

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 435/ Teknik Industri

**HASIL PENELITIAN**



**PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS DENGAN  
METODE *ACTIVITY RELATIONSHIP CHART* DAN  
PROMODEL PADA PRODUKSI BATA RINGAN**

**Disusun oleh :**

**KETUA** : ARIS FIATNO, ST., MT 10133037901  
**ANGGOTA** : YESI YUSMITA, S.Si., M.Si 0031038902  
: RAHMAT HIDAYAT  
: ANDI IRFANI  
: BAYU RIZKI PRATAMA

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI**

**2021/2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Perancangan Tata Letak Fasilitas dengan Metode *Activity Relationship Chart* dan Promodel pada Produksi Bata Ringan  
Kode>Nama Rumpun Ilmu : 435/ Teknik Industri  
Pengusul :  
Nama Lengkap : Aris Fiatno,ST.,MT  
NIDN/NIP : 1013037901  
Jabatan Fungsional : Lektor  
Program Studi : Teknik Industri  
No Hp : 082113270340  
email : Abi.fiat@gmail.com  
:  
Anggota Peneliti (1) :  
Nama lengkap : Yesi Yusmita, S.Si., M.Si  
NIDN/NIP : 0031038902  
Program Studi : Teknik Industri  
Anggota Peneliti (2) :  
: Rahmat Hidayat  
: Andi Irfani  
: Bayu Rizky Pratama  
Biaya Pengabdian : Rp. 6.500.000,00

Mengetahui,

Fakultas Teknik

Dekan,

**Emon Azriadi, ST., M.Sc.E**

NIPTT 096.542.194

Bangkinang, 30 Juli 2022

Bangkinang,

Ketua Pengusul

**Aris Fiatno, ST., MT.**

NIPTT 096.542.169

Mengetahui,  
Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat  
Ketua,

**Dr. Musnar Indra Daulay, M.Pd**

NIPTT 096.542.108

**PEMBUATAN *BELT CONVEYOR* SERTA PERANCANGAN  
TATA LETAK FASILITAS DENGAN METODE *ACTIVITY  
RELATIONSHIP CHART* DAN PROMODEL PADA  
PRODUKSI BATA RINGAN**

**Studi Kasus : Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas  
Pahlawan Tuanku Tambusai**

**ABSTRAK**

Pembuatan *belt conveyor* dan perancangan tata letak fasilitas. *Conveyor* secara umum adalah suatu alat yang berfungsi memindahkan benda atau beban dari suatu tempat ketempat yang lain, sedangkan tata letak fasilitas didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pada tugas akhir ini *belt conveyor* dengan panjang rangka 4,5 meter dan lebar rangka 0,5 meter. Panjang *conveyor* 4 meter dan lebar bel 0,3 meter. Metode yang digunakan untuk perancangan tata letak fasilitas adalah *activity relationship chart* dan promodel. Tahapan dalam pembuatan *belt conveyor* dan perancangan tata letak ini di desain komponen dengan menggunakan aplikasi *autoCAD* 2014 dan aplikasi promodel. Perhitungan luas area yang diperlukan dalam perancangan tata letak fasilitas adalah 69,4 meter. Hasil dari tugas akhir ini adalah menyelesaikan pembuatan *belt conveyor* dan mendapatkan usulan perancangan tata letak fasilitas yang baru.

**Kata Kunci :** *Belt Conveyor, Activity Relationship Chart, Promodel*

**CONVEYOR BELT MANUFACTURING AND FACILITY LAYOUT DESIGN  
WITH ACTIVITY RELATIONSHIP CHART AND PROMODEL METHODS  
IN LIGHT BRICK PRODUCTION**

***Case Study : Laboratory of Industrial Engineering Production System,  
Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai***

**ABSTRACT**

*Conveyor belt manufacture and facility layout design. Conveyor in general is a tool that functions to move objects or loads from one place to another, while the layout of the facility is defined as a procedure for setting up factory facilities to support the smooth production process. In this final project, a belt conveyor with a frame length of 4.5 meters and a frame width of 0.5 meters. The length of the conveyor is 4 meters and the width of the belt is 0.3 meters. The method used to design the layout of the facility is an activity relationship chart and a promodel. The stages in making the conveyor belt and designing this layout are component designs using the AutoCAD 2014 application and the promodel application. Calculation of the area required in the design of the layout of the facility is 69.4 meters. The result of this final project is to complete the manufacture of a conveyor belt and get a proposal for a new facility layout design.*

***Keyword : Belt Conveyor, Activity Relationship Chart, Promodel***

## DAFTAR ISI

<i>ABSTRACT</i> .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Penelitian.....	1
B. Rumusan Masalah Penelitian.....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Pengertian <i>Belt Conveyor</i> .....	6
1. Komponen Utama <i>Belt Conveyor</i> .....	6
a. <i>Belt</i> .....	6
b. <i>Idler</i> .....	6
c. Unit Penggerak .....	7
d. Penyenter <i>Belt</i> .....	7
e. Pengisian dan pengeluaran ( <i>Loading and Discharge</i> ).....	7
B. Tata Letak Fasilitas.....	7
1. Macam-Macam Tipe Tata Letak Fasilitas.....	8
a. <i>Product layout</i> .....	8
b. <i>Process layout</i> .....	8
c. <i>Fixed position layout</i> .....	8
d. <i>Group technology (GT) –based layout</i> .....	8
e. <i>Hybrid layout</i> .....	9
2. Perencanaan Tata Letak Fasilitas .....	9
3. Tujuan Perencanaan Tata Letak Fasilitas ( <i>Layout Planning</i> ) .....	10
4. Dasar Perancangan Tata Letak Fasilitas .....	10
5. Tujuan Perancangan Tata Letak Fasilitas .....	11

6.	Prinsip-Prinsip Penyusunan Tata Letak Fasilitas .....	12
7.	<i>Activity Relationship Chart</i> (ARC) .....	13
	□ <i>Activity Relationship Diagram</i> (ARD) .....	15
8.	Promodel .....	16
	□ Elemen-Elemen Dasar Promodel .....	18
	a. <i>Location</i> .....	18
	b. <i>Entities</i> .....	18
	c. <i>Arrival</i> .....	18
	d. <i>Processing</i> .....	18
	e. <i>Resource</i> .....	18
	f. <i>Path network</i> .....	19
	g. Menjalankan Simulasi .....	19
C.	Grafik Proses Operasi .....	19
1.	Pola Aliran Poses Produksi .....	21
	a. <i>Straight line</i> .....	21
	b. <i>Serpentine</i> atau zig-zag ( <i>s-shape</i> ) .....	22
	c. <i>U-shape</i> .....	22
	d. <i>Circular</i> .....	22
	e. <i>Odd-Angle</i> .....	23
2.	<i>Material Handling</i> .....	24
BAB III METODE PENELITIAN .....		27
A.	Lokasi dan Waktu .....	27
B.	Alat dan Bahan .....	27
	1. Alat .....	27
	2. Bahan .....	28
C.	Diagram Alir Penelitian .....	28
	1. Pengamatan Awal dan Pengenalan .....	30
	2. Tinjauan Pustaka .....	30
	3. Identifikasi Perumusan Masalah dan Tinajauan Tata Letak Fasilitas .....	30
	4. Pengumpulan Data .....	30
	5. Pembuatan <i>Belt Conveyor</i> .....	31

6.	Pengolahan Data Menggunakan <i>Activity Relationship Chart</i> dan Promodel	31
7.	Analisis Hasil Optimasi dan Pembahasan.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		33
A.	Hasil.....	33
1.	Pembuatan <i>Belt Conveyor</i> .....	33
a.	Pemotongan Bahan.....	33
b.	Rangka <i>Belt Conveyor</i> .....	33
c.	Rangka Dudukan <i>Bearing</i> dan Setelan <i>Roller</i> .....	34
d.	<i>Roller</i> Depan dan <i>Roller</i> Belakang.....	34
e.	<i>Roller</i> Atas dan <i>Roller</i> Bawah.....	35
f.	Penyambungan <i>Belt</i> .....	36
g.	Membuat Dudukan motor listrik.....	36
2.	<i>Layout</i> Awal.....	37
3.	Luas Area Kerja Yang Tersedia.....	37
4.	Ukuran Stasiun Kerja.....	37
	Jarak Antar Stasiun.....	38
5.	Aliran material.....	38
6.	<i>Activity Relationship Chart</i> (ARC).....	39
7.	<i>Activity Relationship Diagram</i> (ARD).....	40
8.	Promodel.....	41
a.	<i>New File</i> .....	42
b.	<i>Locations</i> .....	42
c.	<i>Entities</i> .....	43
d.	<i>Resources</i> .....	44
e.	<i>Processing</i> .....	45
f.	<i>Arrivals</i> .....	46
g.	<i>Options</i> .....	47
h.	<i>Save</i> dan <i>Run</i> .....	47
B.	Pembahasan.....	48
1.	<i>Belt Conveyor</i> .....	48

2. Promodel .....	49
3. Tata Letak Fasilitas Usulan.....	51
BAB V PENUTUP.....	58
A. Kesimpulan .....	58
B. Saran .....	58



## DAFAR TABEL

Tabel 2. 1 Kondefikasi Pada <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC).....	14
Tabel 2. 2 Alasan Tingkat Hubungan .....	14
Tabel 2. 3 Kombinasi Pada <i>Activity Relationship Diagram</i> (ARD) .....	15
Tabel 2. 4 Lima Simbol Aktivitas .....	21
Tabel 4. 1 Ukuran Stasiun Kerja.....	37
Tabel 4. 2 Ukuran Jarak Antar Stasiun .....	38
Tabel 4. 3 Simbol Aliran Aktifitas.....	38
Tabel 4. 4 Aliran Aktifitas .....	39
Tabel 4. 5 Kondefikasi Pada <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC).....	40
Tabel 4. 6 Alasan Tingkat Hubungan .....	40
Tabel 4. 7 Kombinasi Pada <i>Activity Relationship Diagram</i> (ARD) .....	41
Tabel 4. 8 Componen Bahan.....	49
Tabel 4.9 Keterangan Nama dan Ukuran Usulan Tata Letak Fasilitas.....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 <i>Layout</i> Awal Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri .....	3
Gambar 2. 1 <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC) .....	14
Gambar 2. 2 <i>Activity Relationship Diagram</i> (ARD).....	16
Gambar 2. 3 Aplikasi Promodel.....	17
Gambar 2. 4 <i>Straight Line</i> .....	21
Gambar 2. 5 <i>Serpentine</i> Atau <i>Zig-Zag</i> ( <i>S-Shape</i> ) .....	22
Gambar 2. 6 <i>U-Shape</i> .....	22
Gambar 2. 7 <i>Circular</i> .....	23
Gambar 2. 8 <i>Odd-Angle</i> .....	23
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	29
Gambar 4. 1 Desain <i>Belt Conveyor</i> .....	33
Gambar 4. 2 Rangka <i>Belt Conveyor</i> .....	34
Gambar 4. 3 Rangka Dudukan <i>Bearing</i> Dan Setelan <i>Roller</i> .....	34
Gambar 4. 4 <i>Roller</i> Depan Dan <i>Roller</i> Belakang.....	35
Gambar 4. 5 <i>Roller</i> Atas Dan <i>Roller</i> Bawah.....	36
Gambar 4. 6 Penyambungan <i>Belt</i> .....	36
Gambar 4. 7 Dudukan Motor Listrik.....	37
Gambar 4. 8 <i>Layout</i> Awal .....	37
Gambar 4. 9 <i>Activity Relationship Chart</i> .....	40
Gambar 4. 10 <i>Activity Relationship Diagram</i> .....	41

Gambar 4. 11 <i>File</i> .....	42
Gambar 4. 12 <i>Location</i> .....	43
Gambar 4. 13 <i>Entities</i> .....	44
Gambar 4. 14 <i>Resources</i> .....	45
Gambar 4. 15 <i>Processing</i> .....	46
Gambar 4. 16 <i>Arrivals</i> .....	46
Gambar 4. 17 <i>Options</i> .....	47
Gambar 4. 18 <i>Save Dan Run</i> .....	48
Gambar 4. 19 <i>Belt Conveyor</i> .....	49
Gambar 4. 20 Simulasi Promodel .....	50
Gambar 4. 21 Tata Letak Usulan .....	57

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Penelitian**

Kegiatan industri *external transport* maupun *internal transport* masalah pengangkutan dan perpindahan material dalam kapasitas besar merupakan masalah yang sering untuk ditindak lanjuti, Oleh karena itu perlu diadakannya alat-alat untuk dapat membantu dan meringankan pekerjaan dalam pengangkutan atau perpindahan material dari satu tempat ketempat lain, Adapun alat yang dapat digunakan untuk meringankan pekerjaan tersebut adalah *Belt Conveyor*.

