



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA



MODUL PRAKTIKUM TEKNIK INDUSTRI TERINTEGRASI-II

LABORATORIUM TATA LETAK FASILITAS DAN PEMINDAHAN BAHAN
LABORATORIUM PEMODELAN DAN SIMULASI

T.A. 2025/2026

NAMA : _____

NIM : _____

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga modul praktikum untuk praktikan Praktikum Teknik Industri Terintegrasi - III, Program Studi Sarjana Teknik Industri dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya.

Modul praktikum ini dibuat sebagai penuntun dalam melakukan kegiatan Praktikum Teknik Industri Terintegrasi - III yang merupakan kegiatan penunjang mata kuliah. Modul praktikum ini diharapkan dapat membantu praktikan dalam mempersiapkan dan melaksanakan praktikum dengan lebih baik, terarah, dan terencana. Pada setiap pertemuan telah ditetapkan tujuan pelaksanaan praktikum dan semua kegiatan yang harus dilakukan oleh praktikan.

Kami menyadari bahwa modul praktikum ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih memerlukan perbaikan serta penyesuaian lebih lanjut. Untuk itu kami tetap mengharapkan saran dan pendapat sebagai masukan dalam modul praktikum ini.

Medan, Februari 2026

POTENSI BAHAYA PELAKSANAAN PRAKTIKUM TEKNIK INDUSTRI TERINTEGRASI - III

Potensi-potensi bahaya yang dapat terjadi dalam pelaksanaan praktikum di Laboratorium Tata Letak Fasilitas dan Pemindahan Bahan dan Laboratorium Peemodelan dan Simulasi diantaranya sebagai berikut.

1. Cedera Otot

Cedera Otot merupakan posisi tubuh yang salah saat menggunakan laptop dalam pelaksanaan praktikum. kondisi yang ditandai dengan otot-otot serta tendon pada otot yang tertarik berlebihan, akibat tekanan yang disebabkan oleh aktivitas yang tidak sesuai dengan postur badan ataupun melakukan pekerjaan dengan posisi yang tidak tepat (membungkuk) secara terus menerus. Cedera sering terjadi pada punggung bawah, bahu, leher, dan otot pada belakang paha.

Pencegahan dari cedera otot yakni menghindari postur tubuh kerja yang membungkuk dan terlalu dekat dengan layar. Sarankan program peregangan untuk meregangkan otot dan tendon saat menggunakan laptop. Peregangan ini memberikan manfaat minimasi kelelahan fisik dan mental dalam bekerja.

2. Stress Mata (Mata Lelah)

Stress mata disebabkan terlalu lama menatap layar laptop dan pencahayaan lingkungan yang tidak mendukung. Stress mata merupakan mata yang mengalami beban berlebih yang dipaksa fokus pada satu objek (layar laptop) dalam waktu yang lama. Mata stress dapat berakibat buruk pada mata contohnya seperti mata panas, kering, berair, perih dan sensitif terhadap cahaya. **Pencegahan** dari stress mata (mata lelah) yakni mengatur kondisi pencahayaan dan mengatur posisi monitor laptop menjadi 15-20 derajat dibawah pandangan lurus mata, mengatur pencahayaan laptop agar sesuai dengan pencahayaan ruangan, mengistirahatkan mata setiap 2 jam sekali selama 15 menit.

3. Risiko Tersandung/Terjatuh Akibat Kabel Listrik

Potensi ini diakibatkan kabel listrik (cok sambung) yang terlalu panjang dan menjuntai di lantai sampai melewati akses jalan keluar masuk. Risiko tersandung dapat mengakibatkan cedera dan cukup berbahaya dalam pelaksanaan praktikum. **Pencegahan** dari risiko tersandung yakni merapikan kabel yang melintang dengan mengikat kabel dengan karet atau klem kabel dengan posisi tidak melewati akses jalan keluar masuk.

4. Cedera Fisik / Terluka

Dalam pembuatan maket diperlukan alat tajam dan berbahaya yang digunakan untuk memotong bahan untuk pembuatan maket. Cedera fisik diakibatkan oleh penggunaan alat pemotong (gunting, pisau, lem, dll) dan bahan perekat dalam pembuatan desain maket. **Pencegahan** dari risiko cedera fisik yakni diperlukan orang dengan ketelitian dalam penggunaan alat pemotong dan dapat dicegah dengan menggunakan peralatan yang aman dan sarung tangan untuk melindungi tangan dari goresan dan bahan perekat.

5. Tersengat listrik

Terjadinya sengatan listrik dapat membahayakan nyawa dan merusak perangkat elektronik. Tindakan pencegahan melibatkan menjauhkan segala jenis cairan dari perangkat elektronik dan sumber listrik. Selain itu, sangat penting untuk **berhati-hati** saat menghubungkan perangkat elektronik ke sumber listrik. Pastikan tangan kering dan peralatan dalam kondisi baik sebelum menyambungkannya ke stopkontak atau perangkat lainnya. Tindakan ini dapat membantu mengurangi risiko tersengat listrik.

6. Sakit leher dan lengan

Kondisi ini sering kali disebabkan oleh postur tubuh yang kurang baik saat duduk dan menggunakan komputer. Untuk mengurangi risiko ini, penting untuk memperbaiki posisi duduk, posisi lengan, dan jarak pandangan dengan layar monitor. Atur postur tubuh yang baik dan atur meja kerja agar sesuai dengan kebutuhan ergonomi. Istirahat sejenak juga diperlukan untuk mengurangi tekanan pada leher dan lengan selama penggunaan komputer dalam waktu yang lama.

PERATURAN DAN TATA TERTIB

A. Persyaratan Mengikuti Praktikum

Persyaratan merupakan aturan awal yang wajib dipenuhi untuk dapat mengikuti proses Praktikum Teknik Industri Terintegrasi-III (PTIT-III). Setiap praktikan harus memenuhi semua syarat yang telah ditetapkan. Persyaratan mengikuti Praktikum Teknik Industri Terintegrasi-III (PTIT-III) adalah sebagai berikut.

1. Telah mengambil mata kuliah Pemrograman Komputer dan Perancangan Tata Letak Fasilitas.
2. Telah lulus Praktikum Teknik Industri Terintegrasi-II (PTIT-II).
3. Meng-install software *Sketch Up 2024*, *BLOCPLAN*, *AutoCAD 2021*, *Super Decision*, *Enscape*, *Microsoft Excel*, *Microsoft Visio* dan *FlexSim 2022*.
4. Telah mencantumkan mata kuliah PTIT-III dan Simulasi Sistem pada KRS semester berjalan.
5. Mendaftar sebagai praktikan pada mata kuliah PTIT yang diselenggarakan oleh Program Studi Sarjana Teknik Industri.

B. Tata Tertib Praktikum

PTIT memiliki peraturan dan tata tertib yang harus ditaati oleh semua praktikan agar proses praktikum dapat berjalan dengan kondusif. Peraturan dan tata tertib yang harus ditaati adalah sebagai berikut.

1. Rangkaian kegiatan PTIT mencakup *Pre-Test*, Pengarahan Praktikum, Pelaksanaan Praktikum, Responsi Asisten, Responsi Dosen, dan *Post Test*.
2. Praktikan yang tidak mengikuti salah satu rangkaian kegiatan PTIT akan langsung dinyatakan **GAGAL** kecuali mendapatkan izin dari persetujuan kepala laboratorium melalui asisten laboratorium. (Izin ketidakhadiran selambat-lambatnya sebelum jadwal pelaksanaan PTIT).

3. Praktikan yang terlambat menghadiri kegiatan *pre-test* atau pengarahan praktikum tidak lebih dari 15 menit akan mendapat **Sanksi** berupa tugas *review* jurnal, sedangkan praktikan yang terlambat lebih dari 15 menit akan diberikan **Sanksi Pengurangan Nilai (Nilai *Pre-Test* = 0)**.
4. Praktikan yang terlambat menghadiri pelaksanaan praktikum tidak lebih dari 15 menit akan mendapat **Sanksi** berupa tugas *review* jurnal, sedangkan praktikan yang terlambat lebih dari 15 menit akan diberikan **Sanksi Pengurangan Nilai (Tugas Praktikum berkurang 50 Poin)** dan tugas *review* jurnal.
5. Praktikan yang terlambat menghadiri kegiatan responsi asisten atau dosen tidak lebih dari 15 menit akan mendapat **Sanksi Pengurangan Nilai (Nilai Responsi berkurang 50 poin)**, sedangkan praktikan yang terlambat lebih dari 15 menit akan diberikan **Sanksi Pengurangan Nilai (Nilai Responsi berkurang 50 poin)** dan tugas *review* jurnal.
6. Praktikan yang terlambat menghadiri kegiatan *post-test* tidak lebih dari 15 menit akan mendapat **Sanksi Pengurangan Nilai (Nilai *Post-Test* berkurang 50 poin)**, sedangkan praktikan yang terlambat lebih dari 15 menit akan diberikan **Sanksi Pengurangan Nilai (Nilai *Post-Test* = 0)**.
7. Praktikan diwajibkan membawa kelengkapan praktikum berupa modul praktikum, tugas pendahuluan, Kartu Tanda Mahasiswa (KTM), serta perlengkapan/tugas pendukung lainnya yang sesuai dengan kegiatan praktikum. Jika praktikan tidak membawa salah satu dari kelengkapan praktikum, maka praktikan diberikan waktu **15 menit** untuk melengkapi, dan jika **melebihi 15 menit**, maka praktikan dianggap terlambat dan diberikan **Sanksi Pengurangan Nilai (Tugas Praktikum Berkurang 50 poin)** dan tugas *review* jurnal.
8. Praktikan diwajibkan memakai kemeja dan sepatu tertutup bertali saat melaksanakan kegiatan praktikum. Jika tidak menggunakan kemeja dan sepatu tertutup bertali maka **tidak diizinkan masuk** ke ruangan praktikum sebelum melengkapinya.

9. Keterlambatan praktikan dalam menghadiri kegiatan praktikum hanya diizinkan selambat-lambatnya 30 menit. Jika terlambat lebih dari 30 menit, maka praktikan tidak dapat mengikuti kegiatan praktikum dan dianggap **“Tidak Hadir”** dalam kegiatan praktikum dan dinyatakan **GAGAL**.
10. Praktikan dilarang merokok di area Laboratorium Teknik Industri selama rangkaian kegiatan PTIT berlangsung. Apabila dilanggar maka praktikan akan dinyatakan **GAGAL**.
11. Praktikan dilarang membuat kericuhan, makan, minum (selain air mineral), dan menggunakan alat komunikasi dan *gadget* apapun selama kegiatan praktikum berlangsung tanpa izin asisten. Jika dilanggar maka akan dikenakan **Sanksi Pengurangan Nilai (Nilai Akhir berkurang 50 poin)**.
12. Setelah melakukan praktikum, praktikan wajib mengerjakan tugas praktikum dan dikumpulkan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Apabila terlambat maka akan diberikan **Sanksi Pengurangan Nilai (Tugas Praktikum = 0)**.
13. Praktikan wajib mengerjakan laporan praktikum dan diasistensikan. Laporan yang dikumpul telah disetujui oleh Asisten Laboratorium.
14. Apabila praktikan belum mengumpulkan laporan yang telah disetujui pada waktu yang ditentukan, maka praktikan dikenakan **Sanksi Pengurangan Nilai (Nilai Laporan berkurang 50 poin)**.
15. Apabila praktikan belum mengumpulkan laporan jilid yang telah disetujui pada waktu yang ditentukan, maka praktikan dikenakan **Sanksi Pengurangan Nilai (Nilai Akhir berkurang 50%)**.
16. Praktikan diwajibkan melakukan kegiatan asistensi sesuai dengan jumlah minimum dari setiap laboratorium sampai laporan disetujui oleh Asisten Laboratorium, jika jumlah asistensi kurang dari jumlah ketentuan maka laporan dikenakan **pengurangan nilai sebesar 10 poin per kurangnya asistensi**.
17. Praktikan dilarang melakukan **PLAGIARISME** dalam tugas pendahuluan, tugas praktikum, dan laporan. Apabila terindikasi melakukan **PLAGIARISME** maka praktikan dinyatakan **GAGAL**.
18. Asistensi **WAJIB** dilakukan di area Laboratorium.

19. Praktikan **WAJIB** menjaga fasilitas selama rangkaian kegiatan PTIT-III berlangsung, apabila terjadi kerusakan maka praktikan **WAJIB** mengganti kerusakan tersebut.
20. Praktikkan **WAJIB** menjaga kebersihan di area Laboratorium.
21. Praktikan **WAJIB** menjaga dan mengikuti seluruh peraturan penggunaan ruangan praktikum.
22. Pada kondisi tertentu, keputusan tertinggi berada pada **Kepala Laboratorium** dan **Ketua Program Studi Sarjana Teknik Industri**.

Medan, Februari 2026

Ketua Program Studi Sarjana Teknik Industri



Prof. Ir. Aulia Ishak., S.T., M.T., Ph.D., IPM.
NIP. 196711201998021001

INFORMASI LABORATORIUM

Laboratorium Tata Letak Fasilitas dan Pemindahan Bahan



Email : labtlfpbti@gmail.com

Website : tlppbusu.wixsite.com/tlppbtiusu

Instagram : @tlfpb.tiusu

Line OA : @tlfpbtiusu

Laboratorium Pemodelan dan Simulasi



Email : labpstiusu@gmail.com

Website : lpstiusu.wixsite.com/lpstiusu

Instagram : @lps.tiusu

Line OA : @451ynxib

PEDOMAN TATA TULIS LAPORAN

1. Bahan dan Ukuran Kertas

Bahan dan ukuran mencakup, naskah, sampul, tulisan pada sampul dan ukuran.

a. Naskah

Naskah dibuat di dalam kertas HVS 70 g/m² warna putih dan tidak timbal balik.

b. Sampul

Sampul dibuat dalam kertas Linen Margono atau Linen Holland atau yang sejenis. Tulisan yang tercetak pada sampul sama dengan yang terdapat pada halaman judul.

c. Warna Sampul

Warna sampul dicetak warna orange.

d. Ukuran

Ukuran naskah adalah ukuran A4.

2. Pengetikan

Pada pengetikan disajikan jenis huruf bilangan dan satuan, jarak baris, batas tepi, pengisian ruangan, alenia baru, permulaan kalimat judul, judul dan sub judul, perincian ke bawah dan letak simetris.

a. Jenis Huruf

- 1) Naskah diketik rapat dengan Times New Roman font 12.
- 2) Huruf miring digunakan untuk menggantikan penulisan kata (kalimat) yang biasanya digaris bawahi untuk tujuan tertentu misalnya nama latin, singkatan asing, dan lain-lain.

b. Bilangan dan Satuan

- 1) Bilangan diketik dengan angka misalnya 10 g bahan, kecuali pada permulaan kalimat, harus ditulis dalam bentuk huruf.
- 2) Bilangan desimal ditandai dengan koma, bukan dengan titik, misalnya berat telur 50,5 g.

3) Satuan dinyatakan dengan singkatan resminya huruf kecil tanpa titik dibelakangnya, misalnya: m, g, kg, dan cal.

c. Jarak Baris

Jarak antar dua baris dibuat 1,5 spasi, kecuali isi tabel dan gambar yang lebih dari satu baris yang diketik dengan jarak 1 spasi.

d. Batas Tepi

Batas pengetikan ditinjau dari pengetikan kertas, ditentukan tepi atas 4 cm, tepi bawah 3 cm, tepi kiri 4 cm dan tepi kanan 3 cm.

e. Pengisian Ruangan

Ruangan yang terdapat pada halaman naskah diisi penuh, artinya pengetikan harus dimulai dari batas tepi kiri sampai ke bawah tepi kanan, dan jangan sampai ada ruang yang terbuang kecuali jika akan mulai dengan alinea baru, persamaan, daftar gambar, sub judul atau hal-hal khusus.

f. Alinea Baru

Alinea baru dimulai dari ketukan ke-6 (tab: 1,27 cm) dari batas tepi kiri.

g. Permulaan Kalimat

Bilangan, lambang, atau rumus kimia, yang dimulai suatu kalimat, harus dieja, misalnya: sepuluh buah sarung tangan.

h. Judul Bab, Sub-sub Bab, dan Anak Sub Bab

1) Judul harus ditulis dengan huruf besar (kapital, semua dan diatur selalu simetris dengan jarak 4 cm dari tepi atas kertas tanpa diakhiri dengan titik)

2) Sub-sub ditulis dan ditebalkan di pinggir kiri, semua kata dimulai dengan huruf besar (kapital) kecuali kata penghubung dan kata depan, tanpa diakhiri dengan titik. Kalimat pertama sesudah sub bab dimulai dengan alinea baru.

3) Anak sub bab diketik mulai dari batas tepi kiri, tetapi hanya huruf pertama saja yang berupa huruf besar, tanpa diakhiri titik. Kalimat pertama sesudah anak sub bab dimulai dengan alinea baru.

i. Rincian ke Bawah

Jika penulisan naskah ada rincian yang harus ditulis ke bawah, pakailah nomor urut dengan angka atau huruf sesuai dengan derajat rincian. Penggunaan garis penghubung yang ditempatkan di tempat rincian tidaklah dibenarkan.

j. Letak Simetris

Gambar, tabel, persamaan dan judul, ditulis simetris terhadap tepi kiri dan kanan pengetikan.

PTIT-III



PTIT-III

MODUL VIII

PERANCANGAN FTC, BMO, DAN MENGGAMBAR MESIN



MODUL VIII

PERANCANGAN FTC, BMO, DAN MENGGAMBAR MESIN

1. Tujuan

Tujuan dari modul Perancangan FTC, BMO, dan Menggambar Mesin adalah sebagai berikut.

- Praktikan mampu membuat *from to chart* dari data proses produksi yang diberikan.
- Praktikan mampu menghitung jumlah kebutuhan bahan, mesin, dan operator untuk memenuhi target produksi yang telah ditentukan.
- Praktikan mampu menggambar mesin.

2. Input – Output

Input – Output dari Perancangan FTC, BMO, dan Menggambar Mesin adalah sebagai berikut.

Input	Proses	Output
1. <i>Routing File</i> (Modul II) 2. MPPC (Modul II) 3. Data Total Produksi per Tahun (Modul V) 4. Jam Kerja Efektif (Modul VII) 5. Data Kebutuhan Operator per Mesin	1. Membuat <i>From to Chart</i> 2. Menghitung Jumlah Kebutuhan Bahan, Mesin, dan Operator 3. Menggambar Mesin	1. <i>From to Chart</i> 2. Jumlah Kebutuhan Mesin, dan Operator 3. Gambar Mesin

Gambar 8.1. *Input-Output* Kegiatan Praktikum Perancangan FTC, BMO, dan Menggambar Mesin

3. Landasan Teori

From to chart atau *trip frequency chart* atau *travel chart* merupakan salah satu teknik konvensional yang umum digunakan untuk perencanaan tata letak

pabrik dan pemindahan bahan dalam suatu proses produksi. *From to Chart* (FTC) adalah suatu teknik yang diterapkan untuk melakukan perencanaan *layout* dari fasilitas atau rantai produksi. Kegunaan dari *from-to chart*, antara lain digunakan untuk menganalisis perpindahan bahan guna mengetahui keterkaitan antar lintas produksi dan menunjukkan adanya ketergantungan pada satu kegiatan dengan kegiatan lainnya, juga keterkaitan antara beberapa bahan, komponen - komponen produk itu sendiri, dan sebagainya yang terlibat dalam produksi.

Metode *hollier* digunakan untuk menentukan urutan peletakan mesin di dalam masing-masing *cell*. *Hollier Method* menggunakan data *From to Chart* perpindahan bahan antar fasilitas. Adapun langkah dalam *Hollier Method* adalah sebagai berikut.

