

DESAIN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI BRIKET MENGGUNAKAN
BLOCPLAN DAN SIMULATOR *EXTEND* UNTUK ANALISA *OVERALL*
EQUIPMENT EFFECTIVENESS



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
pendidikan diploma empat (D-4) Program Studi Teknik Manufaktur
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

ARFAH SAPUTRA 443 19 027
SRI ARDILA M. 443 19 041

PROGRAM STUDI D-4 TEKNIK MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2023

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan skripsi ini dengan judul **Desain Tata Letak Proses Produksi Briket Menggunakan Blocplan dan Simulator Extend untuk Analisa Overall equipment effectiveness**

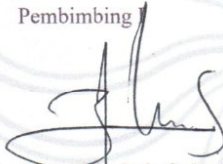
oleh

1. Arfah Saputra (443 19 027)
2. Sri Ardila M. (443 19 041)

Dinyatakan layak diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan diploma empat (D-4) Program Studi Teknik Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang .

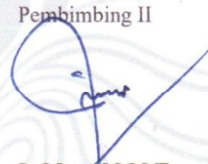
Makassar, 13 Oktober 2023

Pembimbing



Ahmad Zubair Sultan.,S.T.,M.T.,Ph.D
Nip.19721206 200212 1 004

Pembimbing II



Ir. Muas M.M.T
Nip: 19670228 199303 1 004

Mengetahui,
Koordinator Program Studi D4 Teknik Manufaktur




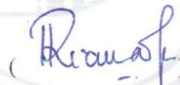
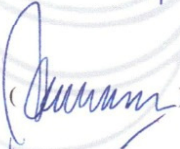

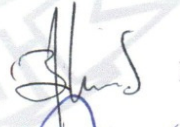
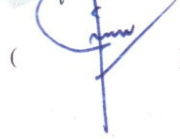
Dr. Eng. Baso Nasrullah, S.ST., M.T.
NIP. 19771015 200604 1 001

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, hari Kamis tanggal 16 Agustus 2023, tim penguji ujian sidang skripsi telah menerima dengan baik skripsi oleh mahasiswa: Arfah Saputra NIM 443 19 027 dan Sri Ardila M. NIM 443 19 041 dengan judul **Desain tata letak fasilitas produksi briket menggunakan *bloclain & simulator extend* untuk analisa *overall equipment effectiveness*.**

Makassar, 13 Oktober 2023

Tim Penguji Ujian Sidang Skripsi:

- | | | |
|--|---------------|---|
| 1. Abram Tangkemada, S.T., M.T. | Ketua | () |
| 2. Sitti Sahriana, S.S., M. AppLing. | Sekretaris | () |
| 3. Muhammad Arsyad Suyuti, S.T., M.T. | Anggota I | () |
| 4. Trisbenheiser, S.T., M.T. | Anggota II | () |
| 5. Ahmad Zubair Sultan, S.T., M.T., Ph.D | Pembimbing I | () |
| 6. Ir. Muas M. M.T. | Pembimbing II | () |



Kepada orang tua tercinta Ibunda dari Arfah Saputra

Ibunda Sahara

Kepada orang tua tercinta Ibunda dari Sri Ardila M

Ayahanda Arsyad dan Ibunda Herlina

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, segala puji bagi Allah SWT, Tuhan pencipta alam semesta, karena atas berkat rahmat serta hidayahnya penulis mampu menyelesaikan proposal tugas akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Shalawat dan salam tak lupa kami curahkan atas baginda Rasulullah Muhammad ﷺ. Tugas proposal ini salah satu syarat bagi mahasiswa Program Studi D4 Teknik Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang dalam menyelesaikan studi yang diberi judul **Desain Tata Letak Fasilitas Produksi Briket Menggunakan *Blocplan* Dan Simulator *Extend* Untuk Analisa *Overall Equipment Effectiveness*.**

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis banyak mengalami hambatan dan rintangan yang disebabkan minimnya pengetahuan dan pengalaman penulis, namun berkat ridha Allah SWT, serta dukungan moril, material, dan doa dari kedua orang tua kami, dan pembimbingan kami dari dosen pembimbing serta dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas proposal ini.

Untuk itu penulis pada kesempatan ini menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Ilyas Mansyur, M.T, selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang
2. Bapak Dr. Ir. Syaharuddin R., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin dan
3. Ibu sitti Sahriana, S.S., M.App Ling. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin dan
4. Bapak Dr. Eng. Baso Nasrullah, SS.S.T., M.T. selaku ketua Program Studi D4 Teknik Manufaktur.
5. Bapak Ahmad Zubair Sultan, S.T., M.T. Ph.D, selaku Dosen Pembimbing I skripsi.
6. Bapak Ir.Muas.M.M.T, selaku Dosen Pembimbing II skripsi.
7. Bapak/Ibu staf pengajar di Program Studi D4 Teknik Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
8. Teman kelas D 4 Teknik Manufaktur angkatan 2019 yang telah menemani hari-hari kami di kampus.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Allah SWT, membalas kebaikan dan jasa-jasa beliau yang telah membimbing dan membantu kami dalam pembuatan proposal tugas akhir ini. Aamiin Ya Rabbal' Aalamin.

Makassar, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENERIMAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR SIMBOL.....	ix
SURAT PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Definisi Tempurung Kelapa, Arang, dan Briket Arang.....	6
2.2 Definisi Tata letak Fasilitas.....	8
2.3 Tujuan Tata Letak.....	9
2.4 Prinsip-prinsip penyusunan tata letak.....	10

2.5 Jenis Tata Letak	11
2.5.1 Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Aliran.....	12
2.5.2 Tata letak fasilitas berdasarkan lokasi material tetap	14
2.5.3 Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk	16
2.5.4 Tata letak fasilitas berdasarkan fungsi atau macam proses	17
2.6 ARC (<i>Activity Relationship Chart</i>).....	22
2.7 Tabel Skala Prioritas.....	23
2.8 <i>Overall Equipment effectiveness (OEE)</i>	24
2.8.1 <i>Availability</i> (Ketersediaan).....	24
2.8.2 <i>Performance</i> (Jumlah unit yang diproduksi).....	25
2.8.3 <i>Quality</i> (Mutu yang dihasilkan).....	25
2.10 Mesin produksi briket	27
2.11 Definisi Simulasi.....	31
2.12 Pembuatan Model Simulasi	33
2.13 Simulator <i>Extend</i>	35
2.14 <i>Blocplan</i>	37
BAB III METODE PENELITIAN	38
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	38
3.2 Alat dan bahan.....	39
3.2.1 Alat.....	39
3.2.2 Bahan.....	39
3.3 Prosedur Kegiatan penelitian	39
3.3.1 Studi Literatur	39
3.3.2 Pengambilan Data <i>Extend</i>	40
3.3.3 Tahap Perencanaan	40
3.4 Diagram.....	41

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Hasil Penelitian	43
4.1.1 Hasil Studi Literatur.....	43
4.1.2 Tahap Perencanaan.....	48
4.1.3 Hasil Pengambilan Data.....	48
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistematika Perencanaan Fasilitas Pabrik	7
Gambar 2.2 <i>Product Lay Out</i>	10
Gambar 2.3 <i>Fixed Position Lay Out</i>	13
Gambar 2.4 <i>Group Technology Lay Out</i>	15
Gambar 2.5 Proses <i>Lay Out</i>	17
Gambar 2.6 Pola Aliran Garis Lurus.....	19
Gambar 2.7 Pola Aliran Zig-Zag	19
Gambar 2.8 Pola Aliran Bentuk U.....	20
Gambar 2.9 Pola Aliran Melingkar.....	20
Gambar 2.10 Pola Aliran Sudut Gasal.....	21
Gambar 2.11 <i>Activity Relationship Chart</i>	25
Gambar 2.12 Jarak <i>Euclidean</i>	28
Gambar 2.13 Jarak <i>Rectilinger</i>	29
Gambar 2.14 Cara Untuk Mengamati Sistem	32
Gambar 2.15 Aplikasi <i>extend</i>	35
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Tata letak (Layout Fasilitas).....	43
Gambar 4.1 <i>Layout</i> Produksi Briket PT.SCP.....	43
Gambar 4.2 <i>Layout</i> Usulan Tata Letak Pabrik.....	44

Gambar 4.3 Model Simulasi <i>Extend FMS</i>	44
Gambar 4.4 <i>Activity Relationship Chart (ARC)</i> fasilitas area 5 x 5	47
Gambar 4.5 <i>Activity Relationship Chart (ARC)</i> fasilitas area 10 x 5	48
Gambar 4.6 <i>Blocplan</i> berdasarkan department dan luas	49
Gambar 4.7 <i>Blocplan</i> berdasarkan <i>relationship chart</i>	49
Gambar 4.8 <i>Blocplan</i> menampilkan <i>Ratio</i>	49
Gambar 4.9 <i>blocplan</i> tampilan nilai skor terbaik	50
Gambar 4.10 <i>layout</i> Alternatif 1 Berdasarkan Nilai <i>R-Score</i> Terbaik	50
Gambar 4.11 <i>layout</i> Alternatif 2 Berdasarkan Nilai <i>R-Score</i> Terbaik	51
Gambar 4.12 <i>Layout</i> Alternatif 1 Penempatan SK	51
Gambar 4.13 <i>Layout</i> Alternatif 2 Penempatan SK	52
Gambar 4.14 <i>Layout</i> Alternatif 3 Penempatan SK	52
Gambar 4.15 <i>Blocplan</i> berdasarkan <i>relationship chart</i>	53
Gambar 4.16 <i>Blocplan</i> menampilkan <i>Ratio</i>	53
Gambar 4.17 <i>blocplan</i> tampilan nilai skor terbaik	54
Gambar 4.18 <i>layout</i> Alternatif 1 Berdasarkan Nilai <i>R-Score</i> Terbaik	55
Gambar 4.19 <i>layout</i> Alternatif 2 Berdasarkan Nilai <i>R-Score</i> Terbaik	55
Gambar 4.20 <i>Layout</i> Alternatif 1 Penempatan SK	56
Gambar 4.21 Pola aliran 1 <i>serpentine (Pola Aliran Zig-Zag)</i>	57
Gambar 4.22 Pola aliran 2 <i>Circular (Pola Aliran Melingkar)</i>	58
Gambar 4.23 Pola aliran 3 <i>Odd Angle (Pola Aliran Sudut Gasal)</i>	58
Gambar 4.24 Model Konseptual Proses produksi Briket	62
Gambar 4.25 Model Simulasi Produksi Briket	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Derajat Hubungan Aktivitas.....	23
Tabel 2.2 Kode dan Deskripsi Alasan.....	23
Tabel 2.3 Tabel Skala Prioritas (TSP).....	24
Tabe .3.1 Rencana Pelaksanaan	39
Tabel 4.1 Daftar Mesin Yang Digunakan	46
Tabel 4.2 Daftar Mesin Area 5m x 5m	46
Tabel 4.3 Daftar Mesin Area 10m x 5m	46
Tabel 4.4 Data Luas Lantai Fasilitas	47
Tabel 4.5 Data Alasan kedekatan Fasilitas	48
Tabel 4.6 Data Kode kedekatan Fasilitas	48
Tabel 4.7 <i>Activity Relationship Diagram</i> ARD	49
Tabel 4.8 Data Titik Koordinat Mesin	60
Tabel.4.9 Data Jarak <i>Euclidean</i>	60
Tabel 4.10 Data Jarak <i>Reactilinear</i>	61
Tabel 4.11 Tabel informasi data produksi setiap mesin.....	62
Tabel 4.12 Data Hasil <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	62