Salah satu jenis alat pengangkut yang sering digunakan oleh kebanyakan industri adalah *Belt Conveyor*, berfungsi memindahkan bahan-bahan berbentuk padat. *Belt Conveyor* memiliki kapasitas angkut cukup besar, pemindahan barang dapat dilakukan secara kontinyu, jarak pemindahan yang cukup jauh, lintasan tetap serta bahan material dapat diangkut berupa muatan curah (*bulk load*) atau muatan satuan (*unit load*), berat mesin relatif ringan serta pemeliharaan dan operasional yang mudah (Garside et al., 2019)

Kelancaran dalam pelaksanaan proses produksi ditentukan oleh sistem produksi didalam perusahaan tersebut. Baik buruknya sistem produksi dalam suatu perusahaan akan mempengaruhi pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan yang bersangkutan. Jika proses produksi terjadi dalam perusahaan baik, maka akan menghasilkan barang atau jasa dengan kualitas baik demikian sebaliknya, Untuk menghindari hal-hal tersebut perlu adanya pengendalian dalam suatu proses.

Pengendalian merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi dilaksanakan sesuai dengan apa yang telah direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi, sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai. (Budiartami, 2019)

Perancangan tata letak pabrik didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran produksi. pengaturan tersebut memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin dan fasilitas sebagai penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material baik yang bersifat sementara maupun permanen. Pada umumnya tata letak fasilitas yang terencana dengan baik akan ikut menentukan efisiensi dan menjaga kelangsungan perusahaan atau kesuksesan kerja suatu industri.

Perusahaan perlu menambah alat material *handling* seperti (*conveyor*) dan merancang ulang *layout* agar sesuai dengan aliran material produksi yang seharusnya. Tata letak fasilitas yang baik adalah menghasilkan rancangan tata letak fasilitas produksi yang dapat meminimumkan total ongkos, material handling dan meminimumkan jarak antar ruang produksi. (Pangestika et al., 2016)

Kondisi *Layout* awal Laboratorium Proses Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai belum ideal dan banyak pemborosan ruang, oleh sebab itu penulis ingin mengusulkan tata letak fasilitas yang baru. Perancangan tata letak fasilitas ini untuk membantu mengurangi penggunaan ruang, mempersingkat waktu kerja dan mempermudah seorang pekerja untuk melakukan kegiatan.

Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai saat ini memiliki Unit Usaha Bata Ringan yang berlokasi di Jalan Akper, Desa Ridan, Kecamatan Bangkinang, Kabupaten Kampar. Ruang produksi bata ringan memiliki ukuran panjang 4 meter dan lebar 3 meter. Kondisi ruang tata letak fasilitas yang ada di Laboratorium Proses Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai saat ini tidak begitu efisien dan tidak begitu tertata, banyak terdapat pemborosan ruang seperti tempat adukan/mixing terlalu di tengah, cetakan bata ringan di luar ruangan, ada barang-

barang yang tidak terpakai yang memenuhi ruangan dan tempatnya begitu berserakan seperti ditunjukkan pada gambar 1.1.



**Gambar 1. 1** *Layout* awal Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri

Disamping itu Produksi Bata Ringan pada Unit Usaha Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai juga belum memiliki *Belt Conveyor* yang nantinya memudahkan pekerja untuk melakukan kegiatan. Maka, penulis ingin mengusulkan PEMBUATAN *BELT CONVEYOR* SERTA PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS DENGAN METODE *ACTIVITY RELATIONSHIP CHART* DAN PROMODEL PADA PRODUKSI BATA RINGAN.

### **B. Rumusan Masalah Penelitian**

Dari latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu “bagaimana pembuatan *Belt Conveyor* dan merancang tata letak fasilitas di Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai?”.

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah

1. Pembuatan *Belt Conveyor* pada produksi bata ringan di Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai.
2. Perancangan tata letak fasilitas dengan metode *Activity Relationship Chart* dan Promodel pada Produksi Bata Ringan di Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai.

**D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Laboratorium Sistem Produksi/Universitas

Dengan penelitian ini diharapkan adanya perbaikan tata letak fasilitas pada Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, sehingga tidak ada lagi pemborosan ruang dan dapat memproduksi bata ringan sendiri, serta menjadi unit usaha yang baik untuk kampus.

2. Bagi Peneliti

Mahasiswa dapat menambah pengalaman dan wawasan khususnya dibidang tata letak fasilitas dan pembuatan alat *Belt Conveyor*

3. Bagi Perusahaan/Masyarakat

Dapat bekerja sama dengan Universitas dalam menjalankan usaha bata ringan.

**E. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Hanya pembuatan *Belt Conveyor*.
2. Perancangan tata letak fasilitas dari *layout* awal sampai akhir di Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian *Belt Conveyor***

*Belt Conveyor* adalah alat angkut yang digunakan untuk memindahkan material dalam bentuk satuan atau tumpahan yang bekerja secara horizontal maupun membentuk sudut inklinasi (miring) tertentu (Arief, 2017).

Kelebihan dari transportasi dengan *Belt Conveyor* antara lain bekerja secara otomatis, mudah dalam memulai operasi dan terus beroperasi secara terus menerus. *Belt Conveyor* hampir tidak memiliki waktu jeda atau istirahat ketika beroperasi, tidak terganggu oleh cuaca buruk, yang sering mengganggu truk pengangkutan. *Belt Conveyor* juga membutuhkan tenaga kerja yang jauh lebih sedikit dibandingkan alat transportasi konvensional seperti truk.

#### **1. Komponen Utama *Belt Conveyor***

Komponen dari *Belt Conveyor* adalah :

##### **a. *Belt***

Sabuk merupakan elemen penting pada sistem *Conveyor* sabuk. Secara umum sabuk terdiri dari tiga bagian utama yaitu, lapisan atas (*Top Cover*), kakas (*Carcass*) dan lapisan bawah (*bottom Cover*). lapisan sabuk berfungsi untuk melindungi kakas dari kehausan dan kerusakan selama operasi. Kakas berfungsi untuk meneruskan tegangan pada sabuk saat *start* dan selama memindahkan muatan. Selain itu kakas juga dapat menyerap gaya *impact* beban akibat kecepatan sabuk kecepatan sabuk sehingga tetap stabil. Sabuk yang baik harus memiliki kekuatan yang tinggi, ringan, *higrokopis* yang tinggi, fleksibel serta tahan lama. Ditinjau dari persyaratan ini, maka sabuk yang terdiri dari beberapa lapisan katun dan karet merupakan jenis yang baik.

##### **b. *Idler***

*Idler* berfungsi untuk menyangga *Belt* Bersama dengan *Sheet Steel Runway* atau kombinasi dengan *Solid Wood*, terutama untuk memindahkan muatan curah. Berdasarkan lokasi, *Idler* dibedakan atas *upper Idler* (untuk mencegah *belt slip* / sobek karena menolak di *Pulli*)

dan *Lower Idler* (untuk menyangga belt/muatan). *Upper Idler* bisa jadi terdiri dari *Three Roller*, *Single Roller*.

c. Unit Penggerak

Pada *Belt Conveyor*, daya di tranmisikan ke sabuk dengan priksi sabuk yang melalui *pulli* yang bergerak (*Driving Pulley*) yang digerakan oleh motor listrik. Penggerak terdiri dari : *pulli* ( ada yang dua), motor, roda gigi transmisi dan alat pengerem (*Bracing Device*) untuk mencegah *slip*.

d. Penyeter *Belt*

Beberapa alasan, seperti eksentrisitas beban, adanya kotoran (misal tanah), bahan yang mudah lengket (*Sticky Material*) pada *Pulli* dan *Roller*, yang mungkin mengakibatkan sabuk berjalan tidak sesuai dengan jalur yang ditentukan. Untuk mencegah hal ini diperlukan peralatan penyeter sabuk.

e. Pengisian dan pengeluaran (*Loading and Discharge*)

Perancangan corong pengisian (*Feed Hopper*) dan penuntun luncur (*Guide Chute*) sangat tergantung pada karakteristik bahan yang hendak dipindahkan. (Ummami, 2018)

## B. Tata Letak Fasilitas

Tata letak fasilitas adalah suatu landasan utama dalam dunia industri. Tata letak pabrik atau tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan mencoba memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin dan fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material baik yang bersifat sementara maupun dalam waktu lama, personel pekerja dan sebagainya. (Syuhada, 2020)

Tata letak fasilitas adalah sekumpulan dari unsur-unsur fisik yang disusun berdasarkan logika tertentu untuk mencapai objektif yang ditetapkan sebelumnya. Tata letak fasilitas pabrik perlu direncanakan dan dirancang dengan baik dan benar agar proses perpindahan bahan pada saat produksi dapat berjalan secara efektif dan efisien dan merupakan sebuah rangkaian proses keputusan yang

berorientasi pada jangka panjang dan strategis. Perubahan tata letak pabrik (*relayout*) membawa konsekuensi biaya yang cukup besar, maka bisa dihindari dengan perancangan tata letak awal yang baik kecuali hanya dilakukan apabila dalam rangka ekspansi/pengembangan bisnis. Tidak dibenarkan perubahan tata letak dalam frekuensi yang tinggi karena kegiatan produksi bisa terganggu. (Winarno, 2015).

### **1. Macam-Macam Tipe Tata Letak Fasilitas**

Perancangan harus menentukan pola-pola tata letak yang digunakan. Ada 5 tipe pola tata letak fasilitas yang sering digunakan di industri manufaktur antara lain yaitu :

#### *a. Product layout*

Dalam tata letak produk, mesin dan stasiun disusun sepanjang rute produk dalam urutan disesuaikan dengan urutan operasi produk yang dilalui. Tata letak produk ini digunakan oleh perusahaan yang memproduksi barang-barang tunggal atau dalam jumlah besar.

#### *b. Process layout*

Tata letak proses berguna untuk perusahaan yang memproduksi berbagai jenis produk atau pekerjaan dalam jumlah skala kecil, dimana setiap pekerjaan biasanya berbeda dari dengan lain.

#### *c. Fixed position layout*

*Layout* jenis ini tidak diletakkan dalam suatu pabrik, melainkan diluar dan hanya digunakan untuk satu kali proses produksi saja. Tata letak posisi tetap ini sangat cocok digunakan untuk perusahaan dermaga, gedung, pengaspalan jalan dan lain-lain.

#### *d. Group technology (GT) –based layout*

*Group technology (GT) –based layout* sejak akhir tahun 1960-an dan terutama dalam dua dekade terakhir, telah diakui banyak sistem manufaktur menengah keatas dapat dilakukan kontrol yang lebih baik atas operasi dan perencanaan dengan membagi sistem dua atau lebih, jauh lebih kecil, independen, subsistem perusahaan tersebut, sebagian

jumlah produksi biasanya dalam skala ribuan yang diproduksi pada sejumlah mesin biasanya dalam skala ratusan.

e. *Hybrid layout*

Beberapa *item* produksi mungkin memerlukan tata letak produk, sedangkan lain mungkin menggunakan tata letak posisi tetap, oleh karena itu, sejumlah perusahaan menggunakan *Hybrid layout* dikombinasikan dengan tipe *layout* lain untuk memenuhi karakteristik proses. (Muslianawati, 2018)

## 2. Perencanaan Tata Letak Fasilitas

Perencanaan tata letak fasilitas merupakan susunan dari fasilitas-fasilitas dan operasional yang dibutuhkan untuk proses pengolahan suatu produk. Tata letak (*layout*) didefinisikan sebagai perencanaan dan integrasi dari pada aliran komponen-komponen suatu produksi untuk mendapatkan interelasi paling efektif dan efisien antara pekerjaan peralatan dan pemindahan dari material dari mulai penerimaan memulai pabrikasi menuju pengiriman produk jadi. Secara garis besar tujuan utama dari tata letak pabrik ialah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi paling ekonomis untuk operasi produksi, aman dan nyaman sehingga akan dapat digunakan untuk menaikkan moral kerja dan pormasi kerja dan operator. (Pangestika et al., 2016)

Perencanaan tata letak pabrik akan senantiasa diperlukan oleh perusahaan, selain alasan tersebut diatas beberapa alasan lain adalah sebagai berikut : (Winarno, 2015)

- a. Adanya perubahan rancangan produk yang mencolok dari produk lama, dikarenakan rancangan produk lama sudah tidak diminati oleh pasar.
- b. Adanya produk baru
- c. Adanya perubahan kapasitas produk yang besar
- d. Sering terjadi kecelakaan pada proses produksi
- e. Lingkungan kerja yang tidak memuaskan atau sehat

- f. Pemindahan tempat perusahaan atau kontraksi terhadap pasar
- g. Penghematan biaya.