- a. Siapkan *from-to-chart* untuk setiap komponen yang akan diproduksi
- b. Menentukan jumlah '*from*' dan '*to*' nya.
- c. Setelah mengetahui jumlah '*from*' dan '*to*', kemudian dengan menggunakan beberapa prasyarat sebagai berikut.
 - 1) Jika nilai minimum ada pada '*to*' *sum*, maka tempatkan mesin pada awal urutan pertama.
 - 2) Jika nilai minimum ada pada '*from*' *sum*, maka mesin ditempatkan di akhir urutan.
 - 3) Jika nilai '*from*' dan '*to*' *sum* sama, maka lihat minimum *ratio from/to* dari mesin tersebut. Mesin dengan *ratio* terkecil ditempatkan di akhir urutan.
 - 4) Jika kedua jumlah dari dan ke sama, maka lewati mesin tersebut dan cari nilai minimum berikutnya.
 - 5) Ulangi langkah 1-4 sehingga didapatkan urutan proses pemesinan yang sesuai dengan tahapan alur proses *group technology*-nya.

Penentuan kapasitas produksi yang optimal memerlukan pertimbangan terhadap berbagai variabel penting, antara lain ketersediaan bahan baku, alokasi waktu operasi mesin, ketersediaan jam kerja tenaga kerja, kapasitas modal kerja yang tersedia, serta proyeksi tingkat permintaan pasar yang harus dipenuhi secara efisien. Untuk menentukan jumlah mesin atau operator yang dibutuhkan dalam

proses produksi, terdapat beberapa informasi penting yang harus diketahui sebelumnya, antara lain sebagai berikut.

- a. Jumlah total produk yang akan diproduksi
- b. Waktu kerja efektif mesin
- c. Total waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proses produksi

Jumlah operator yang melayani setiap stasiun kerja dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Jumlah Operator} = \text{Jumlah mesin} \times (\text{jumlah operator} / \text{mesin})$$

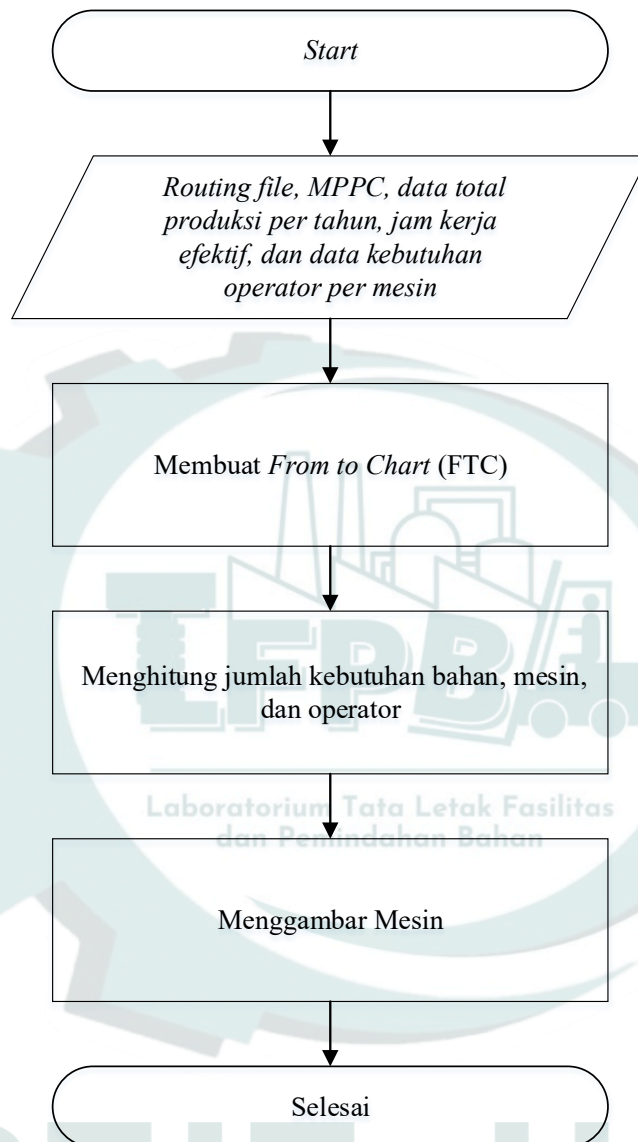
Untuk menghitung jumlah bahan baku menggunakan rumus:

$$\text{Jumlah Bahan Baku} = \frac{\text{Tinggi Tumpukan Maksimum}}{\text{Tinggi Bahan Baku}}$$



PTIT-III

4. Metode Praktikum



Gambar 8.2. Flowchart Kegiatan Praktikum Perancangan FTC, BMO, dan Menggambar Mesin

5. Tugas Pendahuluan

- Jelaskan apa yang dimaksud dengan *From to Chart* dan kegunaannya.
- Pada proses produksi di sebuah perusahaan, diketahui output yang dihasilkan suatu mesin adalah 1.xxx kg, dengan *run time* mesin sebesar 115 detik. Hitunglah *input* yang dibutuhkan mesin untuk mencapai *output* tersebut.
***Material Removal Rate (MRR) = 0,2681 gr/detik.**
- PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur dengan hari kerja produksi selama 252 hari/tahun. Jika diketahui berat produk yang dihasilkan 15 kg dengan persentase salah satu *part*-nya sebesar 2% dan kapasitas produksi setiap tahunnya 50.xxx unit produk. Hitunglah berat *part*, *quantity/day*, dan total berat *part*.
- PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur dengan jumlah karyawan sebanyak 450 orang, jam kerja 7 jam/*shift* menggunakan 2 *shift* kerja dan *operation time* untuk mesin sebesar 1.400 detik. Target produksi per tahunnya yaitu 55.xxx unit produk. Hitunglah waktu yang tersedia untuk memproduksi satu unit produk dan jumlah mesin yang diperlukan.
- Diketahui nilai *relative importance* dari suatu mesin adalah sebagai berikut. Tentukan susunan urutan mesin dengan menggunakan metode *hollier*.

	pm	c	g	d	m	b	td	a	pk
pm	-	20	0	0	0	0	0	0	0
c	0	-	20	0	0	0	0	0	0
g	0	0	-	2,8	12,2	4,6	0	18	0
d	0	0	3,8	-	3,2	0	11	2,2	0
m	0	0	8	14,6	-	0	0	0	0
b	0	0	1,4	3,2	0	-	0	0	0
td	0	0	4,6	4,4	2	0	-	0	0
a	0	0	0	0	0	0	0	-	20
pk	0	0	0	0	0	0	0	0	-

xxx adalah 3 angka terakhir dari NIM masing-masing

Nb : Referensi yang digunakan untuk menjawab pertanyaan diatas harus berasal dari buku ISBN/jurnal ber ISSN, dan referensi tidak boleh sama dalam satu kelompok.

6. Sistematika Laporan

BAB I PENDAHULUAN

- 1.1. Latar Belakang
- 1.2. Tujuan Praktikum
- 1.3. Metode Praktikum
- 1.4. Organisasi dan Manajemen
 - 1.4.1. Struktur Organisasi
 - 1.4.2. Pembagian tugas dan Wewenang
 - 1.4.3. Tenaga Kerja dan Jam Kerja
- 1.5. Bahan, Mesin, dan Peralatan Produksi
 - 1.5.1. Bahan Baku
 - 1.5.2. Mesin, Peralatan, dan *Material Handling*
 - 1.5.3. Utilitas

BAB II PENGUMPULAN DATA

- 2.1. Metode Pengumpulan Data
- 2.2. Data yang Diperlukan
- 2.3. Perolehan Data

BAB III PENGOLAHAN DATA

- 3.1. Pembuatan *From to Chart*
 - 3.1.1. *Routing File*
 - 3.1.2. Perhitungan *From to Chart*
- 3.2. Perhitungan Jumlah Bahan, Mesin, dan Operator
 - 3.2.1. Perhitungan Jumlah Bahan pada Pembuatan Ragum
 - 3.2.2. Perhitungan Jumlah Mesin dan Operator pada Pembuatan Ragum
- 3.3. Pembuatan Gambar Mesin

BAB IV ANALISIS DAN EVALUASI

4.1. Analisis

4.1.1. Analisis *From to Chart*

4.1.2. Analisis Perhitungan Jumlah Bahan, Mesin, dan Operator

4.1.3. Analisis Gambar Mesin

4.2. Evaluasi

4.2.1. Evaluasi *From to Chart*

4.2.2. Evaluasi Perhitungan Jumlah Bahan, Mesin, dan Operator

4.2.3. Evaluasi Gambar Mesin

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

5.2. Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

L-1 Gambar Mesin

L-2 *Form* Responsi Dosen

L-3 *Form* Asistensi

PTIT-III

Referensi

- Annisa Nurizzati., dkk. 2021. *Perancangan Cell Manufacturing untuk Industri Pembuatan Mold*. Saintek Jistin. Vol. 5 No. 2.
- Elfania Hartari., dkk. 2021. *Perancangan Tata Letak Stasiun Kerja dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning*. Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri. Vol. 5 No. 2.
- Elly Setia Budi., dkk. 2014. *Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik Di Pt. A dengan Metode Graph Theoretic Approach*. Jurnal Ilmiah Widya Teknik. Vol. 13 No. 1.
- Nia Mintari., dkk. 2024. *Implementasi Perencanaan Produksi dan Kapasitas Mesin Guna Meningkatkan Efisiensi Produksi: Systematic Literature Review*. Jurnal Ilmu Sosial, Manajemen, dan Akuntansi dan Bisnis. Vol. 1 No. 2.

PTIT-III



PTIT-III

MODUL IX

PERANCANGAN TATA LETAK LANTAI PRODUKSI DENGAN *GROUP TECHNOLOGY LAYOUT* DAN *PERHITUNGAN MATERIAL HANDLING*



MODUL IX

PERANCANGAN TATA LETAK LANTAI PRODUKSI DENGAN *GROUP TECHNOLOGY LAYOUT* DAN PERHITUNGAN *MATERIAL HANDLING*

1. Tujuan

Tujuan dari modul Perancangan Tata Letak Lantai Produksi dengan *Group Technology Layout* dan Perhitungan *Material Handling* adalah sebagai berikut.

- a. Praktikan mampu membuat rancangan awal *layout* berdasarkan *from to chart*.
- b. Praktikan mampu membuat rancangan perbaikan *layout* lantai produksi dengan menggunakan pendekatan *Group Technology Layout*.
- c. Praktikan mampu menghitung jarak antar stasiun kerja menggunakan metode *aisle distance*.
- d. Praktikan mampu menyeleksi dan menghitung kebutuhan *material handling* yang cocok untuk digunakan dalam proses produksi dengan menggunakan *software Super Decisions*.

2. Input-Output

Input-Output dari Perancangan Tata Letak Lantai Produksi dengan *Group Technology Layout* dan Perhitungan *Material Handling* adalah sebagai berikut.

PTIT-III

<i>Input</i>	<i>Proses</i>	<i>Output</i>
1. <i>Routing File</i> (Modul II) 2. Jumlah Hari Kerja (Modul V) 3. Urutan Mesin 4. Jumlah Operator dan Kebutuhan Mesin 5. 3 Jenis Kecepatan dan Kapasitas <i>Material Handling</i> (Referensi) 6. Gaji Operator	1. Menentukan Jarak Antar Stasiun dalam Lantai Produksi dengan Metode <i>Aisle Distance</i> 2. Menyeleksi dan Menghitung <i>Material Handling</i> yang digunakan dengan <i>software Super Decisions</i> 3. Merancang Perbaikan <i>Layout</i> dengan <i>Group Technology Layout</i> 4. Menghitung Ongkos <i>Material Handling</i>	1. <i>Layout</i> Lantai Produksi 2. Jarak Antar Stasiun Kerja dalam Lantai 3. <i>Material Handling</i> yang digunakan dengan <i>software Super Decisions</i> 4. Ongkos <i>Material Handling</i>

Gambar 9.1. Input-Output Kegiatan Praktikum Perancangan Tata Letak Lantai Produksi dengan *Group Technology Layout* dan Perhitungan *Material Handling*

3. Landasan Teori

Pendekatan *group technology layout* melakukan pengelompokan mesin dan untuk memperoleh urutan mesin dan penempatan mesin yang sesuai dengan jumlah mesin yang dimiliki sehingga didapatkan pemecahan dari masalah yang ada.

Metode *Group Technology Layout* (GTL) dapat didefinisikan sebagai filosofi manufaktur yang mengidentifikasi dan pengelompokkan departemen menurut kesamaan desain maupun produksinya. *Group Technology Layout* bertujuan untuk mengurangi waktu setup, aktivitas penanganan material, waktu *throughput*, *inventory inprocess*, kebutuhan ruangan, waktu *idle* mesin, dan kompleksitas kontrol yang akan meningkatkan efisiensi produk.

Material Handling atau pemindahan bahan merupakan suatu fungsi pemindahan material yang tepat ke tempat yang tepat, pada saat yang tepat dalam jumlah yang tepat, secara berurutan pada posisi atau kondisi yang tepat untuk meminimasi ongkos produksi. Tujuannya adalah untuk mempermudah transportasi dan mempercepat proses produksi.

Perhitungan penggunaan alat *material handling* saat ini dilakukan untuk mengetahui biaya serta total waktu perpindahan material pada lantai produksi. Hal ini dilakukan untuk membandingkan total waktu tempuh dalam proses perpindahan

dengan menggunakan alat MH lama dan setiap alternatifnya. Perhitungan ini dilakukan untuk melihat total waktu tempuh pada *layout* lama dengan menggunakan alat MH lama.

Jenis-jenis *material handling* yang umumnya digunakan adalah sebagai berikut:

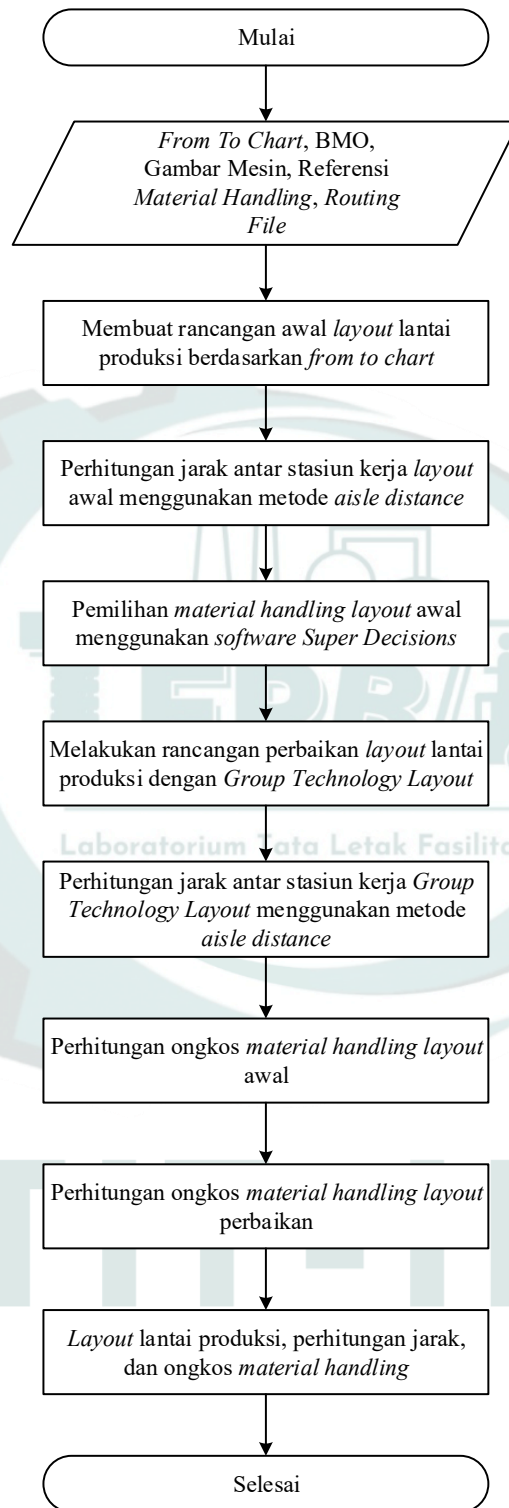
- a. *Conveyor*, digunakan untuk memindahkan material secara kontinu dengan jalur yang tetap.
- b. *Cranes* (derek) dan *Hoists* (kerekan) adalah peralatan di atas yang digunakan untuk memindahkan beban secara terputus-putus dengan area terbatas.
- c. *Trucks*, digerakkan tangan atau mesin dapat memindahkan material dengan berbagai macam jalur yang ada. Termasuk dalam kelompok *truck* antara lain, *forklift trucks*, *fork trucks*, *trailer trains*, *automated guided vehicles* (AGV), dan sebagainya.

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah suatu metode analisis dan sintesis yang dapat membantu proses pengambilan keputusan yang *powerful* dan fleksibel. AHP dapat membantu dalam menetapkan prioritas-prioritas dan membuat keputusan di mana harus mempertimbangkan aspek-aspek kualitatif dan kuantitatif.

Super Decisions adalah perangkat lunak yang mempermudah penerapan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dalam pengambilan keputusan multikriteria. Melalui *software* ini, pengguna dapat membangun model hierarki (tujuan, kriteria, alternatif), melakukan perbandingan berpasangan, menghitung bobot prioritas, serta memeriksa konsistensi hasil. Fungsinya adalah membantu menentukan alternatif terbaik secara sistematis dan terukur, misalnya dalam pemilihan *supplier* berdasarkan harga, kualitas, dan ketepatan waktu.

4. Metode Praktikum

Metode Praktikum dari Perancangan Tata Letak Lantai Produksi dengan *Group Technology Layout* dan Perhitungan *Material Handling* adalah sebagai berikut.



Gambar 9.2. Flowchart Kegiatan Praktikum Perancangan Tata Letak Lantai Produksi dengan *Group Technology Layout* dan Perhitungan *Material Handling*

5. Tugas Pendahuluan

- Sebutkan dan jelaskan tipe-tipe *layout* perancangan tata letak fasilitas serta berikan contohnya.
- Jelaskan:
 - Pengertian dari *Group Technology Layout*?
 - Bagaimana langkah-langkah perancangan *layout* dengan menggunakan *Group Technology Layout*?
- Sebutkan dan jelaskan metode-metode perhitungan jarak pada perancangan tata letak fasilitas.
- Perhatikan tabel di bawah.

Tabel 9.1

	<i>Part 1</i>	<i>Part 2</i>	<i>Part 3</i>	<i>Part 4</i>
Mesin 1	1	1	0	1
Mesin 2	1	0	0	1
Mesin 3	0	1	1	0
Mesin 4	0	1	0	1

Tentukan pengelompokan *part* dan mesin dengan menggunakan metode *Direct Clustering Algorithm* (DCA).

- Jelaskan keunggulan dari perangkat lunak *Super Decisions*.
- Diketahui terdapat dua kelompok *Part* dan Mesin yaitu:

Kel 1 : *Part* A, B, C, D dengan mesin 1, 2, 3, 4

Kel 2 : *Part* E, F, G dengan mesin 1, 2, 3, 5

Tentukan urutan mesin pada kedua kelompok dengan menggunakan metode *hollier* berdasarkan data frekuensi perpindahan dibawah ini!