DAFTAR SIMBOL

SIMBOL	SATUAN	KETERANGAN
Xi	cm	Koordinat X untuk fasilitas I
Xj	cm	Koordinat X untuk fasilitas J
Yi	cm	Koordinat Y untuk fasilitas I
Yj	cm	Koordinat Y untuk fasilitas J
Dij	cm	Jarak antara fasilitas I dan J
A (Kode derajat hubungan)	-	Mutlak
E (Kode derajat hubungan)	-	Sangat penting
I (Kode derajat hubungan)	-	Penting
O (Kode derajat hubungan)	-	Cukup/Biasa
U (Kode derajat hubungan)	-	Tidak penting
E (Kode derajat hubungan)	-	Tidak dikehendaki

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ARFAH SAPUTRA

NIM : 44319027

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul "DESAIN TATA LETAK PROSES PRODUKSI BRIKET MENGGUNAKAN *BLOCPAN* DAN SIMULATOR *EXTEND* UNTUK ANALISA *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*" merupakan gagasan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dari sebelum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan institusi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 13 Oktober 2023



Arfa
ARFAH SAPUTRA

44319027

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SRI ARDILA M

NIM : 44319041

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul “DESAIN TATA LETAK PROSES PRODUKSI BRIKET MENGGUNAKAN *BLOCPLAN* DAN SIMULATOR *EXTEND* UNTUK ANALISA *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*” merupakan gagasan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dari sebelum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan institusi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 13 Oktober 2023



SRI ARDILA M

44319041

DESAIN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI BRIKET MENGGUNAKAN
BLOCPAN DAN SIMULATOR *EXTEND* UNTUK ANALISA *OVERALL*
EQUIPMENT EFFECTIVENESS

RINGKASAN

Perkembangan industri manufaktur berdampak pada persaingan perusahaan yang cukup ketat. Olehnya itu diperlukan strategi dari segala aspek termasuk aspek produk, proses dan jadwal. Permasalahan industri tidak hanya menyangkut seberapa besar investasi, prosedur produksi dan pemasaran hasil produksi namun juga memerlukan perencanaan fasilitas yang meliputi perencanaan lokasi fasilitas, maupun rancangan fasilitas.

Tujuan penelitian yakni 1). Meminimalkan jarak dengan membuat usulan tata letak fasilitas produksi yang baru.2). Membangun model simulasi produksi untuk mengetahui seberapa besar perubahan output dan rata-rata proses produksi dengan adanya usulan tata letak fasilitas yang baru.

Tahapan penelitian yakni melakukan studi literatur, Pengambilan data untuk *software Extend v6*, membuat perencanaan alternatif tata letak (*layout fasilitas*), membuat tata letak (*layout fasilitas*) menggunakan *blocplan* dan *arc* untuk memutuskan tata letak (*layout fasilitas*) yang optimal, membuat pemodelan dan simulasi produksi (*plant layout*) menggunakan *software Extend V6*.

Kesimpulan penelitian yakni telah dihasilkan beberapa alternatif model tata letak menggunakan *blocplan* sehingga diperoleh utilisasi mesin yang merata pada stasiun kerja dan diperoleh model simulator menggunakan *software extend v6* dengan Analisa *OEE* sehingga menghasilkan proses produksi yang optimal.

Kata Kunci: Tata Letak fasilitas ,*Blocplan*,*Simulator Extend*, Analisa *OEE*

DESAIN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI BRIKET MENGGUNAKAN
BLOCPAN DAN SIMULATOR *EXTEND* UNTUK ANALISA *OVERALL
EQUIPMENT EFFECTIVENESS*

SUMMARY

The development of the manufacturing industry has an impact on the company's competition which is quite tight. Therefore, a strategy is needed from all aspects including product, process and schedule aspects. Industrial problems do not only concern the amount of investment, production procedures and marketing of products but also require facility planning which includes facility location planning, as well as facility design.

The research objectives are 1). Minimizing distances by making proposals for the layout of new production facilities. 2). Build a production simulation model to find out how much the output and average production process changes with the proposed new facility layout.

The research stage is a literature study, data retrieval for software extend v6, the planning stage includes making a layout concept (facility layout), choosing a layout concept (facility layout), making a layout (facility layout) using blocplan, making modeling and production simulation (plant layout) using Extend V6 software .The data collection method requires company profile, production capacity, land area, production process, machine used.

The conclusion from this research has produced several alternative layout models using a block plan so that machine utilization is evenly distributed at work stations and a simulator model is obtained using extend v6 software with OEE analysis so as to produce an optimal production process.

Keywords: *facility layout, Blocplan, Extend Simulator, OEE Analysis*

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri manufaktur berdampak pada persaingan perusahaan yang cukup ketat. Olehnya itu diperlukan strategi dari segala aspek termasuk aspek produk, proses dan jadwal. Permasalahan industri tidak hanya menyangkut seberapa besar investasi, prosedur produksi dan pemasaran hasil produksi namun juga memerlukan perencanaan fasilitas yang meliputi perencanaan lokasi fasilitas, maupun rancangan fasilitas. Perancangan fasilitas meliputi perancangan sistem fasilitas, tata letak p abrik dan sistem penanganan material (pemindahan bahan). (Joko Susetyo, Risma Adelia Simanjuntak, 2010)

Salah satu hal yang terpenting dari tata letak pabrik adalah jarak, waktu, biaya, dan jarak perpindahan material. Tata letak fasilitas produksi menentukan efisiensi produksi dalam jangka panjang. Suatu proses produksi yang memiliki aliran produksi yang panjang membutuhkan pengaturan tata letak dan pemindahan bahan yang efisien sehingga mengurangi *back tracking* (arus berbalik arah) pada proses produksi. Pengaturan tata letak fasilitas produksi juga akan berguna dalam penentuan penempatan luas mesin, maupun fasilitas penunjang produksi lainnya, perpindahan material, penyimpanan material, maupun perpindahan pekerjaan (Casban & Nelfiyanti, 2020)

Untuk memperoleh keberhasilan dengan tujuan dan arah yang ingin dicapai oleh suatu usaha produksi, maka diperlukan suatu perencanaan yang benar-benar

harus dipersiapkan dan dirancang dengan matang dan baik sehingga nantinya akan dapat menunjang pencapaian tujuan produksi. Salah satu perencanaan yang harus diperhatikan adalah mengenai perencanaan tata letak dan penempatan tempat usaha yang bersangkutan. Hal ini penting, karena suatu perusahaan yang tidak memperhitungkan bagaimana sebaiknya penataan dan penempatan fasilitas dan produksi yang baik maka akan berpengaruh pada kegiatan perusahaan itu nantinya.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan produktivitas produksi adalah dengan perbaikan susunan mesin-mesin produksi atau perbaikan tata letak fasilitas yang terdapat dalam pabrik. Tata letak fasilitas berhubungan erat dengan perubahan masukan menjadi keluaran. Perancangan tata letak tidak hanya diperlukan saat membangun perusahaan baru, tetapi juga saat mengembangkan perusahaan, melakukan konsolidasi atau mengubah struktur perusahaan. Berbagai macam pemborosan dapat terjadi pada proses produksi yang disebabkan oleh tata letak fasilitas yang tidak baik, misalnya jarak perpindahan material yang terlalu jauh sehingga biaya *material handling* menjadi besar, jarak antara mesin terlalu jauh sehingga memerlukan operator yang lebih banyak dari kegiatan perpindahan bahan yang sebenarnya, dan terlalu panjang rute produksinya.

Maka dari itu, pada penelitian ini akan dibahas mengenai tata letak fasilitas pada produksi briket dengan memperhitungkan efisien waktu pengerjaan, hubungan aktivitas produksi (*Activity Relationship Production*) sehingga didapatkan tata letak fasilitas (*layout Fasilitas*) yang tepat untuk mengurangi biaya *material handling*, meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses produksi briket.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas sebelumnya, maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana layout fasilitas (penempatan mesin dan alat pemindah bahan) yang paling tepat untuk mendapatkan proses produksi yang optimal ?
2. Bagaimana merencanakan utilisasi lini produksi yang merata pada semua stasiun kerja yang ada (*line balancing*).

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk menghindari meluasnya permasalahan yang dibahas serta tercapainya sasaran pembahasan yang tepat dan terarah, maka penulis membatasi permasalahan penelitian ini, adapun ruang lingkup dari proposal skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan Laboratorium Desain Politeknik Negeri Ujung Pandang dan di CV. Celebes Energi Lestari di Kabupaten Pinrang Provinsi Sulawesi Selatan dengan luasan area pabrik kurang lebih 15 x 20 meter persegi.
2. Perancangan tata letak produksi menggunakan metode pemodelan dan simulasi.
3. Penelitian dilakukan pada proses produksi dan material *handling* pada proses produksi.
4. Penelitian didasarkan pada data produksi sesuai kapasitas yang direncanakan untuk masing-masing stasiun kerja (mesin).

