

BUKU AJAR  
PERENCANAAN TATA LETAK  
FASILITAS( PTLF )

Andre Sugiyono, ST.,MM.,PhD

TEKNIK INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM  
SULTAN AGUNG  
SEMARANG 2018

ISBN 978-602-57715-62-0



9

786025

995620

BUKU AJAR  
PERENCANAAN TATA LETAK  
FASILITAS( PTLF )

Andre Sugiyono, ST.,MM.,PhD

TEKNIK INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM  
SULTAN AGUNG  
SEMARANG 2018

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	3
<b>PROSEDUR PRAKTIKUM</b> .....	4
<b>MODUL I (Identifikasi Awal)</b> .....	8
<b>I. TUJUAN</b> .....	8
<b>II. LANDASAN TEORI</b> .....	8
<b>III. PROSEDUR</b> .....	8
a. Prinsip Pembuatan Operation Process Chart (OPC).....	8
b. Flow Process Chart (FPC).....	11
<b>IV. FORMAT PENULISAN</b> .....	13
<b>V. PENGUMPULAN LAPORAN</b> .....	14
<b>MODUL II (Penentuan Lokasi Pabrik, Routing Sheet dan MPPC)</b> .....	15
<b>I. TUJUAN</b> .....	15
<b>II. LANDASAN TEORI</b> .....	15
<b>III. PROSEDUR</b> .....	16
a. Metode <i>Ranking Procedure</i> .....	16
b. Analisa Pusat Gravitasi.....	17
c. Metode <i>Least Cost Assigment Routine</i> .....	18
d. Metode <i>Nort West –Corner Rule</i> .....	19
e. <i>Routing Sheet</i> .....	19
f. <i>Multi Product Process Chart (MPPC)</i> .....	20
<b>IV. FORMAT PENULISAN</b> .....	21
<b>V. PENGUMPULAN LAPORAN</b> .....	22
<b>MODUL III (Luas Lantai Pabrik dan Penentuan Layout)</b> .....	23
<b>I. TUJUAN</b> .....	23
<b>II. LANDASAN TEORI</b> .....	23
<b>III. PROSEDUR</b> .....	23
<b>IV. FORMAT LAPORAN</b> .....	25
<b>V. PENGUMPULAN LAPORAN</b> .....	25
<b>MODUL IV (Activity Relationship Chart (ARC) dan Activity Relationship Diagram (ARD))</b> .....	26
<b>I. TUJUAN</b> .....	26
<b>II. LANDASAN TEORI</b> .....	26
<b>III. PROSEDUR</b> .....	27
a. <i>Activity Relationship Chart</i> .....	27

b. <i>CORELAP Algorithm</i> .....	27
c. <i>Activity Relationship Diagram</i> .....	29
<b>IV.    FORMAT LAPORAN</b> .....	30
<b>V.     PENGUMPULAN LAPORAN</b> .....	30
<b>MODUL V (Perhitungan Jarak, Peralatan dan OMH)</b> .....	31
<b>I.     TUJUAN</b> .....	31
<b>II.    LANDASAN TEORI</b> .....	31
<b>III.   PROSEDUR</b> .....	32
<b>IV.    FORMAT LAPORAN</b> .....	33
<b>V.     PENGUMPULAN LAPORAN</b> .....	33
<b>MODUL VI (Penentuan Layout Menggunakan Metode Kuantitatif (BLOCPLAN))</b> .....	34
<b>I.     TUJUAN</b> .....	34
<b>II.    LANDASAN TEORI</b> .....	34
<b>III.   PROSEDUR</b> .....	34
<b>IV.    FORMAT LAPORAN</b> .....	37
<b>V.     PENGUMPULAN LAPORAN</b> .....	37
<b>MODUL VII (Penentuan Layout Menggunakan Metode Kualitatif (CRAFT))</b> .....	38
<b>I.     TUJUAN</b> .....	38
<b>II.    LANDASAN TEORI</b> .....	38
<b>III.   PROSEDUR</b> .....	38
a. Manual CRAFT.....	38
b. CRAFT Software.....	39
<b>IV.    FORMAT LAPORAN</b> .....	43
<b>V.     PENGUMPULAN LAPORAN</b> .....	43
<b>MODUL VIII (Rekomendasi)</b> .....	44
<b>I.     FORMAT LAPORAN</b> .....	44

## KATA PENGANTAR

Perkembangan sistem manufaktur berdampak pada persaingan perusahaan yang cukup ketat. Hal ini diperlukan strategi dari segala aspek termasuk aspek produk, proses dan jadwal. Permasalahan industri tidak hanya menyangkut seberapa besar investasi yang harus ditanam, sistem dan prosedur produksi, pemasaran hasil produksi dan lain lain, namun menyangkut pula dalam hal perencanaan fasilitas. Baik permasalahan lokasi fasilitas maupun menyangkut rancangan fasilitas. Perancangan fasilitas meliputi perancangan sistem fasilitas, tata letak pabrik dan sistem penanganan material (pemindahan bahan). Diantara ketiga aktivitas perancangan fasilitas di atas mempunyai keterkaitan yang sangat erat sehingga dalam proses perancangan perlu dilakukan secara integral. Tata letak yang baik adalah tata letak yang dapat menangani sistem material handling secara menyeluruh (Wignjosoebroto, S., 1996).

Tata letak fasilitas pabrik memiliki dampak yang cukup signifikan terhadap performansi perusahaan seperti ongkos material handling, work-in process inventory, lead times, produktivitas, dan performansi pengantaran. Desain fasilitas pabrik yang baik adalah yang mampu meningkatkan keefektifan dan keefisienan melalui penurunan perpindahan jarak material, dan ongkos material handling. Dalam praktikum ini, data yang digunakan yaitu data sekunder dari masing masing praktikan. Dan dari praktikum ini diharapkan praktikan memiliki kompetensi sebagai berikut:

1. Mengetahui dan menganalisa urutan waktu proses produksi berdasarkan peta proses operasi serta mengetahui jumlah mesin secara aktual.
2. Memberikan pembelajaran kepada praktikan untuk dapat memperkirakan kebutuhan luas lantai produksi dan kantor.
3. Memberikan pembelajaran kepada praktikan untuk dapat melakukan perhitungan dan analisa ongkos material.
4. Memberikan pembelajaran kepada praktikan untuk dapat melakukan perencanaan pola aliran aktivitas antar departemen produksi serta membuat *layout* pada bagian departemen produksi.

## PROSEDUR PRAKTIKUM

Berikut ini adalah prosedur pelaksanaan praktikum Perancangan Tata Letak Fasilitas yang terdiri dari aturan peserta, tata tertib, aspek penilaian, sistem pelaksanaan dan format penulisan.

### - Peserta

Peserta Praktikum Perancangan Tata Letak Fasilitas tahun 2017/2018 adalah mahasiswa/i aktif dan terdaftar di Kartu Rencana Studi (KRS) tahun 2015/2016.

### - Tata Tertib

Adapun tata tertib pelaksanaan Praktikum Perancangan Tata Letak Fasilitas tahun 2017/2018 adalah sebagai berikut:

- 1) Praktikan wajib memenuhi seluruh kelengkapan praktikum yaitu:
  - a) Kartu Praktikum
    1. Setiap kelompok wajib mencetak kartu praktikum menggunakan kertas *concord*.
    2. Wajib dilengkapi dengan data praktikan dan foto.
    3. Apabila kartu praktikum hilang, praktikan dapat mencetak ulang kartu praktikum maksimal 1 kali serta meminta konfirmasi. Konsekuensi lebih lanjut berlaku apabila penggantian kartu lebih dari 1 kali.
  - 2) Asisten berhak memberikan sanksi kepada praktikan yang tidak melengkapi persyaratan yang telah ditentukan.
  - 3) Praktikan wajib menjaga sopan, santun dalam bertutur kata dan berperilaku baik sesama praktikan maupun kepada asisten.
  - 4) Ketidakhadiran
    - a) Diharapkan para praktikan hadir tepat waktu atau 10 menit praktikum belum dimulai
    - b) Sanksi keterlambatan akan diatur selanjutnya pada proses penilaian
    - c) Jika praktikan berhalangan hadir dikarenakan sakit, maka diwajibkan menyerahkan surat keterangan dokter maksimal dua hari setelah praktikum.
  - 5) Setiap praktikan wajib mengembalikan fasilitas, perlengkapan dan/atau peralatan praktikum yang digunakan dan dipinjam pada saat praktikum dan tidak diperkenankan membawa barang-barang tersebut keluar dari ruangan Laboratorium PFT.
  - 6) Penjadwalan
    1. Jadwal praktikan ditentukan oleh pihak Laboratorium Teknik Industri UNISSULA.

2. Praktikan dapat melakukan tukar jadwal praktikum dengan alasan yang dipertanggungjawabkan paling lambat satu hari (24jam) sebelum praktikum dilaksanakan.
  3. Dilakukan dengan cara lappr kepada asisten praktikum dan pihak laboratorium Teknik Industri UNISSULA.
- 7) Praktikum
- a) Praktikum Perancangan Tata Letak dan Fasilitas tahun akademik 2016/2017 terdiri dari 8 modul meliputi 1 modul penentuan lokasi, 7 modul tata letak fasilitas, dan 1 modul kesimpulan dan saran.
  - b) Praktikan wajib hadir tepat waktu saat pelaksanaan praktikum. Setiap keterlambatan mendapat konsekuensi :
    1. Keterlambatan 1-10 menit, boleh mengikuti praktikum tetapi tidak ada tambahan waktu untuk pengerjaan tes awal.
    2. Keterlambatan 10-30 menit, boleh mengikuti praktikum, tetapi nilai Tes Awal = 0.
    3. Keterlambatan > 30 menit, tidak diizinkan mengikuti praktikum.
  - c) Alat komunikasi dinyalakan dalam *mode silent* atau dimatikan.
- 8) Pakaian
- Praktikan diharapkan menggunakan pakaian (kemeja) sopan, rapi dan bersepatu.
- 9) Segala pengumuman yang berkaitan dengan Praktikum Perancangan Tata Letak dan Fasilitas 2016/2017 hanya dapat dilihat di mading atau *website*.
- 10) Laboratorium PFT tidak mentolerir segala bentuk kecurangan. Apabila praktikan terbukti berbuat curang, maka nilai praktikum PTLF 2016/2017 dipastikan untuk mendapat nilai E.
- 11) Kepentingan mahasiswa secara resmi dapat dilayani oleh Laboratorium Teknik Industri pada jam kerja sampai dengan pukul 07.00 - 19.00 WLPFT (Waktu Laboratorium Teknik Industri).
- 12) Hal-hal yang belum tercantum dalam peraturan ini ditentukan kemudian.
- 13) Format Penulisan
- a. *Font Heading* : Times New Roman 12pt Bold
  - b. *Font Body* : Times New Roman 12pt
  - c. *Font Cover* : Times New Roman 14pt Bold
  - d. *Margin* : Left = 4cm , (top,right,bottom) = 3cm
  - e. *Penomoran* : Untuk cover sampai daftar isi menggunakan angka romawi ditengah, kemudian untuk selain itu menggunakan angka biasa dibagian kiri bawah.