Tabel 9.2

No	Dari	Ke	Part	MH	Jumlah Material	Kapasitas MH	Frekuensi /Hari	Frekuensi /Tahun	Total
1	1	2	A	SE	2,35	1.600	1	250	1.750
2			B	SE	2,23	1.600	1	250	
3			C	SE	1,57	1.600	1	250	
4			D	SE	2,08	1.600	1	250	
5			E	SE	2,25	1.600	1	250	
6			F	SE	1,85	1.600	1	250	
7			G	SE	2,42	1.600	1	250	
8	2	3	A	SE	2,35	1.600	1	250	1.000

9			B	SE	2,23	1.600	1	250	
10			C	SE	1,57	1.600	1	250	
11			D	SE	2,08	1.600	1	250	
12	2	5	E	SE	2,25	1.600	1	250	750
13			F	SE	1,85	1.600	1	250	
14			G	SE	2,42	1.600	1	250	
15	3	4	A	SE	2,35	1.600	1	250	1.000
16			B	SE	2,23	1.600	1	250	
17			C	SE	1,57	1.600	1	250	
18			D	SE	2,08	1.600	1	250	
19	3	2	C	SE	1,57	1.600	1	250	500
20			D	SE	2,08	1.600	1	250	
21	5	3	E	SE	2,25	1.600	1	250	500
22			F	SE	1,85	1.600	1	250	
23	5	2	G	SE	2,42	1.600	1	250	250
24	4	3	C	SE	1,57	1.600	1	250	500
25			D	SE	2,08	1.600	1	250	
26	4	2	E	SE	2,25	1.600	1	250	500
27			F	SE	1,85	1.600	1	250	

Nb : Referensi yang digunakan untuk menjawab pertanyaan di atas harus berasal dari buku ISBN/jurnal ber ISSN, dan referensi tidak boleh sama dalam satu kelompok.

PTIT-III

6. Sistematika Laporan

BAB I PENDAHULUAN

- 1.1. Latar Belakang
- 1.2. Tujuan Praktikum
- 1.3. Metode Praktikum

BAB II PENGUMPULAN DATA

- 2.1. Metode Pengumpulan Data
- 2.2. Data yang Diperlukan
- 2.3. Perolehan Data

BAB III PENGOLAHAN DATA

- 3.1. Perancangan *Layout* Awal Lantai Produksi Berdasarkan *From to Chart*
- 3.2. Perhitungan Jarak Antar Stasiun Kerja *Layout* Awal
- 3.3. Pemilihan *Material Handling Layout* Awal Menggunakan *Software Super Decisions*
- 3.4. Rancangan *Layout* Perbaikan Lantai Produksi dengan *Group Technology Layout*
 - 3.4.1. Pembuatan Matriks *Part-Mesin* awal
 - 3.4.2. Pengelompokan *Part-Mesin* dengan *Direct Clustering Algorithm* (DCA)
 - 3.4.3. Pengelompokan *Part-Mesin* Menggunakan *Direct Clustering Algorithm* (DCA) dengan Beberapa Alternatif
- 3.5. Perhitungan Jarak Antar Stasiun Kerja *Group Technology Layout* Menggunakan Metode *Aisle Distance*
- 3.6. Perhitungan Ongkos *Material Handling*
 - 3.6.1. Perhitungan Ongkos *Material Handling Layout* Awal

3.6.2. Perhitungan Ongkos *Material Handling Layout* Perbaikan

BAB IV ANALISIS DAN EVALUASI

4.1. Analisis

- 4.1.1. Analisis Perancangan *Layout* Awal Lantai Produksi dengan Berdasarkan *From to Chart*
- 4.1.2. Analisis Perhitungan Jarak Antar Stasiun Kerja *Layout* Awal Menggunakan Metode *Aisle Distance*
- 4.1.3. Analisis Pemilihan *Material Handling Layout* Awal Menggunakan *Software Super Decisions*
- 4.1.4. Analisis Perancangan *Layout* Perbaikan Lantai Produksi Menggunakan *Group Technology Layout*
- 4.1.5. Analisis Perhitungan Jarak Antar Stasiun Kerja *Group Technology Layout* Menggunakan Metode *Aisle Distance*
- 4.1.6. Analisis Perhitungan Ongkos *Material Handling*

4.2. Evaluasi

- 4.2.1. Evaluasi Perancangan *Layout* Awal Lantai Produksi dengan Berdasarkan *From to Chart*
- 4.2.2. Evaluasi Perhitungan Jarak Antar Stasiun Kerja *Layout* Awal Menggunakan Metode *Aisle Distance*
- 4.2.3. Evaluasi Pemilihan *Material Handling Layout* Awal Menggunakan *Software Super Decisions*
- 4.2.4. Evaluasi Perancangan *Layout* Perbaikan Lantai Produksi Menggunakan *Group Technology Layout*
- 4.2.5. Evaluasi Perhitungan Jarak Antar Stasiun Kerja *Group Technology Layout* Menggunakan Metode *Aisle Distance*
- 4.2.6. Evaluasi Perhitungan Ongkos *Material Handling*

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

- 5.1. Kesimpulan
- 5.2. Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- L-1 *Layout* Awal Lantai Produksi
- L-2 *Layout* Awal Titik Koordinat Lantai Produksi
- L-3 *Layout* GTL Lantai Produksi
- L-4 *Layout* GTL Titik Koordinat Lantai Produksi
- L-5 *Form* Responsi Dosen
- L-6 *Form* Asistensi



PTIT-III

Referensi

- Je Primansyah & Meryatul Husna. 2017. *Sistem Pendukung Keputusan dalam Memilih Perguruan Tinggi bagi Siswa Sekolah Menengah Tingkat Atas dengan Metode Analytical Network Process (ANP)*. Journal of Information System and Informatics Engineering. Vol. 1 No.1.
- Hasugiana, Ivo Andika & Tiurmatarida Panjaitan. 2022. *Analisis Perancangan Perbaikan Layout pada PT. Safari Menggunakan Group Technology Layout*. TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE). Vol. 5 Issue 2.
- Moengin, Parwadi, Eka Rahma Saputri, dkk. 2020. *Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi dan Penggunaan Alat Material Handling Untuk Meminimasi Waktu Produksi Menggunakan Pendekatan Simulasi (Studi Kasus: PT. Sharp Electronics Indonesia)*. Jakarta. Laboratorium Sistem dan Simulasi Industri Jurusan Teknik Industri Universitas Trisakti.
- Nugroho, Handi Wilujeng. 2022. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik (Re-Layout) PT.XYZ*. Journal of Engineering Science and Technology Management. Vol.2 No. 2.

PTIT-III



PTIT-III

MODUL X

PERANCANGAN DEPARTEMEN PELAYANAN



MODUL X

PERANCANGAN DEPARTEMEN PELAYANAN

1. Tujuan

Tujuan dari modul Perancangan Departemen Pelayanan adalah sebagai berikut.

- a. Praktikan mampu menambahkan *detail layout* lantai produksi berdasarkan rancangan awal lantai produksi.
- b. Praktikan mampu membuat *Production Space Requirement Work Sheet*.
- c. Praktikan mampu menggunakan ARC untuk menentukan tingkat hubungan masing-masing departemen pelayanan (ditentukan dari laboratorium) dan membuat *worksheet*.
- d. Praktikan mampu untuk menghitung kebutuhan gambaran luas setiap area untuk setiap departemen pelayanan yang dibutuhkan.
- e. Praktikan mampu menggambar masing-masing departemen pelayanan.
- f. Praktikan mampu membuat perincian kebutuhan semua peralatan.
- g. Praktikan mampu membuat *Plant Service Area Planning Sheet*.
- h. Praktikan mampu membuat *Total Space Requirement Work Sheet*.

2. Input-Output

Input-Output dari Perancangan Departemen Pelayanan adalah sebagai berikut.

<i>Input</i>	<i>Proses</i>	<i>Output</i>
1. Gambar Mesin 2. <i>Form Production Space Requirement Work Sheet</i> 3. Data Departemen Pelayanan 4. Referensi Kebutuhan Peralatan dan Fasilitas 5. <i>Layout Lantai Produksi</i> 6. <i>Form Plant Service Area Planning Sheet</i> 7. <i>Form Total Space Requirement Work Sheet</i>	1. Menambahkan detail <i>layout</i> lantai produksi berdasarkan rancangan awal lantai produksi 2. Membuat PSRWS 3. Membuat ARC dan <i>Worksheet</i> 4. Merancang kebutuhan aktivitas pelayanan 5. Menghitung kebutuhan luas lantai aktivitas pelayanan 6. Menggambar tiap departemen pelayanan beserta fasilitasnya 7. Menghitung PSAPS 8. Menghitung TSRWS	1. <i>Layout</i> akhir lantai produksi <i>Plant Service Requirement Work Sheet</i> 2. ARC dan <i>Worksheet</i> 3. Rincian kebutuhan aktivitas pelayanan 4. Gambar tiap departemen pelayanan beserta fasilitasnya 5. <i>Plant Service Area Planning Sheet</i> 6. <i>Total Space Requirement Work Sheet</i>

Gambar 10.1. Input-Output Kegiatan Praktikum Perancangan Departemen Pelayanan

3. Landasan Teori

Perancangan detail lantai produksi, penentuan tingkat hubungan departemen pelayanan, perancangan departemen pelayanan, *plant service area planning sheet* dan *total service requirement work sheet* adalah sebagai berikut.

a. *Production Space Requirement Work Sheet*

Production Space Requirement Work Sheet (PSRWS) menganalisis luas lantai yang dibutuhkan oleh setiap kegiatan. Pada *sheet* ini juga dapat dilihat luas lantai yang dibutuhkan oleh mesin, operator, dan alat bantu dari setiap kegiatan.

b. *Activity Relationship Chart*

Activity Relationship Chart atau peta hubungan kerja kegiatan adalah aktivitas satu kegiatan antara masing-masing bagian yang menggambarkan penting tidaknya kedekatan ruangan. Dengan kata lain, *Activity Relationship Chart* (ARC) merupakan peta yang disusun untuk mengetahui tingkat hubungan antar aktivitas yang terjadi di setiap area satu dengan area lainnya secara berpasangan. Peta keterkaitan aktiitas (*Activity Relationship Chart*/ARC) digunakan untuk menganalisis tingkat hubungan atau keterkaitan aktivitas dari suatu ruangan dengan ruangan lainnya.

c. *Worksheet*

Setelah pengisian ARC selesai, kemudian dilanjutkan dengan merekapitulasi ke dalam *worksheet*. *Worksheet* disusun berdasarkan apa yang telah ditetapkan dalam *activity relationship chart* yang terjadi dari baris dan kolom dan pada bagian sebelah kiri ditempatkan kegiatan sedang pada bagian kanan ditempatkan tingkat hubungan. Tidak ada penghitungan dalam pengisian *worksheet*. Kegunaan *worksheet* adalah memudahkan perancang untuk mengetahui tingkat hubungan sebuah pusat kegiatan atau fasilitas satu dengan yang lainnya.

Perancangan fasilitas produksi merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh pada kinerja suatu perusahaan. Hal ini disebabkan oleh tata letak fasilitas yang kurang baik akan menyebabkan pola aliran bahan yang kurang baik dan perpindahan bahan, produk, informasi, peralatan dan tenaga kerja menjadi relatif tinggi yang menyebabkan keterlambatan penyelesaian produk dan menambah biaya produksi. Tata letak pabrik (*layout*) dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan memanfaatkan luas area untuk menempatkan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerak perpindahan material baik bersifat temporer maupun permanen, personal pekerja dan lain sebagainya.

Beberapa tujuan dari perencanaan fasilitas pabrik adalah melancarkan proses produksi dalam manufaktur sehingga tidak ada hal yang mengganggu proses produksinya, meminimalkan pemindahan barang, mengurangi biaya pada *material handling*, mengatur setiap perpindahan dalam pekerjaan yang dilakukan, memanfaatkan bangunan dari lokasi yang telah dilakukan secara ekonomis, dan menambah penggunaan sumber daya yang tersedia.

Hal yang perlu diamati adalah semua kegiatan pelayanan yang dibutuhkan pada masing-masing kelompok aktivitas. Adapun perencanaan fasilitas dalam aktivitas perencanaan meliputi: peralatan yang dibutuhkan, peralatan pembantu, bahan, pegawai yang dibutuhkan pada masing-masing aktivitas pelayanan. Kemudian dirancang susunan fasilitas yang dibutuhkan pada setiap aktivitas

pelayanan yang ada. Dalam perancangan ini juga diperhatikan faktor *allowance* yang dibutuhkan pada setiap aktivitas agar berjalan optimum. Perhitungan *allowance* sebagai berikut:

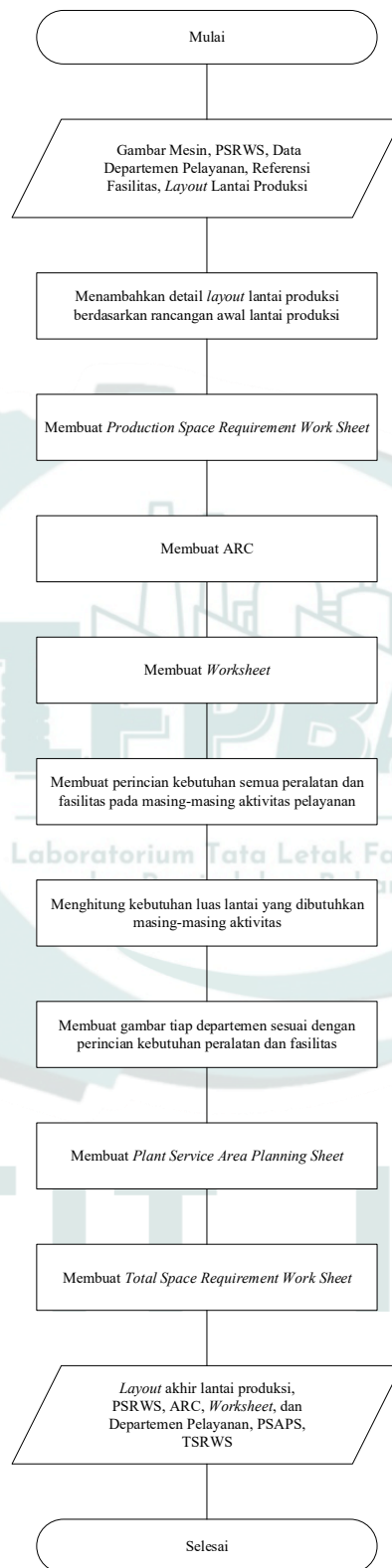
$$Allowance = \frac{\text{Luas Daerah Kerja-Jumlah Luas Lantai Efektif}}{\text{Luas Daerah Kerja}} \times 100$$

Plant Service Area Planning Sheet (PSAPS), *sheet* ini digunakan untuk menganalisa luas lantai yang diperlukan untuk kegiatan servis. Kegiatan servis ini meliputi *production service* (servis untuk produksi), *general service* (servis untuk umum), *personal service* (servis untuk keperluan pribadi) dan *Physical Plant Service* (servis untuk kebutuhan fisik pabrik). *Total Space Requirement Work Sheet* (TSRWS), dalam mengestimasi luas lantai yang diperlukan untuk masing-masing aktivitas serta ukuran dari *template* maka digunakan *sheet* ini. *Total space requirement work sheet* ini merupakan penganalisis dari *Plant Service Area Planning Sheet*.

4. Metode Praktikum

Metode Praktikum dari Perancangan Departemen Pelayanan adalah sebagai berikut.

PTIT-III



Gambar 10.2. Flowchart Kegiatan Praktikum Perancangan Departemen Pelayanan

5. Tugas Pendahuluan

- a. Jelaskan pengertian *Production Space Requirement Work Sheet*.
- b. Jelaskan:
 - 1) Apakah yang dimaksud dengan *Activity Relationship Chart*?
 - 2) Jelaskan simbol-simbol yang terdapat pada *Activity Relationship Chart*.
 - 3) Buatlah contoh *Activity Relationship Chart* dari 15 departemen dan jelaskan langkah - langkah pembuatannya.
- c. Jelaskan:
 - 1) Apakah yang dimaksud dengan *Worksheet*?
 - 2) Buatlah contoh *Worksheet* dari *Activity Relationship Chart* yang telah dibuat pada soal nomor 2.
- d. Jelaskan perbedaan *Plant Service Area Planning Sheet* dengan *Total Space Requirements Work Sheet* dan buatlah contohnya.
- e. Hitunglah:
 - 1) Departemen A memiliki 3 buah meja dengan luas 2 m^2 , 6 buah kursi dengan luas 1 m^2 , 2 buah lemari dokumen dengan luas $2,5 \text{ m}^2$, dan 2 buah *filling cabinet* dengan luas $1,5 \text{ m}^2$. Bila departemen itu memiliki luas 70 m^2 , berapakah *allowance*-nya?
 - 2) Departemen B memiliki 2 buah meja dengan luas $3,5 \text{ m}^2$, 15 buah kursi dengan luas 1 m^2 , 3 buah lemari dokumen dengan luas $3,5 \text{ m}^2$, dan 2 buah *filling cabinet* dengan luas 2 m^2 . Bila departemen itu memiliki luas 115 m^2 , berapakah *allowance*-nya?

Nb : Referensi yang digunakan untuk menjawab pertanyaan di atas harus berasal dari buku ISBN/jurnal ber ISSN. dan referensi tidak boleh sama dalam satu kelompok.

6. Sistematika Laporan

BAB I PENDAHULUAN

- 1.1. Latar Belakang Praktikum
- 1.2. Tujuan Praktikum
- 1.3. Metode Praktikum

BAB II PENGUMPULAN DATA

- 2.1. Metode Pengumpulan Data
- 2.2. Data yang Diperlukan
- 2.3. Perolehan Data

BAB III PENGOLAHAN DATA

- 3.1. Penambahan detail *layout* lantai produksi berdasarkan rancangan *Group Technology Layout*
- 3.2. Pembuatan *Production Space Requirement Work Sheet* (PSRWS)
- 3.3. Perancangan *Activity Relationship Chart* (ARC)
- 3.4. Pembuatan *Worksheet*
- 3.5. Perhitungan Kebutuhan Departemen Pelayanan
- 3.6. Pembuatan Gambar Departemen Pelayanan
- 3.7. Pembuatan *Plant Service Area Planning Sheet*
- 3.8. Pembuatan *Total Space Requirement Work Sheet*

BAB IV ANALISIS DAN EVALUASI

- 4.1. Analisis
 - 4.1.1. Analisis Penambahan Detail *Layout* Lantai Produksi Berdasarkan Rancangan *Layout Group Technology*
 - 4.1.2. Analisis Pembuatan *Production Space Requirement Work Sheet*
 - 4.1.3. Analisis Perancangan *Activity Relationship Chart*
 - 4.1.4. Analisis Pembuatan *Worksheet*
 - 4.1.5. Analisis Perhitungan Kebutuhan Departemen Pelayanan

- 4.1.6. Analisis Pembuatan Gambar Departemen Pelayanan
- 4.1.7. Analisis Pembuatan *Plant Service Area Planning Sheet*
- 4.1.8. Analisis Pembuatan *Total Space Requirement Work Sheet*
- 4.2. Evaluasi
 - 4.2.1. Evaluasi Penambahan Detail *Layout* Lantai Produksi Berdasarkan Rancangan *Layout Group Technology*
 - 4.2.2. Evaluasi Pembuatan *Production Space Requirement Work Sheet*
 - 4.2.3. Evaluasi Perancangan *Activity Relationship Chart*
 - 4.2.4. Evaluasi Pembuatan *Worksheet*
 - 4.2.5. Evaluasi Perhitungan Kebutuhan Departemen Pelayanan
 - 4.2.6. Evaluasi Pembuatan Gambar Departemen Pelayanan
 - 4.2.7. Evaluasi Pembuatan *Plant Service Area Planning Sheet*
 - 4.2.8. Evaluasi Pembuatan *Total Space Requirement Work Sheet*

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

- 5.1. Kesimpulan
- 5.2. Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- L-1 Detail *Layout* Lantai Produksi
- L-2 *Production Space Requirement Work Sheet*
- L-3 *Activity Relationship Chart*
- L-4 *Worksheet*
- L-5 Departemen Pelayanan
- L-6 *Plant Service Area Planning Sheet*
- L-7 *Total Space Requirement Work Sheet*
- L-8 *Form* Responsi Dosen
- L-9 *Form* Asistensi

Referensi

- Eriana, Risthia Putri, Widodo Ismanto. 2019. *Pengaruh Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas di Area Operasional Kerja Berbasis 5S untuk Pengajuan Modal Usaha*. UNRIKA.
- Oktiarso, Teguh, Henrix Setyawan Loekito. 2017. *Perancangan Ulang Tata Letak Area Produksi PT X dengan Metode Systematic Plant Layout*. Malang: Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri 2017.
- Putri, Risthia Eriana. 2019. *Pengaruh Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas di Area Operasional Kerja Berbasis 5S untuk Pengajuan Modal Usaha*. Vol. 8. No. 1.
- Rosyidi, Moh. Ririn. 2018. *Analisa Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode ARC, ARD, dan AAD di PT.XYZ*. Jurnal Teknik WAKTU Vol. 16. No. 1.
- Safitri, Nadia Dini, dkk. 2017. *Analisis Perancangan Tataletak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC)*. Jurnal Manajemen.