5. *Software* yang digunakan dalam pemodelan dan simulasi proses produksi (*plant layout*) adalah *Extend V6*.
6. Model simulasi yang akan dibangun adalah model simulasi dari sistem produksi dengan beberapa skenario alternatif.
7. Tidak membahas aspek biaya ataupun biaya operasional pabrik.
8. *Input* dan *output* bahan baku atau produk dianggap diluar dari desain *layout* sehingga tidak dimodelkan dan disimulasikan.
9. Keterampilan pekerja dianggap standar, sehingga tidak merupakan variabel pada pengukuran waktu pemrosesan di setiap stasiun kerja.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian adalah sebagai berikut:

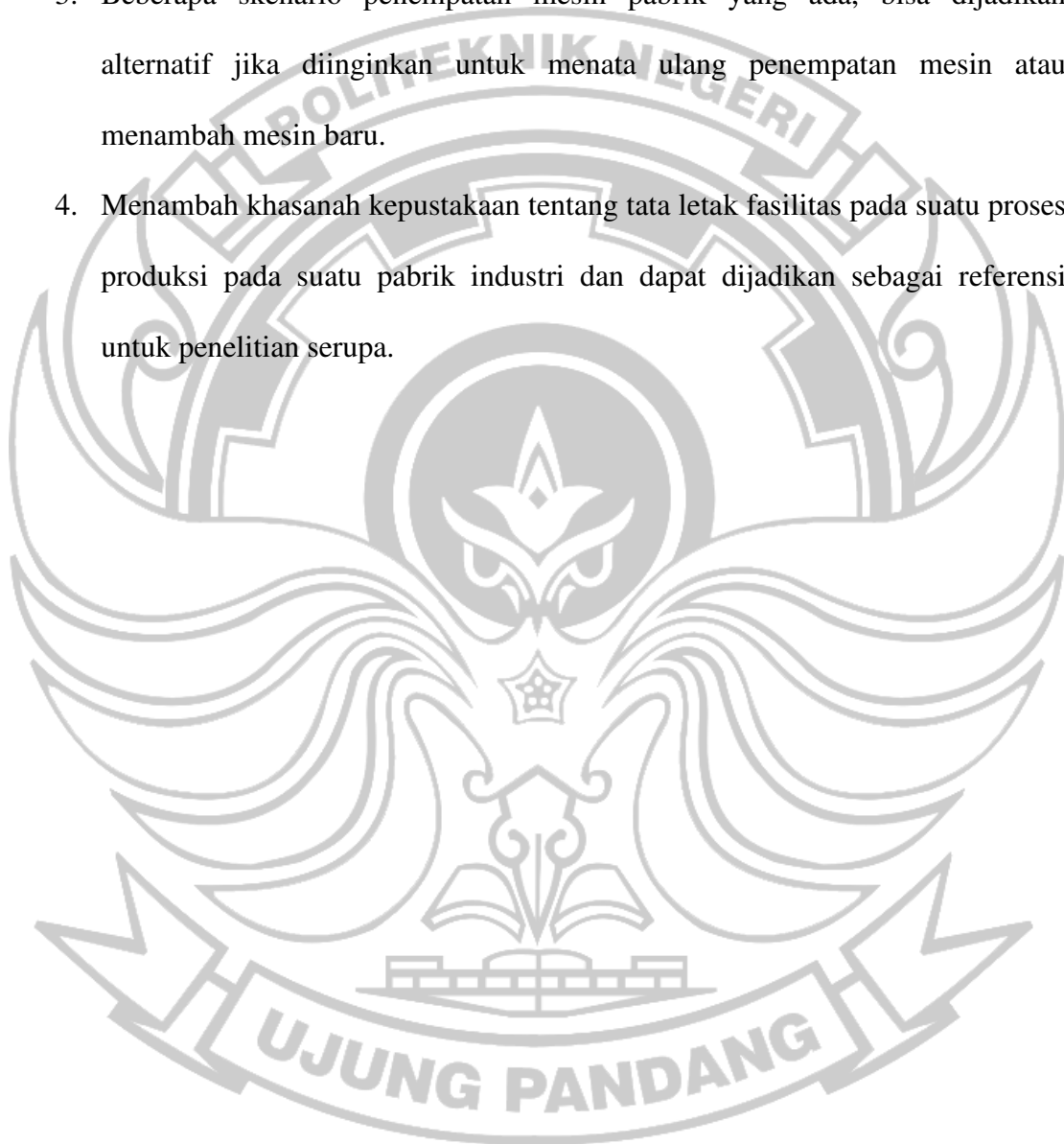
1. Meminimalkan jarak perusahaan dengan membuat usulan tata letak fasilitas produksi yang baru.
2. Membangun model simulasi produksi untuk mengetahui seberapa besar perubahan *output* dan rata-rata proses produksi dengan adanya usulan tata letak fasilitas yang baru.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang didapatkan dari kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Memahami metode pemodelan dan simulasi.

2. Model simulasi yang dihasilkan dapat digunakan untuk melihat gambaran keseluruhan sistem secara visual, sehingga mempermudah analisa dan identifikasi kekurangan pada sistem.
3. Beberapa skenario penempatan mesin pabrik yang ada, bisa dijadikan alternatif jika diinginkan untuk menata ulang penempatan mesin atau menambah mesin baru.
4. Menambah khasanah kepustakaan tentang tata letak fasilitas pada suatu proses produksi pada suatu pabrik industri dan dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian serupa.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Tempurung Kelapa, Arang, dan Briket Arang

2.1.1 Tempurung Kelapa

Tempurung atau batok kelapa merupakan bagian buah kelapa yang fungsinya secara biologis adalah pelindung inti buah dan terletak di bagian sebelah dalam sabut dengan ketebalan berkisar antara 3–6 mm. Tempurung kelapa dikategorikan sebagai kayu keras tetapi mempunyai kadar lignin yang lebih tinggi dan kadar selulosa lebih rendah dengan kadar air sekitar 6-9 % (dihitung berdasarkan berat kering) dan terutama tersusun dari lignin, selulosa dan hemiselulosa (Fariadhie, 2009).

2.1.2 Arang

Arang adalah sisa-sisa abu gelap yang terdiri dari karbon dan setiap sisa abu yang diperoleh dengan menghapus air dan konstituen yang mudah menguap lainnya, dari hewan dan vegetasi zat. Arang ini biasanya dihasilkan oleh lambat pirolisis pemanasan kayu atau bahan lainnya tanpa adanya oksigen. Metode pembuatan arang ada 3, yaitu :

1. Metode konvensional

Pembuatan arang dengan cara ini di timbun merupakan cara tradisional banyak dilakukan dipedesaan dan tidak memerlukan biaya yang tinggi, arang yang dihasilkan biasanya digunakan untuk bahan bakar rumah tangga.

2. Metode kiln drum

Pembuatan arang ini umumnya digunakan untuk tujuan komersil. Dengan metode drum karbonisasi dapat diamati dan diawasi melalui pengaturan udara masuk dan tidak tergantung dari cuaca pada saat itu, suhu pengarangan dapat dicapai 400-1000C dengan waktu pengolahan 2-30jam.

3. Metode destilasi destruktif

Alat alat yang digunakan adalah retort atau oven. Sistem pemanasan dilakukan di luar atau di dalam. Pemanasan di dalam dilakukan dengan menggunakan sirkulasi gas panas yang inert (tidak bereaksi). Suhu minimum pengolahan sekitar 400 - 500°C, waktu pengolahan 20 – 30 jam. Arang yang dihasilkan berbentuk batangan atau serbuk. Stain dan Harris dalam Soeparno (1993)

2.1.2 Briket Arang

Briket adalah sebuah blok bahan yang dapat dibakar yang digunakan sebagai bahan bakar untuk memulai dan mempertahankan nyala api. Briket yang paling umum digunakan adalah briket batu bara, briket arang, briket gambut, dan briket biomassa. Bahan baku briket diketahui dekat dengan masyarakat pertanian karena biomassa limbah hasil pertanian dapat dijadikan briket terutama briket yang dihasilkan dari biomassa dapat menggantikan bahan bakar fosil.

Menurut Seran (1990) dalam Isa, dkk (2012) briket arang merupakan bahan bakar padat yang mengandung karbon, mempunyai nilai kalori yang paling tinggi, dan dapat menyala dalam jangka waktu yang lama. Sedangkan menurut Marison, dkk

(2015) briket arang merupakan arang kayu yang diubah bentuk, ukuran, dan kerapatan dengan cara pengepresan serbuk arang dengan campuran perekat.

2.2 Definisi Tata letak Fasilitas

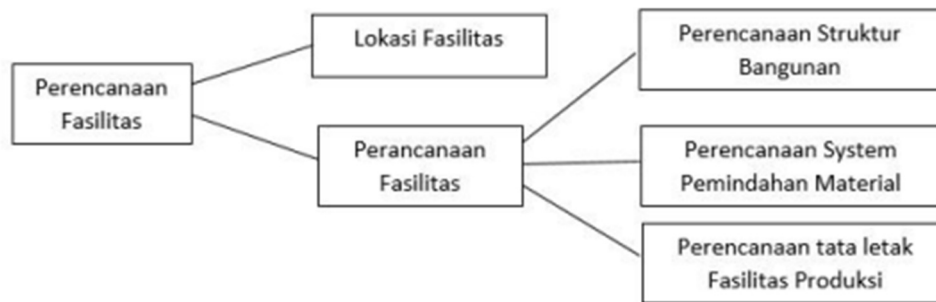
Tata letak fasilitas merupakan suatu perencanaan yang terintegrasi dari aliran atau arus komponen-komponen suatu produk (barang dan atau jasa) di dalam sebuah sistem operasi guna memperoleh interelasi yang paling efektif dan efisien antara pekerja, bahan, mesin, dan peralatan serta penanganan dan pemindahan bahan, barang, setengah jadi, dari bagian satu ke bagian lainnya. Aliran material merupakan hal yang paling penting dalam suatu fasilitas yang produktif sehingga hal ini harus direncanakan dengan seksama. Pola aliran yang tidak tepat akan menimbulkan biaya pemindahan material yang besar. Dan sebaliknya tata letak fasilitas yang efektif dapat mengurangi biaya pemindahan dan memberikan iklim kerja yang baik serta meningkatkan keefisienan proses produksi. (Arsyad dan Sultan, 2018)

Tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai aktivitas untuk merencanakan atau mengatur fasilitas industri secara optimal seperti, peralatan, transportasi, mesin produksi, gudang, bahan baku, gudang bahan jadi dan beberapa fasilitas pendukung lainnya (Firmansyah dan Lukmandono, 2020)

Tata letak fasilitas dan penanganan bahan adalah salah satu industri yang dapat memengaruhi kinerja dalam suatu industri. Tata letak yang tidak tepat dapat menyebabkan waktu perpindahan bahan menjadi tidak efektif karena jarak antar stasiun yang jauh. Kegiatan dalam industri harus diatur dan didesain sehingga tercipta kegiatan yang saling mendukung sesuai aliran bahan dan keterkaitan kegiatan. Tata

letak yang baik adalah tata letak yang mampu memanfaatkan ruang untuk proses secara efektif agar dapat meningkatkan kualitas ruang serta meminimalkan biaya penanganan bahan. (Adiasa, I,dkk 2020).