## - Aspek Penilaian

Berikut ini adalah aspek penilaian yang digunakan dalam praktikum ptlf tahun 2016/2017:

### 1) Konten Tiap Modul

MODUL	TES AWAL	PRAKTIKUM	TES AKHIR	<i>PROGRESS TUBES</i>
I	10%	25%	30%	35%
II	20%	15%	25%	40%
III	20%	25%	30%	25%
IV	25%	15%	15%	35%
V	10%	20%	20%	50%
VI	20%	25%	20%	35%
VII	15%	30%	20%	35%
Maket	30%	-	30%	40%

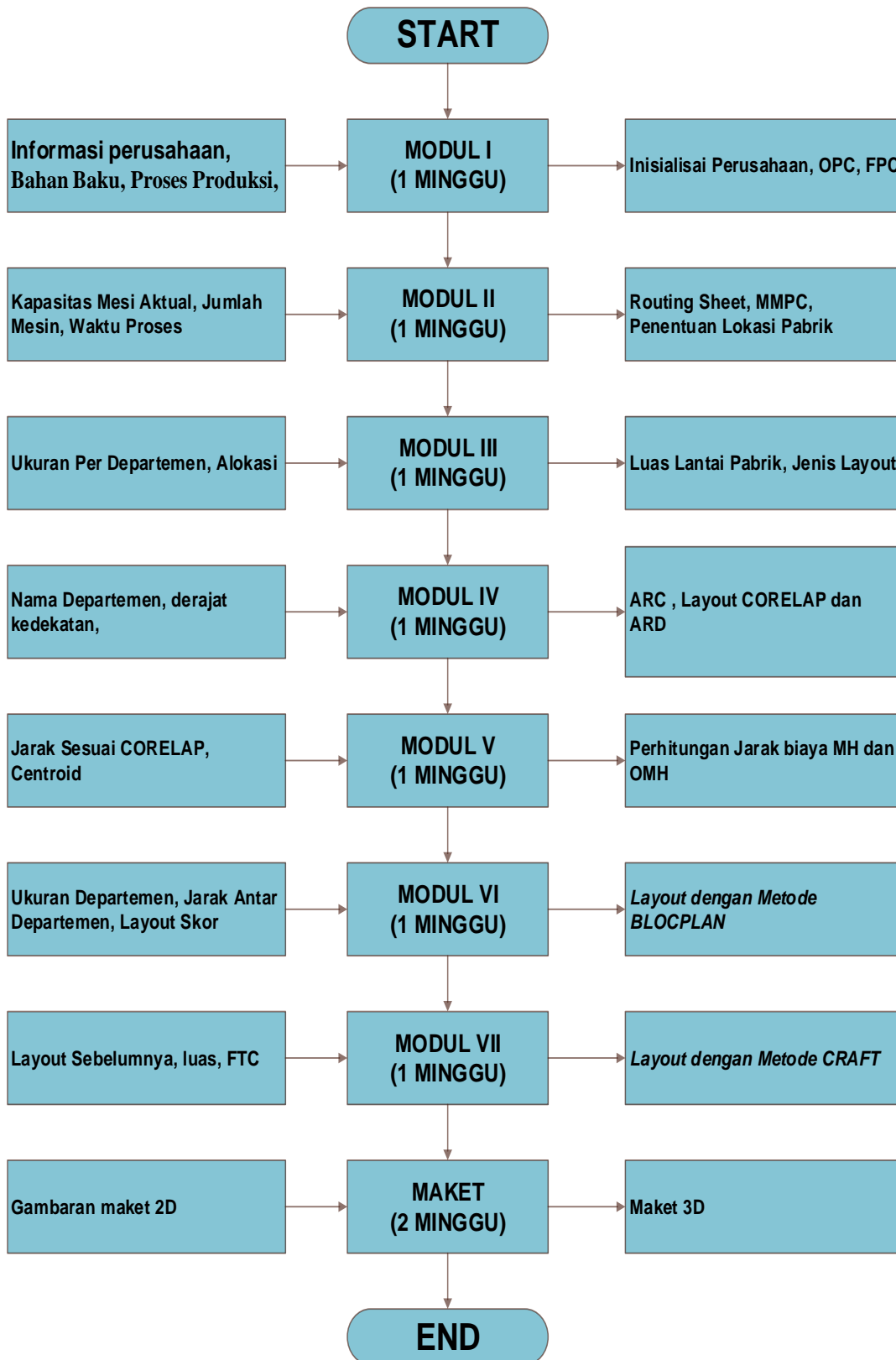
### 2) *Progress Report*

- a) *Progress report* didiskusikan kepada asisten Lab PFT dalam waktu 2 x 24 jam setelah jadwal praktikum.
- b) Keterlambatan pengumpulan *progress report* dikenakan sanksi sebagai berikut :
  1. Terlambat 1 - 15 menit : Nilai *progress report* dipotong 25%
  2. Terlambat 15 – 30 menit : Nilai *progress report* dipotong 50%
  3. Terlambat 30 – 60 menit : Nilai *progress report* dipotong 75%
  4. Terlambat > 60 menit : Nilai *progress report* dipotong 100%
- c) Asistensi *progress report* dilakukan maksimal H-6 jam waktu pengumpulan.
- d) Apabila tidak mengumpulkan *Progress Report* atau ada kelengkapan yang kurang dalam pengumpulan, **maka dianggap tidak mengumpulkan *Progress Report*.**



- Pelaksanaan dan Format Penulisan

Berikut ini adalah gambaran pelaksanaan praktikum PTLF tahun 2016/2017 dan format penulisan laporan:



## MODUL I (Identifikasi Awal)

**KONSULTAN** : Mahasiswa TI Universitas Sultan Agung

**CLIENT** : PT. XYZ

**WAKTU** : 1 Minggu

**KONSULTASI** : Minimal 2 Pertemuan

### I. TUJUAN

Untuk mengetahui atau mengidentifikasi informasi awal dari studi kasus yang akan dikerjakan secara lengkap dari informasi tentang visi sampai latar belakang pendirian perusahaan.

### II. LANDASAN TEORI

Operation Process Chart (OPC) [1,2,3] adalah diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses pengerjaan material, mulai dari bahan baku (material) hingga menjadi komponen atau produk jadi. Informasi yang terdapat pada OPC meliputi waktu, jenis material yang digunakan, dan mesin atau peralatan yang diperlukan untuk memproses material.

Peta aliran proses adalah suatu diagram yang menunjukkan urutan-urutan dari operasi, pemeriksaan, transportasi, menunggu dan penyimpanan yang terjadi selama satu proses atau prosedur berlangsung. Di dalamnya dimuat informasi-informasi yang diperlukan untuk analisis seperti waktu yang dibutuhkan dan jarak perpindahan yang terjadi. Waktu biasanya dinyatakan dalam jam atau menit sementara jarak perpindahan biasanya dinyatakan dalam meter.

### III. PROSEDUR

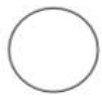
#### a. Prinsip Pembuatan Operation Process Chart (OPC)

- Pada baris paling atas terdapat nama peta ("Peta Proses Operasi"), dan identifikasi lain: nama objek yang dipetakan, nama pembuat peta, tanggal dipetakan, cara lama atau cara sekarang, nomor peta, dan nomor gambar.
- Material yang akan diproses diletakkan di atas garis horizontal, yang menunjukkan bahwa material tersebut masuk ke dalam proses.
- Lambang-lambang ditempatkan dalam arah vertikal, yang menunjukkan terjadinya perubahan proses.
- Penomoran terhadap suatu kegiatan operasi diberikan secara berurutan, sesuai dengan urutan operasi yang dibutuhkan untuk pembuatan produk tersebut atau sesuai dengan proses yang terjadi.
- Porsen reject tidak dimasukkan dalam OPC
- Untuk material yang mengalami proses pengerjaan paling banyak, diletakkan disisi paling kanan.
- Jika ada lebih dari satu part yang sama maka boleh dibuatkan lambang bendera yang bertuliskan jumlah partnya, misal



- Penggunaan alat bantu yang digunakan dituliskan dengan tanda panah dari arah kiri.
- Untuk proses yang terjadi berulang kali dapat dilakukan looping tetapi jumlah yang dicantumkan harus sesuai banyaknya proses yang dilakukan. Sedangkan penulisan waktu prosesnya hanya untuk 1 komponen saja tetapi saat menghitung jumlah waktu proses secara keseluruhan maka waktu proses yang tadi harus dikalikan sebanyak jumlah pengulangan proses tersebut.
- Peletakan lambang storage hanya di akhir saja yaitu saat keseluruhan produk telah selesai.
- Pada bagian bawah peta dibuat ringkasan yang memuat informasi seperti jumlah operasi, jumlah inspeksi, dan waktu yang dibutuhkan.

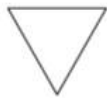
Arti Gambar Berikut ini adalah arti lambang yang terdapat dalam OPC.



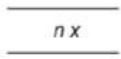
= operasi



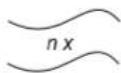
= pemeriksaan



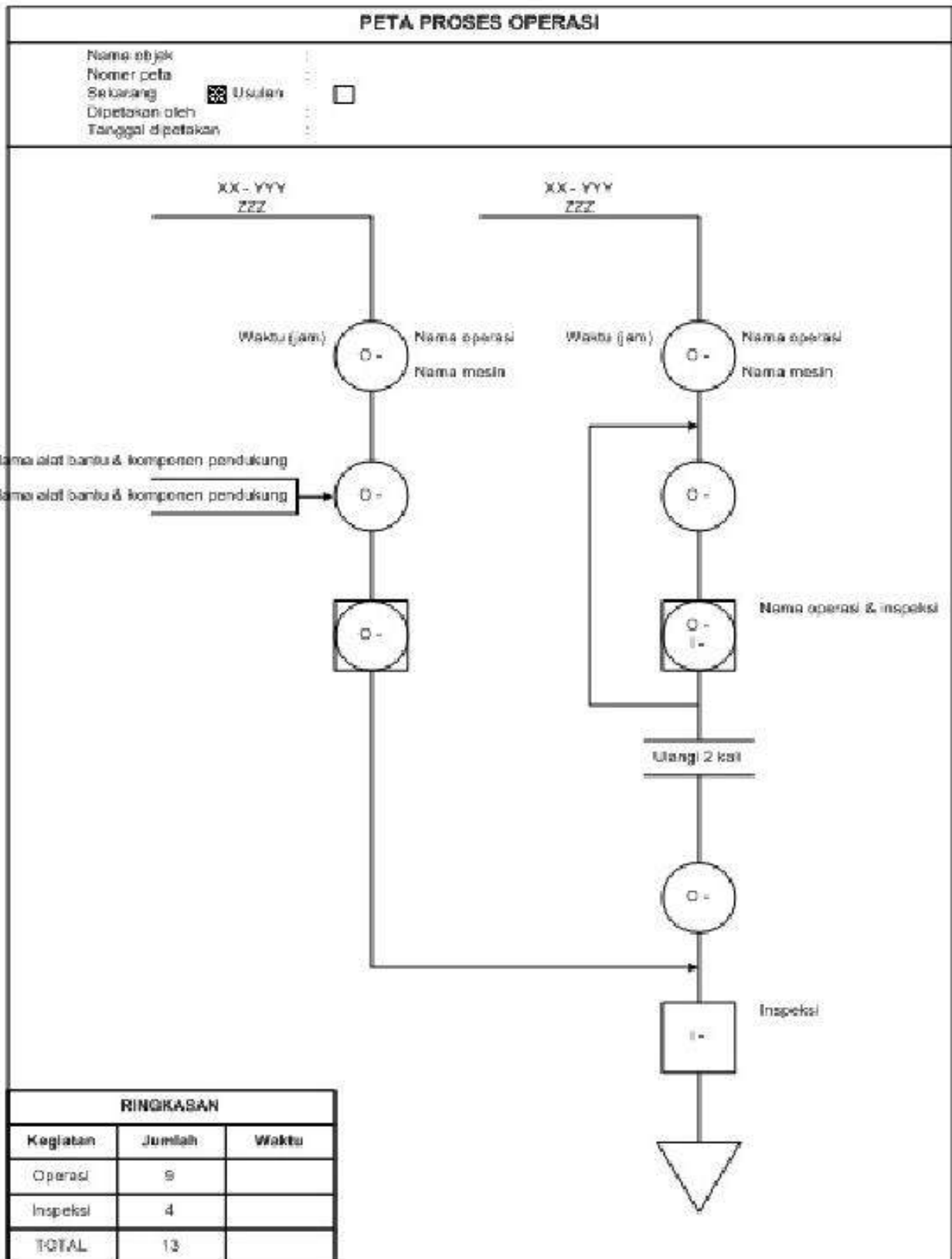
= penyimpanan  
Lambang ini dicantumkan  
setelah seluruh proses selesai