Laboratorium Tata Letak Fasilitas
dan Pemindahan Bahan

PTIT-III





PTIT-III

MODUL XI

SIMULASI LINI PRODUKSI DAN PERAKITAN



MODUL XI

SIMULASI LINI PRODUKSI DAN PERAKITAN

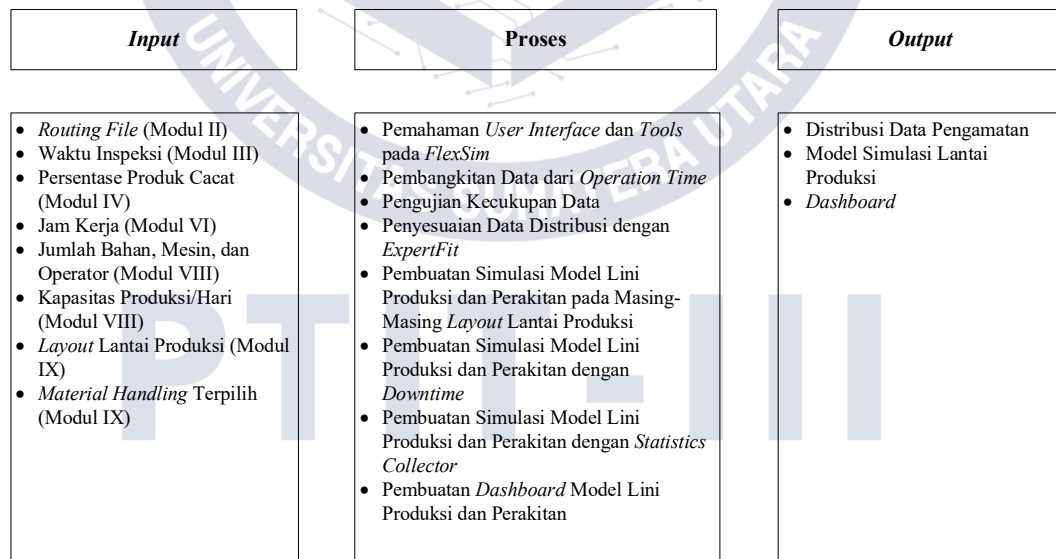
1. Tujuan Praktikum

Tujuan yang ingin dicapai dalam praktikum Simulasi Lini Produksi dan Perakitan adalah sebagai berikut:

- Praktikan mampu menguasai penggunaan *tools* dasar dalam *software FlexSim*.
- Praktikan mampu menggambarkan keterkaitan elemen sistem produksi dan perakitan.
- Praktikan mampu membangun model berdasarkan lini produksi dan perakitan.
- Praktikan mampu membuat simulasi dari model yang telah dibangun.

2. Input - Output

Adapun *input* dan *output* pada praktikum Simulasi Lini Produksi dan Perakitan dapat dilihat pada Gambar 11.1.



Sumber: *Laboratorium Pemodelan dan Simulasi*

Gambar 11.1. Input-Output Praktikum Simulasi Lini Produksi dan Perakitan

3. Landasan Teori

3.1. Sistem

Sistem merupakan prosedur logis dan rasional untuk merancang suatu rangkaian komponen yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan maksud untuk berfungsi sebagai suatu kesatuan dalam usaha mencapai suatu tujuan yang telah ditentukan (Havery, 2010). Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. sistem ini menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan yang nyata adalah suatu objek nyata, seperti tempat, benda, dan orang-orang yang betul-betul ada dan terjadi (Indrajit, 2001).

3.2. Karakteristik Sistem

Sistem itu dikatakan sistem yang baik jika memiliki karakteristik sebagai berikut.

- a. Komponen
- b. Batasan sistem (*boundary*)
- c. Lingkungan luar sistem (*environment*)
- d. Penghubung sistem (*interface*)
- e. Masukan sistem (*input*)
- f. Keluaran sistem (*output*)
- g. Pengolah sistem
- h. Sasaran sistem

3.3. Model

Model adalah alat yang sangat berguna untuk menganalisis maupun merancang sistem. Sebagai alat komunikasi yang sangat efisien, model dapat menunjukkan bagaimana suatu operasi bekerja dan mampu merangsang untuk berpikir bagaimana meningkatkan atau memperbaikinya (Moengin *et al.*, 2014). Dengan membuat model dari suatu sistem maka diharapkan dapat lebih mudah untuk melakukan analisis (Harrel *et al.*, 2012).

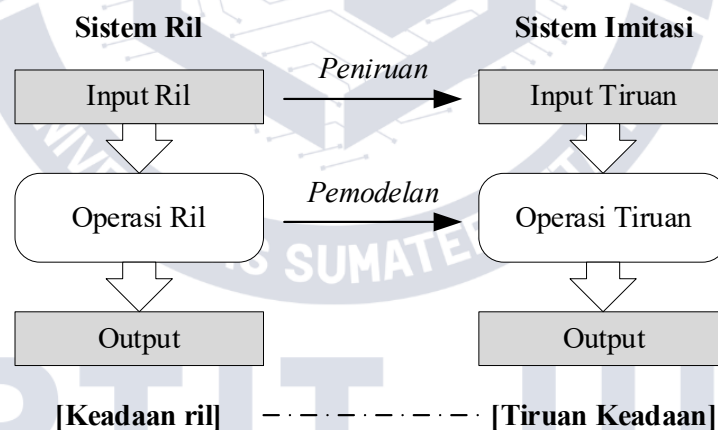
3.4. Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem adalah suatu langkah awal yang dilakukan untuk pembuatan suatu rekayasa perangkat lunak dari sebuah sistem yang akan disimulasikan. Apabila formulasi model dilakukan maka tahap selanjutnya akan dilakukan evaluasi model sistem di antaranya yaitu ketelitian, ketersediaan taksiran atas variabel, interpretasi, dan validasi (Khotimah, 2015).

3.5. Simulasi

Simulasi adalah sekumpulan metode dan aplikasi untuk menirukan atau merepresentasikan perilaku dari suatu sistem nyata, yang biasanya dilakukan pada komputer dengan menggunakan perangkat lunak tertentu (Law & Kelton, 1991).

Simulasi dalam bentuk pengolahan data merupakan imitasi dari proses dan *input* nyata yang menghasilkan data *output* sebagai gambaran karakteristik operasional dan keadaan pada sistem (Khotimah, 2015).



Sumber: Khotimah, 2015

Gambar 11.2. Model Simulasi

3.6. Discrete Event Simulation (DES)

Discrete Event Simulation (DES) merupakan suatu proses perilaku sistem yang kompleks dan memiliki urutan yang teratur dari peristiwa yang telah didefinisikan dengan baik. Pada konteks ini sebuah peristiwa terdiri dari perubahan yang spesifik dalam kondisi tertentu. *Event* yang ada di dalam DES menggambarkan sebuah aliran proses, aliran proses adalah suatu urutan kejadian

yang berfungsi melakukan simulasi sehingga *event* akan menciptakan keterlambatan dalam simulasi untuk mereplika satu jalur waktu yang memicu pada kejadian terjadwal dan kejadian kondisional (Dejan, 2020). Proses *Discrete Event Simulation* yang efektif meliputi beberapa sebagai berikut.

- a. Penentuan titik awal dan titik akhir, di mana kejadian diskrit menggunakan satuan waktu.
- b. Suatu metode untuk melacak waktu yang sudah berlalu sejak proses dimulai.
- c. Suatu peristiwa diskrit yang terjadi sejak proses dimulai.
- d. Daftar peristiwa diskrit yang tertunda hingga proses yang diharapkan berakhir.
- e. Sebuah catatan statistik atau grafik dari fungsi simulasi kejadian diskrit saat ini.

3.7. *FlexSim*

FlexSim adalah paket perangkat *Discrete Event Simulation* yang dikembangkan oleh *FlexSim Software Products, Inc.* *FlexSim* didirikan pada tahun 1993 oleh Bill Nordgren (*Co-Founder Promodel Corporation*, 1988), Roger Hullinger, dan Cliff King. *FlexSim* menyediakan perangkat lunak untuk memodelkan, menyimulasikan, menganalisis, dan memvisualisasikan dalam 3D sistem apapun dalam pembuatan, penanganan bahan, perawatan kesehatan, pergudangan, rantai pasokan, dan banyak lagi. *FlexSim* adalah perangkat lunak yang tepat dan mudah dioperasikan untuk simulasi. Mesin simulasi lengkap dan inovatif yang tersembunyi di belakang kontrol *drag and drop*, daftar *drop-down* dan banyak keistimewaan intuitif lainnya yang membuat *FlexSim* dapat diakses untuk siapa saja yang ingin bereksperimen dengan model (Stefani *et al.*, 2025).



Sumber: *FlexSim*, 2026

Gambar 11.3. Software *FlexSim*

Semua model simulasi dibuat dengan skala dan ditampilkan menggunakan visual 3D, dengan begitu *bottleneck* di lini produksi atau defisiensi lain dalam sistem dapat dilihat dan dikenali dengan lebih mudah. *FlexSim* memberikan para pengambil keputusan *tools* yang efektif untuk mendukung dan mengkonfirmasi hasil pengamatan melalui laporan statistik yang mengesankan dan analisis yang ada di dalam *software*. *FlexSim* dapat memecahkan masalah pada manufaktur, pelayanan kesehatan, *material handling*, pertambangan, logistik, *packaging*, *aerospace*, gudang, dan lain-lain. *FlexSim* adalah platform “unitless”. Unit waktu dan panjang “*user-definable*” konsisten merupakan kuncinya.

3.8. Objek *FlexSim*

3.8.1. *Objects (Fixed Resources, Task Executors, Flow Items)*

Objects adalah blok bangunan dasar model simulasi 3D. Berbagai jenis objek memiliki tujuan dan fungsi yang berbeda dalam model simulasi. Beberapa objek yang paling umum adalah (Greenwood, 2025):

a. *Flow items*

Objects yang bergerak (atau “mengalir”) melalui model simulasi, biasanya dari satu stasiun (biasanya sumber daya tetap) ke stasiun hilir lainnya. *Item* aliran dapat mewakili produk, pelanggan, dokumen, suku cadang, atau *item* lain apa pun yang bergerak ke berbagai stasiun di sistem bisnis.

b. *Fixed resources*

Objects yang tetap diam dalam model 3D. Setiap sumber daya tetap melakukan fungsi tertentu.

c. *Task executers*

Objects yang dapat bergerak dalam model 3D dan melakukan tugas-tugas seperti mengangkut *item* aliran, mesin operasi, dan lain-lain. Jenis yang paling umum dari *task executer* adalah operator, yang dapat mewakili tenaga kerja dalam model simulasi.

3.8.2. *Ports and Port Connections*

Objects dalam model simulasi perlu dihubungkan dengan beberapa cara untuk berinteraksi selama model simulasi. Salah satu cara di mana objek dapat dihubungkan adalah melalui *port*. Ada dua jenis *port* di *FlexSim* (Greenwood, 2025):

a. *Input / Output ports*

Port-port ini menentukan bagaimana dan kapan *item* aliran berpindah dari satu sumber daya tetap ke sumber daya lainnya. Ketika *port output* pada satu sumber daya tetap terhubung ke *port input* dari objek lain hilir, *item* aliran akan melewati dari *port output* objek pertama ke *port input* objek berikutnya (kecuali *port* itu ditutup).

b. *Center ports*

Saat *port* tengah dari dua objek terhubung, ini menciptakan titik referensi antara kedua objek tersebut. *Port* tengah memungkinkan objek untuk berkomunikasi atau berinteraksi. *Port* tengah biasanya menghubungkan sumber daya tetap ke pelaksana tugas.

3.8.3. *The Statistics Collector*

The Statistics Collector merupakan *tools* tambahan dari *FlexSim* sebagai pengumpul statistik untuk membandingkan data dari banyak objek. *Tools* ini dapat membedakan antara data yang direkamnya dari objek yang berbeda, mengelompokkan kelompok objek, membandingkan dan membedakan data dari banyak objek baik dalam histogram dan grafik *timeplot* (Ramos, 2023).

3.9. *ExpertFit*

ExpertFit dapat membantu mengembangkan model simulasi yang lebih valid dari pada menggunakan paket statistik standar, prosesor *input* yang dibangun ke dalam paket simulasi, atau kalkulasi tangan untuk menentukan distribusi probabilitas *input*. *ExpertFit* menggunakan algoritma canggih untuk menentukan distribusi yang paling sesuai dan memiliki 40 distribusi teoritis standar bawaan dan 30 jenis grafik yang berbeda. Di sisi lain, paket simulasi mungkin berisi 10 hingga

20 distribusi. *ExpertFit* dapat mewakili sebagian besar dari 40 distribusinya dalam 19 paket simulasi yang berbeda seperti *AnyLogic*, *Arena*, *AutoMod*, *ExtendSim*, *FlexSim*, *ProModel*, *Simio*, dan *SIMUL8*, meskipun distribusinya mungkin tidak tersedia secara eksplisit dalam paket simulasi itu sendiri (Law, 2001).

3.10. *Inspection*

Inspection atau inspeksi adalah proses memeriksa, mengamati, atau mengevaluasi produk, komponen, atau proses untuk memastikan bahwa mereka memenuhi standar, spesifikasi, atau persyaratan yang telah ditentukan. Inspeksi bertujuan untuk mendeteksi cacat atau ketidaksesuaian, sehingga langkah perbaikan dapat dilakukan sebelum produk digunakan, dikirimkan, atau diproses lebih lanjut (Juran, 1998). Jenis-jenis inspeksi dapat dilihat pada Tabel 11.1.

Tabel 11.1 Jenis-Jenis Inspeksi

Jenis	Fungsi Utama
<i>Receiving (or incoming inspection)</i>	Memastikan bahan baku/produk yang masuk tidak digunakan atau diproses sebelum diperiksa kesesuaiannya dengan persyaratan yang telah ditentukan
<i>In-process inspection</i>	Memastikan komponen/produk dalam proses tidak dipindahkan ke proses selanjutnya sebelum produk tersebut diperiksa dinyatakan sesuai dengan persyaratan yang ditentukan
<i>Final inspection</i>	Memastikan bahwa komponen dan/atau produk jadi tidak akan dikirimkan sebelum semua kegiatan selesai dilaksanakan dengan hasil yang memuaskan.

Sumber: Juran, 1998

3.11. *Downtime*

Downtime merupakan istilah yang umumnya digunakan untuk menggambarkan periode waktu di mana suatu sistem, perangkat, atau layanan tidak beroperasi atau tidak tersedia untuk digunakan. Ini dapat mencakup waktu ketika suatu *software*, situs *web*, *server*, atau sistem tidak dapat diakses atau tidak berfungsi seperti yang diharapkan. *Downtime* dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk pemeliharaan rutin, pembaruan *software*, kegagalan perangkat

keras, atau kejadian darurat seperti serangan siber atau bencana alam (Rasyid *et al.*, 2025).

3.12. Lini Produksi/Perakitan

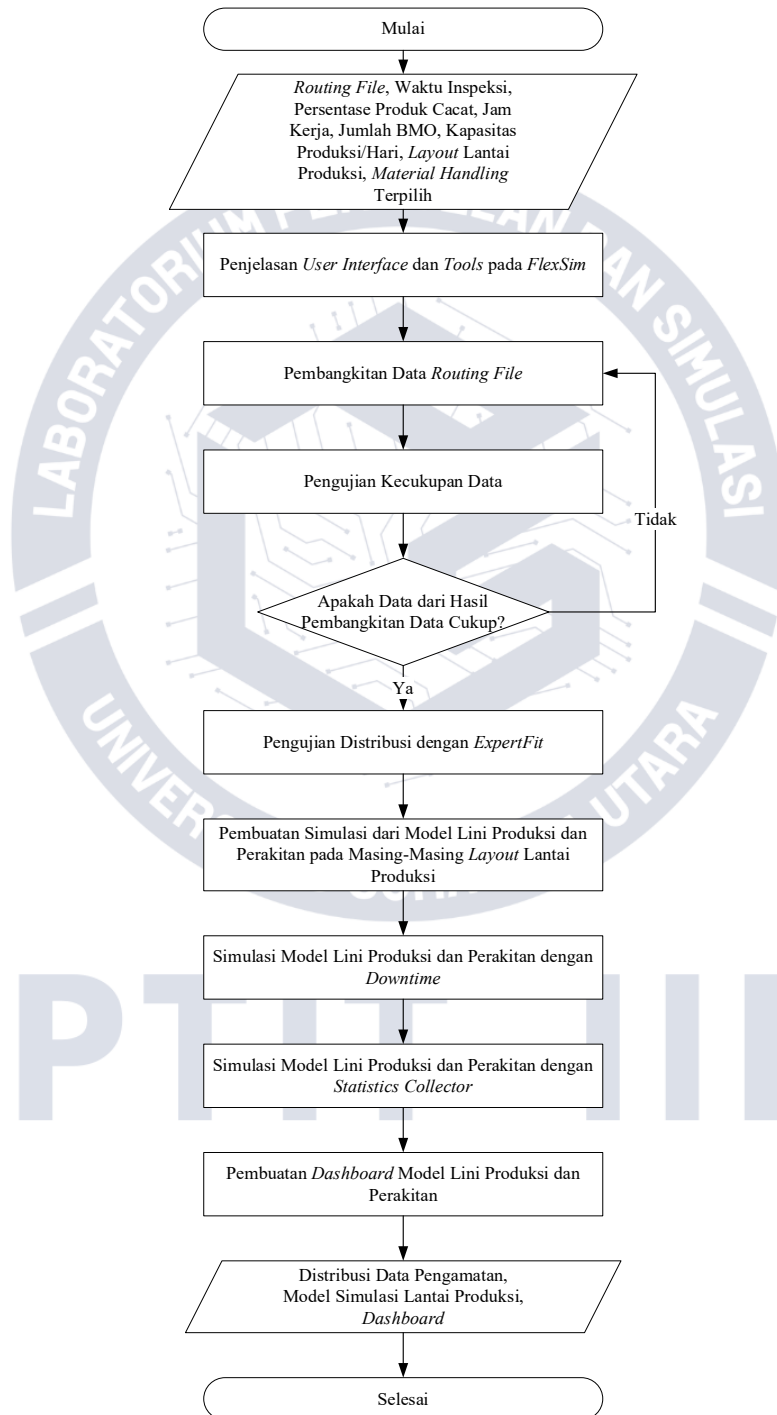
Lintasan produksi adalah penempatan area-area kerja di mana operasi-operasi diatur secara berurutan dan material bergerak secara kontinu melalui operasi yang terangkai seimbang. Menurut karakteristik proses produksinya, lini produksi dibagi menjadi dua jenis (Sakiman, 2020).

- a. Lini pabrikasi, yaitu lintasan produksi yang terdiri dari sejumlah operasi yang bersifat membentuk atau mengubah bentuk benda kerja.
- b. Lini perakitan, yaitu lintasan produksi yang terdiri dari sejumlah operasi perakitan yang dikerjakan pada beberapa stasiun kerja dan digabungkan menjadi benda *assembly* atau *sub assembly*.