Tata letak fasilitas merupakan tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja dan sebagainya (Wignjosoebroto, S. 2009)



Gambar 2.1 Sistematika Perencanaan Fasilitas Pabrik Sumber: (Wignjosoebroto, 2009)

2.3 Tujuan Tata Letak

Tujuan umum dari perencanaan tata letak adalah bagaimana mengatur suatu daerah kerja, peralatan dan perlengkapan, sehingga dapat beroperasi secara ekonomis, aman serta memuaskan baik itu bagi pekerja maupun bagi pelanggan. Setiap pihak yang terlibat mempunyai kepentingannya masing-masing dalam usaha memperoleh tata letak yang baik. Berdasarkan kepentingan masing-masing pihak tersebut, tujuan

yang hendak dicapai dari penyusunan tata letak gudang (Arsyad dan Sultan, 2018) yaitu:

- 1) Meminimumkan jarak perpindahan material
- 2) Menggunakan ruangan secara efektif
- 3) Meningkatkan keselamatan dan keamanan dalam bekerja
- 4) Menjaga fleksibilitas pengaturan sehingga mudah disesuaikan kembali bila ada perubahan tujuan perusahaan.

2.4 Prinsip-prinsip penyusunan tata letak

Prinsip-prinsip yang digunakan dalam penyusunan tata letak (Arsyad dan Sultan, 2018) diantaranya:

- 1) *Principle of Overall Integration*

Tata letak yang baik dan benar adalah apabila dapat mengintegrasikan segenap tenaga kerja, bahan, mesin, peralatan serta perlengkapan lainnya dalam suatu cara tertentu sehingga dapat menghasilkan interaksi yang harmonis.

- 2) *Principle of Minimum Distance Movement*

Tata letak fasilitas yang baik dan benar adalah apabila pergerakan tenaga kerja, bahan, barang setengah jadi, dan atau barang jadi dari bagian yang satu ke bagian lainnya dengan jarak tempuh sependek mungkin.

- 3) *Principle of Work Flow*

Tata letak yang baik dan benar adalah apabila dapat mengatur sedemikian mungkin rupa sehingga memungkinkan pergerakan bahan, barang

setengah jadi, dan atau barang jadi diantara bagian yang satu dengan bagian lainnya (stasiun kerja) secara tepat dan lancar, serta tanpa halangan yang berarti.

4) *Principle of Maximun Space Utilization*

Tata letak fasilitas yang baik dan benar adalah apabila segenap ruangan yang ada telah dipergunakan secara efektif dan efisien baik secara *vertical* maupun *horizontal*.

5) *Principle of Satisfaction and Safety*

Tata letak yang baik dan benar adalah apabila yang membuat puas dan memberikan rasa aman tidak menimbulkan kecelakaan bagi para pekerjanya ketika bekerja dilingkungan tempat mereka.

6) *Principle of Flexibility*

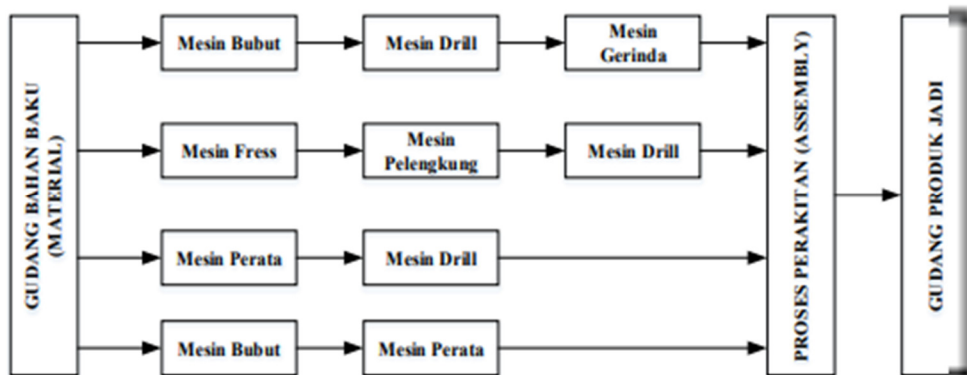
Tata letak fasilitas yang baik dan benar adalah apabila disusun sedemikian rupa sehingga luwes terhadap penyesuaian-penyesuaian akibat perubahan dalam hal tingkat keluaran yang dihasilkan, proses operasi yang baru, dan lain sebagainya yang dapat meminimalisasi biaya operasi produksi

2.5 Jenis Tata Letak

Penyusunan mesin-mesin di dalam rantai produksi merupakan bagian penting yang harus diperhatikan terutama perancangan aliran produksi, yakni terdapat empat jenis dalam penyusunan (Wignjosoebroto, 2009) diantaranya:

2.5.1 Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Aliran

Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Aliran Produksi (*production line product* atau *product lay-out*) didefinisikan sebagai metode atau cara pengaturan dan penempatan semua fasilitas produksi yang diperlukan kedalam suatu departemen tertentu atau khusus. Dengan *layout* berdasarkan aliran produksi, maka mesin dan fasilitas produksi lainnya akan diatur menurut prinsip “*machine after machine*” tidak peduli macam mesin yang digunakan. Dengan menggunakan tata letak tipe ini segala fasilitas untuk proses *manufacturing* atau juga perakitan akan diletakan berdasarkan garis aliran (*flow line*) dari proses produksi tersebut. Prinsipnya adalah seperti gambar berikut:



Gambar 2.2 Product Lay Out (Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

Dari diagram tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa tujuan utama dari tata letak ini adalah untuk mengurangi proses pemindahan bahan (yang akhirnya juga berkaitan dengan biaya) dan juga memudahkan pengawasan dalam aktivitas produksinya.

Dasar-dasar utama dalam penempatan tata letak pabrik berdasarkan aliran produksinya:

- 1) Hanya ada satu atau beberapa standard produk yang dibuat.
- 2) Produk dibuat dalam jumlah besar untuk jangka waktu yang relatif lama.
- 3) Adanya kemungkinan untuk mempelajari studi gerak dan waktu guna menentukan laju produksi per satuan waktu.
- 4) Adanya keseimbangan lintasan yang baik antara operator dengan peralatan produksi.
- 5) Memerlukan aktivitas inspeksi yang sedikit selama proses produksi berlangsung.
- 6) Satu mesin hanya digunakan untuk melaksanakan satu macam operasi kerja dari jenis komponen yang serupa.
- 7) Aktivitas pemindahan bahan dilaksanakan secara mekanis, umumnya dengan *conveyor*.
- 8) Mesin yang berat dan memerlukan perawatan khusus jarang sekali digunakan dalam hal ini.

Keuntungan dari tipe ini yaitu:

- 1) Aliran pemindahan material berjalan lancar, sederhana, logis dan biaya *material handling* rendah.
- 2) Total waktu yang dibutuhkan dalam proses produksi relatif singkat.
- 3) *Work-in process* jarang terjadi.

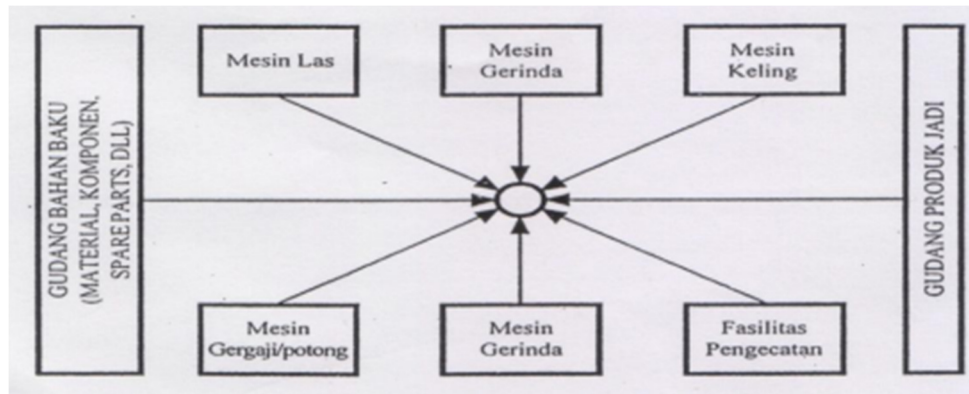
- 4) Adanya insentif bagi kelompok karyawan akan dapat memberikan motivasi guna meningkatkan produktivitas kerja.
- 5) Tiap unit produksi memerlukan luas area minimal.
- 6) Pengendalian proses produksi mudah dilaksanakan.

Kerugian dari tipe ini:

- 1) Adanya kerusakan salah satu mesin akan dapat menghentikan aliran proses produksi secara total.
- 2) Tidak adanya fleksibilitas untuk membuat produk yang berbeda.
- 3) Unit produksi yang paling lambat akan menghambat bagi aliran produksi.
- 4) Adanya investasi dalam jumlah besar untuk pengadaan mesin baik dari segi jumlah maupun akibat “spesialisasi” fungsi yang harus dimilikinya. Sebagai contoh dari aplikasi tata letak ini dapat dijumpai dalam proses *manufacturing* ataupun proses perakitan mobil, peralatan elektronik (TV, radio, dll)

2.5.2 Tata letak fasilitas berdasarkan lokasi material tetap

Tata letak fasilitas berdasarkan lokasi material tetap (*fixed material location layout* atau *fixed position layout*) digunakan untuk memproses barang yang relatif besar dan berat sedangkan peralatan yang digunakan mudah untuk dilakukan pemindahan. Dalam *layout* tatanan tetap ini, proses produksi yang dilakukan dengan cara mesin-mesin yang datang ke lokasi material untuk proses sebuah produk. *Layout* tersebut biasanya dilakukan untuk sebuah produk yang besar. Berikut skema dari tata letak.



Gambar 2.3 Fixed Position Layout, Sumber: (Wignjosoebroto, 2009)

Keuntungan yang diperoleh dari tata letak ini antara lain sebagai berikut:

1. Karena yang bergerak adalah fasilitas produksi maka perpindahan material bisa dikurangi.
2. Bilamana pendekatan kelompok kerja digunakan dalam kegiatan produksi maka kontinuitas operasi dan tanggung jawab kerja bisa tercapai dengan sebaik-baiknya.
3. Kesempatan untuk melakukan pengkayaan kerja dengan mudah bisa diberikan.
4. Fleksibilitas kerja sangat tinggi.