= pengulangan untuk  
sebagian proses



= pengulangan untuk seluruh proses  
suatu material, sebelum ter-assembly

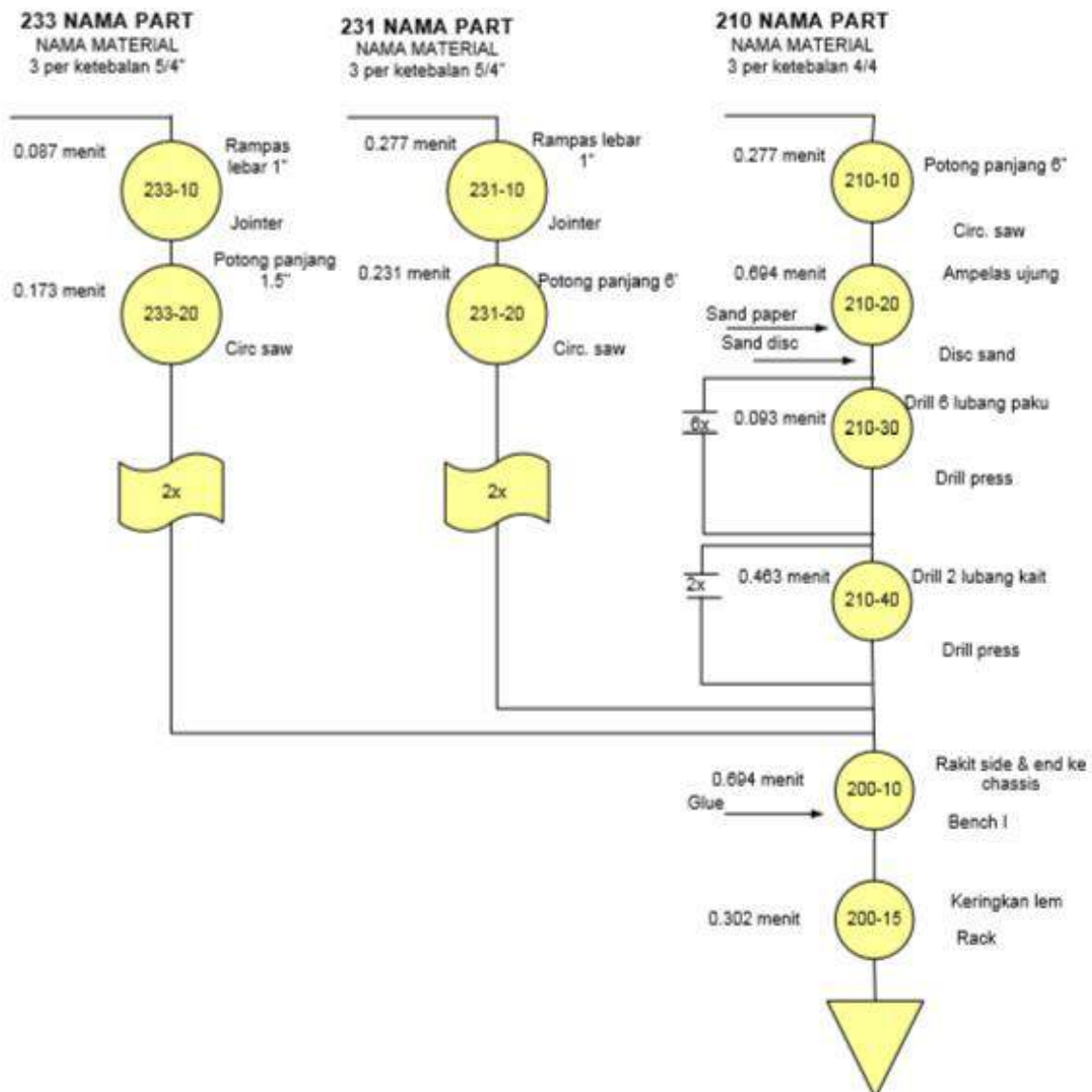


XX : no komponen  
 YYY : nama komponen  
 ZZZ : bahan baku komponen

- Lambang operasi digambarkan dengan bentuk lingkaran, inspeksi dalam bentuk persegi (bujur sangkar), dan penyimpanan dalam bentuk segitiga sama sisi.

## OPERATION PROCESS CHART

Nama Objek :  
Nomor Peta :  
Sekarang  Usulan   
Dipetakan oleh : Box Consulting  
Tanggal Dipetakan : 2 September 2009



### b. Flow Process Chart (FPC)

- Seperti pada peta proses operasi, suatu peta aliran proses pun mempunyai judul, dimana pada bagian paling atas dari kertas ditulis kepalanya "Peta Aliran Proses", yang kemudian diikuti dengan pencatatan beberapa identifikasi, seperti: nomor/nama komponen yang dipetakan, nomor gambar, peta orang atau peta

bahan, cara sekarang atau yang diusulkan, tanggal pembuatan, dan nama pembuat peta. Semua informasi ini dicatat disebelah kanan atas kertas.

- Disebelah kiri atas kertas, berdampingan dengan informasi yang dicatat pada titik diatas, dicatat mengenai ringkasan yang memuat, jumlah total dan waktu total dari setiap kegiatan yang terjadi dan juga mengenai total jarak perpindahan yang dialami bahan atau orang selama proses atau prosedur berlangsung.
- Setelah bagian kepala selesai dengan lengkap, kemudian di bagian badan diuraikan proses yang terjadi lengkap beserta lambing-lambang dan informasi-informasi mengenai jarak perpindahan, jumlah yang dilayani, waktu yang dibutuhkan dan kecepatan produksi juga ditambahkan dengan kolom Analisa, Catatan dan Tindakan yang diambil berdasarkan analisa tersebut(Sutalaksana,1979).
- Salah satu cara yang sederhana dalam menganalisa peta aliran proses adalah dengan "*Dot and Check Technique*". Cara ini dilaksanakan dengan mengajukan enam buah pertanyaan dasar (apa, dimana, kapan, siapa dan bagaimana) pada setiap kejadian dalam peta aliran proses tersebut, yang kemudian setiap pertanyaan diatas diikuti oleh satu pertanyaan "Mengapa" (Sutalaksana,1979)  
Adanya pertanyaan diatas, diharapkan kita dapat melakukan perbaikan disetiap kejadian. Ada kemungkinan tindakan yang bisa dilakukan untuk perbaikan, yaitu:
  1. Menghilangkan aktivitas-aktivitas yang tidak perlu.
  2. Menggabungkan atau merubah tempat kerja.
  3. Menggabungkan atau merubah waktu dan urutan kerja.
  4. Menggabungkan atau merubah orang.
  5. Menyederhanakan atau memperbaiki metode kerja (Sutalaksana,1979).

FLOW PROCESS CHART											
Pekerjaan : Pembuatan Keripik Kentang Istana											
Kegiatan	Sebarang		Usutan		Beda		No. Rtm : 02	Gaya <input type="checkbox"/>	Bahan <input checked="" type="checkbox"/>		
	Jml	Wkt	Jml	Wkt	Jml	Wkt					
○ Operasi	9	5610							<input checked="" type="checkbox"/>		
□ Inisiasi	1	60									
⇒ Transisi	2	20									
D Delay	1	30									
▽ Penyimpanan	1	-									
Total	13	5720									
							Sarana <input checked="" type="checkbox"/>			Usaha <input type="checkbox"/>	
							Ditentukan oleh : Doc: Usinta			Kontrol Dokumen	
										Tinjauan Waktuan	
										Validasi Dan Validasi	
							Jumlah ditetap : 9 Oktober 2012				
Unitas Kegiatan	Lambang					Jumlah	Jml/g	Wt/mnt	Ket		
	○	□	⇒	D	▽						
1. Kentang dibawa dari penyimpanan						10	350	10			
2. Kentang diproses							350	720			
3. Kentang ditiris							250	120			
4. Kentang dibawa ke tempat perendaman						2,5	250	1			
5. Kentang direndam							275	60			
6. Kentang dibawa ke tempat perendaman						1	275	1			
7. Kentang direbus							275	60			
8. Kentang dibawa ke tempat perendaman 2						1,5	275	1			
9. Kentang direndam							275	60			
10. Kentang dibawa ke tempat penyimpanan						6	275	1			
11. Kentang ditumis							275	4320			
12. Kentang dibawa ke tempat pengemasan						8	38,3	1			
13. Kentang diproses							38,3	90			
14. Keripik dibawa ke tempat pendinginan						10	38,3	1			
15. Keripik didinginkan							38,3	30			
16. Keripik dibawa ke tempat penyimpanan						1	38,3	1			
17. Keripik disortir							38,3	60			
18. Keripik dibawa ke tempat penimbangan						2	35	1			
19. Keripik ditimbang							35	120			
20. Keripik dibawa ke tempat pengemasan						2	35	1			
21. Keripik dikemas							35	60			
22. Keripik dibawa ke ruang penyimpanan						4	35	10			
23. Keripik kentang disimpan							35	-			

#### IV. FORMAT PENULISAN

##### 1.1 Studi Kasus

###### 1.1.1 Visi

###### 1.1.2 Misi

###### 1.1.3 Tujuan Pendirian

##### 1.2 Latar belakang Pendirian Perusahaan

##### 1.3 Jenis Produk

##### 1.4 Bahan Baku

##### 1.5 Proses Produksi

##### 1.6 Operation Process Chart (OPC)

##### 1.7 Flow Process Chart (FPC)

## **V. PENGUMPULAN LAPORAN**

Laporan dikumpulkan dalam sebuah map, disertai surat pengantar. Batas pengumpulan laporan adalah satu minggu setelah tugas diberikan.



## MODUL II (Penentuan Lokasi Pabrik, Routing Sheet dan MPPC)

KONSULTAN : Mahasiswa TI Universitas Sultan Agung

CLIENT : PT. XYZ

WAKTU : 1 Minggu

KONSULTASI : Minimal 3 Pertemuan

### I. TUJUAN

#### KASUS 1 : PENENTUAN LOKASI PABRIK

Tujuan Pembuatan penentuan lokasi pabrik

- Mengetahui lokasi pabrik yang sesuai dilihat dari pembobotan dan lokasi dari pasar.
- Mengetahui alokasi dana distribusi dari lokasi pabrik yang akan dibuat.

#### KASUS 2 : ROUTING SHEET

Tujuan Pembuatan *Routing Sheet*

- Mengetahui kebutuhan jumlah mesin teoritis dalam memproses bahan dasar hingga menjadi produk akhir
- Mengetahui kebutuhan jumlah mesin aktual
- Mengetahui jumlah kebutuhan material produk
- Mengetahui urutan proses yang dilalui material pada mesin

#### KASUS 3 : MULTI PRODUCT PROCESS CHART

Tujuan Pembuatan *Multi Product Process Chart* (MPPC)

- Mengetahui keterkaitan produksi antara komponen suatu produk atau antar produk, bahan, bagian, pekerjaan, atau aktivitas)
- Mengetahui urutan proses yang dilalui material pada mesin
- Mengetahui kebutuhan mesin

### II. LANDASAN TEORI

- a. **Penentuan lokasi pabrik** digunakan untuk menentukan lokasi pabrik yang akan dibuat serta alokasi dana pendistribusian ke pasar yang telah dipilih. Metode yang digunakan dalam penentuan lokasi pabrik ada 2 metode yaitu metode *Ranking Procedure* dan metode Analisa Pusat Gravitasi sedangkan untuk penentuan alokasi dengan 2 metode yaitu *Least Cost Assignment Routine* dan *Nort West – Corner Rule*.
- b. **Routing Sheet** dibuat berdasarkan *Operation Process Chart* (OPC). OPC adalah diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses pengerjaan material, mulai dari bahan mentah hingga menjadi produk jadi. Pada OPC terdapat informasi-informasi seperti waktu proses, jenis material yang digunakan, dan alat atau mesin yang digunakan. Pembuatan Routing Sheet dilakukan untuk mengetahui jumlah mesin yang dibutuhkan, jika diberikan data efisiensi mesin, ketersediaan (*availability*) mesin, dan banyaknya bahan yang cacat proses (*reject*).
- c. **Multi Product Process Chart** (MPPC) digunakan untuk mengetahui jumlah mesin yang dibutuhkan sesuai dengan keperluan produksi (terutama untuk job-shop) dan untuk mengetahui keterkaitan produksi antara komponen suatu produk atau antar produk,

bahan, bagian, pekerjaan, atau aktivitas. Misalnya MPPC untuk produksi “Alas Kaki” ini dibuat dalam dua bagian besar, yaitu bagian *Assembly*, dan gabungan antara Pre-Fabrikasi dengan Fabrikasi.

### III. PROSEDUR

#### a. Metode *Rangking Procedure*

Penentuan lokasi usaha dengan metode ini dilakukan dengan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Menentukan dan mengurutkan faktor – faktor yang diperkirakan akan mempengaruhi aktivitas perusahaan.
2. Setelah itu, faktor – faktor tersebut diberikan bobot sesuai dengan tingkat kepentingannya. Semakin penting pengaruh faktor tersebut pada operasional perusahaan, semakin besar pula bobot yang harus di berikan. Perlu di ingat bahwa total bobot dari keseluruhan haruslah 100%.
3. Tentukan beberapa lokasi alternatif usaha, selanjutnya bandingkan beberapa alternatif lokasi tersebut dengan mengacu pada faktor yang telah ditentukan sebelumnya.
4. Menganalisis kemungkinan dampak setiap faktor pada masing-masing lokasi alternatif. Lokasi yang lebih baik kondisinya untuk setiap faktor akan diberikan nilai yang lebih tinggi. Sebagai contoh dalam tabel di bawah, untuk faktor pasar, ternyata 1 lokasi lebih baik dari lokasi 2, sehingga nilainya diberi lebih tinggi.
5. Setelah semua faktor dibandingkan dan semua lokasi memiliki nilai, kalikan masing-masing nilai dalam setiap lokasi dengan bobotnya, dan selanjutnya dijumlah kebawah. Lokasi yang memiliki nilai total tertinggi akan dipilih menjadi lokasi usaha perusahaan.