PTIT-III

4. Metode Praktikum

Metode praktikum Simulasi Lini Produksi dan Perakitan dapat dilihat pada Gambar 11.4.



Sumber: Laboratorium Pemodelan dan Simulasi

Gambar 11.4. Metode Praktikum Simulasi Lini Produksi dan Perakitan

5. Tugas Pendahuluan

Review sebuah jurnal terkait simulasi lini produksi dan perakitan yang menggunakan *software FlexSim* dengan tulis tangan! (**Jurnal internasional ber-ISSN, maksimal 5 tahun terakhir**).

6. Sistematika Laporan

Sistematika laporan modul XI Simulasi Lini Produksi dan Perakitan adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

- 1.1. Latar Belakang
- 1.2. Tujuan Praktikum
- 1.3. Landasan Teori

BAB II PENGUMPULAN DATA

- 2.1. Deskripsi Gambaran Sistem
- 2.2. Data
 - 2.2.1. Jumlah Bahan, Mesin, dan Operator
 - 2.2.2. Waktu Proses Produksi dan Inspeksi
 - 2.2.3. *Material Handling*
 - 2.2.4. Kapasitas Produksi dan Persentase Produk Cacat
 - 2.2.5. Jam Kerja

BAB III PENGOLAHAN DATA

- 3.1. Distribusi Data Pengamatan
 - 3.1.1. Pembangkitan Bilangan *Random*
 - 3.1.2. Uji Kecukupan Data
 - 3.1.3. Pengujian Distribusi Data Pengamatan
- 3.2. Model
 - 3.2.1. Pembuatan *Background*
 - 3.2.2. Pembuatan *Fixed Resources*
 - 3.2.3. Pembuatan *Task Executors*

- 3.2.4. Pembuatan *Network*
- 3.2.5. Pembuatan *Downtime*
- 3.2.6. Pembuatan *Statistics Collector*
- 3.2.7. Pembuatan *Dashboard*
- 3.3. Simulasi
- 3.4. Verifikasi dan Simulasi
 - 3.4.1. Verifikasi
 - 3.4.1.1. Verifikasi Struktur Model dan Logika Alur Proses
 - 3.4.1.2. Verifikasi Parameter *Input Data*
 - 3.4.1.3. Verifikasi *Animation Check*
 - 3.4.2. Validasi
 - 3.4.2.1. Data Hasil Simulasi
 - 3.4.2.2. Perbandingan *Output* Simulasi dengan Data Aktual

BAB IV ANALISIS DAN EVALUASI

- 4.1. Analisis
 - 4.1.1. Analisis Distribusi Data Pengamatan
 - 4.1.2. Analisis Model
 - 4.1.3. Analisis Simulasi
 - 4.1.4. Analisis Verifikasi dan Validasi
 - 4.1.4.1. Analisis Verifikasi
 - 4.1.4.2. Analisis Validasi
- 4.2. Evaluasi
 - 4.2.1. Evaluasi Distribusi Data Pengamatan
 - 4.2.2. Evaluasi Model
 - 4.2.3. Evaluasi Simulasi
 - 4.2.4. Evaluasi Verifikasi dan Validasi

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

5.2. Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

L-1 *Routing File* Ragum

L-2 *Data Flow Diagram* (DFD)

L-3 Hasil Akhir Simulasi Lini Produksi dan Perakitan

L-4 *Form* Responsi Dosen

L-5 *Form* Asistensi



PTIT-III



Referensi

- Dejan, Mio Yoga Misviian Mahar. 2020. *Peningkatan Hasil Produksi Kertas Menggunakan Pendekatan Discrete Event Simulation (Studi Kasus PT XYZ)*. JISO: Journal of Industrial and Systems Optimization. Vol. 3 No. 2.
- Greenwood, Allen. 2025. *FlexSim Simulation Software Primer 5th Edition*. North Carolina: The Landmark
- Harrel, Charles, Biman K. Ghosh, Royce O. Bowden Jr. 2012. *Simulation Using Promodel Third Edition*. New York: Mc. Graw Hill International Edition.
- Havery, L. James. 2010. *Sistem Informasi Keuangan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Indrajit. 2001. *Analisis dan Perancangan Sistem Berorientasi Object*. Bandung: Informatika.
- Juran, Joseph M. & A. Blanton Godfrey. 1998. *Juran's Quality Handbook*. New York: Mc. Graw Hill International Edition.
- Khotimah, Bain Khusnul. 2015. *Teori Simulasi dan Pemodelan Konsep, Aplikasi dan Terapan*. Ponorogo: Wade Group.
- Law, Averil M. 2001. *How the ExpertFit Distribution-Fitting Software Can Make Your Simulation Models More Valid*. Proceeding of the 2001 Winter Simulation Conference. Vol. 1.
- Law, Averill M. & W. David Kelton. 1991. *Simulation Modeling & Analysis Second Edition*. New York: McGraw-Hill, International.
- Moengin, Parwadi, Winnie Septiani, Selvia Herviana. 2014. *A Discrete-event Simulation Methodology to Optimize the Number of Beds in Hospital*. Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science. Vol. 2.
- Ramos, Gonçalo Lusio. 2023. *A Simulation Model for Urban Logistics*. Porto: Faculdade De Engenharia Da Universidade Do Porto
- Rasyid, Abdul., Mokodompit, Agung., & Aprilia, Nur Inda. 2020. *Perencanaan Pemeliharaan Mesin First Press Expeller P03 Dengan Menggunakan Metode RCM di PT. Multi Nabati Sulawesi*. INTELEKTIVA : Jurnal Ekonomi, Sosial & Humaniora. Vol. 2 No. 5.

Sakiman, Mahrani Arfah, Suliawati. 2020. *Analisa Line Balancing untuk Meningkatkan Produksi Rempeyek*. Buletin Utama Teknik. Vol. 18 No. 1.

Stefani Prima Dias Kristiana, Vivi Triyanti, & Nova Eka Budi anta. 2025. *Perancangan Model Simulasi Sistem Produksi Menggunakan Software FlexSim*. Jurnal Industrial Galuh. Vol. 7 No. 2.



PTIT-III





PTIT-III

MODUL XII SIMULASI *PROCESS FLOW*



MODUL XII

SIMULASI *PROCESS FLOW*

1. Tujuan Praktikum

Tujuan yang ingin dicapai dalam praktikum modul Simulasi *Process Flow* adalah sebagai berikut:

- Praktikan mampu memahami logika dan algoritma proses pada departemen pelayanan yang ditentukan.
- Praktikan mampu membuat urutan langkah-langkah kejadian menggunakan algoritma yang benar.
- Praktikan mampu memahami dalam menggunakan simbol-simbol *process flow* pada *FlexSim* dan dapat membuat *process flow* dengan baik dan benar.
- Praktikan mampu melakukan standarisasi urutan kegiatan pada departemen pelayanan yang ditentukan.

2. Input - Output

Adapun *input* dan *output* pada praktikum modul Simulasi *Process Flow* dapat dilihat pada Gambar 12.1.

Input	Process	Output
• <i>Layout</i> Departemen (Modul X) • Alur Pelayanan • Waktu Kedatangan <i>Customer</i> • Jam Kerja (Modul VI) • Jumlah Pekerja (Modul VIII)	• Penyusunan logika berpikir dalam pembuatan <i>process flow</i> • Pembuatan simulasi <i>process flow</i> departemen pelayanan yang ditentukan menggunakan <i>software FlexSim</i> • Pembuatan <i>Dashboard</i> Model Departemen Pelayanan • Pembuatan SOP (<i>Standard Operating Procedure</i>) pada departemen pelayanan yang telah ditentukan	• SOP (<i>Standard Operating Procedure</i>) departemen pelayanan • Model simulasi <i>process flow</i>

Sumber: Laboratorium Pemodelan dan Simulasi

Gambar 12.1. *Input - Output* Praktikum Modul Simulasi *Process Flow*

3. Landasan Teori

3.1. *Process Flow*

Diagram alur proses adalah alat yang berguna untuk mengkomunikasikan bagaimana suatu proses bekerja dan juga digunakan untuk merancang dan mendokumentasikan proses atau program yang kompleks (Ortiz, 2024). *Process flow* merupakan gambar seperti *flowchart* untuk menjalankan suatu proses pada model simulasi *FlexSim*. Diagram alur proses (*Process Flow*) biasanya dilakukan untuk mendukung inisiatif peningkatan kualitas terkait pemberian layanan di berbagai rangkaian. Secara umum, *process flow* digunakan untuk memvisualisasikan langkah-langkah proses individual dan urutan langkah-langkah, mengidentifikasi subjek mana yang bertanggung jawab atas setiap langkah, memperjelas ruang lingkup proses, dan membedakan titik-titik percabangan dalam proses dan kemungkinan-kemungkinan yang terjadi (Deng, 2023).

Keuntungan penggunaan *process flow* dalam merancang simulasi adalah untuk membantu membangun logika khusus untuk model simulasi. Penggunaan *process flow* bahkan akan membantu dalam hal menjaga efisiensi waktu dalam perancangan logika simulasi. Adapun beberapa keuntungan dengan menggunakan *Process Flow*, sebagai berikut (Abrahamsson, 2016):

a. *Process Flow* memudahkan pemodelan sistem yang kompleks

Process Flow menangani masalah ini dalam dua cara. Pertama, metode ini menggantikan hampir semua simulasi berbasis kode komputer dengan diagram alur/metode *flowcharting* yang sama yang diandalkan oleh hampir ribuan bisnis saat ini untuk proyek menggunakan beragam blok kegiatan yang dibuat sebelumnya, sehingga membantu membangun logika saat pembuatan *flowchart* sistem. Kedua, hal ini memungkinkan pembuatan simulasi untuk tetap teratur. Dalam hal ini, pembuat simulasi tidak harus ahli dalam pembuatan *coding* tetapi hanya menggunakan proses yang melacak langkah-langkah dalam suatu proses atau prosedur. *Process Flow* memberi kemampuan untuk mengatur logika simulasi.

- b. *Process Flow* memungkinkan skala proyek sesuai kebutuhan
Sulit (atau bahkan tidak mungkin) untuk mengetahui bentuk model apa yang mungkin terjadi di mana simulasi berada pada tahap awal proyek peningkatan. Di LM Wind Power, manajemen pabrik mengadakan sesi *brainstorming* secara teratur untuk membahas ide-ide yang mungkin untuk meningkatkan operasi mereka. Direktur Implementasi *Manufacturing 2.0*, Michael Belote, menjelaskan bahwa sulit untuk menentukan ide mana yang harus diprioritaskan. Juga tidak praktis untuk menemukan prioritas yang tepat dengan membangun simulasi penuh pada fase awal ini. Alangkah baiknya memiliki solusi yang bisa mengisi celah itu.
- c. *Process Flow* menyimpan logika di satu lokasi pusat
Pemodel dapat menghindari masalah ini jika logikanya lebih mudah ditemukan. Di *Process Flow*, itulah yang akan didapatkan - lokasi pusat untuk logika dalam model. Pemodel dapat dengan mudah membuat logika khusus dalam satu *windows* yang nyaman. *Debugging* juga lebih mudah dari sebelumnya. Saat disimulasikan, token akan bergerak melalui sistem dan menunjukkan dengan tepat kegiatan apa yang sedang mereka lakukan jika terjadi kesalahan.

3.2. **Standard Operating Procedure (SOP)**

Standard Operating Procedure (SOP) adalah dokumen proses yang menjelaskan secara rinci cara karyawan dalam melakukan pekerjaan tertentu. SOP dapat berbentuk diagram alir proses (*flowchart*), spesifikasi material, dan sebagainya (De Treville *et al.*, 2005). *Standard Operating Procedure* (SOP) dapat didefinisikan sebagai salah satu panduan pokok mengenai tahapan yang berhubungan dengan aktivitas kerja yang dilakukan secara rutin maupun non rutin dalam sebuah perusahaan (Nur'aini, 2020).

Penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP) sebagai panduan bagi karyawan untuk melakukan aktivitas di dalam perusahaan diharapkan dapat menciptakan kinerja yang lebih efisien, konsisten, serta dapat memudahkan dilakukannya evaluasi karyawan untuk kemajuan perusahaan. Tanpa adanya SOP

pada suatu perusahaan, kinerja antara manajemen dan karyawan tidak akan dapat berjalan dengan baik, serta hak dan kewajiban dari masing-masing pihak tidak dapat ditentukan. Di samping itu, perusahaan juga kesulitan dalam menilai kinerja Karyawannya dengan profesional karena tidak adanya alat ukur yang jelas (Putra & Rani, 2022).

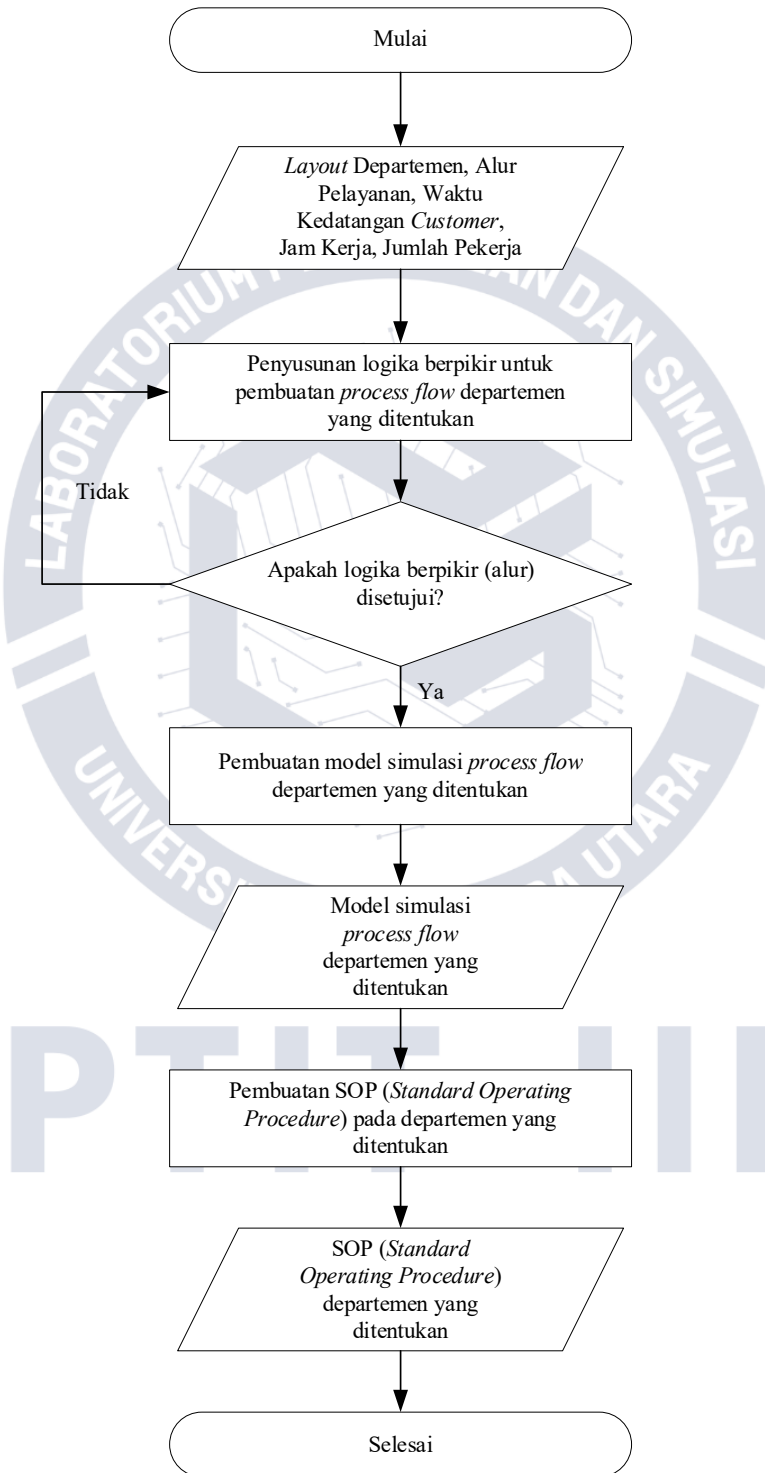
Tujuan dari *Standard Operating Procedure* (SOP) adalah sebagai berikut (Nabila & Hasin, 2022):

1. Membantu memastikan kualitas dan konsistensi layanan.
2. Membantu memastikan bahwa praktik yang baik dicapai setiap saat.
3. Memberikan kesempatan bagi anggota tim untuk memaksimalkan keahliannya.
4. Membantu menghindari kebingungan tentang peran karyawan dalam melakukan pekerjaan (klarifikasi peran).
5. Memberikan arahan dan bimbingan kepada karyawan tetap maupun paruh waktu.

PTIT-III

4. Metode Praktikum

Metode praktikum Simulasi *Process Flow* dapat dilihat pada Gambar 12.2.



Sumber: Laboratorium Pemodelan dan Simulasi

Gambar 12.2. Metode Praktikum Simulasi *Process Flow*

5. Tugas Pendahuluan

Review sebuah jurnal terkait simulasi *process flow* yang menggunakan *software FlexSim* dengan tulis tangan! (**Jurnal internasional ber-ISSN, maksimal 5 tahun terakhir**).