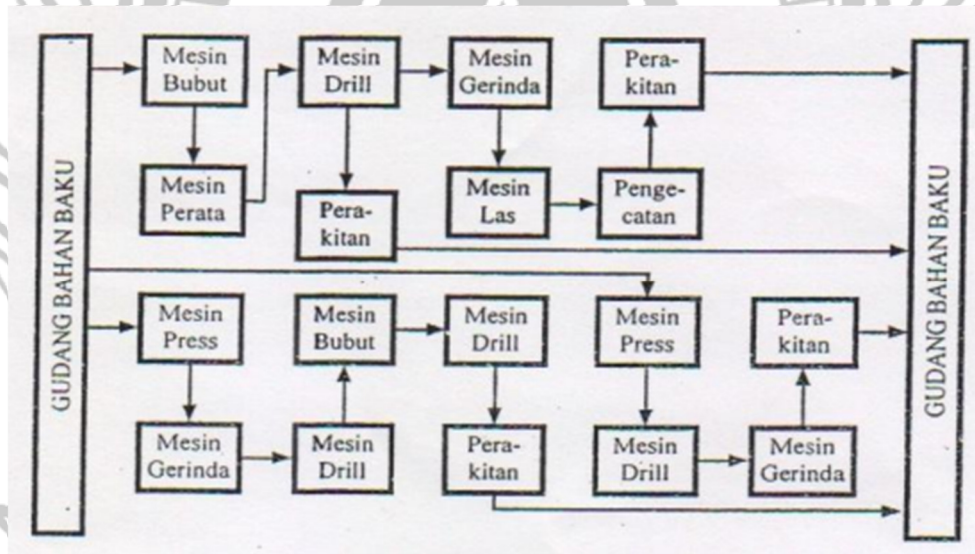
Kerugian yang menyertai antara lain:

1. Adanya peningkatan frekuensi pemindahan fasilitas produksi atau operator pada saat operasi kerja berlangsung.
2. Memerlukan operator dengan *skill* yang tinggi disamping aktivitas supervisi yang lebih umum dan intensif.

3. Adanya duplikasi peralatan kerja yang akhirnya menyebabkan *space area* dan tempat untuk barang setengah jadi.
4. Memerlukan pengawasan dan koordinasi kerja yang ketat khususnya dalam penjadwalan produksi.

2.5.3 Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk

Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk (*product famili, product layout* atau *group technology layout*) adalah pengelompokan produk yang berdasarkan kesamaan langkah- langkah pemrosesan bentuk, mesin atau peralatan yang dipakai. Tata letak fasilitas ini dapat dilihat pada skema berikut.



Gambar 2.4 Group Technology Layout, (Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

Beberapa keuntungan yang dapat diperoleh antara lain:

1. Dengan adanya pengelompokan produk sesuai dengan proses pembuatannya maka akan dapat diperoleh pendayagunaan mesin yang maksimal.

2. Lintasan aliran kerja lebih lancar dan jarak perpindahan material diharapkan lebih pendek bila dibandingkan dengan tata letak yang lain.
3. Susunan kerja kelompok akan bisa dibuat.
4. Memiliki keuntungan sama dari tata letak yang lain karena merupakan kombinasi dari kedua tipe *layout*.
5. Cenderung menggunakan mesin general purpose sehingga mestinya juga akan lebih rendah.

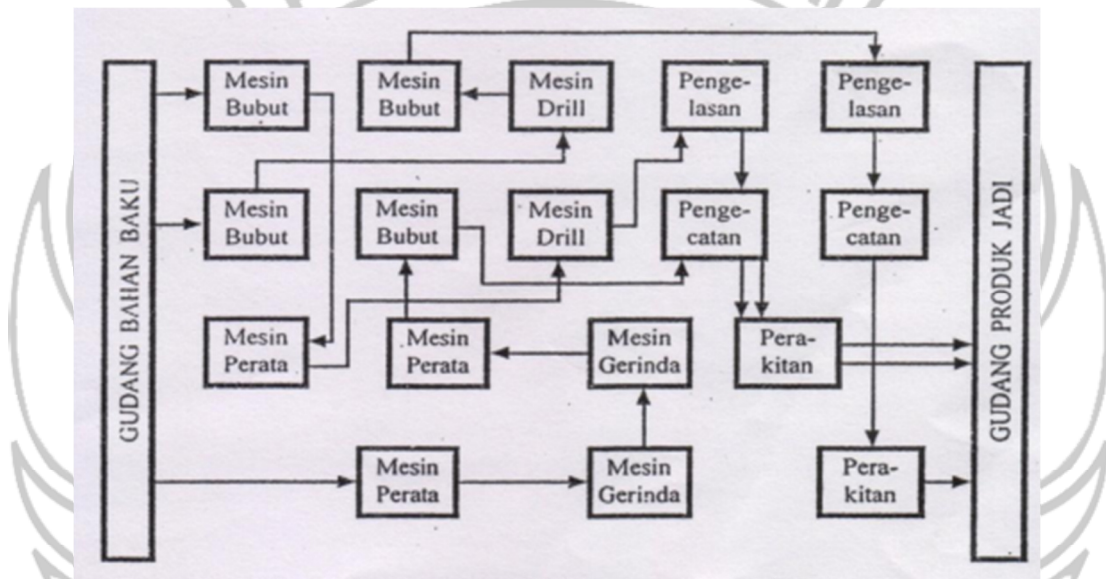
Selain keuntungan, ada juga kerugian yang menyertainya, antara lain:

1. Diperlukan tenaga kerja dengan ketrampilan yang tinggi untuk mengoperasikan semua fasilitas produksi yang ada.
2. Diperlukan supervisi yang ketat.
3. Kelancaran kerja sangat tergantung pada kegiatan pengendalian produksi khususnya dalam hal menjaga keseimbangan aliran kerja yang bergerak melalui individu-individu sel yang ada.
4. Bilamana keseimbangan aliran setiap sel yang ada sulit dicapai, maka diperlukan adanya “*buffers & work-in process storage*”.
5. Beberapa kerugian dari product dan proses *layout* juga akan dijumpai disini.
6. Kesempatan untuk bisa mengaplikasikan fasilitas produksi tipe *special purpose* sulit dilakukan.

2.5.4 Tata letak fasilitas berdasarkan fungsi atau macam proses

Tata letak fasilitas berdasarkan fungsi atau macam proses (*functional atau process layout*) adalah pengaturan dan penempatan dari segala mesin serta peralatan

produksi yang memiliki tipe yang sama kedalam satu departemen. Dalam tata letak menurut proses ini jelas sekali bahwa semua mesin dan peralatan yang memiliki ciri operasi yang sama akan dikelompokkan sesuai dengan proses atau fungsi kerjanya. Berikut contoh skema dari suatu industri manufacturing dengan tata letak ini:



Gambar 2.5 Proses Layout, (Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

Tata letak ini umumnya digunakan untuk industri manufacturing yang bekerja dengan jumlah yang kecil dan terutama untuk jenis produk yang tidak standar. Dasar-dasar pertimbangan yang diambil berdasarkan tata letak ini:

1. Produk yang dari banyak tipe yang khusus.
2. Volume produk dalam jumlah kecil dan dalam jangka waktu yang relatif singkat.
3. Aktivitas *motion* dan *time study* sulit sekali dilaksanakan.

4. Memerlukan pengawasan yang banyak.
5. Satu tipe mesin dapat melaksanakan lebih dari satu macam operasi kerja.
6. Banyak memakai peralatan berat yang memerlukan perawatan khusus.
7. Material dan produk terlalu berat dan sulit untuk dipindahkan.
8. Keuntungan yang bisa diperoleh dari jenis *layout* ini antara lain:
9. Total investasi yang rendah untuk pembelian mesin dan peralatan lainnya.
10. Fleksibilitas tenaga kerja dan fasilitas produksi besar dan sanggup mengerjakan berbagai macam jenis dan model produk.
11. Kemungkinan adanya supervisi yang lebih baik dan efisien melalui spesialisasi pekerjaan.
12. Pengendalian dan pengawasan akan lebih mudah dan baik.
13. Mudah untuk mengatasi *breakdown* pada mesin.

Kerugian yang diperoleh antara lain:

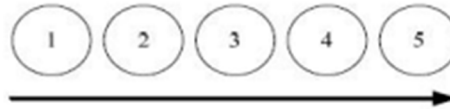
1. Karena pengaturan tata letak mesin tergantung pada macam proses dan tidak tergantung pada urutan proses produksi maka hal ini menyebabkan pemindahan material.
2. Sulit menyeimbangkan kerja dari setiap fasilitas produksi yang ada.
3. Kompleksnya pengendalian produksi karena penggunaan mesin general purpose.
4. Diperlukan *skill* operator yang tinggi.

Contoh mengenai tata letak berdasarkan proses ini banyak dijumpai dalam sektor manufacturing maupun jasa. RS, bank, universitas dll.

Dalam perancangan tata letak kita harus memperhatikan proses yang terjadi dalam keseluruhan fasilitas tersebut. Untuk itu salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah pola aliran material didalam proses tersebut. Ada beberapa pola aliran material/bahan yang umum digunakan, menurut (Wignjosoebroto,S. 2009;163) yaitu :

1. *Straight Line* (Pola Aliran Garis Lurus)

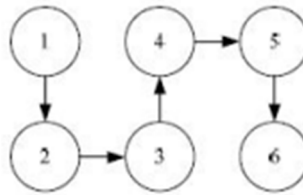
Pada umumnya pola ini digunakan untuk proses produksi yang pendek dan relatif sederhana, dan terdiri atas beberapa komponen.



Gambar 2.6 Pola Aliran Garis Lurus

2. *Serpentine* (Pola Aliran Zig-Zag)

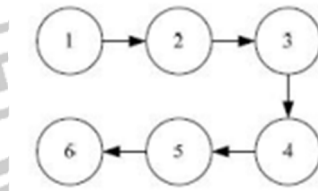
Pola ini biasanya digunakan bila aliran proses produksi lebih panjang daripada luas area.pada pola ini, arah aliran diarahkan membelok sehingga menambah panjang garis aliran yang ada. Pola ini digunakkan untuk mengatasi keterbatasan area.



Gambar 2.7 Pola Aliran Zig-Zag

3. *U-Shaped* (Pola Aliran Bentuk U)

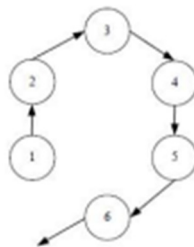
Dilihat dari bentuknya, pola aliran ini digunakan bila kita menginginkan akhir dan awal proses produksi berada di lokasi yang sama. Keuntungannya adalah meminimasi penggunaan fasilitas material handling dan mempermudah pengawasan.



Gambar 2.8 Pola Aliran Bentuk U

4. *Circular* (Pola Aliran Melingkar)

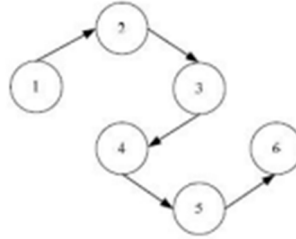
Pola ini digunakan apabila departemen penerimaan dan pengiriman berada di lokasi yang sama.



Gambar 2.9 Pola Aliran Melingkar

5. *Odd Angle* (Pola Aliran Sudut Gasal)

Pola ini jarang dipakai karena pada umumnya pola ini digunakan untuk perpindahan bahan secara mekanis dan keterbatasan ruangan. Dalam keadaan tersebut, pola ini memberi linasan terpendek dan berguna banyak pada area yang terbatas.



