b>DIGAMBAR</b>	<b>PUTRI HANDAYANI</b>		
<b>DIPERIKSA</b>	<b>YUDI GAENG POLEWANGI ST,MT.</b>		
<b>DISETUJUI</b>	<b>YUDI DAENG POLEWANGI ST,MT.</b>		

## LAMPIRAN – 5

## FINISH LAYOUT USULAN PADA UMKM TAHU



	<b>PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSRTEI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA</b>		
	<b>LAMPIRAN</b>		
<b>FINISH LAYOUT USULAN PADA UMKM TAHU</b>		<b>SKALA</b>	<b>TANGGAL</b>
<b>DIGAMBAR</b>		<b>1 : 100</b>	<b>TANDA TANGAN</b>
<b>DIPERIKSA</b>		<b>PUTRI HANDAYANI</b>	
<b>DISETUJUI</b>		<b>YUDI GAENG POLEWANGI ST.MT.</b>	
		<b>YUDI DAENG POLEWANGI ST.MT.</b>	