6. Sistematika Laporan

Sistematika laporan modul XII Simulasi *Process Flow* adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

- 1.1. Latar Belakang
- 1.2. Tujuan Praktikum
- 1.3. Landasan Teori

BAB II PENGUMPULAN DATA

- 2.1. Deskripsi Departemen
- 2.2. Informasi Terkait Kegiatan Departemen
 - 2.2.1. Alur Kegiatan Departemen
 - 2.2.2. Data Departemen
 - 2.2.3. Data Waktu Kedatangan

BAB III PENGOLAHAN DATA

- 3.1. Pembuatan Prosedur Kegiatan Awal
- 3.2. Distribusi Data Waktu Kedatangan
 - 3.2.1. Pembangkitan Bilangan *Random* Data Waktu Kedatangan
 - 3.2.2. Uji Kecukupan Data Waktu Kedatangan
 - 3.2.3. Pengujian Distribusi Data Waktu Kedatangan
- 3.3. Model
 - 3.3.1. Penyusunan *Floor Plan*
 - 3.3.2. Pembuatan *People*
 - 3.3.3. Pembuatan *General Process Flow*
 - 3.3.4. Pembuatan *Person Process Flow*

- 3.3.5. Pembuatan *Dashboard*
- 3.4. Simulasi
- 3.5. Verifikasi dan Validasi
 - 3.5.1. Verifikasi
 - 3.5.1.1. Verifikasi Logika *Process Flow*
 - 3.5.1.2. Pemeriksaan Parameter Model
 - 3.5.1.3. Uji Animasi dan *Trace Flow*
 - 3.5.2. Validasi
 - 3.5.2.1. Perbandingan Jumlah *Input* dan *Output* Sistem
 - 3.5.2.2. Kewajaran Waktu Simulasi
- 3.6. Pembuatan *Standard Operating Procedure* (SOP)

BAB IV ANALISIS DAN EVALUASI

- 4.1. Analisis
 - 4.1.1. Analisis Prosedur Kegiatan Awal
 - 4.1.2. Analisis Data Waktu Kedatangan
 - 4.1.3. Analisis Model
 - 4.1.4. Analisis Simulasi
 - 4.1.5. Analisis Verifikasi dan Validasi
 - 4.1.5.1. Analisis Verifikasi
 - 4.1.5.2. Analisis Validasi
 - 4.1.6. Analisis *Standard Operating Procedure* (SOP)
- 4.2. Evaluasi
 - 4.2.1. Evaluasi Prosedur Kegiatan Awal
 - 4.2.2. Evaluasi Distribusi Data Waktu Kedatangan
 - 4.2.3. Evaluasi Model
 - 4.2.4. Evaluasi Simulasi
 - 4.2.5. Evaluasi Verifikasi dan Validasi
 - 4.2.6. Evaluasi *Standard Operating Procedure* (SOP)

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

5.2. Saran

DAFTAR PUSTAKA

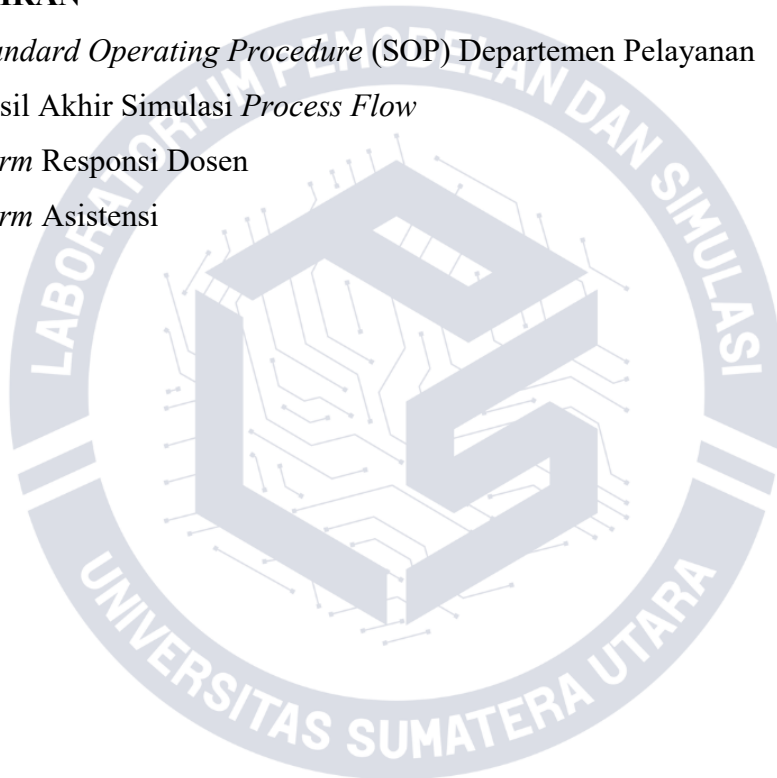
LAMPIRAN

L-1 *Standard Operating Procedure* (SOP) Departemen Pelayanan

L-2 Hasil Akhir Simulasi *Process Flow*

L-3 *Form* Responsi Dosen

L-4 *Form* Asistensi



PTIT-III



Referensi

- Abrahamsson, dkk. 2016. *Product Focused Software Process Improvement*. Switzerland: Springer International.
- De Treville, Suzanne., Antonakis, John., & Edelson, Norman M. 2005. *Can Standard Operating Procedures Be Motivating? Reconciling Process Variability Issues and Behavioural Outcomes*. Total Quality Management & Business Excellence. Vol. 16 No. 2.
- Deng, Jyhjeng. 2023. *Resource Management in FlexSim Modelling: Addressing Drawbacks and Improving Accuracy*. Applied Science.
- Nabilla, Dian., & Hasin, Al. 2022. *Analisis Efektivitas Penerapan Standard Operating Procedure (SOP) pada Departemen Community & Academy RUN System (PT Global Sukses Solusi Tbk)*. Selektika Manajemen: Jurnal Mahasiswa Bisnis & Manajemen. Vol. 1 No. 6.
- Nur'aini, Fajar., & Husaini, Fira. 2020. *Standard Operating Procedure : Cara Praktis dan Efektif Menerapkan SOP di Segala Macam Bisnis*. Yogyakarta: Quadrant
- Ortiz, César., Quezada, Luis., & Oddershede, Astrid. 2024. *Industrial Process Management Model to Improve Productivity and Reduce Waste*. MDPI Sustainability. Vol. 16 No. 4.
- Putra., Fransiskus Dwi Putra., & Rani, Utpala. 2022. *Analisis Penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) Pada Departemen Administrasi PT Bumen Redja Abadi*. Jurnal Paradigma Multidisipliner. Vol. 3 No. 1.



PTIT-III

MODUL XIII PERANCANGAN *FINAL LAYOUT*



MODUL XIII

PERANCANGAN *FINAL LAYOUT*

1. Tujuan

Tujuan dari modul Perancangan *Final Layout* adalah sebagai berikut.

- Praktikan mampu membuat *Area Template*.
- Praktikan mampu menggunakan *software BLOCPLAN*.
- Praktikan mampu membuat *Area Allocating Diagram*.
- Praktikan mampu membuat *Block Layout*.
- Praktikan mampu menggambar *final layout* 2D dengan menggunakan *Software AutoCAD*.
- Praktikan mampu membuat gambar tata model 3D dengan menggunakan *software SketchUp*.
- Praktikan mampu membuat animasi 3D dengan menggunakan *Software Enscape*.
- Praktikan mampu mengaplikasikan *Virtual Reality* (VR) pada animasi *final layout* 3D.

2. Input-Output

Input-Output dari Perancangan *Final Layout* adalah sebagai berikut.

Input	Proses	Output
1. <i>Form Total Space Requirement Work Sheet</i> (Modul X) 2. <i>Form Activity Relationship Chart</i> (ARC) (Modul X) 3. Referensi Jalan 4. Referensi Tinggi Bangunan	1. Menggambar <i>Area Template</i> 2. Menjalankan <i>BLOCPLAN</i> 3. Menggambar <i>Area Allocating Diagram</i> 4. Menggambar <i>Block Layout</i> 5. Menggambar <i>Final Layout</i> 2D 6. Menggambar <i>Final Layout</i> 3D 7. Membuat animasi <i>Final Layout</i> 3D 8. Mengaplikasikan <i>Virtual Reality</i> (VR) pada <i>final layout</i> 3D	1. <i>Final Layout</i> 2D 2. <i>Final Layout</i> 3D 3. Animasi <i>Final Layout</i> 3D

Gambar 13.1. Input-Output Kegiatan Praktikum Perancangan *Final Layout*

3. Landasan Teori

Area Template merupakan suatu gambaran yang lebih jelas dari tata letak pabrik yang akan dibuat dan merupakan gambaran detail dari ARD yang telah dibuat. *Area template* bisa didapatkan dengan mengimbangi luas gedung yang ada dan juga diimbangi dengan modul yang telah dibuat sebelumnya. *Area template* bukanlah hasil akhir dari rancangan tata letak laboratorium melainkan memudahkan peneliti untuk memanfaatkan area yang ada dan *area template* biasanya hampir menyerupai hasil tata letak akhir. Setelah estimasi luas lantai diperoleh dari *total space requirement worksheet*, maka perlu disesuaikan *template* yang merupakan *block* yang menyatakan luas lantai dari masing-masing aktivitas. Untuk ini dibuat skala perbandingan antara luas lantai sebenarnya dengan luas *block* tersebut.

Algoritma *BLOCPLAN* adalah sebuah sistem algoritma perancangan tata letak fasilitas yang bersifat *hybrid*, yang berarti *BLOCPLAN* dapat digunakan untuk membuat fasilitas baru dan dapat digunakan untuk memperbaiki fasilitas. *BLOCPLAN* pertama kali dikembangkan oleh Donaghaye dan Pire di Universitas Houston. Dalam penyusunan departemen *BLOCPLAN* mirip dengan *CRAFT*, perbedaannya *BLOCPLAN* menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC) sebagai data masukan sedangkan *CRAFT* hanya menggunakan *From To Chart* (FTC). Penentuan jumlah baris pada algoritma *BLOCPLAN* ditentukan dengan bantuan perangkat lunak, baris dalam *BLOCPLAN* biasanya dua atau tiga baris. Algoritma *BLOCPLAN* dilakukan dengan cara merubah atau menukar suatu fasilitas dengan fasilitas lainnya. Data masukan *BLOCPLAN* selain menggunakan ARC juga dapat menggunakan FTC, tetapi harus memilih salah satu diantara kedua data masukan tersebut untuk melakukan perbaikan tata letak.

Setelah *Area Template* selesai dibuat, maka selanjutnya *block* tersebut dipotong-potong dan setiap potongan disusun sedemikian rupa sehingga sesuai dengan yang telah dikerjakan dalam *Activity Relationship Chart*. Cara peletakan *template* ini dapat diatur luasnya kesamping atau keatas guna keindahan bentuk diagram yang diperoleh tanpa mengurangi atau menambahi apa yang telah ditetapkan sebelumnya. Diusahakan agar letak dan bentuk susunannya lebih teratur. Hasil rancangan ini tertuang pada *Area Allocating Diagram*.

Setelah *Area Allocating Diagram* (AAD) dibuat dan telah diketahui letak posisi setiap departemen maka dilakukan perancangan *layout* akhir. Tahap awal dalam perancangan *Final layout* adalah perancangan *block layout*. *Block layout* merupakan diagram blok yang berisi luas keseluruhan fasilitas dengan skala tertentu yang didasarkan pada hasil *Area Allocating Diagram* yang dibuat agar lebih memudahkan perancangan tata letak.

Final layout merupakan tahap akhir perencanaan, pada *final layout* terlihat secara lengkap dan jelas setiap bagian dan ruangan-ruangan serta fasilitas yang diperlukan oleh perusahaan mulai dari bahan baku, proses produksi, administrasi dan fasilitas penunjang lainnya yang dapat menunjang kegiatan produksi dapat berjalan dengan baik dan lancar efektif. *Final layout* atau tata letak akhir merupakan gambaran lengkap dari tata letak yang dirancang.

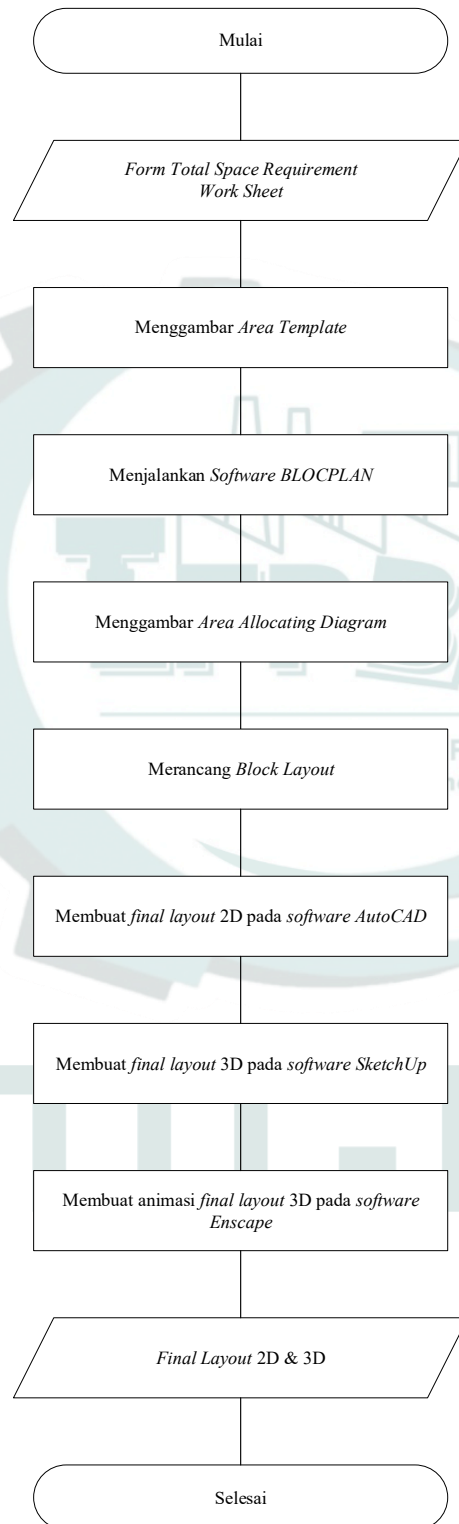
SketchUp merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk memodelkan objek 2D maupun 3D. *SketchUp* telah menyediakan fitur-fitur yang memudahkan untuk digunakan, dilengkapi teknik prosedur menggambar dan pemberian tatap muka yang tidak rumit. *SketchUp* dapat dimanfaatkan untuk mempresentasikan ide dalam tampilan tiga dimensi, contohnya desain rencana rumah, peta, maupun bangunan demi permodelan pada pembelajaran.

Enscape adalah *software* yang berfungsi sebagai *plugin* yang dapat digunakan dalam keperluan *rendering* pada *software* diantaranya *SketchUp*, *Revit*, *Rhino* atau *ArchiCAD*. *Enscape* membantu menghasilkan visualisasi yang lebih realistis dan mempermudah proses pembuatan animasi. Selain itu, *Enscape* juga memiliki fitur yang cukup lengkap dan mudah digunakan oleh pengguna yang baru belajar dalam proses *rendering*. Meskipun terdapat beberapa kelebihan dari *Enscape*, namun ada juga beberapa kekurangan dari *software* ini, oleh karena itu diperlukan penjelasan yang lebih detail.

Virtual Reality (VR) adalah pemunculan gambar-gambar 3D yang dibuat komputer sehingga terlihat nyata dengan bantuan sejumlah peralatan tertentu, yang menjadikan penggunaannya seolah-olah terlibat langsung secara fisik dalam lingkungan tersebut.

4. Metode Praktikum

Metode Praktikum dari Perancangan *Final Layout* adalah sebagai berikut.



Gambar 13.2. Flowchart Kegiatan Praktikum Perancangan *Final Layout*

5. Tugas Pendahuluan

1. Jelaskan:
 - a. Apa yang dimaksud *Area Template* dan kegunaannya? Berikan contohnya.
 - b. Apa yang dimaksud *Area Allocation Diagram* dan kegunaannya? Berikan contohnya.
 - c. Apa yang dimaksud *Block Layout* dan kegunaannya? Berikan contohnya.
2. Jelaskan:
 - a. Pengertian dan tujuan dari *software BLOCPLAN*?
 - b. *Input* dari *software BLOCPLAN*?
 - c. Skor penentuan tata letak fasilitas dari *software BLOCPLAN*.
3. Jelaskan:
 - a. Apakah kegunaan *software AutoCAD* dan bagaimana cara menjalankan *software AutoCAD*?
 - b. Apa saja kelebihan dan kekurangan dari *software AutoCAD*?
 - c. Cara meng-*import file* pada *software AutoCAD*?
 - d. *Tools* apa saja yang ada pada *software AutoCAD* beserta fungsinya?
4. Jelaskan:
 - a. Apakah kegunaan *software SketchUp*?
 - b. Apa saja kelebihan dan kekurangan *software SketchUp*?
 - c. *Tools* apa saja yang ada pada *software SketchUp* beserta fungsinya?
 - d. Cara meng-*import file* pada *software SketchUp*?
 - e. Cara meng-*export file* pada *software SketchUp*?
 - f. Cara mengubah objek 2D menjadi objek 3D pada *software SketchUp*?
5. Jelaskan:
 - a. Apa itu *Enscape*
 - b. Fungsi *Enscape*
 - c. Kelebihan *Enscape*

Nb : Referensi yang digunakan untuk menjawab pertanyaan di atas harus berasal dari buku ISBN/jurnal ber ISSN. dan referensi tidak boleh sama dalam satu kelompok

6. Sistematika Laporan

BAB I PENDAHULUAN

- 1.1. Latar Belakang Praktikum
- 1.2. Tujuan Praktikum
- 1.3. Metode Praktikum

BAB II PENGUMPULAN DATA

- 2.1. Metode Pengumpulan Data
- 2.2. Data yang Diperlukan
- 2.3. Perolehan Data

BAB III PENGOLAHAN DATA

- 3.1. Pembuatan *Area Template*
- 3.2. Penggunaan *Software BLOCPLAN*
- 3.3. Pembuatan *Area Allocating Diagram*
- 3.4. Pembuatan *Block Layout*
- 3.5. Pembuatan *Final Layout*
 - 3.5.1. Pembuatan *Final Layout 2D*
 - 3.5.2. Pembuatan *Final Layout 3D*
 - 3.5.3. Pembuatan Animasi *Final Layout 3D*
 - 3.5.4. Pengaplikasian *Virtual Reality (VR)* pada Animasi *Final Layout 3D*

BAB IV ANALISIS DAN EVALUASI

- 4.1. Analisis
 - 4.1.1. Analisis Pembuatan *Area Template*
 - 4.1.2. Analisis Penggunaan *Software BLOCPLAN*
 - 4.1.3. Analisis Pembuatan *Area Allocating Diagram*
 - 4.1.4. Analisis Pembuatan *Block Layout*
 - 4.1.5. Analisis Pembuatan *Final Layout*
 - 4.1.5.1. Analisis Pembuatan *Final Layout 2D*

4.1.5.2. Analisis Pembuatan *Final Layout* 3D

4.1.5.3. Analisis Pembuatan Animasi *Final Layout* 3D

4.1.5.4. Analisis Pengaplikasian *Virtual Reality* (VR) pada
Final Layout 3D

4.2. Evaluasi

4.2.1. Evaluasi Pembuatan *Area Template*

4.2.2. Evaluasi Penggunaan *Software BLOCPLAN*

4.2.3. Evaluasi Pembuatan *Area Allocating Diagram*

4.2.4. Evaluasi Pembuatan *Block Layout*

4.2.5. Evaluasi Pembuatan *Final Layout*

4.2.5.1. Evaluasi Pembuatan *Final Layout* 2D

4.2.5.2. Evaluasi Pembuatan *Final Layout* 3D

4.2.5.3. Evaluasi Pembuatan Animasi *Final Layout* 3D

4.2.5.4. Evaluasi Pengaplikasian *Virtual Reality* (VR) pada
Final Layout 3D

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

5.2. Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

L-1 *Area Template*

L-2 *Area Allocating Diagram*

L-3 *Block Layout*

L-4 *Final Layout* 2D

L-5 *Final Layout* 3D

L-6 *Form* Responsi Dosen

L-7 *Form* Asistensi

Referensi

- Amaria, Aurella Nur., dkk. 2023. *Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode From to Chart (Studi Kasus: UD Karya Abadi)*. Jurnal Senopati. Vol. 4 No. 2.
- Firdaus, Kevin., dkk. 2020. *Perancangan Tata Letak Fasilitas Usulan Menggunakan Metode Blocplan Untuk Meminimasi Jarak Perpindahan Material*. Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2020.
- Hartari Elfania dan Dene Herwanto. 2021. *Perancangan Tata Letak Stasiun Kerja dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning*. Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri. Vol. 5 No. 2.
- Hasanah, N., dkk. 2022. *Implementasi Material Handling dalam Mencari Jarak dan Ongkos Material serta Usulan Tata Letak Produksi di PT. Wijaya Karya Beton*. Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory. Vol. 3 No. 1.
- Islaha Achmad Fadli dan Atikha Sidhi Cahyana. 2017. *Upaya Peningkatan Produktivitas dengan Meminimasi Waste Menggunakan From to Chart (FTC)*. Jurnal Homepage. Vol. 5 No. 2.
- Pamularsih, Tika, dkk. 2015. *Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Automated Layout Design Program (Aldep) Di Edem Ceramic*. Vol. 3 No. 2.
- Pratiwi Indah, Etika Muslimah dan Abdul Wahab Aqil. 2012. *Perancangan Tata Letak Fasilitas di Industri Tahu Menggunakan BLOCPLAN*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri. Vol. 11 No. 2.
- Soerijayudha Mohamad Wiwedyatmojo dan Desinta Rahayu. 2021. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pada PT. Kharisma Plastik Indo*. Jurnal Rekayasa dan Optimasi Sistem Industri. Vol. 3 No.1.
- Triyono, dkk. 2014. *Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Perkantoran di PT. BPR MITRA ARTA MULIA Bengkalis Riau*. PROFESIENSI. Vol. 2 No.2.
- Wahyuniardi Rizki dan Agi A. Setiawan. 2014. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Untuk Meminimasi Ongkos Material Handling*. Jurnal Performa: Media Ilmiah Teknik Industri. Vol. 13 No. 2.