### 3. Tujuan Perencanaan Tata Letak Fasilitas (*Layout Planning*)

Menurut Triyoga (2019), penerapan perencanaan tata letak (*layout planning*) beberapa tujuan yang harus dicapai, diantaranya:

- a. Pemangkasan jarak pengangkutan material dan produk jadi, sehingga *material handling* lebih baik
- b. Memerhatikan frekuensi alur perusahaan.
- c. Adanya ruang gerak antara ruang mesin, agar mesin dapat dengan mudah di ukur.
- d. Pengurangan ongkos produksi
- e. Meningkatkan keselamatan kerja
- f. Hasil produksi baik
- g. Meningkatkan pelayanan bagi konsumen
- h. Dapat mengurangi *working* sehingga minimum
- i. Penggunaan ruang yang lebih efisien
- j. Menekan adanya *delays* (kelambatan) dalam perkerjaan
- k. Meningkatkan pengawasan yang lebih baik
- l. Memudahkan *Maintenance*
- m. Mepersingkat *Manufacturing Cycles* (waktu produksi)

### 4. Dasar Perancangan Tata Letak Fasilitas

Perancangan tata letak fasilitas akan menghasilkan partisi-partisi ruang dalam suatu wilayah yang terdefenisikan dalam proses perancangan tata letak terdapat prosedur yang sudah dikenal berisikan kuantitatif dan kualitatif. Prosedur ini dinamakan *Systematic Layout Plannig* (SLP). Salah satu tahapan SLP adalah pengaturan lokasi masing-masing departemen didasarkan pada aliran badan diantaranya departemen-departemen tersebut. Bagian ini diperlukan untuk mengevaluasi hasil tata letak yang dihasilkkan. Analisis kualitatif yang digunakan dalam SLP pada aktifitas ini adalah peta

hubungan aktivitas, peta ini berisikan derajat hubungan antara dua departemen dengan alasan-alasan yang mendasarnya. (Sisilia et al., 2017)

### **5. Tujuan Perancangan Tata Letak Fasilitas**

Secara garis besar tujuan perancangan fasilitas, yaitu untuk menentukan bagaimana aktifitas-aktifitas dan fasilitas produksi dapat diatur sedemikian rupa sehingga mampu menunjang upaya pencapaian tujuan pokok produksi secara efektif dan efisien. Selain itu terdapat tujuan perencanaan tata letak pabrik yaitu untuk mendapatkan keuntungan-keuntungan antara lain:

- a. Memudahkan proses manufaktur  
Penyusunan mesin, peralatan dan ruang kerja yang baik menghasilkan kemudahan proses produksi
- b. Meminimumkan pemindahan barang  
Pengaruh jarak terhadap material handling akan mempengaruhi biaya yang dikeluarkan. Selain itu pemindahan barang yang semakin dekat akan berdampak pada pengurangan waktu produksi.
- c. Menjaga *fleksibilitas* (keluwasan)  
Ada kalanya suatu pabrik menurut adanya perubahan tata letak akibat adanya perubahan (penambaha/pengurangan fasilitas). Keadaan ini menurut adanya fleksibilitas dalam melakukan proses produksi.
- d. Memelihara perputaran barang setengah jadi yang tinggi  
Kelancaran aktifitas material mengurangi terjadinya penumpukan barang distasiun kerja. Waktu peredaran total yang kecil akan mengurangi jumlah barang setengah jadi yang berakibat pula menurunnya produksi.
- e. Menurunkan *cost of capital*  
Suatu penggunaan fasilitas produksi yang tepat akan mengurangi biaya pemakaian fasilitas yang kurang perlu serta menghindarkan adanya duplikasi peralatan.
- f. Menghemat pemakaian ruangan

Ketetapan dalam hal tata letak peralatan yang digunakan akan menghemat (efisiensi) ruangan yang dipakai.

g. Memudahkan pengawasan

Dengan tata letak yang baik akan memudahkan dalam hal pengawasan terhadap aktivitas produksi yang dilakukan.

h. Meningkatkan *safety* bagi produk maupun karyawan

Mesin dan peralatan yang diletakan pada tempat yang tepat akan mengurangi terjadinya kecelakaan kerja maupun kerusakan barang. (Wahyudi, 2010).

## 6. Prinsip-Prinsip Penyusunan Tata Letak Fasilitas

Menurut (Maheswari & Firdauzy, 2015), adapun prinsip-prinsip penyusunan tata letak fasilitas pabrik berdasarkan tujuan dan manfaat diperoleh dalam pengaturan tata letak fasilitas pabrik yang baik, dapat disimpulkan prinsip dasar dalam menyusun tata letak fasilitas pabrik adalah sebagai berikut :

- a. Integrasi secara total, prinsip ini menyatakan bahwa tata letak fasilitas pabrik dilakukan secara integrasi dari semua faktor mempengaruhi proses produksi menjadi satu unit organisasi yang besar.
- b. Jarak perpindahan barang menjadi minimum. Waktu perpindahan bahan dari satu proses ke proses lainnya dalam satu industri dapat dihemat dengan cara mengurangi jarak perpindahan tersebut seminimum mungkin.
- c. Memperlancar aliran kerja. Material diusahakan bergerak terus tanpa adanya interupsi atau gangguan skedul kerja.
- d. Kepuasan dan keselamatan kerja. Suatu *layout* dikatakan baik apabila pada akhirnya mampu memberikan keselamatan dan keamanan dari orang yang bekerja didalamnya.

- e. Fleksibel untuk diadakan penyesuaian atau pengaturan kembali (*ralayout*) maupun *layout* yang baru dapat dibuat dengan cepat dan murah.

### **7. Activity Relationship Chart (ARC)**

Menurut Zaman (2018) peta hubungan aktivitas atau *Activity Relationship Chart* suatu cara teknik sederhana didalam merencanakan tata letak fasilitas atau jurusan berdasarkan derajat hubungan aktifitas sering dinyatakan dalam penilaian kualitatif dan cenderung berdasarkan pertimbangan-pertimbangan bersifat subyektif. Metode ini menggunakan huruf-huruf yang menunjukan derajat hubungan aktifitas kualitatif dan juga kode angka menjelaskan alasan untuk pemilihan kode huruf tersebut.

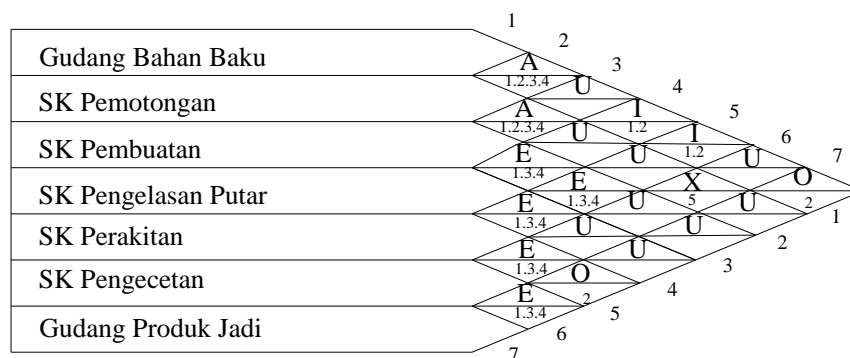


Tabel 2. 1 Kondefikasi Pada *Activity Relationship Chart* (ARC)

Simbol	Deskripsi Simbol pada ARC	Kode Warna
A	Mutlak penting	Merah
E	Sangat penting	Orange
I	Penting	Hijau
O	Biasa	Biru
U	Tidak perlu	Tidak ada warna (putih)
X	Tidak diharapkan	Coklat

Tabel 2. 2 Alasan Tingkat Hubungan

Kode	Alasan
1	Urutan aliran bahan
2	Membutuhkan area yang sama
3	Identitas hubungan dokumen dan hubungan personalia yang sama
4	Debu dan bising
5	Bau dan kotor

Gambar 2. 1 *Activity Relationship Chart* (ARC)

Sumber (Nurhidayat, 2021)

- *Activity Relationship Diagram (ARD)*

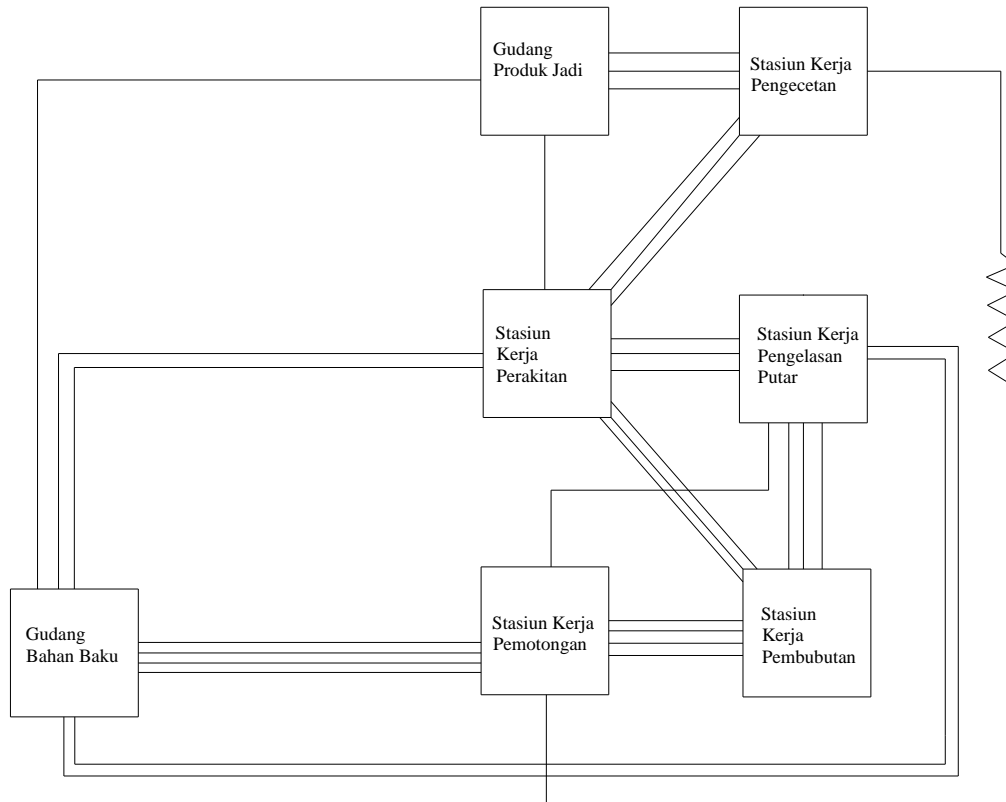
Diagram hubungan aktivitas untuk mengkombinasikan antara derajat hubungan aktifitas dan aliran material, pada ARD, derajat antara fasilitas dinyatakan dengan kode huruf, garis dan warna dan arti lambang tersebut dijelaskan pada tabel dibawah :

**Tabel 2. 3** Kombinasi Pada *Activity Relationship Diagram (ARD)*

<b>Derajat kedekatan</b>	<b>Kode Garis</b>
A	4 garis
E	3 garis
I	2 garis
O	1 garis
U	Tidak ada kode garis
X	Garis bergelombang

Tiap kode huruf tersebut kemudian disertai kode alasan yang menjadi dasar penentuan penulis menentukan derajat kedekatan, misalnya seperti:

- Kebisingan, debu, bau dan lain-lain
- Penggunaan mesin atau peralatan, data informasi, *material handling* secara bersama-sama
- Kemudahan aktifitas supervisi
- Kerja sama yang erat kaitannya dan operator masing-masing stasiun kerja.(Naganingrum, 2012)