Faktor Penentu	Kendal	Solo	Kudus
Lokasi pasar (35%)	8	7	9
Ketersediaan bahan baku (30%)	5	8	7
Sikap masyarakat (20%)	6	5	4
Air dan limbah industry (15%)	7	6	8

$$\begin{aligned} Z_{\text{Kendal}} &= (35\% \times 8) + (30\% \times 5) + (20\% \times 6) + (15\% \times 7) \\ &= 2,8 + 1,5 + 1,2 + 1,05 = 6,55 \end{aligned}$$

## b. Analisa Pusat Gravitasi

Dalam metode ini diasumsikan bahwa Biaya produksi dan distribusi tidak diperhitungkan (biaya produksi dan distribusi untuk masing-masing lokasi baik dari sumber material, pemasaran menuju lokasi pabrik dianggap sama). Untuk menganalisa dengan metode ini input yang diperlukan adalah :

1. Kebutuhan/*demand* produk jadi atau bahan baku dari masing - masing daerah pemasaran atau lokasi sumber bahan baku.
2. Koordinat geografis dari lokasi pabrik yang direncanakan, daerah pemasaran ataupun daerah sumber bahan baku.

Fungsi Tujuan adalah :

$$m \quad n$$

$$\text{Minimum } f(X,Y) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n W_j \cdot d_i$$

$$i=1 \quad j=1$$

Dimana

$$d_i = [ ( X_i - a_j )^2 + ( Y_i - b_j )^2 ]^{1/2}$$

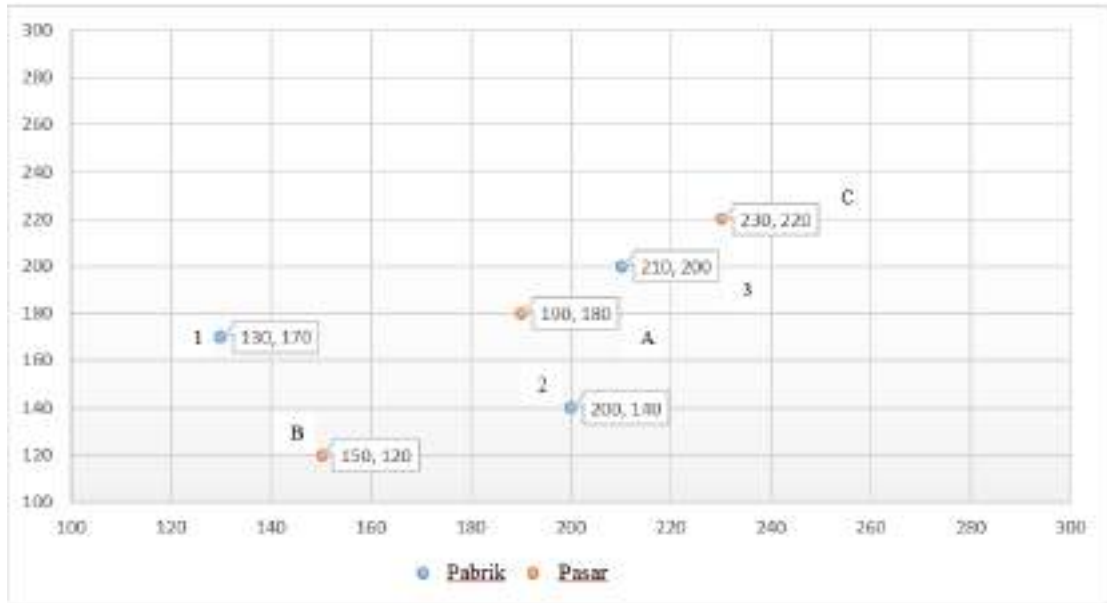
$m$  = banyaknya alternatif lokasi yang akan dipilih

$n$  = banyaknya daerah pemasaran/sumber bahan baku

$W_j$  = Kebutuhan/*demand* produk jadi atau kapasitas suplay dari sumber bahan baku.

$( X_i ; Y_i )$  = koordinat alternatif lokasi, 1, 2, 3, 4,.....,  $m$

$( a_j ; b_j )$  = koordinat lokasi daerah pemasaran atau lokasi sumber bahan baku, 1, 2, 3, 4,.....,  $n$



Z Alternative 1

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{W_j (X_i - a_j)^2 + (Y_i - b_j)^2} \\
 &= \sqrt{5 (130 - 190)^2 + (170 - 180)^2} + \sqrt{7 (130 - 150)^2 + (170 - 120)^2} \\
 &\quad + \sqrt{9 (130 - 230)^2 + (170 - 220)^2} \\
 &= \sqrt{1800 + 100} + \sqrt{2800 + 2500} + \sqrt{90000 + 2500} \\
 &= 134.54 + 66.33 + 304.14 \\
 &= 505.01
 \end{aligned}$$

c. *Metode Least Cost Assigment Routine*

Prinsip cara ini adalah pemberian prioritas pengalokasian pada tempat yang mempunyai satuan ongkos terkecil.

	Solo	Pati	Magelang	Kudus	Supply
Semarang	10000	8000	11000	12000	200
Jepara	14500	15000	14000	12500	250
Sragen	12500	13000	10000	10500	250
<i>Demand</i>	125	250	150	175	700

$$\begin{aligned}
 Z &= (200 \times 8000) + (125 \times 14500) + (50 \times 15000) + (75 \times 12500) + (150 \times 10000) + (100 \times 10500) \\
 &= \text{Rp. } 7.650.000,00
 \end{aligned}$$

d. Metode Nort West –Corner Rule

- Mulai dari pojok kiri atas, alokasikan sebesar  $x_{11} = \min(a_1, b_1)$ .
- Kalau  $x_{11} = b_1$ , maka selanjutnya yang mendapat giliran untuk dialokasikan adalah  $x_{12}$  sebesar  $\min(a_1 - b_1, b_2)$ ;
- Kalau  $x_{11} = a_1$  (atau  $b_1 > a_1$ ), maka selanjutnya yang mendapat giliran untuk dialokasikan adalah  $x_{21}$  sebesar  $\min(b_1 - a_1, a_2)$ . Demikian seterusnya.

	Solo	Pati	Magelang	Kudus	Supply
Semarang	10000 125	8000 75	11000	12000	200
Jepara	14500	15000 175	14000 75	12500	250
Sragen	12500	13000	10000 75	10500 175	250
Demand	125	250	150	175	700

$$Z = (125 \times 10000) + (75 \times 8000) + (175 \times 15000) + (75 \times 14000) + (75 \times 10000) + (175 \times 10500)$$

$$= \text{Rp. } 8.112.500,00$$

e. Routing Sheet

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
No.	Nama Operasi	Nama Mesin	Kapasitas Mesin Teoritis	Efisiensi Mesin	Availability Mesin	Kapasitas Mesin Aktual	% Reject	Jumlah Yang Diharapkan	Jumlah Yang Harus Disediakan	Jumlah Mesin Teoritis	Waktu Proses (menit)
10	Rakit stack ke boiler	berch I	65	92%	99%	59.202	1%	100,00	100,10	1,691	1,01

Perhitungan Routing Sheet dimulai dari operasi terakhir pada tiap komponendan bekerja mundur ke operasi pertama.

Keterangan Routing Sheet :

- Kolom 1 : Nomor Operasi
- Kolom 2 : Nama Operasi
- Kolom 3 : Nama Mesin
- Kolom 4 : Kapasitas Mesin Teoritis
- Kolom 5 : Efisiensi mesin
- Kolom 6 : Availability Mesin
- Kolom 7 : Kapasitas Mesin Aktual
- Kolom 8 : Reject
- Kolom 9 : Jumlah yang Diharapkan (Output)
- Kolom 10 : Jumlah yang Harus Disediakan (Input)
- Kolom 11 : Jumlah Mesin Teoritis
- Kolom 12 : Waktu Proses (menit)

Perhitungan untuk Routing Sheet dibuat berdasarkan Peta Proses Operasi yang telah dibuat, yaitu untuk memperhatikan aliran bahan dari setiap operasi sampai menjadi produk akhir. Pengisian kolom pada routing sheet Assembly, Fabrikasi, dan Prefabrikasi dihitung dengan rumus sebagai berikut:

- Perhitungan Kapasitas Mesin Aktual

$$\text{Kapasitas Mesin Aktual} = \text{kapasitas mesin teoritis} \times \text{efisiensi mesin} \times \text{availabilitas mesin}$$

- Jumlah yang diharapkan diambil dari jumlah yang harus disiapkan pada operasi sesudahnya.
- Perhitungan Jumlah yang Harus Disiapkan

$$\text{Jumlah yang harus disiapkan} = \text{jumlah yang diharapkan} / (100\% - \% \text{reject})$$

Pada operasi terakhir tiap komponen, kolom jumlah yang diharapkan diisi dengan demand masing-masing komponen. Sedang kolom jumlah yang diharapkan pada operasi di atasnya diisi dengan hasil perhitungan jumlah diharapkan pada operasi terakhir, demikian seterusnya sampai dengan operasi pertama.

- Perhitungan Jumlah Mesin Teoretis

$$\text{Jumlah mesin teoritis} = \text{jumlah yang harus disiapkan} / \text{kapasitas mesin aktual}$$

- Perhitungan Waktu Proses

$$\text{Waktu proses} = 60 / \text{kapasitas mesin aktual}$$

#### f. *Multi Product Process Chart (MPPC)*

Multi Produk Process Chart (MPPC) adalah diagram yang menggambarkan urutan proses yang dilalui oleh material sampai menjadi produk jadi. MPPC digunakan untuk mengetahui jumlah mesin yang dibutuhkan sesuai keperluan produksi (terutama jobshop) dan untuk mengetahui keterkaitan produksi antara komponen suatu produk atau antar produk, bahan, bagian, pekerjaan, atau aktivitas. Dengan demikian, dapat diperoleh informasi-informasi yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut, seperti jumlah mesin teoretis, langkah pengerjaan yang dilalui material dengan melewati proses dari beberapa mesin, dan lain sebagainya. Tahap-tahapan pembuatan MPPC dapat dilihat di bawah ini.



1. Tuliskan bagian, kegiatan, proses dan mesin yang harus dilalui komponen pada sisi kiri kertas, berurutan dari atas ke bawah, memperhatikan :
  - Urutan yang selogis mungkin, semua faktor diperhitungkan (tidak diperlukan urutan yang pasti, karena struktur peta ini akan menunjukkan pengaturan atau urutan yang sesuai )
2. Dari Routing Sheet, catat operasi pada tiap komponen, berhadapan dengan nama departemen, proses atau mesin yang sesuai, di bawah jenis komponen yang sesuai, dengan menggunakan lingkaran yang tertulis nomor operasinya.
3. Hubungkan lingkaran menurut urutannya, meskipun mungkin saja terjadi suatu urutan mundur.
4. Analisis peta yang dihasilkan untuk :
  - Urutan mundur, menunjukkan kemungkinan pengaturan kembali bagian, dst.
  - Kesamaan pola aliran, menunjukkan kebutuhan akan komponen proses pada tempat yang sama, waktu yang sama, dst.
  - Pedoman pengaturan yang akan menghasilkan pola aliran efisien.
5. Pada kolom paling kanan dihitung jumlah mesin teoritis untuk tiap kelompok mesin, dan jumlah mesin aktualnya.

#### **IV. FORMAT PENULISAN**

##### **2.1 Penentuan Lokasi Pabrik**

###### **2.1.1 Faktor Penentuan Lokasi Pabrik**

###### **2.1.2 Metode Penentuan Lokasi Pabrik**

###### **2.1.2.1 Metode *Rangking Procedure***

###### **1. Metode *Rangking Procedure* Manual**

###### **2. Metode *Rangking Procedure* Software POM for Windows**

###### **2.1.2.2 Metode Analisa Pusat Gravitasi**

###### **1. Metode Analisa Pusat Gravitasi Manual**

###### **2. Metode Analisa Pusat Gravitasi Software POM for Windows**

###### **2.1.3 Metode Penentuan Alokasi**

###### **2.1.3.1 Metode *Least Cost Assigment Routine***

###### **2.1.3.2 Metode *Nort West – Corner Rule***

##### **2.2 Routing Sheet**

##### **2.3 Multi Product process Chart (MPPC)**

##### **2.4 Analisa Lokasi Pabrik**

###### **2.4.1 Pemilihan Lokasi Pabrik**

###### **2.4.2 Pemilihan Alokasi**

###### **2.4.3 Penentuan Jumlah Mesin**

## **V. PENGUMPULAN LAPORAN**

Laporan dikumpulkan dalam sebuah map. Batas pengumpulan laporan adalah satu minggu setelah tugas diberikan.



## MODUL III (Luas Lantai Pabrik dan Penentuan Layout)

KONSULTAN : Mahasiswa TI Universitas Sultan Agung

CLIENT : PT. XYZ

WAKTU : 1 Minggu

KONSULTASI : Minimal 2 Pertemuan

### I. TUJUAN

Untuk mengetahui luas masing – masing departemen atau fasilitas dan juga termasuk *product layout, process layout, fixed layout* dan *group layout*.

### II. LANDASAN TEORI

Layout Proses atau Layout Fungsional atau Functional Layout atau Process Layout Dalam layout ini mesin-mesin dan peralatan-peralatan yang memiliki kesamaan fungsi dikelompokkan dan ditempatkan dalam satu tempat atau ruang tertentu. layout semacam ini biasanya dipergunakan untuk perusahaan-perusahaan yang memproduksi dalam rangka memenuhi pesanan dimana terdapat banyak pesanan yang berbeda baik dalam bentuk, kualitas, maupun jumlahnya.