Gambar 2.10 Pola Aliran Sudut Gasal

2.6 ARC (Activity Relationship Chart)

Prasetiawan, (2021) mengemukakan bahwa Peta hubungan aktivitas atau *Activity Relationship Chart* adalah cara atau teknik yang sederhana didalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas yang sering dinyatakan dalam penilaian “kualitatif” dan cenderung berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang bersifat subjektif dari masing-masing fasilitas/departemen.

Pada dasarnya *ARC* ini sama dengan *From To Chart*, hanya saja disini analisisnya lebih bersifat kualitatif. Kalau dalam *from to chart* analisis dilaksanakan berdasarkan angka-angka berat/volume dan jarak pemindahan bahan dari satu departemen ke departemen lainnya. Maka *Activity Relationship Chart* ini akan menggantikan kedua hal tersebut dengan kode-kode huruf yang akan menunjukkan derajat hubungan aktivitas secara kualitatif dan juga kode angka yang akan menjelaskan alasan untuk pemilihan kode huruf tersebut.



Gambar 2.11 Activity Relationship Chart

Tabel 2.1 Derajat Hubungan Aktivitas

Kode	Derajat Hubungan	Kode Warna
A	Mutlak	Merah
E	Sangat penting	Orange
I	Penting	Hijau
O	Cukup/biasa	Biru
U	Tidak penting	tidak ada kode warna
X	Tidak dikehendaki	Coklat

Tabel 2.2 Kode dan Deskripsi Alasan

Kode	Deskripsi Alasan
1	Urutan Aliran Kerja
2	Derajat Hubungan Kepegawaian
3	Kemudahan Pengawasan
4	Perpindahan Alat/ Pegawai
5	Alat Informasi dan Komunikasi Sama
6	Karyawan Sama
7	Bising, Debu, Bau Tak Sedap

2.7 Tabel Skala Prioritas

TSP diperuntukan untuk menentukan urutan prioritas departemen yang *input* datanya diambil dari tabel *outflow* terbesar. (Robecca, 2017). Dibawah ini adalah tujuan pembuatan TSP yaitu:

1. Untuk mengurangi biaya.
2. Untuk mengalokasikan setiap departemen di dalam *layout*.
3. Untuk memperdekat jarak *Handling*

Tabel 2.3 Tabel Skala Prioritas (TSP)

No	<i>From To</i>	1	2	3	...
1	Dept 1				
2	Dept 2				
3	Dept 3				
...	...				

2.8 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Sultan dan Rusdi Nur, (2022) berpendapat bahwa *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah Metode pengukuran efektifitas penggunaan suatu peralatan Pengukuran Kinerja dengan *OEE* terdiri dari 3 komponen utama pada mesin produksi yaitu *availability* (Waktu Ketersediaan Mesin), *Performance* (Jumlah unit yang diproduksi) dan *Quality* (Mutu yang dihasilkan). Hasil perhitungan *OEE* adalah dalam bentuk Persentase (%).

Berdasarkan contoh *Availability*, *Performance* dan *Quality* diatas maka kita dapat menghitung *OEE* sebagai berikut:

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \quad (2.1)$$

2.8.1 Availability (Ketersediaan)

kesiapan suatu mesin atau peralatan baik dalam jumlah kuantitas atau kualitas sesuai dengan kebutuhan

$$\frac{\text{Total Waktu yang Tersedia} - (\text{Waktu Breakdown} + \text{Waktu Setup})}{\text{Total Waktu yang Tersedia}} \times 100 \% \quad (2.2)$$

2.8.2 Performance (Jumlah unit yang diproduksi)

Performance dalam perhitungan *OEE* adalah jumlah unit produk yang dihasilkan dalam waktu yang tersedia. Jumlah unit ini dapat berupa unit produk yang baik maupun yang cacat.

$$\frac{\text{Jumlah unit yang di produksi}}{\text{Waktu yang tersedia} \times \text{Cycle Time}} \times 100\% \quad (2.3)$$

2.8.3 Quality (Mutu yang dihasilkan)

Yang dimaksud *Quality* dalam *OEE* ini adalah Jumlah unit Produk baik yang berhasil diproduksi dibanding dengan total jumlah unit produk (baik berupa unit OK ataupun unit Cacat) yang dihasilkan.

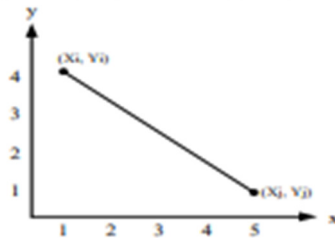
$$\frac{\text{Unit yang memenuhi Standar}}{\text{Total unit yang diproduksi}} \times 100\% \quad (2.4)$$

2.9 Metode Perhitungan Jarak

Mengoptimalkan tata letak fasilitas tentu tidak lepas dari meminimasi jarak. Proses pemindahan material tergolong kegiatan yang tidak produktif, maka diperlukan minimasi jarak diperlukan agar mendapatkan *layout* yang efektif dan efisien. Menurut Heragu (2006) adapun pengukuran jarak yang dapat digunakan untuk perancangan tata letak fasilitas yaitu pengukuran jarak *euclidean* dan *rectilinear*. Berikut ini adalah penjelasan dari kedua cara pengukuran jarak serta persamaan metriknya yaitu:

1. *Euclidean* merupakan suatu cara untuk mengukur jarak dalam tata letak fasilitas dengan cara mengukur garis lurus antar pusat-pusat fasilitas. Adapun formula yang digunakan dalam perhitungan jarak *Euclidean* (AC Sembiring,2018) yaitu:

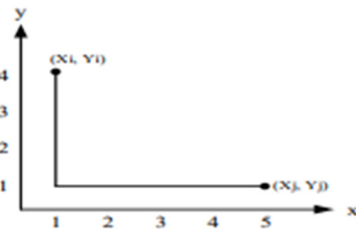
$$D_{ij} = [(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2]^{1/2} \quad (2.5)$$



Gambar 2.12 Jarak Euclidean.

2. *Rectilinear* merupakan suatu cara untuk mengukur jarak dalam tata letak fasilitas dengan cara jarak yang di ukur mengikuti jalur tegak lurus. Adapun cara perhitungan jarak dengan metode *Rectilinear* sebagai berikut:

$$d_{ij} = (X_i - X_j) + (Y_i - Y_j) \quad (2.6)$$



Gambar 2.13 Jarak Rectilinger

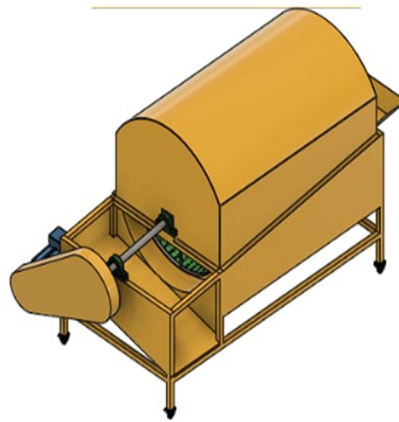
2.10 Mesin produksi briket

1. Mesin *Screening*

Ayakan atau saringan adalah alat yang digunakan untuk memisahkan bagian yang tidak diinginkan berdasarkan ukurannya, dari dalam bahan curah dan bubuk yang memiliki ukuran partikel kecil. (Menurut Hidayat dkk. 2020)

Tujuan dari proses pengayakan:

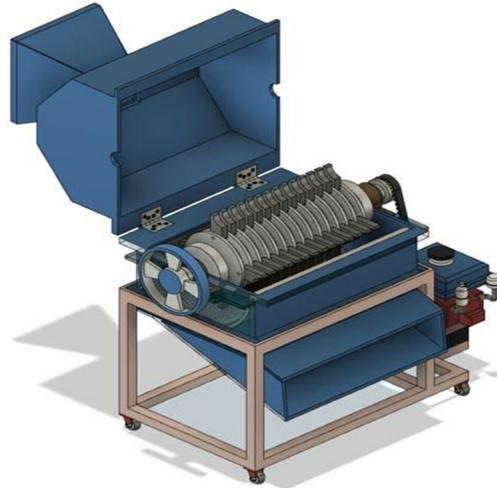
- a. Menyiapkan butiran (*feed*) yang dimana diameternya sudah tepat ke proses selanjutnya.
- b. Mengurangi termasuknya butiran yang tidak diharapkan di dalam luasan (*primary crushing*) ataupun *oversize* di dalam pengolahan selanjutnya, hingga dapat melakukan kembali ke tahap selanjutnya (*secondary crushing*).
- c. Menyempurnakan hasil akhir dari butiran sebagai prodak terakhir.
- d. Mengurangi masuknya *undersize* di luasan ayakan (Rizki 2021).



Gambar 2.14 Mesin *Screening*

2. Mesin *Crushing*

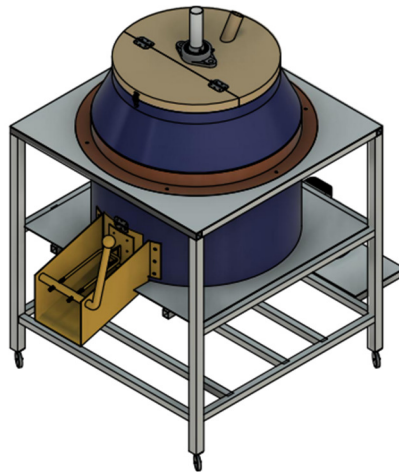
Mesin penghancur adalah suatu alat pengecil ukuran bahan menjadi serbuk – serbuk kecil dengan menggunakan pisau yang dipasang pada sebuah poros yang dihubungkan melalui *pulley* dan adanya tumbukan yang terus menerus antara bahan yang dimasukkan dengan hammer yang berputar pada kecepatan tinggi pada sebuah motor diesel.