LAMPIRAN

MODUL VIII

PERANCANGAN FTC, BMO, DAN MENGGAMBAR MESIN

1. *Routing File*

No.	Uraian Operasi	Nama Mesin	Set Up Times (detik)	Run Times (detik)	Operation Times (detik)	Material
-----	----------------	------------	----------------------	-------------------	-------------------------	----------

2. *From To Chart*

<i>To</i>	<i>From</i>	Mesin 1	Mesin 2	Mesin 3
Mesin 1		0	4	2
Mesin 2		5	3	1
Mesin 3		4	2	0

PTIT-III

3. *Template Gambar Mesin - A4*

	1. Nama Mesin	Skala 1:1	Digambar :	MESIN LANTAI PRODUKSI
			Tanggal :	
			Diperiksa :	
			Disetujui : Dr. Ir. Ukarna Tarigan M.T., PPM	
				A4

4. Form Responsi Dosen

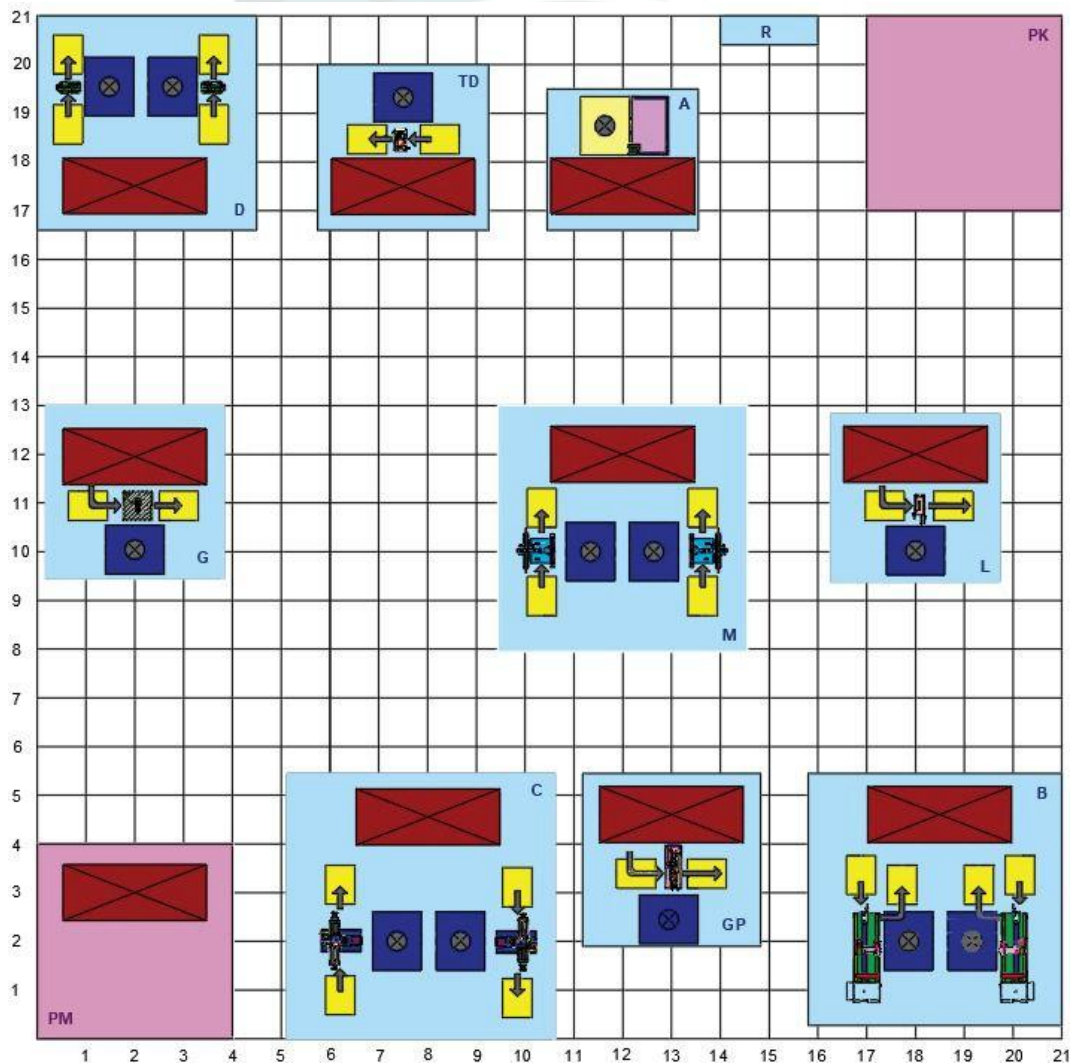
		FORM RESPONSI DOSEN LABORATORIUM TATA LETAK FASILITAS DAN PEMINDAHAN BAHAN			
		PROG. STUDI : Reguler (S1)	MODUL : Perancangan FTC, BMO, dan Menggambar Mesin		
		KEL/GEL : I/SELASA	DOSEN : Xxx		
NO.	TANGGAL	NIM	NAMA	KETERANGAN	T. TANGAN
1.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
2.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
3.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
4.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
5.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
6.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
7.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
8.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		

5. Form Asistensi

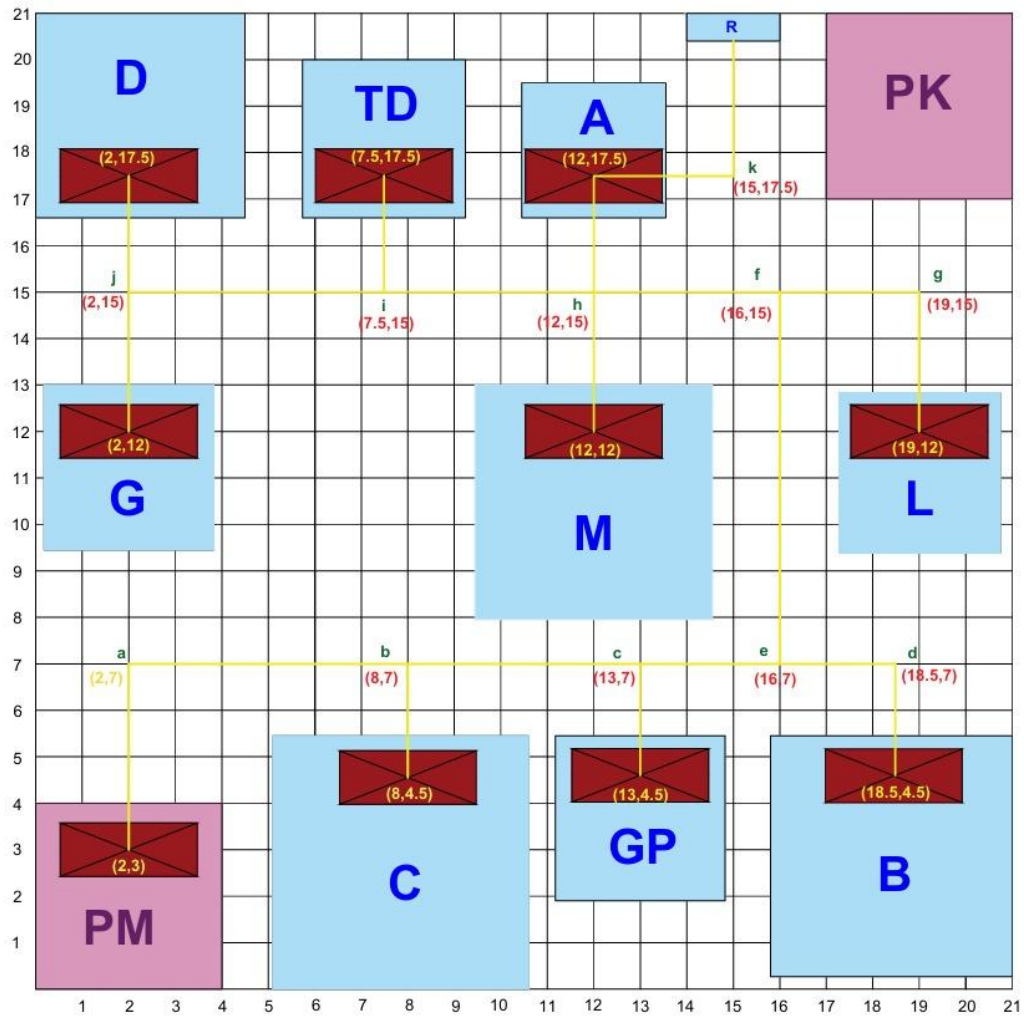
		FORMASISTENSI LABORATORIUM TATA LETAK FASILITAS DAN PEMINDAHAN BAHAN			
		PROG. STUDI : Reguler (SI)	MODUL : Perancangan FTC, BMO, dan Menggambar Mesin		
		KEL/GEL : I/SELASA	ASISTEN : Asisten 2022		
NO.	TANGGAL	NIM	NAMA	KETERANGAN	T. TANGAN
1.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEE		
2.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEE		
3.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEE		
4.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEE		
5.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEE		
6.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEE		
7.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEE		
8.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEE		

MODUL IX **PERANCANGAN TATA LETAK LANTAI PRODUKSI** **DENGAN *GROUP TECHNOLOGY LAYOUT* DAN** **PERHITUNGAN *MATERIAL HANDLING***

1. Contoh Rancangan *Layout* Lantai Produksi pada *Software AutoCAD* berdasarkan *Group Technology Layout*



2. Contoh Rancangan *Layout* Koordinat Lantai Produksi pada *Software AutoCAD* berdasarkan *Group Technology Layout*



PTIT-III

3. *Template Layout Awal Lantai Produksi, Layout Awal Titik Koordinat Lantai Produksi, Layout GTL Lantai Produksi dan Layout GTL Titik Koordinat Lantai Produksi – A2*

	LABORATORIUM TATA LETAK FASILITAS DAN PEMINDAHAN BAHAN PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK USE			
	LAYOUT LANTAI PRODUKSI PT. XXX			
	SKALA 1 : 1	IDENTITAS / NAMA	TANGGAL	T. TANGAN
	DIGAMBAR	XX / HARI	XX.XX.XX-2026	
	DIBENCAHAKAN	XX / HARI	XX.XX.XX-2026	
	DIPERIKSA	NAMA ASISTEN	XX.XX.XX-2026	
	DIBETULI	Dr. H. UKERTA TARIGAN, M.T., IPM.	XX.XX.XX-2026	

4. Form Responsi Dosen

	FORM RESPONSI DOSEN				
	LABORATORIUM TATA LETAK FASILITAS DAN PEMINDAHAN BAHAN				
	PROG. STUDI : Regular (S1)			MODUL : Perancangan Tata Letak Lantai Produksi dengan Group Technology Layout dan Perhitungan Material Handling	
	KEL/GEL : I/SELASA			DOSEN : Xxx	

NO.	TANGGAL	NIM	NAMA	KETERANGAN	T. TANGAN
1.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
2.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
3.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
4.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
5.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
6.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
7.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
8.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		

5. Form Asistensi

		FORM ASISTENSI LABORATORIUM TATA LETAK FASILITAS DAN PEMINDAHAN BAHAN			
PROG. STUDI : Reguler (S1)		MODUL : Perancangan Tata Letak Lantai Produksi dengan Group Technology Layout dan Perhitungan Material Handling			
KEL/GEL : I/SELASA		ASISTEN : Asisten 2022			
NO.	TANGGAL	NIM	NAMA	KETERANGAN	T. TANGAN
1.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
2.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
3.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
4.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
5.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
6.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
7.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
8.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		

MODUL X

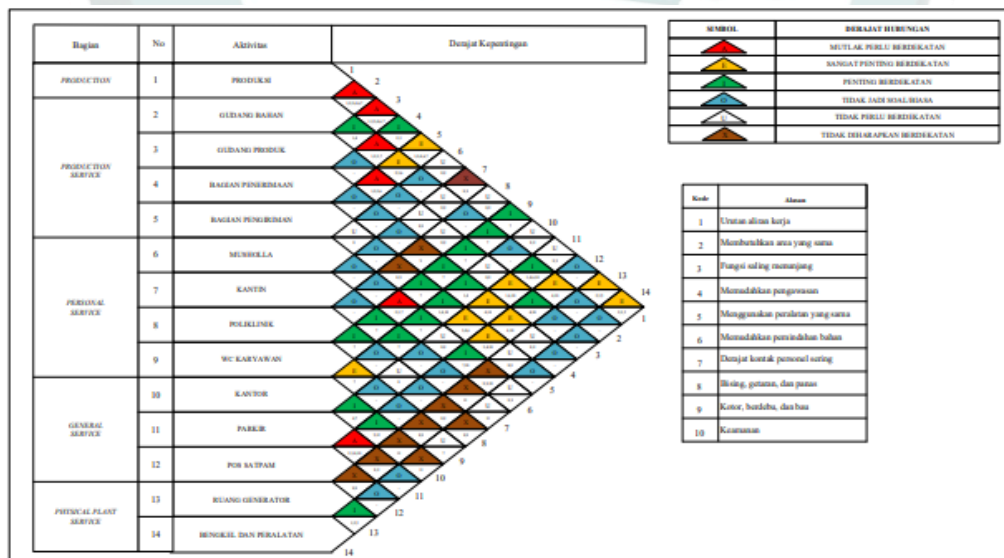
PERANCANGAN DEPARTEMEN PELAYANAN

1. Perancangan Detail Lantai Produksi dan Penentuan Tingkat Hubungan Departemen Pelayanan

a. *Production Space Requirement Work Sheet (PSRWS)*

No.	Stasiun	Mesin/Peralatan	Luas Mesin (cm ²)	Alat Bantu (cm ²)	Operator Space (cm ²)	Material Space (cm ²)	Jumlah Mesin	Luas Operasi (cm ²)	Subtotal (cm ²)	Luas Area (cm ²)	Allowance (%)
1.	Pintu Masuk	Forklift									
		Aluminium 1									
		Aluminium 2									
		Baja ST-37 1									
		Baja ST-37 2									
		Besi UNP									
2.	Mesin Gergaji Potong	Plan Baja									
		Mesin Gergaji Potong									
		Electric Stracker									
		Area Operator									
		Meja Bahan									

b. *Activity Relationship Chart (ARC)*



c. Worksheet

BAGIAN	NO	AKTIVITAS	DERAJAT KEPENTINGAN						JUMLAH
			A	E	I	O	U	X	
<i>PRODUCTION</i>	1	PRODUKSI							
<i>PRODUCTION SERVICE</i>	2	GUDANG BAHAN							
	3	GUDANG PRODUK							
	4	BAGIAN PENERIMAAN							
	5	BAGIAN PENGIRIMAN							
<i>PERSONAL SERVICE</i>	6	MUSHOLA							
	7	KANTIN							
	8	POLIKLINIK							
	9	WC KARYAWAN							
<i>GENERAL SERVICE</i>	10	KANTOR							
	11	PARKIR							
	12	POS SATPAM							
<i>PHYSICAL PLANT SERVICE</i>	13	RUANG GENERATOR							
	14	BENGKEL DAN PERALATAN							
JUMLAH									

2. Perancangan Departemen Pelayanan, *Plant Service Area Planning Sheet* dan *Total Service Requirement Work Sheet*

a. *Plant Service Area Planning Sheet* (PSAPS)

NO.	<i>PRODUCTION SERVICE</i>	LUAS (m ²)	NO.	<i>PERSONAL SERVICE</i>	LUAS (m ²)	NO.	<i>GENERAL SERVICE</i>	LUAS (m ²)	NO.	<i>PHYSICAL PLANT SERVICE</i>	LUAS (m ²)
1.	GUDANG BAHAN		5.	MUSHOLA		9.	KANTOR		12.	RUANG GENERATOR	
2.	GUDANG PRODUK		6.	KANTIN		10.	AREA PARKIR		13.	BENGKEL DAN PERALATAN	
3.	BAGIAN PENERIMAAN		7.	POLIKLINIK		11.	POS SATPAM				
4.	BAGIAN PENGIRIMAN		8.	WC KARYAWAN							
TOTAL			TOTAL			TOTAL			TOTAL		

b. Total Space Requirement Work Sheet (TSRWS)

ACTIVITY OF AREA	INDIVIDUAL AREAS (M ²)	SUB TOTALS (M ²)	SIZE OF AREA TEMPLATES (M) ²
A. PRODUCTION			
1. BAGAIN PRODUKSI			
B. PRODUCTION SERVICES			
2. GUDANG BAHAN			
3. GUDANG PRODUK			
4. BAGIAN PENERIMAAN			
5. BAGIAN PENGIRIMAN			
C. PERSONAL SERVICES			
6. MUSHOLLA			
7. KANTIN			
8. POLIKLINIK			
9. WC KARYAWAN			
D. GENERAL SERVICES			
10. KANTOR		Laboratorium Tata Letak Fasilitas dan Pemindahan Bahan	
11. PARKIR			
12. POS SATPAM			
E. PHYSICAL PLANT SERVICES			
13. RUANG GENERATOR			
14. BENGKEL DAN PERALATAN			
TOTAL			

3. *Template Production Space Requirement Work Sheet (PSRWS), Activity Relationship Chart (ARC) dan Worksheet – A2*

	LABORATORIUM TATA LETAK FASILITAS DAN PEMINDAHAN BAHAN PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UIN			
	JUDUL PT. XXX			
	SKALA 1 : 1	IDENTITAS / NAMA	TANGGAL	T. TANGAN
	DEKAMBAR	XX / HARI	XX.XX.2026	
	DIRENCANAKAN	XX / HARI	XX.XX.2026	
DIPERIKSA	NAMA ASISTEN	XX.XX.2026		
DIRETULUI	Dr. R. UKURTA TABIGAN, M.T., I.PM.	XX.XX.2026		

4. *Template Detail Layout Lantai Produksi – A2*

	LABORATORIUM TATA LETAK FASILITAS DAN PEMINDAHAN BAHAN PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK USU		
	DETAIL LAYOUT LANTAI PRODUKSI PT. XXX		
	SKALA 1 : 1	IDENTITAS / NAMA	TANGGAL
	DIREKTOR	XX / / HARI	XX-XX-2026
	DIREKTOR/AKAN	XX / HARI	XX-XX-2026
	DIREKTOR	NAMA ASISTEN	XX-XX-2026
	DIREKTOR	Direktur Urutan Tindakan, M.T. BPA	XX-XX-2026

5. *Template Gambar Departemen – A4*

	1. Nama Departemen	Skala 1:1	Digambar : Tanggal : Diperiksa : Disetujui :	RANCANGAN DEPARTEMEN PELAYANAN A4

6. *Template Plant Service Area Planning Sheet (PSAPS) dan Total Space Requirement Work Sheet (TSRWS) – A3*

JUDUL	
--------------	--

	LABORATORIUM TATA LETAK FASILITAS DAN PEMINDAHAN BAHAN PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK USU
---	---

JUDUL PT. XXX			
SKALA 1 : 1	IDENTITAS / NAMA	TANGGAL	T. TANGAN
DIGAMBAR	XX / HARI	XX-XX-2026	
DIRENCANAKAN	XX / HARI	XX-XX-2026	
DIPERIKSA	NAMA ASISTEN	XX-XX-2026	
DISETUIJI	Dr. Ir. UKURTA TARIGAN, M.T., IPM	XX-XX-2026	

7. Form Responsi Dosen

		FORM RESPONSISI DOSEN LABORATORIUM TATA LETAK FASILITAS DAN PEMINDAHAN BAHAN			
		PROG. STUDI : Reguler (S1)		MODUL : Perancangan Departemen Pelayanan	
		KEL/GEL : I/SELASA		DOSEN : Xxx	
NO.	TANGGAL	NIM	NAMA	KETERANGAN	T. TANGAN
1.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
2.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
3.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
4.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
5.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
6.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
7.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
8.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		