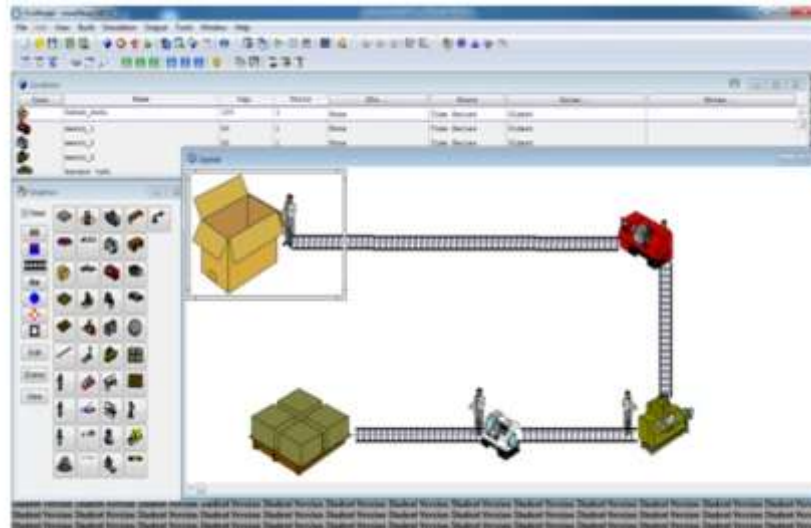


**Gambar 2. 2** Activity Relationship Diagram (ARD)

Sumber (Triyoga, 2019)

## 8. Promodel

Promodel adalah sebuah *softwares* simulasi berbasis *windows* yang digunakan untuk mensimulasikan dan menganalisis sesuatu. promodel memberikan kombinasi yang baik dalam pemakaian, fleksibilitas dan memodelkan suatu sistem nyata agar tampak lebih realistis. Dalam promodel, selama simulasi berlangsung dapat diamati animasi dari kegiatan yang sedang berlangsung dan hasilnya akan ditampilkan dalam bentuk tabel maupun grafik memudahkan untuk menganalisa. Untuk membangun model suatu sistem yang diinginkan promodel menyediakan beberapa elemen-elemen yang tepat disesuaikan untuk membuat model sistem produksi. Beberapa elemen ada seperti *location*, entitas, *processing*, *arrival*, *resources*, *path network*, dan menjalankan simulasi. (Rahmadani, 2020)



**Gambar 2.3** Aplikasi Promodel

ProModel (*Production Modeler*) adalah perangkat simulasi untuk memodelkan berbagai macam sistem manufaktur dan jasa. Sistem manufaktur misalnya rantai produksi, *konveyor* (ban berjalan), produksi masal, jalur perakitan, sistem produksi *fleksibel*, *crane*, sistem *Just In Time* dengan basis *windows*. Sistem jasa misalnya rumah sakit, pusat informasi, operasi gudang, sistem transportasi, *departement store*, sistem informasi, manajemen jasa pelanggan bank, kantor pos, dan lain-lain. Kesemuanya dapat dimodelkan secara efisien dan cepat dengan menggunakan promodel. (Puteri, 2016)

- Elemen-Elemen Dasar Promodel

Dalam membangun model suatu sistem yang diinginkan, *software* promodel menyediakan beberapa elemen-elemen yang telah disesuaikan untuk membuat model sistem produksi. Beberapa elemen dasar yang ada seperti *location*, *entities*, *processing*, dll.

- a. *Location*

Dalam promodel, *location* merepresentasikan sebuah area tetap di mana bahan baku, bahan setengah jadi ataupun bahan jadi mengalami atau menunggu proses, ataupun mencari aliran material atau proses selanjutnya. Tempat di mana entitas diproses, di *delay*, disimpan serta beberapa aktivitas lainnya.

- b. *Entities*

Entitas adalah setiap bahan yang akan diproses oleh model. Entitas merupakan suatu objek yang akan diamati dari sistem. Contoh pekerja dan operator.

- c. *Arrival*

*Arrival* pada bagian ini menunjukkan mekanisme masuknya entitas ke dalam sistem. Baik banyak lokasi tempat kedatangan ataupun frekuensi serta waktu kedatangannya secara periodik menurut interval tertentu.

- d. *Processing*

*Processing* merupakan operasi yang dilakukan dalam *location*. *Processing* menggambarkan apa yang dialami oleh suatu entitas masuk sistem sampai keluar dari sistem.

- e. *Resource*

Merupakan sumber daya yang digunakan untuk melakukan operasi tertentu dalam kinerja suatu sistem, dalam promodel, objek yang dijadikan *resource* akan bergerak sesuai dengan keinginan kita. Contohnya : *Operator*, *Forklift*, *Crane*, alat angkut untuk material *handling* lainnya dll.

f. *Path network*

Ini digunakan untuk menentukan arah dan jalur yang ditempuh oleh *resource* ataupun entitas ketika bergerak dari suatu lokasi lainnya. *Path network* ini merupakan suatu hal yang menjadi keharusan jika ingin memakai *resource* ataupun entitas yang bergerak.

g. Menjalankan Simulasi

Sebelum model yang dibuat dijalankan, ada beberapa setingan yang harus diperhatikan. Model tersebut harus di *save* terlebih dahulu, kemudian agar simulasi dapat berjalan sesuai keinginan kita, cara menu bar dipilih *simulation, option*, maka akan muncul *windows* simulasi *option*.






### C. Grafik Proses Operasi

Menurut Heragu (2016), dalam bukunya yang berjudul *Facilities Design*. Bagan proses operasi seperti grafik perakitan kecuali lebih rinci. Ini menyediakan informasi tentang proses waktu yang dibutuhkan untuk setiap komponen. bagan ini menggunakan simbol dari *American Society of Mechanical Engineers (ASME)* untuk mewakili setiap produk aktifitas. Lima aktifitas dalam dasar dalam manufaktur dicantumkan dengan menggunakan simbolnya pada tabel 1.4.

Operasi didefinisikan sebagai aktifitas dimana salah satu karakteristik barang diubah. Contohnya adalah mengebor lubang disuatu bagian dan mengisi formulir pemesanan. Inpeksi, sesuai dengan namanya merupakan kegiatan dimana karakteristik suatu barang dibandingkan dengan standar yang ditetapkan. Memeriksa diameter lubang disuatu bagian untuk apakah itu dalam toleransi yang diizinkan dan formulir pemesanan adalah contoh dari inpeksi. Transportasi melibatkan pergerakan material dari suatu lokasi kelokasi lain. Penyimpanan (*Storage*) mengacu pada aktivitas dimana barang disimpan ditempat yang ditentukan sampai otorisasi diterima untuk memindahkannya. Misalnya alat yang disimpan ditempat tidur alat dan bahan mentah disimpan diarea penerimaan sampai terisi untuk rilis mereka kelanati toko yang diterima. *Delay* (menunda) merupakan aktifitas dimana barang tersebut menunggu untuk direncanakan selanjutnya tindakan yang akan terjadi. Barang diterima dari pemasok mungkin

menunggu diarea persiapan untuk seseorang periksa slip pengepakan untuk memastikan bahwa mereka diterima dalam jumlah tepat dan tanpa kerusakan. Sebuah koper diarea pengambilan bagasi bandara berputar-putar diconveyor menunggu untuk diambil oleh pemiliknya adalah contoh lain dari aktivitas penundaan (*delay*).

Tabel 2. 4 Lima Simbol Aktivitas

Simbol	Nama
	Operasi
	Proses
	Transportasi
	Penyimpanan
	Menunda

### 1. Pola Aliran Poses Produksi

Pengaturan departemen-departemen dalam sebuah pabrik didasarkan pada aliran bahan (material) diantara fasilitas-fasilitas produksi atau departemen-departemen tersebut. Aliran bahan merupakan aliran yang menggambarkan proses transformasi bahan baku atau material menjadi suatu produk. dalam sebuah produksi, terdapat beberapa jenis aliran material dari tiap-tiap proses, anantara lain : (Damanik, 2014)

#### a. *Straight line*

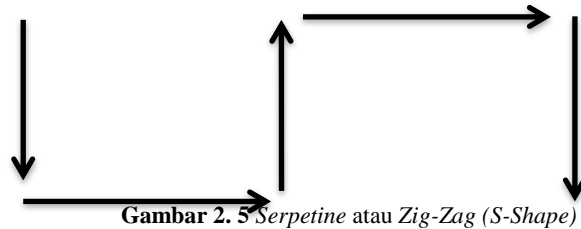
Pola aliran berdasarkan garis lurus atau *straight line* umum dipakai jika proses produksi berlangsung singkat, relatif sederhana umumnya terdiri beberapa komponen-komponen atau beberapa macam *production equipment*

Gambar 2. 4 *Straight line*



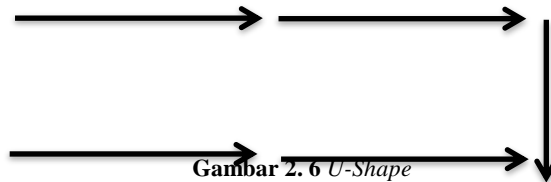
b. *Serpentine* atau zig-zag (*s-shape*)

Pola aliran berdasarkan garis patah-patah ini sangat baik diterapkan jika proses produksinya lebih panjang dibandingkan dengan luas dari ruang produksi yang tersedia.



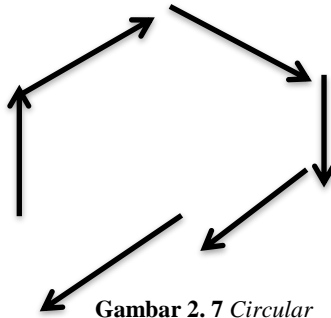
c. *U-shape*

Pola aliran menurut *u-shape* akan digunakan jika akhir dari proses produksi akan berada pada lokasi atau tempat yang sama dengan awal proses.



d. *Circular*

Pola aliran bahan ini sangat baik digunakan jika ada keinginan untuk mengembalikan material atau produksi pada titik awal aliran produksi berlangsung.

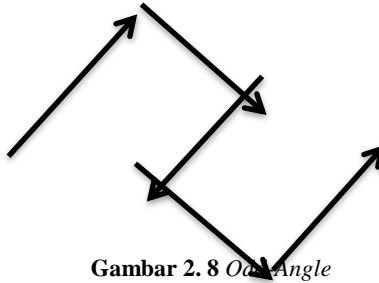


Gambar 2.7 Circular

e. *Odd-Angle*

Pola aliran berdasarkan *odd-angle* ini tidak begitu dikenal dibandingkan dengan pola-pola aliran yang lain. Pada dasarnya pola ini sangat umum dan baik digunakan dalam kondisi-kondisi seperti

- Proses pemindahan bahan dilakukan secara mekanis.
- Adanya aliran yang tetap dari fasilitas-fasilitas produksi yang ada.



Gambar 2.8 *Odd-Angle*

## **2. *Material Handling***

*Material handling* adalah suatu aktifitas dimana banyak perbaikan dapat dicapai, menghasilkan penghematan biaya yang signifikan. Tujuan yang ideal adalah benar-benar menghilangkan aktifitas *material handling*. *material handling* berarti menyediakan jumlah yang tepat dari material yang tepat, dalam kondisi yang tepat, pada tempat yang tepat, waktu yang tepat, posisi yang tepat, urutan yang tepat dan harga yang tepat, dengan menggunakan metode yang tepat. Dalam proses *material handling* ini tidak sedikit tenaga serta uang yang harus dikeluarkan untuk mencapai kualitas yang baik, sehingga tidak jarang dalam rangka mendapatkan kualitas terbaik suatu barang harus mengeluarkan tambahan tenaga ahli serta uang yang tidak sedikit demi melakukan proses *material handling* untuk mendapatkan produk terbaik. (Kumaat et al, 2017)

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Lokasi dan Waktu**

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Proses Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, Provinsi Riau. Waktu pengambilan dan pengolahan data penelitian dilakukan mulai tanggal 12 april 2021.