Gambar 2.15 Mesin *Crushing*

3. Mesin *Mixing*

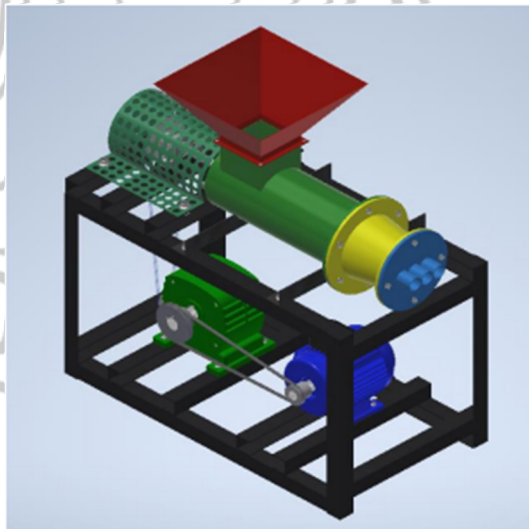
Mixing atau pengadukan merupakan suatu aktivitas operasi pencampuran dua atau lebih zat agar diperoleh hasil campuran yang homogen. Pada media fase cair, pengadukan ditujukan untuk memperoleh keadaan yang turbulen (bergolak). Pencampuran dapat terjadi dengan cara menimbulkan gerak di dalam bahan itu yang menyebabkan bagian – bagian bahan saling bergerak satu terhadap yang lainnya, sehingga operasi pengadukan hanyalah salah satu cara untuk operasi pencampuran. (Prasetyo, B. H,dkk 2020).



Gambar 2.16 Mesin Mixing

4. Mesin *Molding*

Molding atau pencetakan adalah sebuah proses produksi dengan membentuk bahan mentah menggunakan sebuah rangka kaku atau model yang disebut sebuah mold. Sebuah mold adalah sebuah cetakan yang memiliki rongga di dalamnya yang akan diisi dengan material cair seperti plastik, gelas, atau logam. Cairan tersebut akan mengeras sesuai bentuk rongga di dalam mold (<https://id.wikipedia>).

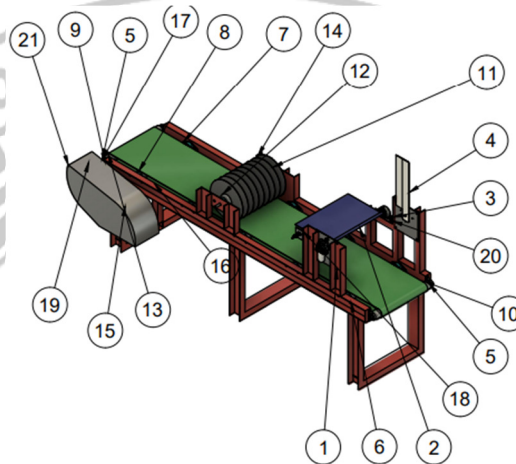


Gambar 2.17 Mesin Molding

5. Mesin *Cutting*

Mesin *cutting* adalah salah satu bagian pada mesin produksi yang memiliki fungsi untuk memotong atau memutus material produksi atau hasil produksi dari satu unit menjadi beberapa bagian.

Sumber: (<https://blog.szetoconsultants.com>)

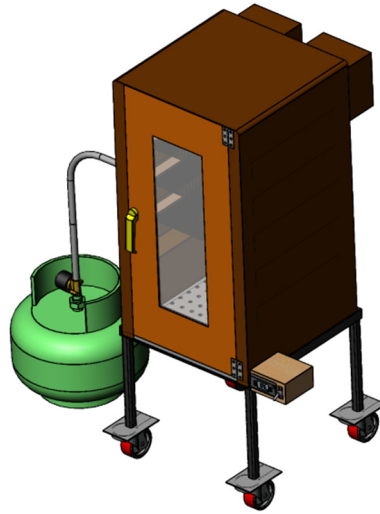


Gambar 2.18 Mesin *Cutting*

6. Mesin Drying

Pengeringan adalah proses terjadinya penguapan air pada bahan yang dikeringkan dikarenakan perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan, dalam hal ini kandungan uap air yang ada dalam oven pengering lebih sedikit sehingga terjadi penguapan pada bahan yang dikeringkan.

Menurut Widodo dkk, bahwa proses pengeringan merupakan proses penurunan kadar air sampai batas tertentu sehingga dapat menghambat laju kerusakan biji bijian akibat aktivitas biologi dan kimia.

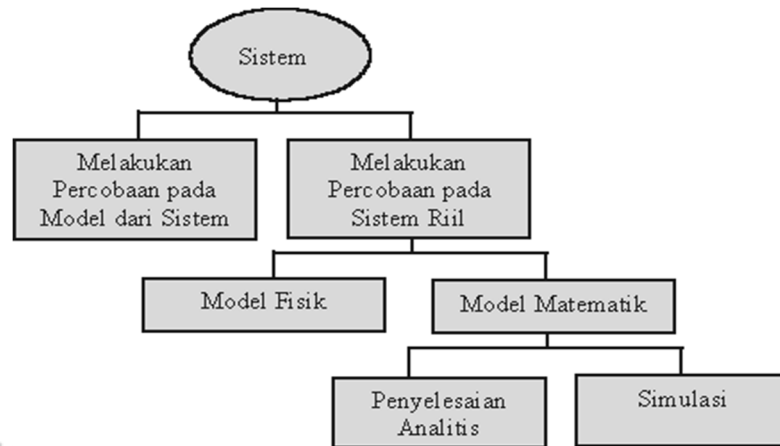


Gambar 2.19 Mesin Pengering

2.11 Definisi Simulasi

Menurut Sultan (2007) Simulasi adalah proses merencanakan suatu model dari sistem nyata dan melakukan eksperimen dengan model tersebut dengan tujuan memahami tingkah laku sistem atau mengevaluasi berbagai strategi untuk mengoperasikan sistem yang dimaksud.

Dalam beberapa hal, penting melakukan pengamatan terhadap suatu sistem untuk berusaha memperoleh gambaran dari hubungan antar berbagai komponen, atau untuk memperkirakan performansi dibawah kondisi baru yang dipertimbangkan. Cara-cara untuk melakukan pengamatan terhadap suatu sistem dapat dilakukan seperti ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 2.20 Cara Untuk Mengamati Sistem, (Sumber: Law and Kelton, 2000)

Penggunaan simulasi umumnya didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan berikut:

- a. Melakukan percobaan dengan sistem yang sesungguhnya tidak memungkinkan, terlalu mahal, atau akan merusak sistem.
- b. Penyelesaian matematis atau analitis tidak memungkinkan (terlalu lama dan mahal).
- c. Diinginkan untuk mengevaluasi sistem sebagaimana sistem akan bekerja dalam rentang waktu yang diberikan.
- d. Diinginkan untuk membandingkan alternatif-alternatif rancangan sistem yang diusulkan untuk mengetahui sistem mana yang paling memenuhi atas persyaratan-persyaratan yang telah ditetapkan.

2.12 Pembuatan Model Simulasi

Sultan (2007) menyatakan proses pembuatan simulasi untuk sistem manufaktur mencakup tahapan sebagai berikut:

2.12.1. Tahap Perancangan Model

Pada tahap ini, masalah yang ada pada suatu perusahaan diidentifikasi, dan tujuan yang ingin dicapai dari simulasi harus digambarkan dengan jelas. Tahapan ini mencakup:

- a. Identifikasi masalah yang ada.
- b. Merencanakan proyek.
- c. Pembuatan model konseptual.

2.12.2. Tahap Pengembangan Model

Tahapan ini mencakup:

- a. Memilih pendekatan pemodelan.
- b. Membangun dan menguji model.
- c. Verifikasi dan validasi model.

Ada dua jenis pendekatan pemodelan yang bisa digunakan yaitu: 1) Pendekatan *job-driven*, dimana aliran *job* pabrikasi adalah entiti sistem yang aktif sedangkan sumber daya sistem (*system resources*) bersifat pasif. Model simulasi dibuat untuk menggambarkan bagaimana *job* bergerak sepanjang tahapan pemrosesannya, menggunakan semua sumber daya yang tersedia kapan saja dibutuhkan. 2) Pendekatan *resource-driven*, dimana *job* individual bersifat pasif dan diproses oleh sumber daya sistem yang aktif (mesin dan operator). *State* sistem

dijelaskan oleh status dari sumber daya. Tidak semua *job* di dalam sistem yang dicatat, melainkan hanya jumlah *job* dari jenis tertentu dan pada *step-step* yang berbeda yang dicatat, sehingga waktu eksekusinya bisa lebih cepat.

2.12.3. Tahap Penyebaran Model

Tahapan ini mencakup:

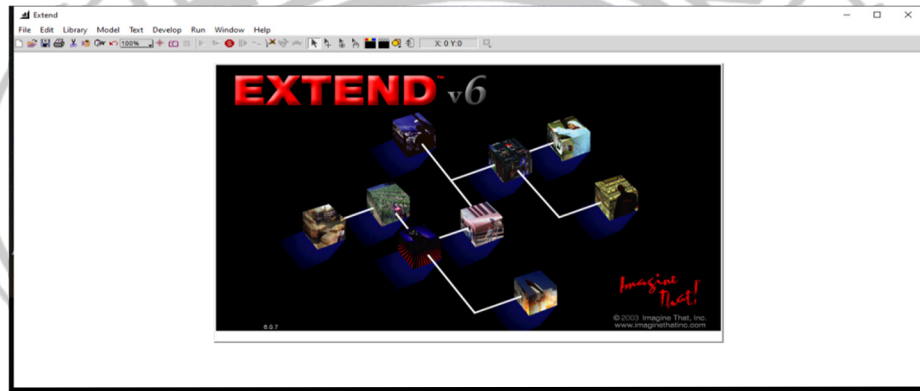
- a. Melakukan eksperimen pada model.
- b. Analisa hasil simulasi.
- c. Implementasi hasil untuk pengambilan keputusan.

Waktu untuk analisa hasil simulasi biasanya lebih singkat dengan adanya keluaran dalam bentuk grafik dan tabel.

Model simulasi umumnya diprogram dengan menggunakan: 1) Bahasa pemrograman penggunaan umum (*general-purpose language*), 2) Bahasa pemrograman penggunaan khusus (*special-purpose language*) atau 3) Simulator. Bahasa pemrograman penggunaan umum, seperti halnya *FORTRAN*, *C*, *BASIC*, dan *PASCAL*, merupakan bahasa pemrograman komputer yang pertama digunakan untuk mengembangkan pemodelan dan simulasi. Diperlukan keahlian pemrograman dalam bahasa tertentu, ketersediaan waktu yang banyak, untuk mengembangkan simulasi yang dapat memodelkan sistem manufaktur yang rumit. Hasil pengembangan model umumnya adalah unik/khusus terhadap model yang dimaksud sehingga jika diperlukan pemodelan sistem baru, model sebelumnya tidak dapat digunakan.

Bahasa pemrograman penggunaan spesial, seperti halnya *SLAM*, *SIMAN*. Dan *GPSS*, mempunyai beberapa karakteristik yang membuatnya lebih cocok yaitu memerlukan sedikit pemrograman. Pada dasarnya umum tetapi memiliki fitur spesial untuk pemakaian-pemakaian tipe tertentu. Contohnya *SLAM* mempunyai fitur tertentu tentang model manufaktur yaitu konveyor, *AGV*, dsb.