8. Form Asistensi

		FORM ASISTENSI LABORATORIUM TATA LETAK FASILITAS DAN PEMINDAHAN BAHAN			
PROG. STUDI : Regular (S1)		MODUL : Perancangan Departemen Pelayanan			
KEL/GEL : I/SELASA		ASISTEN : Asisten 2022			
NO.	TANGGAL	NIM	NAMA	KETERANGAN	T. TANGAN
1.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
2.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
3.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
4.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
5.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
6.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
7.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
8.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		

MODUL XI

SIMULASI LINI PRODUKSI DAN PERAKITAN

1. *Routing File* Pembuatan Ragum

Routing File Pembuatan Ragum

KELOMPOK : XX / HARI

ANGGOTA : 1. XXX

(2304030XXX)

2. XXX

(2304030XXX)

3. XXX

(2304030XXX)

4. XXX

(2304030XXX)

5. XXX

(2304030XXX)

1. *Routing File* Part

a. *Part* XXX

Tabel X. *Routing File* Part XXX

No.	Operation Description	Machine Type	Setup Time (detik)	Run Times (detik)	Operation Time (detik)	Material Part
-----	-----------------------	--------------	--------------------	-------------------	------------------------	---------------

Sumber: Pengumpulan Data

b. *Part* XXX

Tabel X. *Routing File* Part XXX

No.	Operation Description	Machine Type	Setup Time (detik)	Run Times (detik)	Operation Time (detik)	Material Part
-----	-----------------------	--------------	--------------------	-------------------	------------------------	---------------

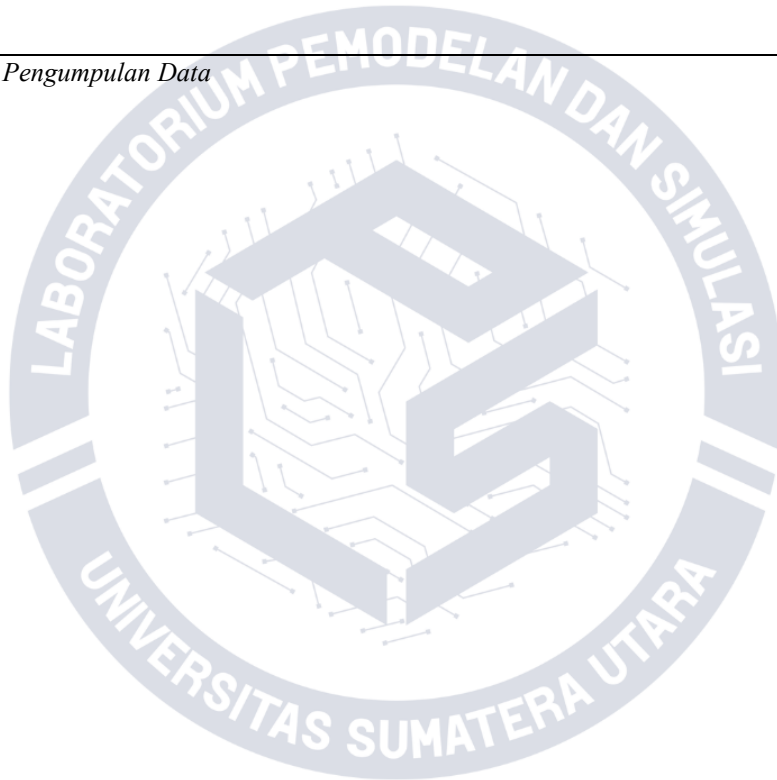
Sumber: Pengumpulan Data

2. *Routing File Assembly*

Tabel X. *Routing File Assembly*

No.	<i>Operation Description</i>	Waktu Kerja (detik)
------------	-------------------------------------	--------------------------------

Sumber: Pengumpulan Data



PTIT-III

2. *Template Data Flow Diagram (DFD) – A1*

	LABORATORIUM PEMODELAN DAN SIMULASI PRAKTIKUM TEKNIK INDUSTRI TERINTEGRASI FAKULTAS TEKNIK ITS			
	DATA FLOW Diagram PT. XYZ			
NAMA NIM NPM	IDENTITAS NAMA XX/1641 XX/1641 NAMA ALUMNI	TANGGAL XXXX.XX.XX XXXX.XX.XX XXXX.XX.XX	TANGGAL XXXX.XX.XX XXXX.XX.XX XXXX.XX.XX	
NO. KASUS 2. SIMULASI SISTEM TERINTEGRASI	2. SIMULASI SISTEM TERINTEGRASI			

3. *Template* Hasil Akhir Simulasi Lini Produksi dan Perakitan – A3

	LABORATORIUM PEMODELAN DAN SIMULASI PROGRAM STUDI SARANA TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK USU		
	HASIL AKHIR SIMULASI LINI PRODUKSI DAN PERAKITAN PT. XYZ		
	IDENTITAS / NAMA	TANGGAL	LEMBANG
	XX / HARI	XX.XX.2026	
	XX / HARI	XX.XX.2026	
DIGAMBAR			
DIBENCANAKAN			
DIPERIKSA			
DISUTUUT			
E. KUALIDA SYAIPUTRI, S.T., M.T.			

4. Form Responsi Dosen

 		FORM RESPONSI DOSEN LABORATORIUM PEMODELAN DAN SIMULASI			
		PROG. STUDI : Reguler (S1)		MODUL : Simulasi Lini Produksi dan Perakitan	
		KEL/GEL : I/SELASA		DOSEN : Xxx	
NO.	TANGGAL	NIM	NAMA	KETERANGAN	T. TANGAN
1.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
2.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
3.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
4.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
5.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
6.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
7.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
8.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		

5. Form Asistensi

 		FORM ASISTENSI LABORATORIUM PEMODELAN DAN SIMULASI			
		PROG. STUDI : Reguler (S1)		MODUL : Simulasi Lini Produksi dan Perakitan	
		KEL/GEL : I/SELASA		ASISTEN : Asisten 2022	
NO.	TANGGAL	NIM	NAMA	KETERANGAN	T. TANGAN
1.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEEE		
2.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEEE		
3.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEEE		
4.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEEE		
5.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEEE		
6.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEEE		
7.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEEE		
8.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEEE		

1. *Standard Operating Procedure* (SOP) Departemen Pelayana





PT. XXX

STANDARD OPERATING PROCEDURE (SOP) KEGIATAN DEPARTEMEN XXX

No Dokumen	: SOP/UN5.4.36.33/PK.01.04/KELOMPOK/HARI/2026
No Revisi	: 00
Tanggal	: 00 XXX 0000
Halaman	: 2 of 3

I. Tujuan Prosedur

Pada bagian ini, berisi tentang tujuan disusunnya SOP yang dijabarkan dalam bentuk poin-poin penting.

II. Ruang Lingkup

Pada bagian ini, berisi tentang ruang lingkup sistem yang dirancang.

III. Tanggung Jawab

Pada bagian ini, berisi tentang tanggung jawab pihak-pihak bersangkutan dalam sistem yang dirancang.

IV. Prosedur

Pada bagian ini, berisi tentang prosedur berjalannya sistem yang dirancang.



PT. XXX

STANDARD OPERATING PROCEDURE (SOP) KEGIATAN DEPARTEMEN XXX

No Dokumen	: SOP/UN5.4.36.33/PK.01.04/KELOMPOK/HARI/2026
No Revisi	: 00
Tanggal	: 00 XXX 0000
Halaman	: 3 of 3

Tabel Prosedur Kegiatan Departemen XXX

No	Flowchart	Prosedur Aktivitas	Personel
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

2. Hasil Akhir Simulasi *Process Flow* – A2

	LABORATORIUM PEMODELAN DAN SIMULASI PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK ITS	
	HASIL AKHIR SIMULASI <i>PROCESS FLOW</i> / DEPARTEMEN XXX PT. XXX	
	IDENTITAS / NAMA	TANGGAL / T. TANGAN
	DIGAMBAR	
	DIRUNCAN/AKAN DIPERUKSA DISETUIT	

3. Form Responsi Dosen

 		FORM RESPONSI DOSEN LABORATORIUM PEMODELAN DAN SIMULASI			
		PROG. STUDI : Reguler (S1)		MODUL : Simulasi <i>Process Flow</i>	
		KEL/GEL : I/SELASA		DOSEN : Xxx	
NO.	TANGGAL	NIM	NAMA	KETERANGAN	T. TANGAN
1.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
2.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
3.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
4.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
5.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
6.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
7.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
8.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		

4. Form Asistensi

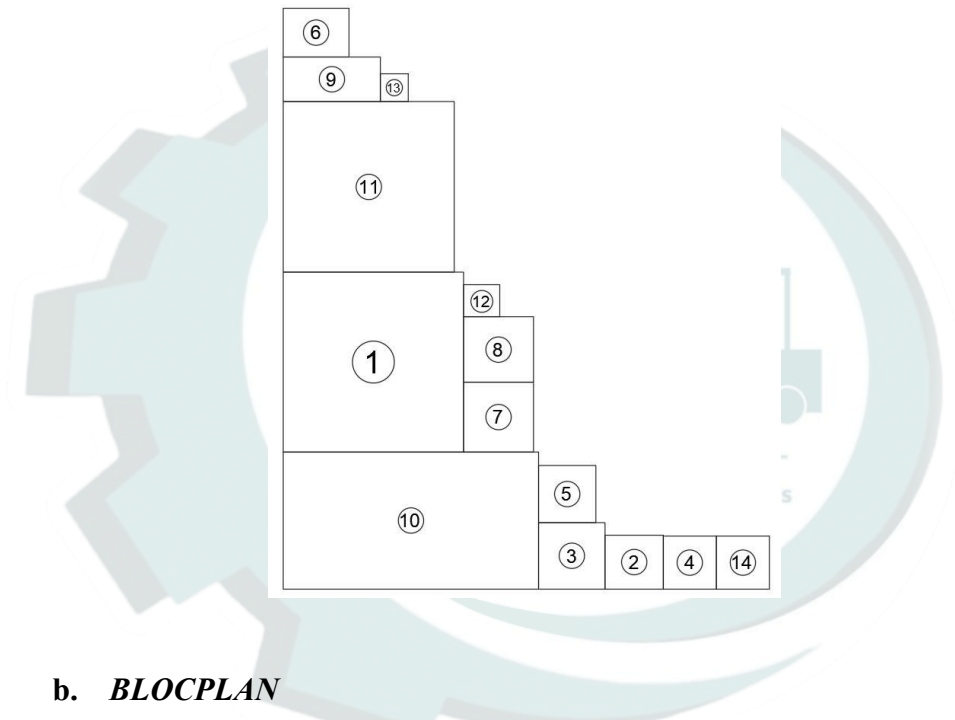
 		FORM ASISTENSI LABORATORIUM PEMODELAN DAN SIMULASI			
		PROG. STUDI : Regular (S1)		MODUL : Simulasi <i>Process Flow</i>	
		KEL/GEL : I/SELASA		ASISTEN : Asisten 2022	
NO.	TANGGAL	NIM	NAMA	KETERANGAN	T. TANGAN
1.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
2.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
3.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
4.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
5.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
6.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
7.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
8.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		

MODUL XIII

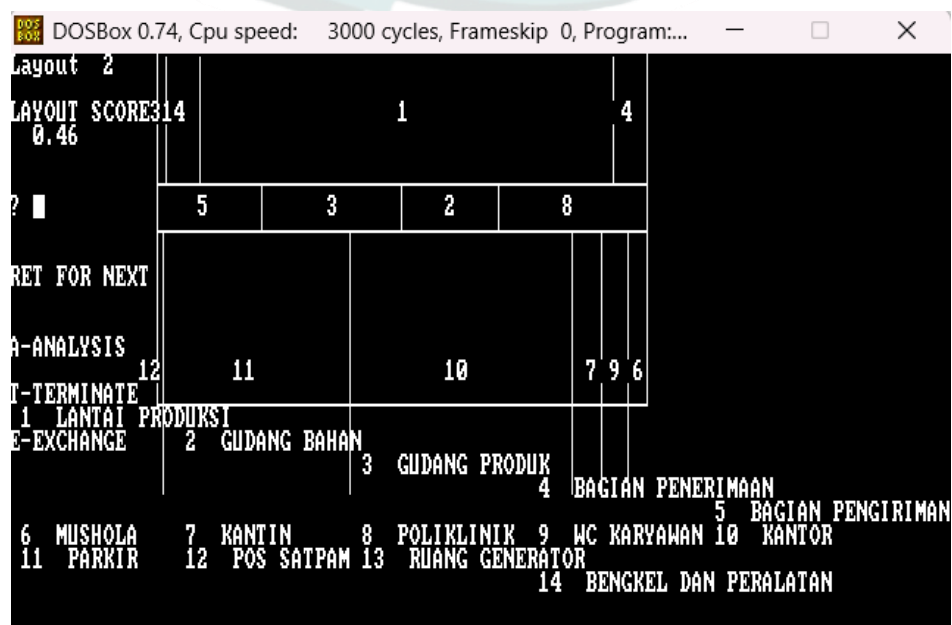
PERANCANGAN *FINAL LAYOUT*

1. Perancangan *Computerized Layout* dengan *Software BLOCPLAN* dan Pembuatan *Block Layout*

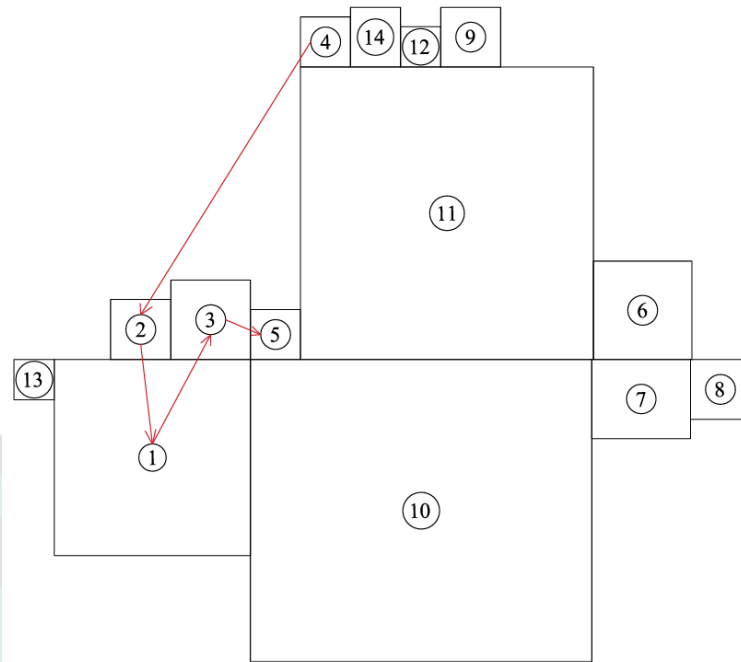
a. *Area Template*



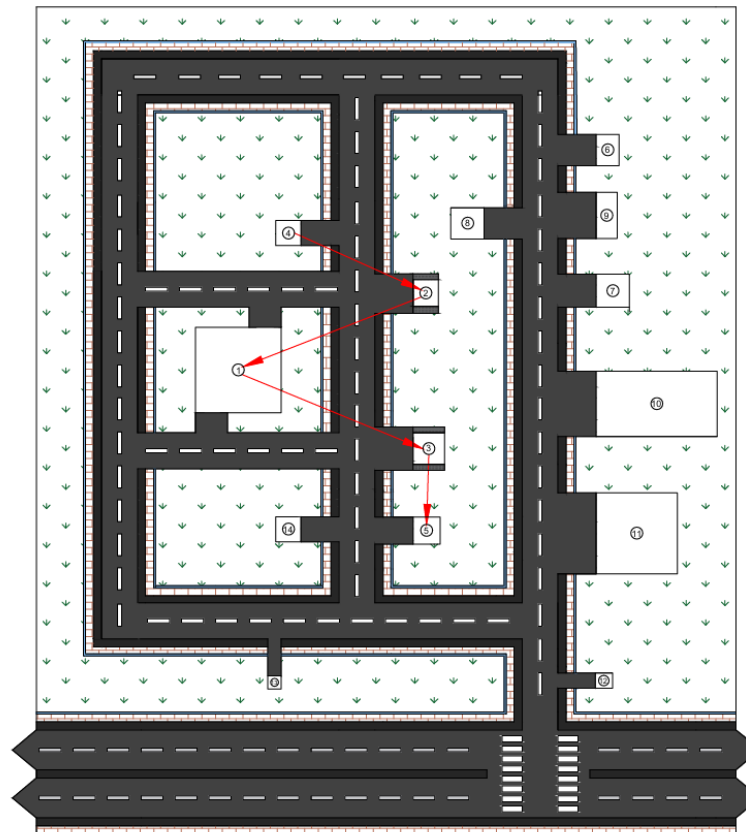
b. *BLOCPLAN*



c. Area Allocating Diagram



d. Block Layout



2. *Template Area Template, Area Allocating Diagram dan Block Layout – A3*

	LABORATORIUM TATA LETAK FASILITAS DAN PEMINDAHAN BAHAN PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK USU		
	JUDUL PT. XXX		
	SKALA 1 : 1	IDENTITAS / NAMA	TANGGAL
	DIGAMBAR	XX / HARI	XX-XX-2026
	DIRENCANAKAN	XX / HARI	XX-XX-2026
DIPERIKSA	NAMA ASISTEN	XX-XX-2026	
DISETUJUI	Dr. Ir. UKURTA TARIGAN, M.T., IPM	XX-XX-2026	

3. *Template Final Layout 2D dan Final Layout 3D – A1*

	LABORATORIUM TATA LETAK FASILITAS DAN PEMINDAHAN BAHAN PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UIN AR-RANIRY			
	FINAL LAYOUT PT. XXX			
	SKALA 1:1	BENTUKASAMA	TANGGAL	T. TANGGAL
	DISAMBAH	XX/XX/XX	XX/XX/XX	XX/XX/XX
	DISAMBAH	XX/XX/XX	XX/XX/XX	XX/XX/XX
DISAMBAH	NAMA ASISTEN	XX/XX/XX	XX/XX/XX	XX/XX/XX
DISAMBAH	DAFTAR PUSTAKA	XX/XX/XX	XX/XX/XX	XX/XX/XX

4. Form Responsi Dosen

		FORM RESPONSI DOSEN LABORATORIUM TATA LETAK FASILITAS DAN PEMINDAHAN BAHAN			
		PROG. STUDI : Reguler (S1)		MODUL : Perancangan Final Layout	
		KEL/GEL : I/SELASA		DOSEN : Xxx	
NO.	TANGGAL	NIM	NAMA	KETERANGAN	T. TANGAN
1.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
2.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
3.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
4.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
5.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
6.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
7.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
8.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		

5. Form Asistensi

		FORM ASISTENSI LABORATORIUM TATA LETAK FASILITAS DAN PEMINDAHAN BAHAN			
		PROG. STUDI : Reguler (S1)		MODUL : Perancangan <i>Final Layout</i>	
		KEL/GEL : I/SELASA		ASISTEN : Asisten 2022	
NO.	TANGGAL	NIM	NAMA	KETERANGAN	T. TANGAN
1.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
2.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
3.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
4.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
5.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
6.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
7.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		
8.		xx0403xxx	AAAAA		
		xx0403xxx	BBBBB		
		xx0403xxx	CCCCC		
		xx0403xxx	DDDDD		
		xx0403xxx	EEEEE		



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA



PRAKTIKUM TEKNIK INDUSTRI TERINTEGRASI-III

T.A. 2025/2026

LABORATORIUM TATA LETAK FASILITAS DAN PEMINDAHAN BAHAN
LABORATORIUM PEMODELAN DAN SIMULASI