#### **B. Alat dan Bahan**

Bahan dan Alat yang digunakan dalam penelitian tata letak fasilitas adalah sebagai berikut:

##### **1. Alat**

- Kakulator
- Buku
- Pena
- Meteran
- Komputer/laptop
- Mesin las
- Elektroda
- Mesin gerinda
- Mesen bor
- Mesin kompresor

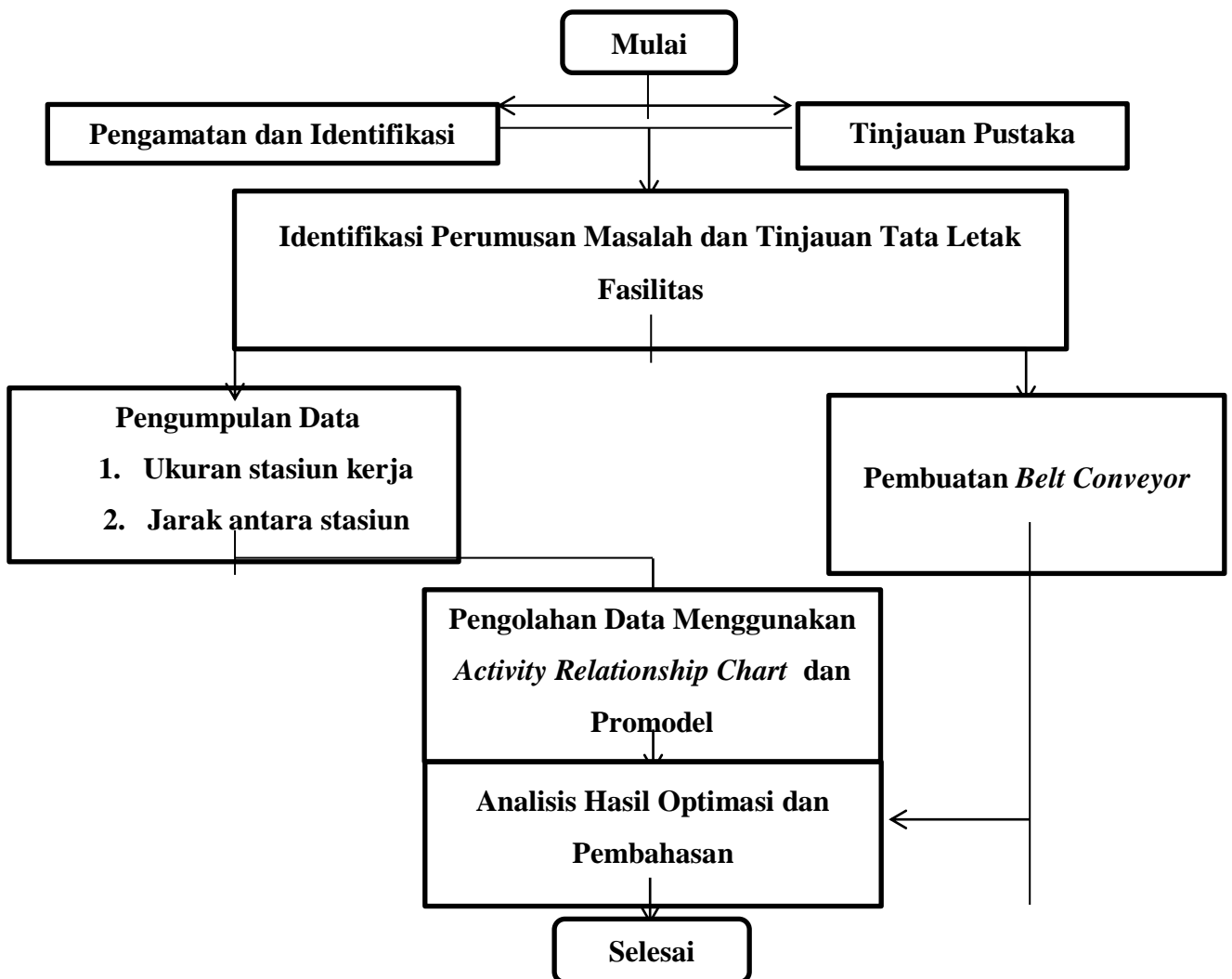
- Palu las
- Sikat baja

## **2. Bahan**

- Besi siku
- Besi tipe CNP
- Cat minyak
- *Belt*
- *Idler set*
- Plat
- *Dynamo*

### **C. Diagram Alir Penelitian**

Diagram alir penelitian merupakan salah satu teknik atau langkah langkah yang digunakan dalam penelitian dari awal hingga akhir. Berikut ini adalah diagram alir penelitian yang di tujukan pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Alir

## **1. Pengamatan Awal dan Pengenalan**

Pengamatan dan identifikasi peralatan laboratorium proses produksi teknik industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, hal ini bertujuan untuk mengetahui proses yang terjadi dalam produksi bata ringan. Pengamatan yang dilakukan dengan didampingi kepala produksi dan menyanyakan apa saja proses yang dilakukan dalam pengolahan bata ringan tersebut.

## **2. Tinjauan Pustaka**

Studi literatur dibutuhkan untuk memahami lebih dalam mengenai teori yang berhubungan dengan penelitian dan mencari informasi-informasi yang dapat digunakan dalam penelitian ini. Studi literatur ini menggunakan buku, jurnal dan media internet sebagai referensi yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian ini menggunakan dua metode yaitu :

- a. *Activity Relationship Chart (ARC)*
- b. Simulasi Promodel

## **3. Identifikasi Perumusan Masalah dan Tinjauan Tata Letak Fasilitas**

Setelah mengetahui permasalahan yang terjadi di laboratorium proses produksi teknik industri, dilakukan identifikasi masalah yang ada, sehingga penelitian ini dilakukan dengan topik : PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS DENGAN METODE ACTIVITY RELATIONSHIP CHART DAN PROMODEL PADA PRODUKSI BATA RINGAN Studi Kasus : Laboratorium Proses Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai.

## **4. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan mencari informasi yang ada pada tempat produksi di laboratorium proses produksi teknik industri Universitas

Pahlawan Tuanku Tambusai, informasi yang dikumpulkan didapatkan dengan observasi dan melakukan wawancara. Data yang dikumpulkan yaitu:

- a. Ukuran stasiun kerja
- b. Jarak antara mesin

#### **5. Pembuatan *Belt Conveyor***

Pembuatan *belt conveyor* secara bertahap mulai dari pemotongan besi-besi, sampai pengelasan rangka menyesuaikan yang telah dirancang sebelumnya dan untuk pembuatan *belt conveyor* itu sendiri melibatkan tiga orang untuk membantu pembuatan.

#### **6. Pengolahan Data Menggunakan *Activity Relationship Chart* dan Promodel**

Dengan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* dan promodel dapat menyelesaikan permasalahan yang ada.

#### **7. Analisis Hasil Optimasi dan Pembahasan**

Analisis hasil optimasi dan pembahasan dilakukan dengan membandingkan tata letak fasilitas yang lama dan tata letak fasilitas yang akan diusulkan apakah efisien dan efektif.



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

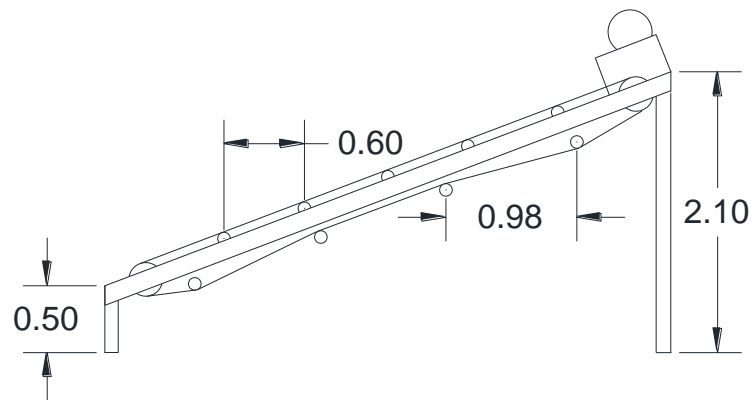
### A. Hasil

#### 1. Pembuatan *Belt Conveyor*

Langkah-langkah pembuatan *Belt Conveyor*

##### a. Pemotongan Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan kerangka alat adalah besi UNP. Sebelum pemotongan besi dilakukan desain rangka. Desain ini menggunakan aplikasi *autocad* dengan ukuran yang menyesuaikan ukuran komponen *Belt Conveyor*, *Roller Conveyor*, motor listrik dan sebagainya.



**Gambar 4. 1** Desain *Belt Conveyor*

##### b. Rangka *Belt Conveyor*

Rangka *Belt Conveyor* ini dibuat dengan besi tipe UNP ukuran panjang 5 meter lebar 0,5 meter. Proses pembuatan yang pertama menyiapkan bahan besi tipe UNP lalu dilakukan pemotongan bahan, sesudah dipotong akan dilakukan proses pengelasan dan pengeboran sesuai ukuran pada gambar kerja. Rangka ini akan dipasang pada bagian sisi kanan dan sisi kiri dari alat *Conveyor*. Rangka besi tipe UNP dapat dilihat pada gambar 4.2



**Gambar 4. 2** Rangka *Belt Conveyor*

c. Rangka Dudukan *Bearing* dan Setelan *Roller*

Rangka dudukan *bearing* dan setelan *roller* ini dilakukan sebagai penempatan komponen *roller conveyor* proses pembuatan dilakukan pengeboran dan digerinda. Rangka dudukan *bearing* dan setelan *roller* dapat dilihat pada gambar 4.3



**Gambar 4. 3** Rangka dudukan *bearing* dan setelan *roller*

d. *Roller* Depan dan *Roller* Belakang

*Roller conveyor* ini digunakan sebagai pondasi untuk badan *belt conveyor* sehingga *roller* dapat berputar memindahkan pasir yang diangkut *roller* ini dibuat dengan material besi pipa berukuran 35 cm. Proses pembuatannya

menyiapkan bahan besi pipa, as, *bearing*, selanjutnya dilakukan pemotongan pipa lalu diratakan pada permukaan, selanjutnya dilakukan memasukan *bearing* kedalam pipa, menggunakan las untuk memperkuat dan tidak mudah bergeser pada bagian as. *Roller* ini akan dipasaang pada rangka dudukan *conveyor* dibagian depan dan belakang yang ditunjukkan pada gambar 4.4



**Gambar 4. 4** *Roller* depan dan *roller* belakang

e. *Roller* Atas dan *Roller* Bawah

Penambahan *roller* atas dan *roller* bawah membantu untuk meringankan kerja *belt* unruk berputar dan muatan pasir dan *belt* pun tidak cepat haus/tipis. Proses pembuatan *roller* atas dan *roller* bawah menggunakan besi pipa berukuran panjang 0,4 meter untuk bagian bawah, sedangkan untuk bagian atas berukuran 15 cm. Bagian atas satu tempat memiliki 2 buah *roller*, membutuhkan 10 *roller* disetiap sisi *conveyor* sedangkan bagian bawah satu tempatnya memiliki 1 buah *roller*, membutuhkan 4 *roller* disetiap sisi *conveyor* ditunjukkan pada gambar 4.5



**Gambar 4. 5** *Roller* atas dan *roller* bawah

f. Penyambungan *Belt*

Pada *Belt* ini akan menjadi komponen dasar dari alat pengisi pasir. Komponen *belt* ini terbuat dari karet dengan ukuran tebal  $\frac{1}{2}$  cm, panjang 4 meter dan lebar 0,3 meter. Untuk penyambungan *belt* menggunakan ensel pintu dan baut berukuran M10 dan ditutup oleh karet ban sepeda motor agar tidak terlihat penyambungan tersebut. Penyambungan *belt* dapat dilihat pada gambar 4.6



**Gambar 4. 6** Penyambungan *belt*

g. Membuat Dudukan motor listrik

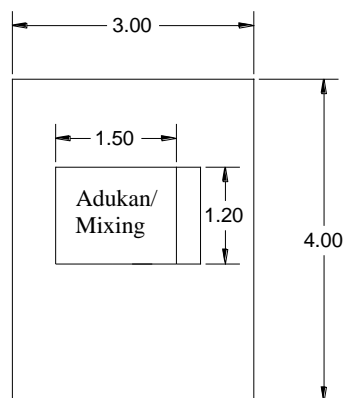
Proses pembuatan dudukan motor listrik ini dengan menggunakan besi siku dibuat 4 buah baut memakai baut M14 pada rangka depan. Posisi dudukan motor listrik ditempatkan pada bagian depan dari alat, yang terlihat pada gambar 4.7



**Gambar 4. 7** Dudukan Motor Listrik

## 2. *Layout Awal*

Tata letak awal Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai yang disusun hanya berdasarkan tempat yang ada sehingga tidak mempertimbangkan kebutuhan ruang. Tata letak awal Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai berukuran lebar 3 meter dan panjang 4 meter ditunjukkan pada gambar 4.8



**Gambar 4. 8** *Layout Awal*

## 3. Luas Area Kerja Yang Tersedia

Area yang tersedia di Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai memiliki luas panjang dari tempat produksi ke portal 50 meter dan luas lebar dari dinding Laboratorium ke jalan 9 meter.