Layout Produk atau Layout Garis Atau Product Layout atau Line Layout, di dalam layout jenis ini mesin-mesin dan perlengkapan pabrik disusun berdasarkan urutan operasi proses produksi yang diperlukan untuk membuat suatu produk.

Layout Kelompok atau Group Layout, pada layout ini, mesin-mesin dan perlengkapan yang digunakan untuk membuat atau memproses komponen yang sama Layout Posisi Tetap, layout ini merupakan susunan letak mesin dan fasilitas produksi yang diatur di dekat tempat proses produksi dengan posisi tetap.

Keempat macam layout tersebut pada dasarnya dapat dipergunakan baik untuk produksi untuk pesanan maupun produksi untuk pasar. Akan tetapi secara umum biasanya penggunaan layout proses bagi produksi untuk pesanan dan layout produk bagi produksi untuk pasar.

### III. PROSEDUR

#### a. LUAS LANTAI

Tahap-tahap yang dilakukan pada perhitungan luas lantai pabrik dan kantor adalah sebagai berikut :

#### 1. Pengumpulan data umum perusahaan

- Jumlah jam kerja / shift = 8 jam
- Jumlah shift / hari = 2 shift
- Jumlah hari kerja / minggu = 5 hari

#### 2. Perhitungan luas lantai pabrik serta penentuan faktor kelonggaran

##### A. BAGIAN PRODUKSI

- Jumlah mesin diambil dari Routing Sheet
- Allowance operator Allowance operator berfungsi sebagai area pergerakan operator selama proses pemesinan. Lebar Allowance ditentukan sebesar 1 m, sedangkan panjangnya dirumuskan:

$$\text{Panjang} = B + C + D.$$

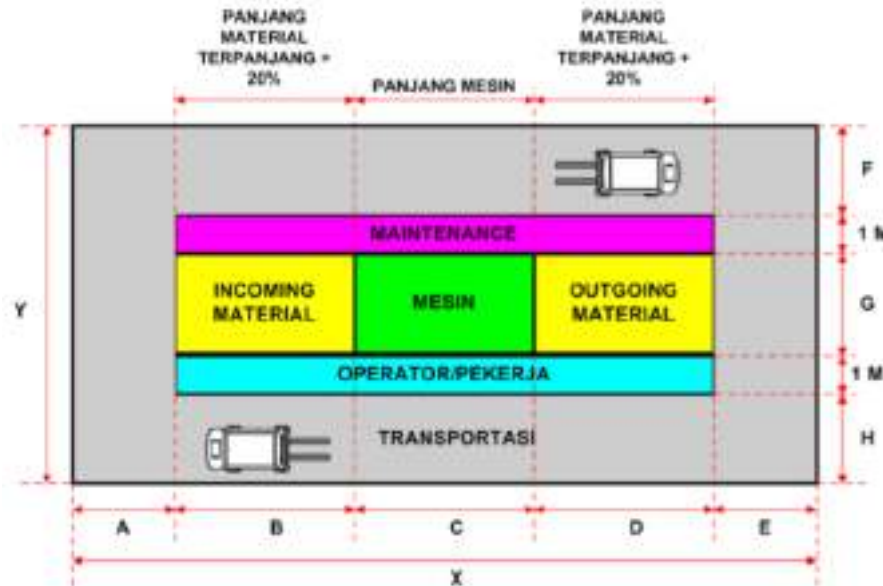
- Allowance material Allowance material dibagi menjadi dua, yaitu Allowance untuk material incoming dan Allowance untuk material outgoing. Panjang Allowance material ini ditentukan

berdasarkan panjang maksimum dari komponen yang keluar/masuk ke/dari sebuah mesin yang telah diberi Allowance sebesar 20%, sedangkan lebarnya (G) disesuaikan.

- Allowance Material pada incoming dan outgoing ditetapkan sebesar 20 % dari panjang material terpanjang.
- Lebarnya ditentukan :

Jika Lebar maksimal Material < lebar mesin G = Lebar mesin J

jika Lebar maksimal Material > lebar mesin G = Lebar maksimal Material



B = Panjang Material Terpanjang + 20%

C = Panjang Mesin

D = Panjang Material Terpanjang + 20%

- Allowance Gang (Transportasi) ditetapkan sebesar 20% dari panjang material terpanjang yang dipindahkan. Jika panjang material lebih kecil dari lebar alat angkut (contoh: lift truck), maka gunakan lebar alat angkut (lift truck) + 20%

$$A = E = F = H$$

A = Panjang Material Terpanjang + 20%

Jika Panjang Material terpanjang < dimensi alat angkut, gunakan:

A = Dimensi Alat Angkut + 20%

Dimensi = Panjang, Lebar

- Allowance maintenance Allowance ini diberikan untuk area perawatan mesin/ stasiun kerja. Perhitungannya sama dengan Allowance orang. Lebarnya ditentukan sebesar 1 m, sedangkan panjangnya dirumuskan:

$$\text{Panjang} = B + C + D.$$

- LUAS SATU MESIN

Luas satu mesin dirumuskan: = Luas mesin + luas material Incoming + luas material Outgoing + luas allowance Maintenance + luas allowance operator

- LUAS RUANGAN = X \* Y.

$$X = A + B + C + D + E$$

$$Y = F + 1 + G + 1 + H$$

- TOTAL LUAS RUANGAN = JUMLAH MESIN x LUAS RUANGAN.

#### LUAS LANTAI BAGIAN PRODUKSI

DEPARTEMEN	NAMA MESIN	JMLAH MESIN	UKURAN MESIN			ALLOWANCE								Transportasi	LUAS LANTAI 1 MESIN (m <sup>2</sup> )	LUAS RUANGAN (m <sup>2</sup> )	TOTAL LUAS RUANGAN (m <sup>2</sup> )	
						MATERIAL				ORANG		MAINTENANCE						
			P (m)	L (m)	LUAS (m <sup>2</sup> )	INCOMING	OUTGOING	P (m)	L (m)	P (m)	L (m)	P (m)	L (m)					
PRE-FABRIKASI	MS	3	3.80	2.90	9.00	4.45	2.30	4.45	2.30	11.40	1.00	11.40	1.00	62.20	45.00	107.20	322.60	
	MS	3	3.00	3.30	9.00	4.45	2.30	4.45	2.30	11.40	1.00	11.40	1.00	57.70	50.00	107.70	321.00	
	MS	3	1.80	2.90	3.00	4.45	2.30	4.45	2.30	10.40	1.00	10.40	1.00	58.20	41.00	99.20	301.40	
	MS	3	2.80	2.90	8.00	4.45	2.30	4.45	2.30	11.40	1.00	11.40	1.00	62.20	46.00	108.20	325.00	
FABRIKASI	MS	3	1.80	2.00	3.00	4.45	2.30	5.50	2.30	2.50	1.00	2.50	1.00	34.70	16.00	50.70	152.10	
	MS	3	2.80	2.00	3.00	4.45	2.30	4.45	2.30	11.40	1.00	11.40	1.00	62.20	46.00	108.20	325.00	
	MP	18	1.80	1.80	2.25	2.20	1.50	2.20	1.50	2.00	1.00	2.00	1.00	38.20	7.20	45.40	136.10	
	MS	18	1.80	1.80	2.25	2.20	1.50	2.20	1.50	2.00	1.00	2.00	1.00	38.20	7.20	45.40	136.10	
ASSEMBLY	MS	9	1.80	1.80	2.25	2.20	1.50	2.20	1.50	2.00	1.00	2.00	1.00	38.20	7.20	45.40	136.10	
	MS	13	2.00	1.80	3.00	2.20	1.50	2.20	1.50	2.50	1.00	2.50	1.00	35.70	9.00	44.70	134.10	
	MS	3	7.00	3.00	21.00	2.20	3.50	2.20	3.50	7.50	1.00	7.50	1.00	54.70	27.00	81.70	246.20	
	MS	3	19.00	3.80	48.00	2.20	3.50	2.20	3.50	13.50	1.00	13.50	1.00	74.70	34.00	108.70	325.00	
	MS	3	8.50	4.80	32.00	2.20	4.00	2.20	4.00	8.50	1.00	8.50	1.00	45.70	21.47	67.17	202.00	
	MS	16	2.00	1.80	3.00	2.20	1.50	2.20	1.50	2.50	1.00	2.50	1.00	38.70	9.00	47.70	143.10	
																	TOTAL	802.20

#### IV. FORMAT LAPORAN

##### 3.1 Luas Pabrik

##### 3.2 Penentuan Layout

#### V. PENGUMPULAN LAPORAN

Laporan dikumpulkan dalam sebuah map. Batas pengumpulan laporan adalah satu minggu setelah tugas diberikan.

## MODUL IV (*Activity Relationship Chart (ARC) dan Activity Relationship Diagram (ARD)*)

**KONSULTAN** : Mahasiswa TI Universitas Sultan Agung

**CLIENT** : PT. XYZ

**WAKTU** : 1 Minggu

**KONSULTASI** : Minimal 2 Pertemuan

### I. TUJUAN

Untuk mengetahui tingkat hubungan dari masing – masing departemen.

### II. LANDASAN TEORI

Analisa aktivitas yang digunakan untuk menganalisa aliran material bahan disini adalah ARC (*Activity relationship chart*). Merupakan suatu pendekatan kualitatif yang dikembangkan oleh Muther. Merupakan cara untuk menganalisa aliran kerja yaitu hubungan keterkaitan dengan tolak ukur derajat kedekatan hubungan antar kegiatan satu dengan yang lainnya, dalam penelitian ini data diperoleh melalui pengamatan dan disetujui oleh pihak manajemen perusahaan. Activity Relationship Chart (ARC) Activity Relationship Chart (ARC) adalah salah satu teknik untuk merencanakan keterkaitan antara setiap kelompok kegiatan yang saling berkaitan. Manfaat ARC yaitu:

- o Menunjukkan hubungan satu kegiatan dengan yang lainnya serta alasannya.
- o Memperoleh suatu landasan bagi penyusunan daerah selanjutnya ARC menggunakan ukuran kualitatif untuk menilai hubungan antar fasilitas. Ukuran kualitatif ini dinilai melalui huruf-huruf yang tercantum pada tabel 1.

**Tabel 1 Huruf dan Artinya pada ARC**

Warna Kedekatan	Keterangan	Kode
	Absolutely important	A
	Very important	E
	Important	I
	Ordinary	O
	Unimportant	U
	Undesirable	X

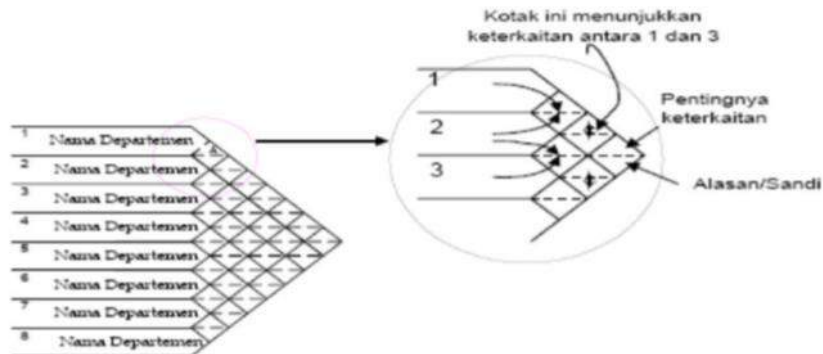
Activity Relationship Diagram (ARD) ARC digunakan untuk merencanakan dan menganalisis keterkaitan antar kegiatan. Namun, dengan ARC kita belum memperoleh gambaran tentang letak suatu departemen relatif terhadap departemen lainnya. Oleh karena itu, dibutuhkan Activity Relationship Diagram (ARD) untuk mendapatkan gambaran tentang tata letak suatu departemen relatif terhadap departemen lainnya.