## 4. Ukuran Stasiun Kerja

Ruang produksi terdiri dari 5 stasiun kerja. Data ukuran stasiun kerja diperoleh dengan melakukan pengukuran kelokasi pada panjang dan lebar stasiun kerja. Data ukuran tersebut lebih jelas dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 4. 1** Ukuran Stasiun Kerja

No	Stasiun	Ukuran (meter)	
		P	L
1	Gudang penyimpanan bahan baku	4	4
2	<i>Belt conveyor</i>	4,5	0,5
3	Adukan / <i>Mixing</i>	3	4
4	Cetakan	5	4
5	Gudang penyimpanan barang jadi	6	4

### Jarak Antar Stasiun






Jarak antar stasiun kerja yaitu ukuran dari gudang penyimpanan bahan baku ke *belt conveyor*, dari *belt conveyor* ke adukan/*mixing* dari adukan/*mixing* ke pencetakan dari pencetakan ke penyimpanan barang jadi. Data jarak antar stasiun kerja dapat dilihat pada tabel 1.6.

**Tabel 4. 2** Ukuran Jarak Antar Stasiun

No	Dari	Ke	Jarak(meter)
1	Gudang penyimpanan bahan baku	Belt Conveyor	1
2	<i>Belt conveyor</i>	Adukan/Mixing	0,3
3	Adukan / <i>Mixing</i>	Cetakan	3
4	Cetakan	Gudang Penyimpanan Barang jadi	2

### 5. Aliran material

**Tabel 4. 3** Simbol Aliran Aktifitas

Simbol	Nama
	Operasi
	Proses
	Transportasi
	Penyimpanan
	Menunda

Tabel 4. 4 Aliran Aktifitas

Uraian Aktivitas	Simbol				
	●	■	➔	▼	◐
Penerimaan bahan baku		●			
Mengisi pasir di belt conveyor			●		
Pengadukan di mesin mixing	●				
Menyiapkan cetakan di mixing					●
Mengisi cetakan	●				
Membawa cetakan			●		
Pengeringan bata ringan					●
Kepergudangan barang jadi			●		
Pergudangan				●	

### 6. Activity Relationship Chart (ARC)

*Activity Relationship Chart* dilakukan untuk mengetahui tingkat hubungan antar aktivitas yang terjadi di setiap area satu dengan area lainnya secara berpasangan. Hubungan tersebut dilihat dari beberapa aspek diantaranya adalah hubungan keterkaitan secara departemen, aliran material, peralatan yang digunakan, manusia yang bekerja, informasi dan lingkungan.

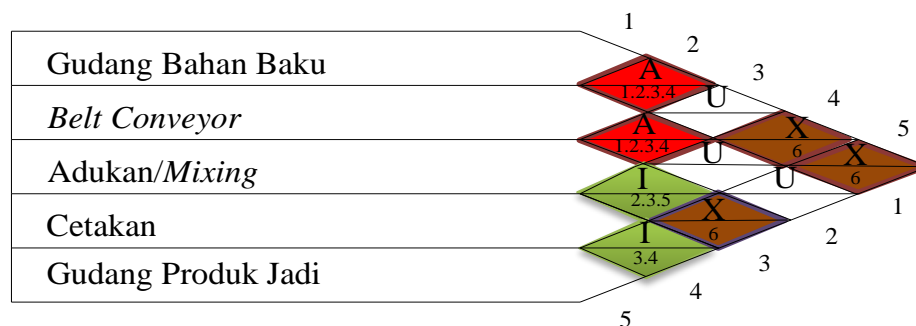
Berdasarkan hubungan antar aktivitas tersebut dan alasannya, maka ARC untuk seluruh area yang tersedia di Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai dilihat pada gambar 1.12.

Tabel 4. 5 Kondefikasi pada *Activity Relationship Chart* (ARC)

Simbol	Deskripsi Simbol pada ARC	Kode Warna
A	Mutlak penting	Merah
E	Sangat penting	Orange
I	Penting	Hijau
O	Biasa	Biru
U	Tidak perlu	Tidak ada warna (putih)
X	Tidak diharapkan	Coklat

Tabel 4. 6 Alasan Tingkat Hubungan

Kode	Alasan
1	Beban daya angkut banyak
2	Urutan bahan material
3	Mempermudah kerja
4	Memiliki hubungan yang sangat signifikan
5	Bising dan kotor
6	Menyebabkan kerusakan material/ barang jadi

Gambar 4. 9 *Activity Relationship Chart*

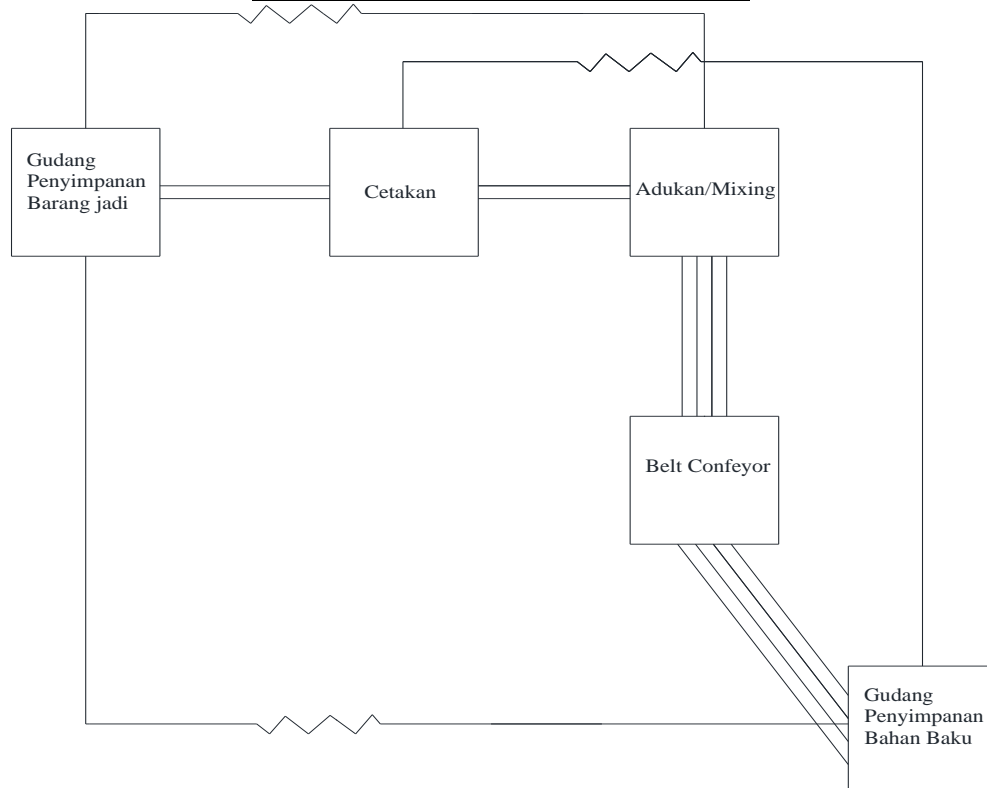
## 7. *Activity Relationship Diagram* (ARD)

*Activity Relationship Diagram* dibuat berdasarkan tingkat kedekatan yang diperoleh dari *Activity relationship chart* yang dapat dilihat pada gambar 1.13.



Tabel 4. 7 Kombinasi Pada Activity Relationship Diagram (ARD)

Derajat kedekatan	Kode Garis
A	4 garis
E	3 garis
I	2 garis
O	1 garis
U	Tidak ada kode garis
X	Garis bergelombang



Gambar 4. 10 Activity Relationship Diagram

## 8. Promodel

Langkah – Langkah Pembuatan Simulasi Promodel

a. *New File*

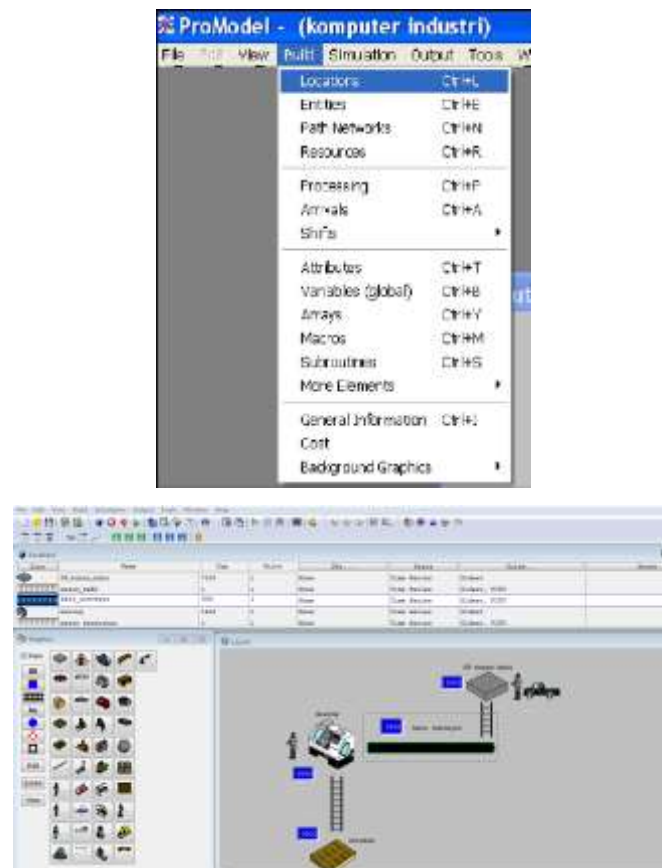
Tahap pertama setelah kita masuk kedalam *Software* promodel adalah klik *File* yang ada pada menu bar lalu klik *New*. Langkah ini dilakukan untuk mengisi general information seperti *Title*, *Time*, *Units*, dan *Distance Units* sesuai dengan model simulasi yang akan dibuat lalu OK. Berikut adalah tampilan dari langkah tersebut.



Gambar 4. 11 *File*

b. *Locations*

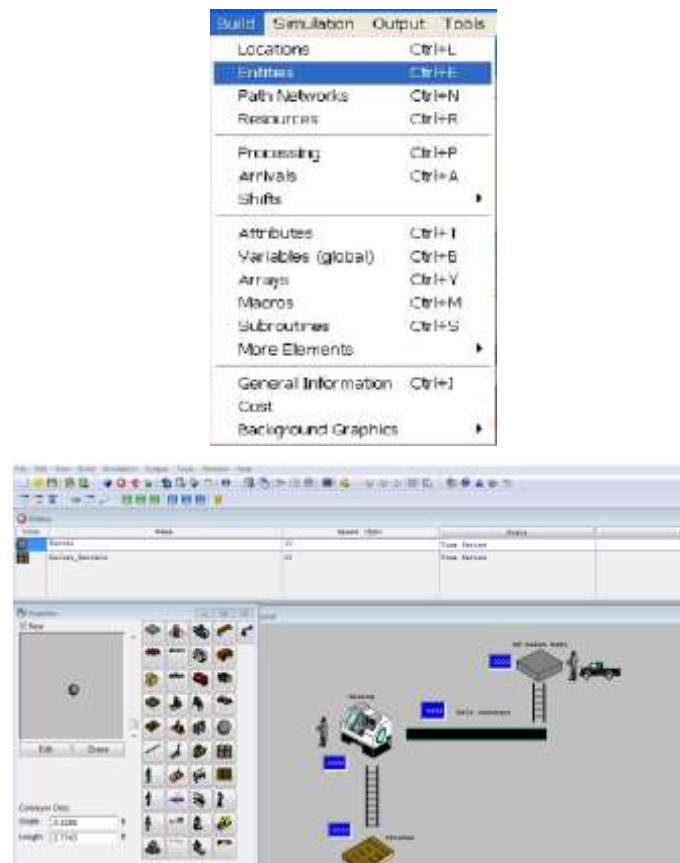
Tahap berikutnya yaitu klik *Build* lalu klik *Locations*, hal ini dilakukan untuk membuat dimana tata letak lokasi sesuai dengan model simulasi yang akan dibuat, seperti gudang bahan baku, *Belt Conveyor* dll, kemudian dimasukan kedalam *Layout* yang ada. Berikut ini adalah tampilan dari langkah tersebut.



Gambar 4. 12 Location

### c. Entities

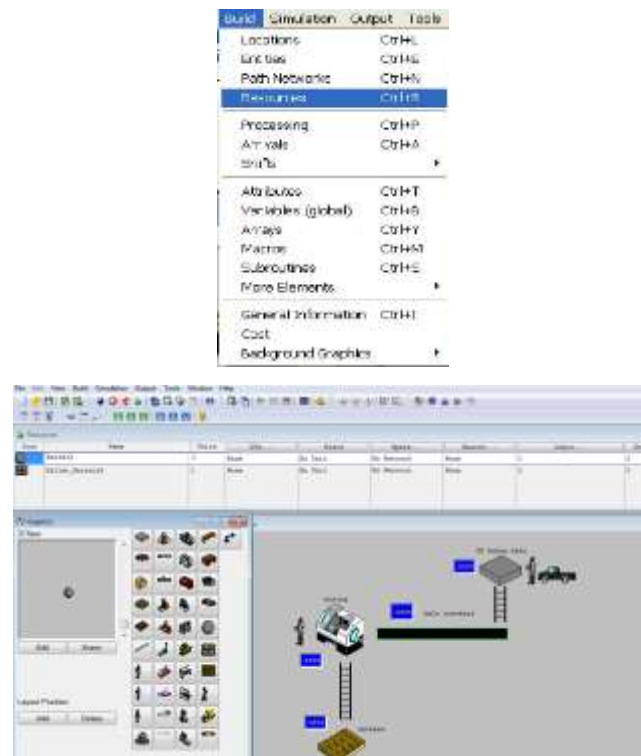
Tahap selanjutnya klik *Build* lalu klik *Entities*, hal ini digunakan untuk mengimput data bahan apa saja yang digunakan dalam pembuatan model simulasi tersebut. Bahan-bahan yang digunakan diantaranya yaitu bahan baku, bahan setengah jadi dan bahan jadi. Pemilihan gambar untuk bahan tersebut disesuaikan dengan model simulasi yang akan dibuat. Berikut ini adalah tampilan dari langkah tersebut.



Gambar 4. 13 Entities

#### d. Resources

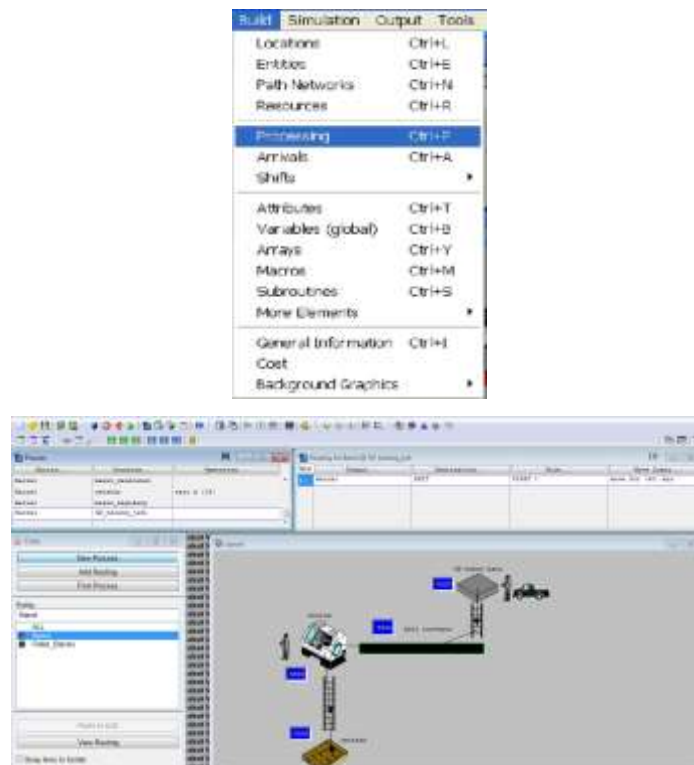
Tahap selanjutnya yaitu klik *Build* lalu klik *Resources*, kemudian pilih pasir/bata ringan yang nantinya akan digunakan untuk aliran bahan pada net ke 3 dan net ke 4, agar pasir/bata ringan dapat ditempatkan pada net ke 3, maka caranya mengklik *Specs* pada kolom pasir/bata ringan, setelah itu muncul sebuah tampilan dimana isi kolom *Path Network*, dengan net 3 lalu *Home* dengan N1, lalu *Off Shift* dengan N2, kemudian ceklis *Return Home If Idle* dan OK. Agar pasir/bata ringan dapat berjalan kembali keposisi semula. Berikut adalah tampilan dari langkah tersebut.



Gambar 4. 14 Resources

e. *Processing*

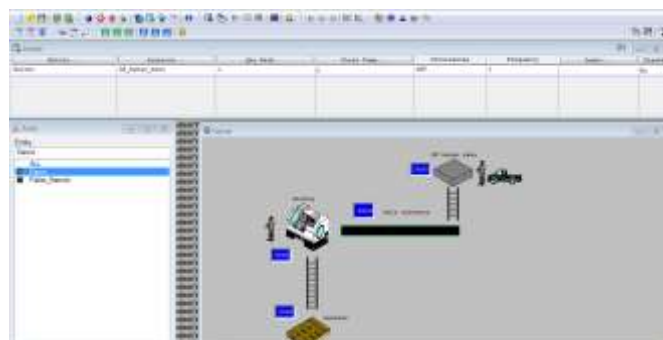
Tahap selanjutnya yaitu klik *Build* lalu klik *Processing*, dalam hal ini logika dalam pembuatan model simulasi mulai digunakan agar model simulasi dapat berjalan sesuai dengan rencana. Logika yang digunakan dalam memproses jalannya bahan dari awal hingga akhir ini dapat dilakukan dengan mengimput data pada *Entity*, *Location*, *Output*, *Destination* dan *Move Logic*, namun dalam hal ini *Move Logic* digunakan pada jaringan tersebut terdapat *Resources*. Berikut ini adalah tampilan dari langkah tersebut.



Gambar 4.15 Processing

## f. Arrivals

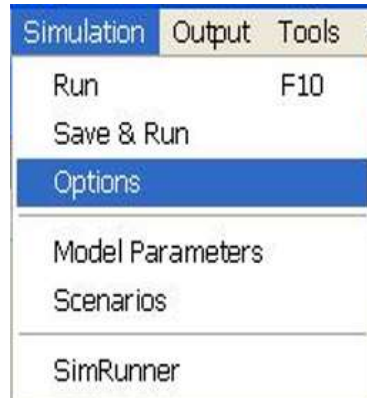
Tahap selanjutnya yaitu klik *Build* lalu klik *Arrivals*, lalu kemudian dilakukan penginputan data pada kolom *Entity* dengan bahan baku, *Location* dengan gudang bahan baku, *Cty Each* dengan 1400, *Occurrences* dengan 1, *Frequency* dengan n (1,1), hal ini digunakan agar mekanisme *Entities* dapat masuk kedalam sistem tersebut, sehingga model simulasi dapat berjalan. Berikut ini adalah tampilan dari langkah tersebut.



Gambar 4.16 Arrivals

g. *Options*

Tahap berikutnya yaitu klik *Simulation* lalu klik *Options* kemudian ceklis *Pause At Start* lalu OK. Berikut ini adalah tampilan dari langkah berikut.

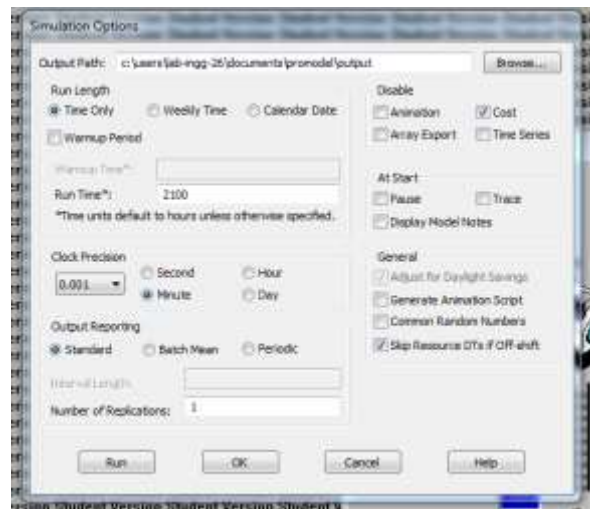


Gambar 4. 17 *Options*

h. *Save dan Run*

Tahap berikutnya yaitu klik *Save dan Run*, kemudian klik *Simulation* lalu klik *Resume Simulation* agar model simulasi yang telah dibuat dapat berjalan sesuai dengan rencana. Berikut ini adalah tampilan dari langkah tersebut.





Gambar 4. 18 Save dan Run

## B. Pembahasan

### 1. *Belt Conveyor*

Pada pembuatan alat *Belt Conveyor* di Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai yang telah melalui beberapa proses pembuatan mendapatkan hasil yaitu dimensi alat dengan panjang 4,5 meter, lebar 0,5 meter, tinggi atas 2,1 meter, tinggi bawah 0,5 meter dan untuk kapasitas sekaali angkut adalah 5 kg.



Tabel 4. 8 Bill Of Material

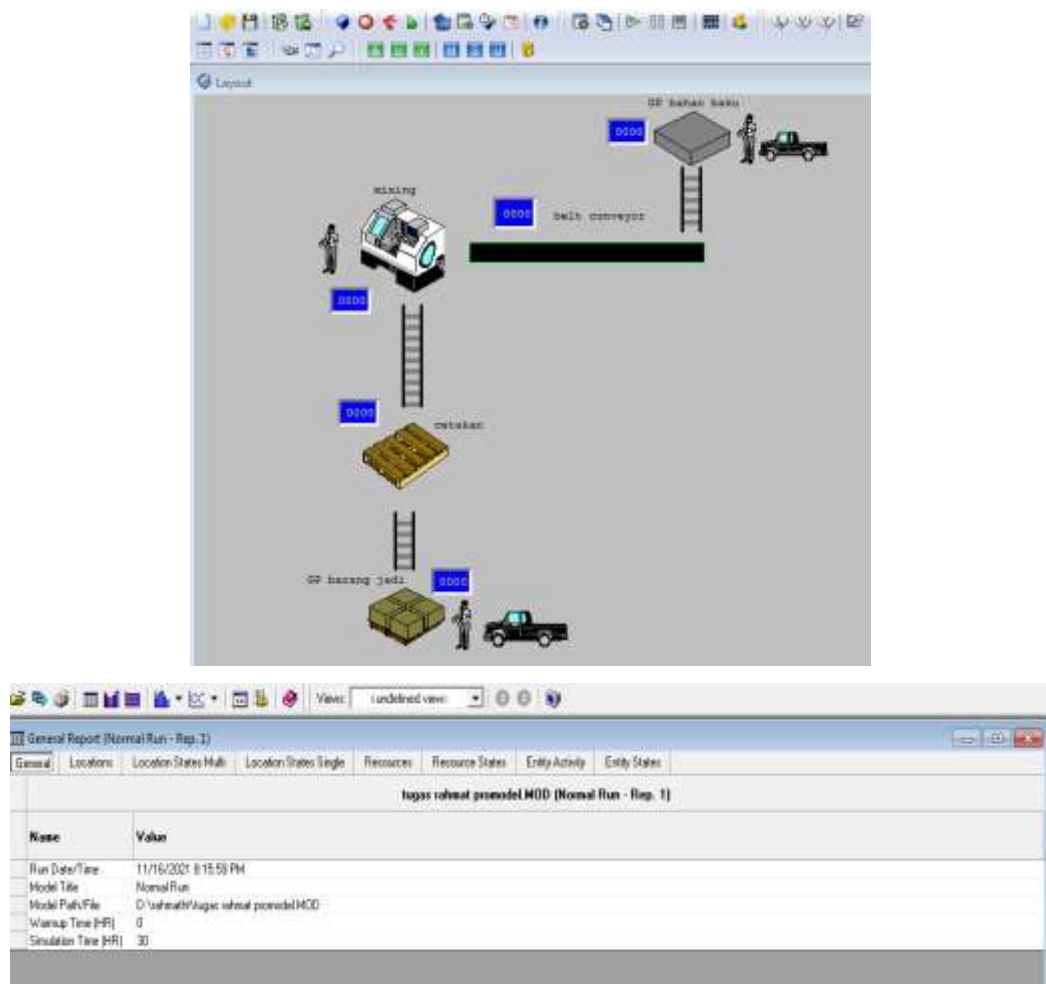
No	Komponen	Jumlah
1	Besi Tipe UNP 5 meter	2
2	Besi Holo 5 meter	1
3	Bearing	30
4	Besi Angker 12 meter	1
5	Besi Siku 5 meter	1
6	Motor Listrik ¾ hp	1
7	Besi Bulat 5 meter	1
8	Baut M17+14+12+10	38
12	Belt (Karet) 10 Meter	1
13	Engsel Pintu	6
14	Cet Oange	1
15	Puli Besar	1
16	Puli Kecil	1
17	Dudukan Bering	2



Gambar 4. 19 Belt Conveyor

## 2. Promodel

Produksi bata ringan di Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai memiliki waktu 2 jam atau 7200 detik. Promodel ini digunakan untuk mensimulasikan proses kerja. *Layout* yang dibuat berupa susunan *real* dari kondisi observasi dan perancangan tata letak fasilitas di Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai.