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

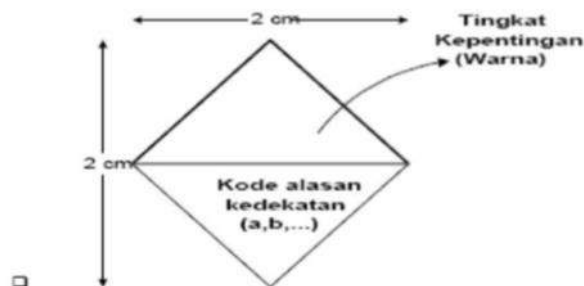
### III. PROSEDUR

#### a. Activity Relationship Chart

□ Keterangan gambar pada ARC



□ Ukuran :



**Gambar 1 Keterangan Gambar dan Ukuran pada ARC**

#### Kode Alasan

Untuk setiap tingkat kepentingan, harus dijabarkan alasan-alasan yang melatarbelakangi alasan penentuan tingkat kepentingan tersebut, yang dicantumkan dalam ARC dalam bentuk kode 1,2,3, dan seterusnya. Misalkan, kode alasan yang digunakan adalah seperti tabel dibawah

**Tabel 2 Contoh Kode Alasan dan Keterangan**

Kode Alasan	Keterangan
1	Aliran Informasi
2	Derajat Pengawasan
3	Urutan Aliran Kerja
4	Aliran Material
5	Fungsi Saling Menunjang
6	Tidak Berhubungan
7	Fasilitas Saling Terkait
8	Bising,kotor,debu,bau
9	Safety

#### b. CORELAP Algorithm

CORELAP menghitung kegiatan-kegiatan yang paling sibuk pada tata letak atau yang mempunyai kaitan terbanyak. Jumlah dari keterkaitan kedekatan kegiatan dengan kegiatan

lain dibandingkan, dan kegiatan dengan dibandingkan, dan kegiatan dengan jumlah tertinggi diletakkan pertama pada matriks tata letak. Berikutnya dipilih sebuah kegiatan yang harus dekat dengannya dan ditempatkan sedekat mungkin. Berdasarkan *Total Closeness Rating* (TCR) untuk setiap departemen, di mana TCR adalah jumlahan nilai numeris yang dihitung berdasarkan rating hubungan keterdekatan secara sistematis.

Langkah-langkah algoritma *CORELAP* sebagai berikut:

1. Hitung *Total Closeness Rating* (TCR) untuk masing-masing departemen.
2. Pilih salah satu departemen dengan TCR maksimum, kemudian tempatkan terlebih dahulu.
3. Jika ada TCR yang sama, pilih terlebih dahulu yang memiliki luasan yang lebih besar kemudian jika luasannya sama, maka pilih yang merupakan departemen dengan nomer terkecil.
4. Departemen yang dialokasikan kedua, pilih departemen yang mempunyai hubungan A dengan departemen yang telah terpilih.
  - a. Jika terdapat beberapa, maka pilih yang mempunyai TCR terbesar.
  - b. Jika TCR-nya sama, maka pilih sembarang.
5. Ulangi proses kedua, sampai semua departemen terpilih. Jika tidak ada departemen yang mempunyai hubungan A atau E dengan departemen terpilih (semua), maka lanjutkan dengan hubungan I atau O, serta U atau X.

Berikut perhitungan *total closeness rating* (TCR) dengan ketentuan nilai masing-masing simbol adalah sebagai berikut:

CV Values

$$V(A) = 10000$$

$$V(E) = 1000$$

$$V(I) = 100$$

$$V(O) = 10$$

$$V(U) = 1$$

$$V(X) = -10000$$



Dept.	Departemen											Summary						TCR	Order
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	A	E	I	O	U	X		
1	-																		
2		-																	
3			-																
4				-															
5					-														
6						-													
7							-												
8								-											
9									-										
10										-									
11											-								

c. Activity Relationship Diagram

A - (3) Pos Satpam X - I - O - 3	E -	A - 1 (1) Kantor X - 1 I - O - 4	E - 1	A - 1 (6) Gd. Bahan Baku X - I - 1 O -	E -
A - (7) Parkir X - 1 I - O - 3	E -	A - 5 (4) Proses Produksi X - I - O - 2	E -	A - 1 (5) Gd. Penyimpanan X - I - 2 O - 2	E -
A - (10) Kantin X - I - O - 3	E - 1	A - 1 (8) Pengolahan Limbah X - 4 I - O -	E -	A - 1 (2) Dept. Quality Control X - I - O - 4	E - 1
		A - (9) Musholla X - I - O - 5	E - 1	A - (11) Toilet X - I - O - 2	E - 2

*Layout Score*

No	Fasilitas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Skor
1	Kantor	-	E (0)	U (1)	A (1)	U (1/2)	U (1)	O (1/2)	X (0)	O (0)	O (0)	O (0)	10.007,5 (2)
2	Dept. Quality Control		-	U (0)	A (1/2)	I (1)	U (0)	U (0)	U (1)	O (1/2)	U (0)	U (1)	5.107 (3)
3	Pos Satpam			-	U (1/2)	U (0)	U (0)	O (1)	U (0)	O (0)	O (0)	U (0)	10,5 (6)
4	Proses Produksi				-	A (1)	A (1/2)	U (1)	A (1)	O (0)	U (1/2)	U (0)	25.001,5 (1)
5	Gd. Penyimpanan					-	I (1)	O (0)	U (1/2)	U (0)	U (0)	O (0)	100,5 (5)
6	Gd. Bahan Baku						-	U (0)	U (0)	U (0)	U (0)	U (0)	0 (7)
7	Parkir							-	X (1/2)	U (0)	U (1)	U (0)	-4.999 (11)
8	Pengolahan Limbah								-	X (1)	X (1)	U (1/2)	-20.0005 (12)
9	Musholla									-	O (1/2)	E (1)	1.005 (4)
10	Kantin										-	U (0)	0 (8)
11	Toilet											-	0 (9)
Total Skor													16.232,5

#### IV. FORMAT LAPORAN

##### 4.1 Activity Relationship Chart (ARC)

###### 4.1.1 Diagram ARC

###### 4.1.2 Layout ARC

###### 4.1.3 Corelap Algorithm

###### 4.1.3.1 Total Closeness Rating (TCR)

###### 4.1.3.2 Layout Hasil Corelap

##### 4.2 Activity Relationship Diagram (ARD)

###### 4.2.1 Diagram ARD

###### 4.2.2 Layout Score

#### V. PENGUMPULAN LAPORAN

Laporan dikumpulkan dalam sebuah map. Batas pengumpulan laporan adalah satu minggu setelah tugas diberikan.



## MODUL V (Perhitungan Jarak, Peralatan dan OMH)

**KONSULTAN** : Mahasiswa TI Universitas Sultan Agung

**CLIENT** : PT. XYZ

**WAKTU** : 1 Minggu

**KONSULTASI** : Minimal 2 Pertemuan

### I. TUJUAN

- Untuk mengetahui jarak antar departemen.
- Dapat membuat FTC.
- Dapat mengetahui total jarak perpindahan material.
- Dapat alat perpindahan material.
- Dapat mengetahui biaya jarak per meter.

### II. LANDASAN TEORI

*From to chart (FTC)* adalah suatu teknik konvensional yang umum digunakan untuk perencanaan tata letak pabrik dan pemindahan bahan dalam suatu proses produksi.

Perhitungan ongkos material handling memegang peranan yang sangat penting karena ongkos pemindahan material merupakan salah satu komponen biaya produksi yang persentasenya cukup besar. Penghitungan ongkos material handling sangat berguna antara lain dalam menentukan harga jual produk. Kegunaan lainnya adalah untuk melihat tingkat efisiensi dalam proses material handling sehingga apabila terjadi pemborosan, perusahaan dapat segera melakukan langkah perbaikan untuk peningkatan efisiensi dan efektivitas. Perhitungan ongkos material handling dibagi ke dalam 3 bagian yaitu :

a. Pemindahan bahan yang berlangsung pada departemen receiving dan departemen storage (penyimpanan bahan utama dan bahan pembantu)

b. Pemindahan bahan / komponen pada departemen prefabrikasi, fabrikasi, dan assembly.

c. Pemindahan bahan / komponen pada departemen warehousing dan shipping

Pembagian pembuatan perhitungan dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa hal, antara lain :

a. Pembagian departemen dalam pabrik secara garis besar terbagi tiga yaitu receiving, produksi, dan warehousing

b. Karena perbedaan kondisi material yang ditangani. Pada bagian receiving , material masih merupakan bahan mentah, sedangkan pada bagian fabrikasi , material sudah menjadi komponen. Pada bagian warehousing , material merupakan produk jadi yang telah dipak dan siap untuk didistribusikan melalui proses shipping. Dengan demikian penghitungan ongkos untuk ketiga kondisi material yang berbeda tersebut juga turut dibedakan.

c. Dari hasil perhitungan biaya yang berupa tabel dapat diketahui beberapa informasi penting yaitu :

1. Asal suatu material saat dipindahkan
2. Tujuan suatu material saat dipindahkan

3. Nomor material dan nama material
4. Demand yang akan diproduksi
5. Volume material untuk periode produksi
6. Berat total material yang dipindahkan
7. Jarak yang perlu ditempuh dalam pemindahan
8. Jenis transportasi penanganan material
9. Biaya transportasi untuk sekali angkut dan juga keseluruhan
10. Biaya material handling secara keseluruhan.

### III. PROSEDUR

Berikut adalah tahapan dalam modul ini :

- a. Menentukan centroid
- b. Menghitung jarak, ada dua cara yaitu :
  - Rectilinier

$$|X_a - X_b| + |Y_a - Y_b|$$

- Euclidean Distance

$$\sqrt{(X_a - X_b)^2 + (Y_a - Y_b)^2}$$

Dimana :  $X_a$  = Koordinat x pada pusat fasilitas a

$X_b$  = Koordinat x pada pusat fasilitas b

$Y_a$  = Koordinat y pada pusat fasilitas a

$Y_b$  = Koordinat y pada pusat fasilitas b

- c. Membuat *From to Chart* (FTC)
- d. Mengitung jarak perpindahan dengan mencari frekuensi aliran dahulu
  - Frekuensi aliran

$$: \frac{\text{Jumlah Bahan yang Diangkut}}{\text{Kapasitas Alat Angkut}}$$

Aliran	Material	Jarak (m)	Frekuensi/bulan	Total Jarak (m/bulan)
A	B			
B	C			
			Total jarak	

- e. Menghitung biaya *material handling*
- f. Menghitung biaya total *material handling*
- g. Menghitung biaya jarak per meter.

- Biaya Material Handling Permeter =  $\frac{\text{Total biaya perpindahan material}}{\text{Total Jarak}}$

#### **IV. FORMAT LAPORAN**

##### **5.1 Perhitungan Jarak**

###### **5.1.1 Perhitungan Jarak Antar Departemen**

###### **5.1.2 *From to Chart* (FTC)**

###### **5.1.3 Perhitungan Total Jarak Perpindahan Material**

##### **5.2 Data Peralatan *Material Handling***

##### **5.3 Ongkos *Material Handling* (OMH)**

###### **5.3.1 Total Biaya *Material Handling***

###### **5.3.2 Biaya *Material Handling* Per Mater**

#### **V. PENGUMPULAN LAPORAN**

Laporan dikumpulkan dalam sebuah map. Batas pengumpulan laporan adalah satu minggu setelah tugas diberikan.

## MODUL VI (Penentuan Layout Menggunakan Metode Kuantitatif (BLOCPAN))

KONSULTAN : Mahasiswa TI Universitas Sultan Agung

CLIENT : PT. XYZ

WAKTU : 1 Minggu

KONSULTASI : Minimal 2 Pertemuan

### I. TUJUAN

- Untuk dapat merancang tata letak pabrik yang dapat memanfaatkan area dengan baik.
- Dapat merancang tata letak pabrik yang menghasilkan aliran kerja yang lancar.

### II. LANDASAN TEORI

Rancangan tata letak dengan metode Blocplan yang menggunakan skala tertentu dapat merepresentasikan bangunan dengan batasan-batasan ruang yang dimiliki. Input data yang dibutuhkan dalam perancangan layout ialah data fasilitas berupa jumlah unit, luas lantai, perhitungan allowance yang digunakan, serta derajat kedekatan melalui peta keterkaitan kegiatan. Blocplan bekerja secara Heuristic Algorithm yaitu membangun dan mengubah tata letak dengan mencari total jarak tempuh yang minimal dengan melakukan pertukaran antar stasiun kerja/fasilitas (Tomkins, 1996).

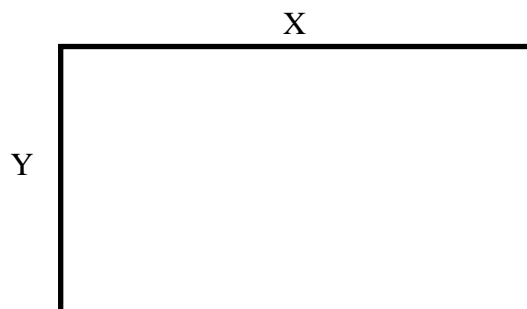
Penentuan hasil rancangan terbaik berdasarkan iterasi yang dilakukan melalui algoritma Blocplan yang menghasilkan nilai *R - score* ( $0 < R - score < 1$ ). Nilai *R - score* didapat dari nilai *Rel - distscore* yang perhitungan jarak rectalinier antar fasilitas dan nilai hubungan kedekatan antar fasilitas, sehingga penentuan layout melibatkan kedekatan antar fasilitas serta luas lahan yang digunakan. Pada tahap akhir setelah mendapatkan rancangan layout dalam tampilan block, dilakukan perancangan menggunakan dimensi aktual untuk setiap fasilitas, sehingga dapat ditentukan ketersediaan lahan dapat mengakomodasi kebutuhan luas lahan setiap fasilitas (Tomkins, 1996).

### III. PROSEDUR

Berikut adalah tahapan dalam modul ini :

#### a. Manual Blocplan

- Membagi fasilitas menjadi 3 band

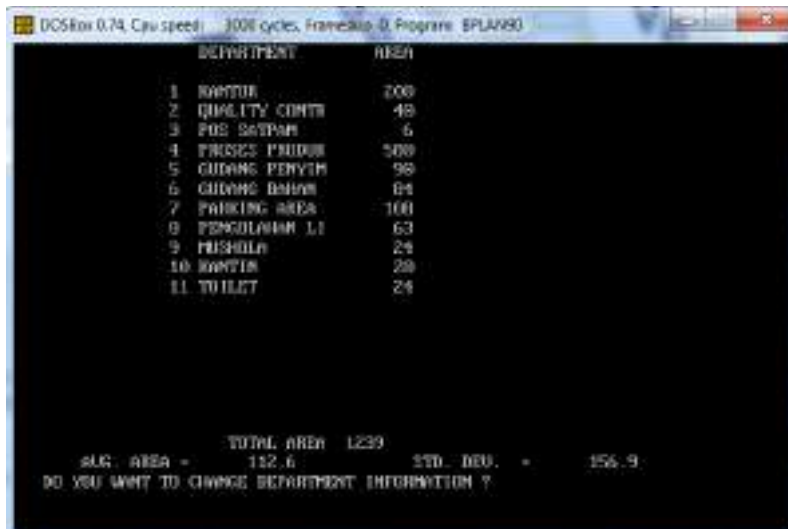


$$\text{Band } z = \frac{\varepsilon \text{ luas band } z}{Y}$$

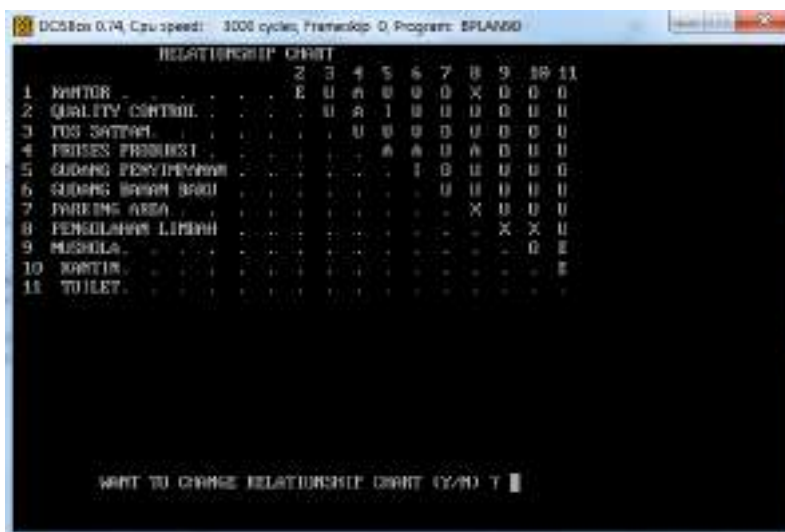
- Menghitung luas masing-masing fasilitas
- Menghitung *Layout Score* (Blocplan)

b. Blocpan Software (Bplan90)

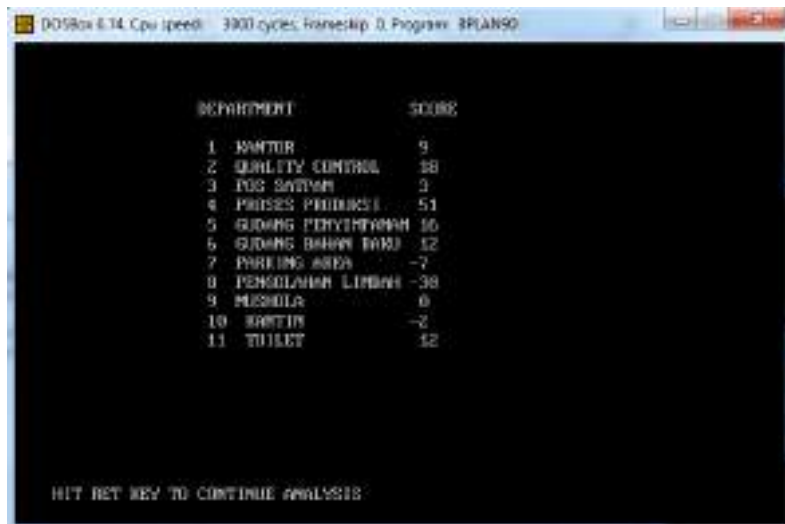
1. *Input* luas area masing – masing fasilitas.



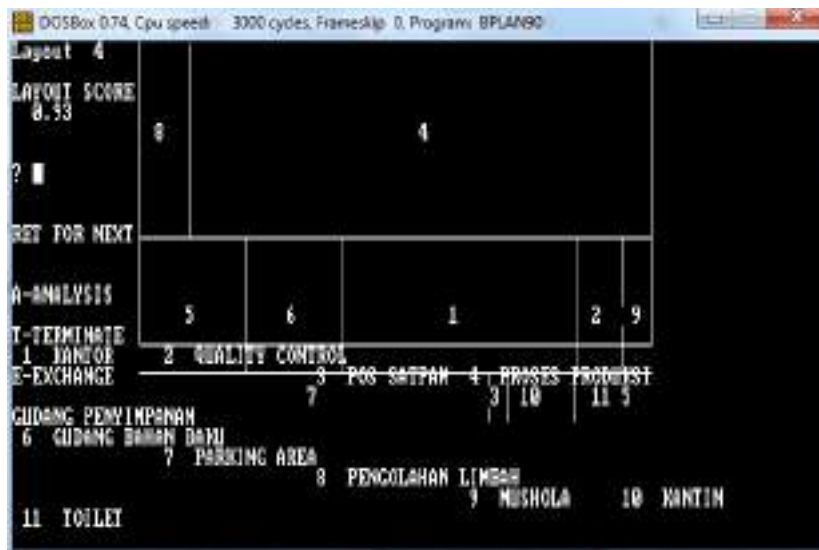
2. *Input* ARC



3. Hasil *Adjacency Score*



4. Memilih *layout score* tertinggi dari 5 pilihan layout.



**Gambar 9.4** Layout Skor Tertinggi

Dari *layout* tersebut dapat dianalisa diantaranya dapat menghitung jarak antar departemen dengan metode *Euclidean*. Berikut penentuan titik pusat (*centroid*) dari masing-masing departemen berdasarkan metode *BLOCPAN*. Karena penentuan centroid pada metode *BLOCPAN* secara otomatis dengan menggunakan *software Mhand*, maka dapat langsung dilihat sebagai berikut :

```

DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90
CENTROIDS
X      Y      LENGTH WIDTH  L/W
1 KANTOR 24.23  9.73   17.7  11.3  1.6
2 QUALITY 34.84  9.73   3.5   11.3  0.3
3 POS SATP 27.21  2.04   1.5   4.1   0.4
4 PROSES P 21.26  23.69  34.9  16.6  2.1
5 GUDANG P  3.98  9.73   8.0   11.3  0.7
6 GUDANG B 11.67  9.73   7.4   11.3  0.7
7 PARKING 13.24  2.04  26.5   4.1   6.5
8 PENGOLAH  1.90  23.69  3.8   16.6  0.2
9 MUSHOLA 37.67  9.73   2.1   11.3  0.2
10 KANTIN 30.39  2.04   4.9   4.1   1.2
11 TOILET 35.79  2.04   5.9   4.1   1.4

HIT RET KEY TO CONTINUE _

```

5. Menghitung jarak antar departemen atau fasilitas
6. Analisa jarak bandingkan dengan metode sebelumnya

#### IV. FORMAT LAPORAN

##### 6.1 Blocplan Manual

###### 6.1.1 Perhitungan Band

###### 6.1.2 Layout Score Blocplan

##### 6.2 Blocplan Software

###### 6.2.1 Langkah – langkah Pembuatan

###### 6.2.2 Layout terpilih

##### 6.3 Ongkos *Material Handling* (OMH)

###### 6.3.1 Perhitungan Jarak Antar Departemen

###### 6.3.2 Ongkos *Material Handling* (OMH)

##### 6.4 Analisa Jarak Antar Departemen

#### V. PENGUMPULAN LAPORAN

Laporan dikumpulkan dalam sebuah map. Batas pengumpulan laporan adalah satu minggu setelah tugas diberikan.

## MODUL VII (Penentuan Layout Menggunakan Metode Kualitatif (CRAFT))

KONSULTAN : Mahasiswa TI Universitas Sultan Agung

CLIENT : PT. XYZ

WAKTU : 1 Minggu

KONSULTASI : Minimal 2 Pertemuan

### I. TUJUAN

- Menentukan total minimum momen jarak perpindahan.
- Menentukan total minimum ongkos material handling.
- Membuat tata letak fasilitas usulan yang meminimumkan total momen jarak perpindahan dan meminimumkan total ongkos material handling berdasarkan algoritma CRAFT.

### II. LANDASAN TEORI

Sejak tahun 1983 teknik CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques*) bertujuan untuk meminimumkan biaya perpindahan material, dimana biaya perpindahan material didefinisikan sebagai aliran produk, jarak dan biaya unit pengangkutan. CRAFT awalnya dipresentasikan oleh Armour dan Bufo. CRAFT

merupakan contoh program tipe teknik Heuristic yang berdasarkan pada interpretasi Quadratic Assignment dari program proses layout, yaitu mempunyai kriteria dasar yang digunakan meminimumkan biaya perpindahan material, dimana biaya ini digambarkan sebagai fungsi linier dari jarak perpindahan. Fungsi tujuan dari CRAFT adalah:

$$F = \max/\min \sum_{ij} C_{ij} W_{ij} D_{ij}$$

Dimana:  $C_{ij}$  = Ongkos aliran antar departemen

$W_{ij}$  = Frekuensi aliran antar departemen

$D_{ij}$  = Jarak antar departemen

CRAFT memerlukan input yang berupa biaya perpindahan material. Input biaya perpindahan berupa biaya per satuan perpindahan per satuan jarak (ongkos material handling per satuan jarak/OMH per satuan jarak).

### III. PROSEDUR

Berikut adalah tahapan dalam modul ini :

#### a. Manual CRAFT

1. Hitung jarak antar fasilitas.
2. Hitung biaya MH.
3. Membuat FTC.
4. Membuat Cost Matrik.
5. Hitung total biaya.
6. Lakukan Exchange fasilitas.
7. Mengulangi langkah 1-5.
8. Membandingkan Total biaya, apabila berubah maka ulangi langkah 6 dan 7 dan apabila sama maka berhenti.

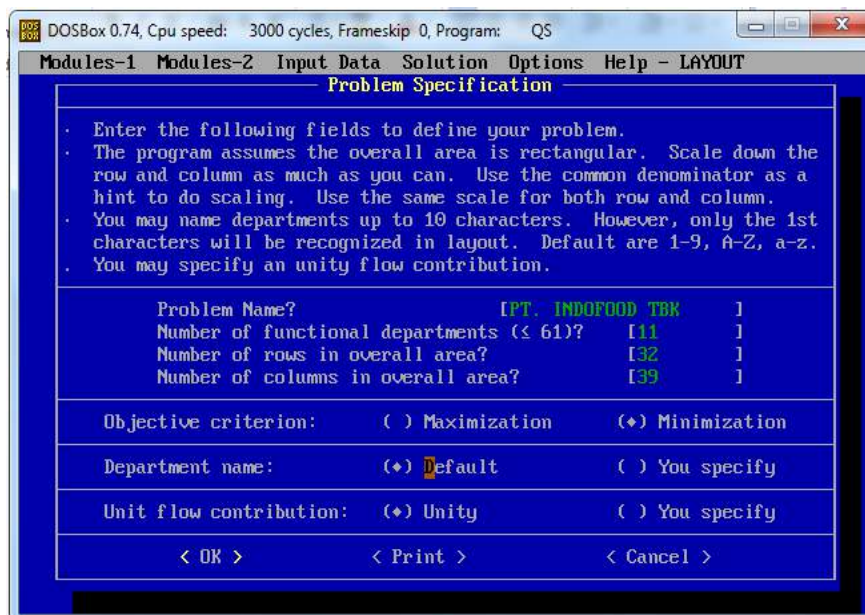


b. CRAFT Software

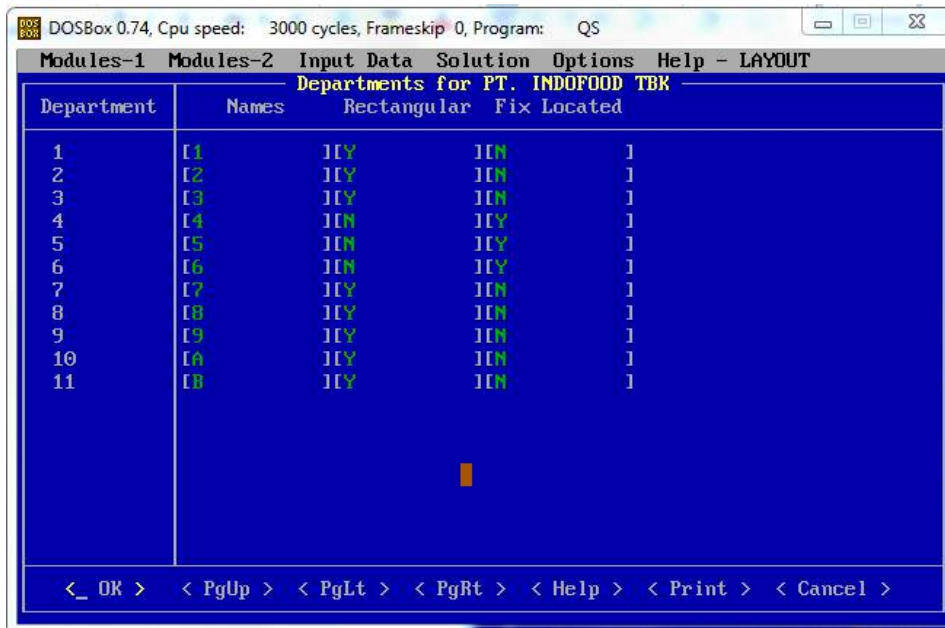
1. Memilih *Facility Layout* pada *Module 2*