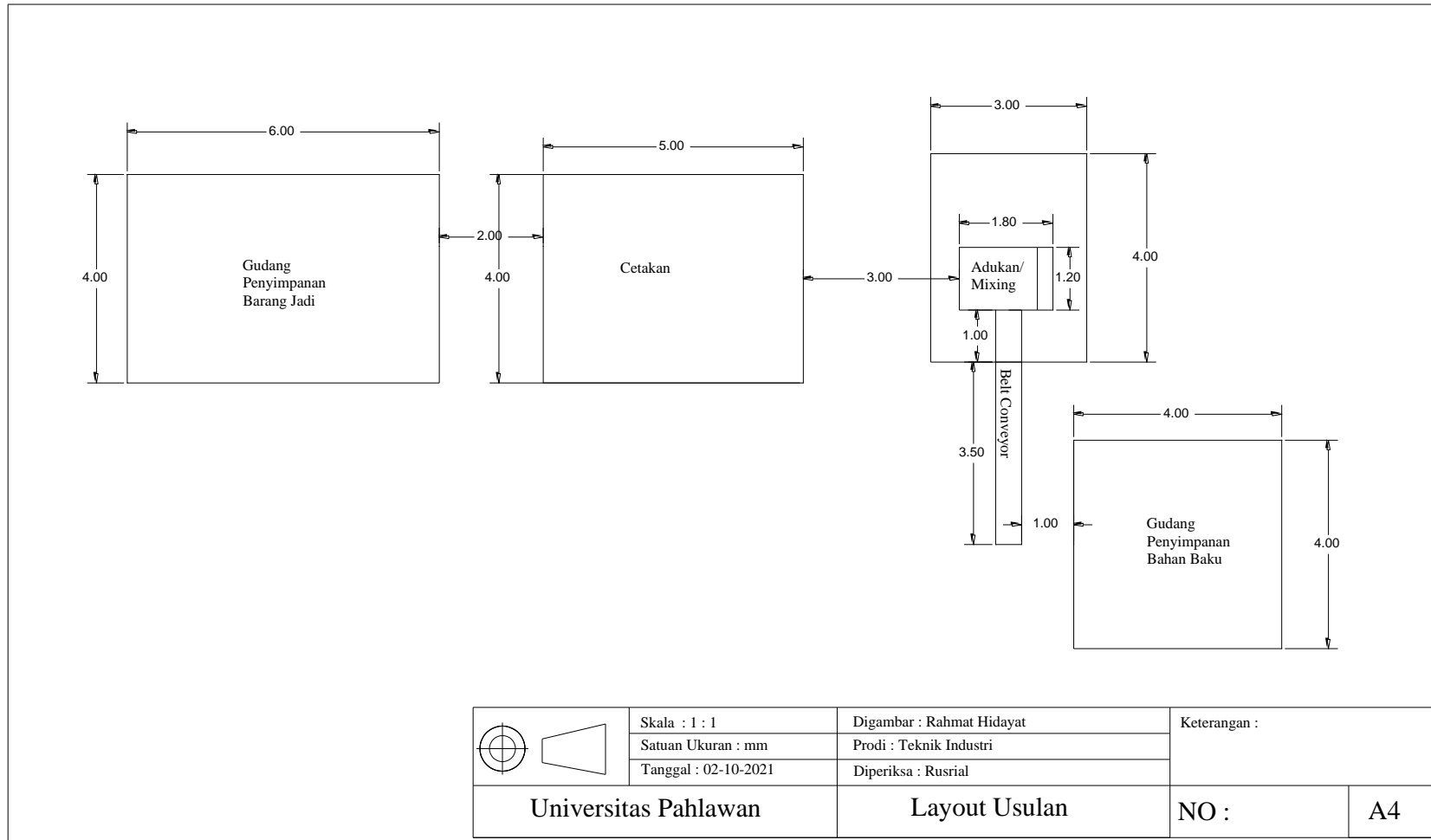


Gambar 4. 20 Simulasi Promodel

### **3. Tata Letak Fasilitas Usulan**

Luas area yang tersedia di Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Taunku Tambusai Panjang 50 meter dan lebar 9 meter, pembuatan *Activity Relationship Chart* dan *Activity Relationship Diagram*, berdasarkan diagram hubungan yang telah dibuat ruangan yang sudah dibuat ditambah area fasilitas lain yang tidak dilalui dan tidak masuk didalam rancangan usulan *layout* dalam proses produksi seperti ruang penyimpanan mesin, ruang istirahat, toilet dan lain-lain. Penepatan area fasilitas ini didapatkan menurut luas area awal pada kondisi awal menyesuaikan dengan area yang dilalui pada proses produksi agar tidak mengganggu jalannya proses produksi.

Terdapat penambahan ruangan seperti gudang bahan baku, *belt coveyor*, ruang cetakan dan ruang penyimpanan barang jadi.



Gambar 4. 21 Tata Letak Usulan

**Tabel 4.9** Keterangan Nama Dan Ukuran Usulan Tata Letak Fasilitas

<b>Nama</b>	<b>Ukuran (meter)</b>	
	<b>P</b>	<b>T</b>
Gudang penyimpanan bahan baku	4	4
<i>Belt Conveyor</i>	4.5	0.5
Adukan/ <i>Micing</i>	3	4
Cetakan	5	4
Gudang penyimpanan barang jadi	6	4

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

1. Dari hasil pembuatan alat pemindah bahan yaitu *Belt Conveyor* yang dilakukan Di Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai dengan ukuran *Belt Conveyor* panjang 4,5 meter, lebar 0,5 meter, untuk tinggi atas dari *Belt Conveyor* tersebut adalah 2,1 meter dan tinggi bawah adalah 0,5 meter.
2. Berdasarkan hasil yang didapatkan dengan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* dan Promodel dapat menentukan tata letak fasilitas usulan dan mengetahui jarak setiap masing-masing stasiun. Hasil simulasi didapatkan waktu 120 menit, dari gudang bahan baku sampai gudang barang jadi persekali produksi bata ringan.

#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian dari hasil penelitian di Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tauanku Tambusai, saran yang diberikan sebagai berikut:

1. Untuk meminimumkan jarak perpindahan bahan di Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai melakukan kembali terhadap tata letak fasilitas diarea produksi sesuai dengan tata letak yang telah diusulkan sebagai cara meminimumkan biaya produksi.

2. *Layout* usulan yang diberikan pada tugas akhir ini adalah *layout* yang meminimalkan jarak perpindahan material, sehingga disarankan untuk penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan biaya investasi pada *layout* yang diusulkan.

## DAFAR PUSTAKA

- Arief Yanuar Chrise, S. (2017). Perancangan Bark Belt Conveyor 27B Kapasitas 244 Ton / Jam. *PERANCANGAN BARK BELT CONVEYOR 27B KAPASITAS 244 TON/JAM*, 4(2), 1.  
<https://media.neliti.com/media/publications/200685-perancangan-bark-belt-convey0r-27b-kapas.pdf>
- Budiartami, N. K., & Wijaya, I. W. K. (2019). *Analisis Pengendalian Proses Produksi Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Pada CV. Cok Konveksi di Denpasar*. 161–166.
- Damanik, D. Y. P. (2014). *PERENCANAAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI TEH HITAM (CTC) MENGGUNAKAN ALGORITMA CRAFT (STUDI KASUS DI PT PERKEBUNAN NUSANTARA XII (PERSERO) BANTARAN BLITAR)*.
- Garside, A. K., Risaldi, F., & Dewi, S. K. (2019). Perancangan Belt Conveyor sebagai Alat Material Handling pada Terminal Peti Kemas Surabaya. *Buletin Profesi Insinyur*, 2(2), 69–75. <https://doi.org/10.20527/bpi.v2i2.44>
- Heragu, S. S. (2016). *FACILITIES DESIGN*.
- Kumaat, R. L., Wulur, M., & Sumarauw<sup>3</sup>, J. S. B. (2017). *ANALISIS MATERIAL HANDLING PADA KOMODITI CENGKEH DI DESA KEMBES*. 5(2), 414–422.
- Maheswari, H., & Firdauzy, A. D. (2015). *EVALUASI TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI KERJA PADA PT. NUSA MULTILAKSANA*. 1(November).



- Muslianawati, E. (2018). *PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI DI PT. ABCD INDUSTRY–CIKARANG* (Issue 004).
- Naganingrum, R. P. (2012). *PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS DI PT. DWI KOMALA DENGAN METODE SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING*.
- Nurhidayat, F. (2021). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi Dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) di PT DSS. *Ikra-Ith Teknologi*, 5(80).
- Pangestika, J. W., Handayani, N., & Kholil, M. (2016). Usulan Re-Layout Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Slp Di Departemen Produksi Bagian Ot Cair Pada Pt Ikp. *Jisi : Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 3(1), 29–38.
- Puteri, R. A. M., & Sudarwati, W. (2016). *PENGUKURAN LINE BALANCING DAN SIMULASI PROMODEL DI PT. CATERPILLAR INDONESIA*. 3(2).
- Rahmadani, W. I. (2020). *Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Konvensional, Corelap Dan Simulasi Promodel*. 02(01), 13–18.
- Setyowati, M. (2019). *ANALISIS PENAMBAHAN FOAM AGENT PADA BATA RINGAN PEGUNUNGAN KENDENG KABUPATEN REMBANG Skripsi*.
- Sisilia, H., Soetopo, R., Tannady, H., & Nurprihatin, F. (2017). *JIEMS PASAR*. 10(1).
- Syuhada, M. (2020). *SKRIPSI OLEH: MALDINDA SYUHADA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA MEDAN DENGAN METODE BLOCPLAN PADA PT . CAHAYA SKRIPSI* Diajukan Sebagai Salah Satu

*Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana di Fakultas Teknik Universitas  
Medan Area OLEH : MALDINDA SYUHAD.*

Triyoga, D. (2019). *EVALUASI PENEMPATAN FASILITAS PRODUKSI  
(LAYOUT) GUNA MENINGKATKAN EFISIENSI PRODUKSI PADA CV.  
SU'UD KAB.BONDOWOSO.*

Ummami, A. W. (2018). *Perencanaan Ulang Belt Conveyor Untuk Mesin  
Penghancur Batu Dengan Kapasitas 30 Ton/Jam.*  
[https://repository.its.ac.id/59140/1/10211500000050-Non\\_Degree.pdf](https://repository.its.ac.id/59140/1/10211500000050-Non_Degree.pdf)

Wahyudi, E. sri. (2010). *Perancangan Ulang Tat Letak Fasilitas Di CV. Dimas  
Rotan Gatak Sukoharjo.*

Winarno, H. (2015). *ANALISIS TATA LETAK FASILITAS RUANG FAKULTAS  
TEKNIK UNIVERSITAS SERANG RAYA DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE ACTIVITY.* November, 10.

Zaman, A. Y. N. (2018). *Merancang Ulang Layout Toko Menggunakan Activity  
Relationship Chart Pada Toko Pusat Bangunan Tuban.*