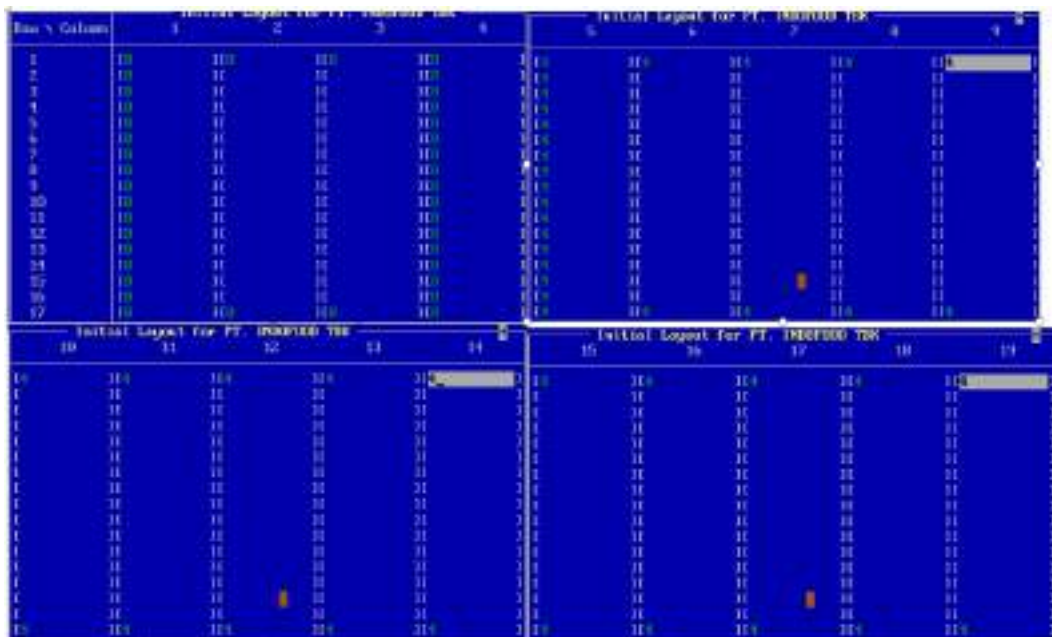
2. Kemudian *input data problem specificationnya* dan klik ok seperti berikut :



3. Kemudian *input data fasilitas mana yang bisa dipindah atau tidak* setelah itu klik ok.



4. Input masing – masing dimensi tiap – tiap fasilitas dan klik ok.



5. Kemudian mengisi *from to chart* sesuai *from to chart* yang telah dihitung manual dan klik ok.

DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip: 0, Program: QS

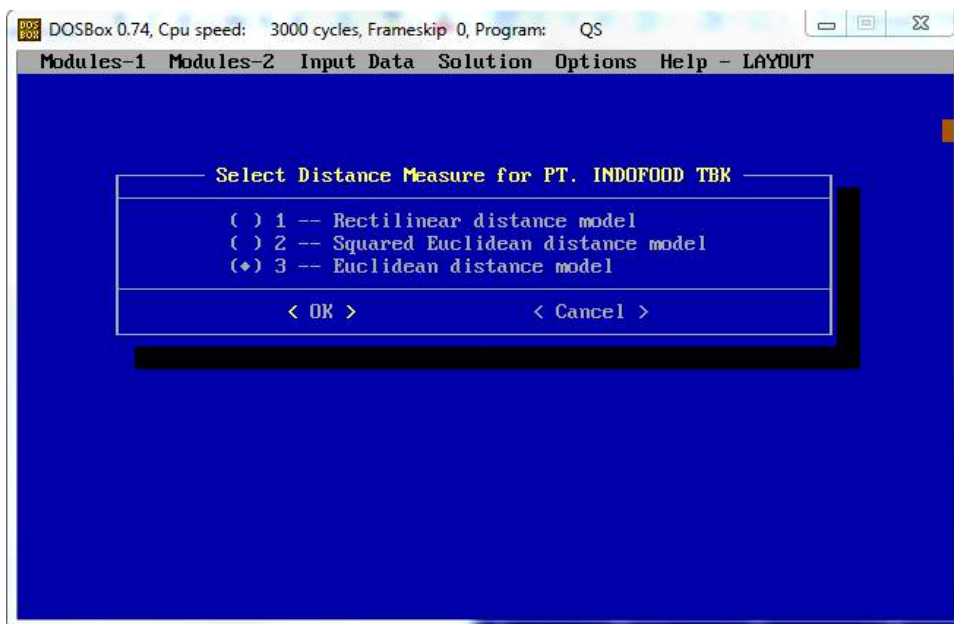
Modules-1 Modules-2 Input Data Solution Options Help - LAYOUT

Inter-departmental Flows for PT. INDOFOOD TBK

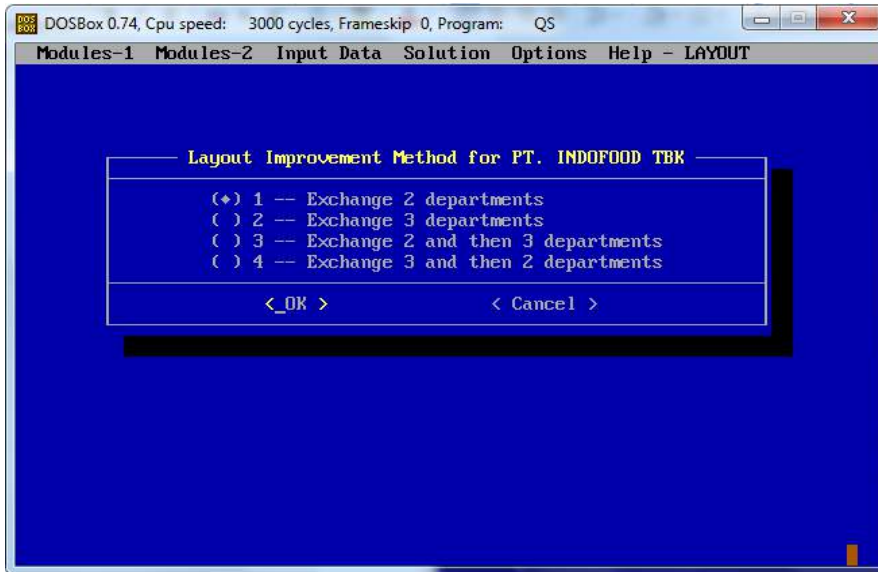
From \ To	1	2	3	4	5
1	[	][	][	][	][
2	[	][	][	][	][
3	[	][	][	][	][
4	[	][	][	][	][22.21
5	[	][	][	][	][
6	[	][	][	][16.94	][
7	[	][	][	][	][
8	[	][	][	][	][
9	[	][	][	][	][
A	[	][	][	][	][
B	[	][	][	][	][

<\_ OK > < PgUp > < PgLt > < PgRt > < Help > < Print > < Cancel >

6. Kemudian klik *solution* dan pilih *select distance measure* yang seperti pada *Blocplan* yaitu menggunakan metode *Euclidean* dan klik ok.



7. Kemudian klik *solution* dan pilih *select solution option* kemudian pilih nomor 1 yaitu *exchange 2 departemens* klik ok.



8. Kemudian klik *solution* dan pilih *show the solution*.

		Final																Final Layout for PT. INDOFOOD TBK																																																																															
07-12-2016 11:51:00		:52:27																Distance Measure: Euclidean																																																																															
Row \ Column		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																			
5		8	8	8	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4																																																																			
6		8		8	4																									4																																																																			
7		8		8	4																									4																																																																			
8		8		8	4																									4																																																																			
9		8		8	4																									4																																																																			
10		8		8	4																									4																																																																			
11		8		8	4																									4																																																																			
12		8		8	4																									4																																																																			
13		8		8	4																									4																																																																			
14		8		8	4																									4																																																																			
15		8		8	4																									4																																																																			
16		8		8	4																									4																																																																			
17		8	8	8	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4																																																																			
18		5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																			
19		5					5	6														6	1				1	2	2	9																																																																			
20		5					5	6														6	1				1	2	2	9																																																																			
21		5					5	6														6	1				1	2	2	9																																																																			
22		5					5	6														6	1				1	2	2	9																																																																			
23		5					5	6														6	1				1	2	2	9																																																																			
24		5					5	6														6	1				1	2	2	9																																																																			
25		5					5	6														6	1				1	2	2	9																																																																			
26		5					5	6														6	1				1	2	2	9																																																																			
27		5					5	6														6	1				1	2	2	9																																																																			
28		5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																			
29		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	3	3	B	B	B	A																																																																		
30		7																				7	3	3	B		B	A		A																																																																			
31		7																				7	3	3	B		B	A		A																																																																			
32		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	3	3	B	B	B	B	A	A	A																																																															
		Total Contribution = 789.1936																#Iterations: 0																CPU seconds: 135.6719																																																															
		< OK >																< PgUp >																< PgLt >																< _PgRt >																< HardCopy >																< Cancel >															

#### **IV. FORMAT LAPORAN**

##### **7.1 *Computerized Relative Allocation Facility Technique (CRAFT) Manual***

**7.1.1 Jarak Antar Fasilitas**

**7.1.2 OMH, FTC dan Cost Matrik**

**7.1.3 Total Biaya MH Awal**

**7.1.4 Exchange Fasilitas**

**7.1.5 Jarak Antar Fasilitas**

**7.1.6 OMH, FTC dan Cost Matrik**

**7.1.7 Perbandingan dari Sebelum Exchange dengan Sesudah Exchange**

##### **7.2 *Computerized Reallocation Facility Technique (CRAFT) Software***

**7.2.1 Langkah – langkah Pembuatan**

**7.2.2 Layout Terpilih**

**7.2.3 Jarak dan From to Chart (FTC)**

**7.2.4 Jarak Perpindahan dan Data Peralatan MH**

**7.2.5 OMH dan Cost Matrik**

##### **7.3 Analisa CRAFT manual dengan Software**

##### **7.4 Final Layout**

#### **V. PENGUMPULAN LAPORAN**

Laporan dikumpulkan dalam sebuah map. Batas pengumpulan laporan adalah satu minggu setelah tugas diberikan.



## MODUL VIII (Rekomendasi)

KONSULTAN : Mahasiswa TI Universitas Sultan Agung

CLIENT : PT. XYZ

WAKTU : 1 Minggu

KONSULTASI : Minimal 1 Pertemuan

### I. FORMAT LAPORAN

#### 8.1 Inisialisasi Perusahaan

8.1.1 Latar Belakang Pendirian

8.1.2 Produk

8.1.3 *Operation Process Chart* (OPC)

8.1.4 *Flow Process Chart* (FPC)

#### 8.2 MPPC dan *Routing Sheet*

#### 8.3 Lokasi dan Alokasi Perusahaan

#### 8.4 Luas Perusahaan dan Penentuan Layout

#### 8.5 Layout (terpilih dari metode yang terbaik)

8.5.1 Activity Relationship Chart (ARC)

8.5.2 Activity Relationship Diagram (ARD)

8.5.3 Jarak, Peralatan dan OMH

8.5.4 *Final Layout* (hasil dari metode yang terbaik)

#### 8.6 *Layout* 2D (lengkap dengan fasilitasnya dapat menggunakan *software* apapun misalnya *autocad* dan lain-lain)