2.13 Simulator Extend



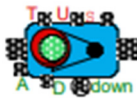
Gambar 2.21 Aplikasi Extend.

Sultan (2007) menyatakan bahwa simulator, merupakan jenis *software* baru yang memungkinkan seseorang untuk mensimulasikan sistem dengan sedikit bahkan tanpa pemrograman. Sistem yang disimulasikan dibangun dengan menggunakan entitas grafis dengan *drop-down menu* dan *icon*, contohnya *EXTEND*. Keuntungan penggunaan simulator adalah kecepatan waktu pemodelan.

Beberapa *Tool block* dalam *Library Extend*



Executive block digunakan untuk mengontrol waktu dan melewati *event* didalam suatu *discrete event model*. *Block* ini adalah jantungnya masing-masing *discrete event model* dan harus ditempatkan di sebelah kiri semua blok di dalam model.



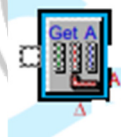
Machine Operation, digunakan untuk mensimulasikan mesin beroperasi pada *item* tunggal untuk waktu pemesinan yang ditentukan. Saat mesin siap, akan menarik benda kerja dari tampungan sebelumnya.



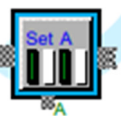
Exit block digunakan untuk melewati items keluar dari simulasi. Total jumlah *items* diserap (*absorbed*) oleh *block* ini, kemudian report dari jumlah *items* dapat dibaca melalui konektor.



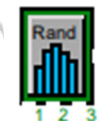
Shutdown block digunakan untuk melewati atau menghentikan aliran items ke *block* berikutnya, jika *down* konektor diberi input nilai lebih besar dari 0,5 berarti items dapat dilewatkan melaluinya, begitu pula sebaliknya.



Get attribute block digunakan untuk mendapatkan *attribute* (sifat) pada *items* yang melewatinya, jika *attribute* yang diinginkan telah ditemukan pada *items* yang melewatinya maka *attribute* dari *item* ini dapat dibaca melalui konektor A.



Set attribute block digunakan untuk memberi *attribute* (sifat) pada *items* yang melewatinya.



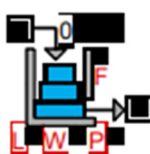
Input random number digunakan untuk membangkitkan (*generates*) *random number* baik *real* maupun integer yang didasarkan pada distribusi yang dipilih.



Combine block digunakan untuk mengkombinasikan *items* yang berbeda kedalam satu aliran *items*.



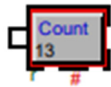
Select DE Output digunakan untuk memilih *input item* pada salah satu *output* konektor tergantung pada *decision* (pilihan) yang ditetapkan



Queue, BIFO block digunakan untuk memberikan tempat antrian (*queue*) pada *items*, tergantung pada sifat *queue* dalam hal ini *FIFO* (*first in first out*) yaitu *item* yang pertama masuk *queue* ini, keluarnya juga paling awal.



Route operation, digunakan untuk mensimulasikan jalur untuk AGV atau ASR dan benda yang dipindahkan.



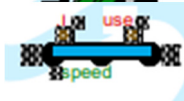
Count item digunakan untuk menghitung proses yang melewati *block* ini.



Select DE input, digunakan untuk memilih dan mengeluarkan satu *item* dengan 5 *input*.

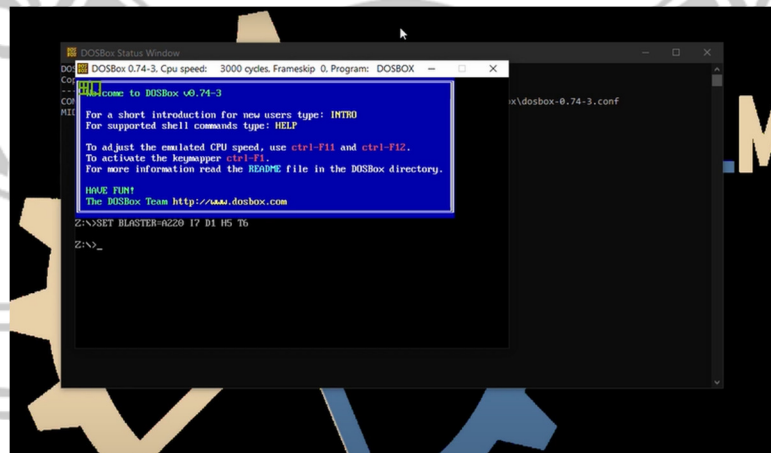


Stock resource, digunakan untuk mensimulasikan ruang penyimpanan benda kerja, benda dalam proses pengerjaan, dll.



Conveyor Belt Operation, digunakan untuk mensimulasikan *conveyor* untuk pemindahan material.

2.14 Blocplan



Gambar 2.22 Aplikasi Blocplan.

Menurut (Siregar, 2013) algoritma *BLOCPLAN (Block Layout Overview with Layout Planning)* merupakan algoritma *heuristik* yang menggunakan data kuantitatif maupun data kualitatif. Perancangan dilakukan dengan menggunakan algoritma *BLOCPLAN* membutuhkan peta keterkaitan hubungan aktivitas atau *ARC (Activity Relationship Chart)*. Sedangkan menurut Widodo, (2006) Algoritma ini membentuk dan menguji *layout* jenis blok, dengan menggunakan *Activity Relationship Chart (ARC)*, *From To Chart* dan aliran proses sebagai *inputnya*

3.2 Alat dan bahan

3.2.1 Alat

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

- 1.Hardisk eksternal
- 2.kamera digital
- 3.*USB voice recorder*
- 4.*Digital stopwatch*
- 5.Rol kamera
- 6.Voice Recorder

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah:

- 1.Kabel Rol
- 2.Kertas A4
- 3.Refill Tinta Printer
- 4.Laser Pointer + *Battery*

3.3 Prosedur Kegiatan penelitian

Analisis perancangan tata letak (*layout* fasilitas) dengan metode pemodelan dan simulasi pada produksi briket ini terdiri atas tiga tahap yaitu:

3.3.1 Studi Literatur

Pada tahapan ini langkah pertama yang dilakukan yaitu pengumpulan informasi, kebutuhan penelitian data terkait dengan yang menjadi permasalahan, dan keputusan yang berkaitan dengan kegiatan akan dilakukan. Selain itu, mencari beberapa riset dari berbagai sumber internet untuk memperoleh sejumlah data dan informasi yang diperlukan dalam pembuatan *project* tugas akhir ini.Hal tersebut dilakukan untuk

mengfisiensikan waktu dan tenaga yang dibutuhkan, serta dapat memprediksi biaya yang dibutuhkan dalam pengerjaan *project*.

3.3.2 Pengambilan Data *Extend*

Pengambilan data pada tahapan ini yaitu untuk keperluan *software extend v6*. Adapun Data yang dibutuhkan dalam penginputan data kedalam *software extend v6* adalah sebagai berikut :

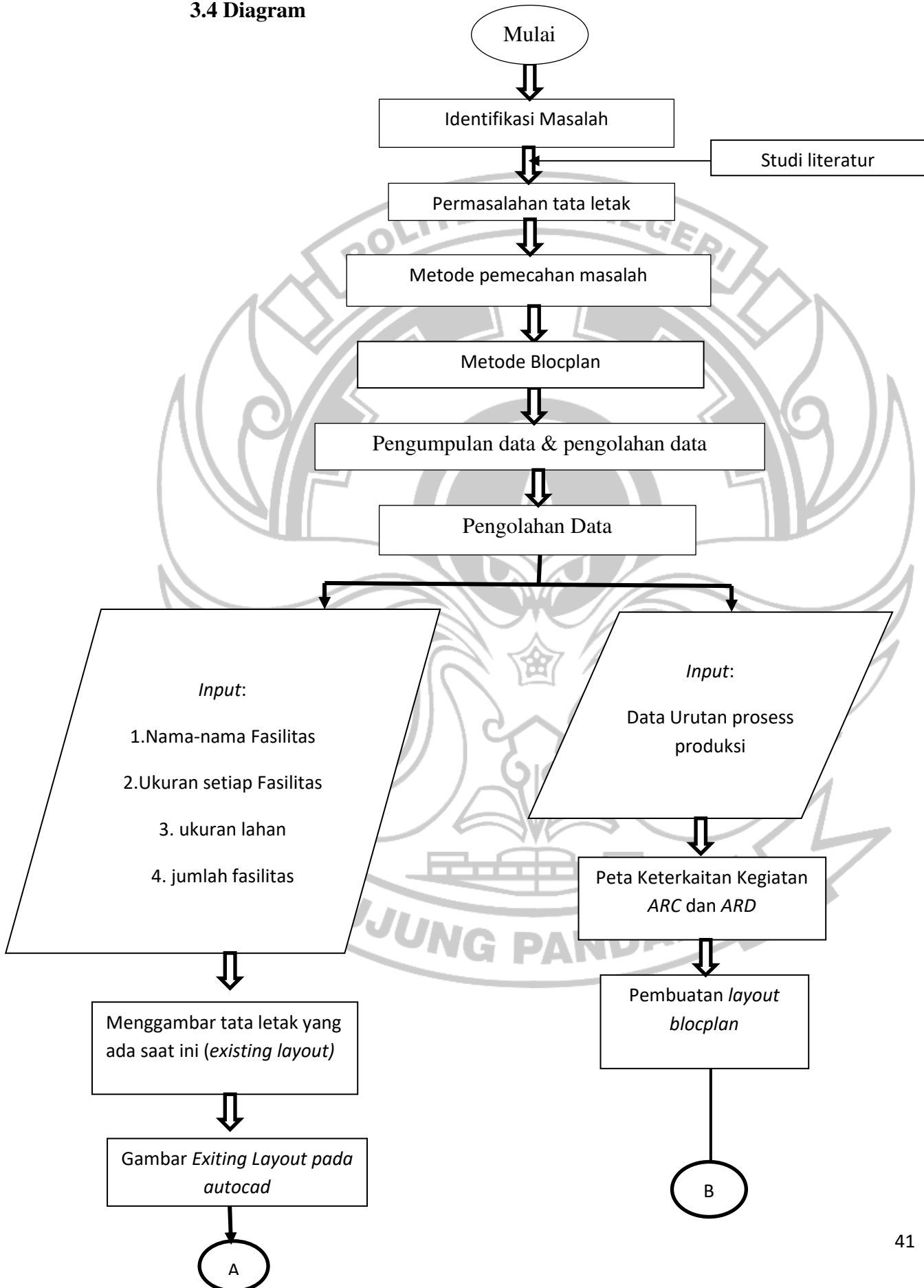
1. Luas lantai fasilitas
2. Kapasitas Produksi
3. Mesin yang digunakan.

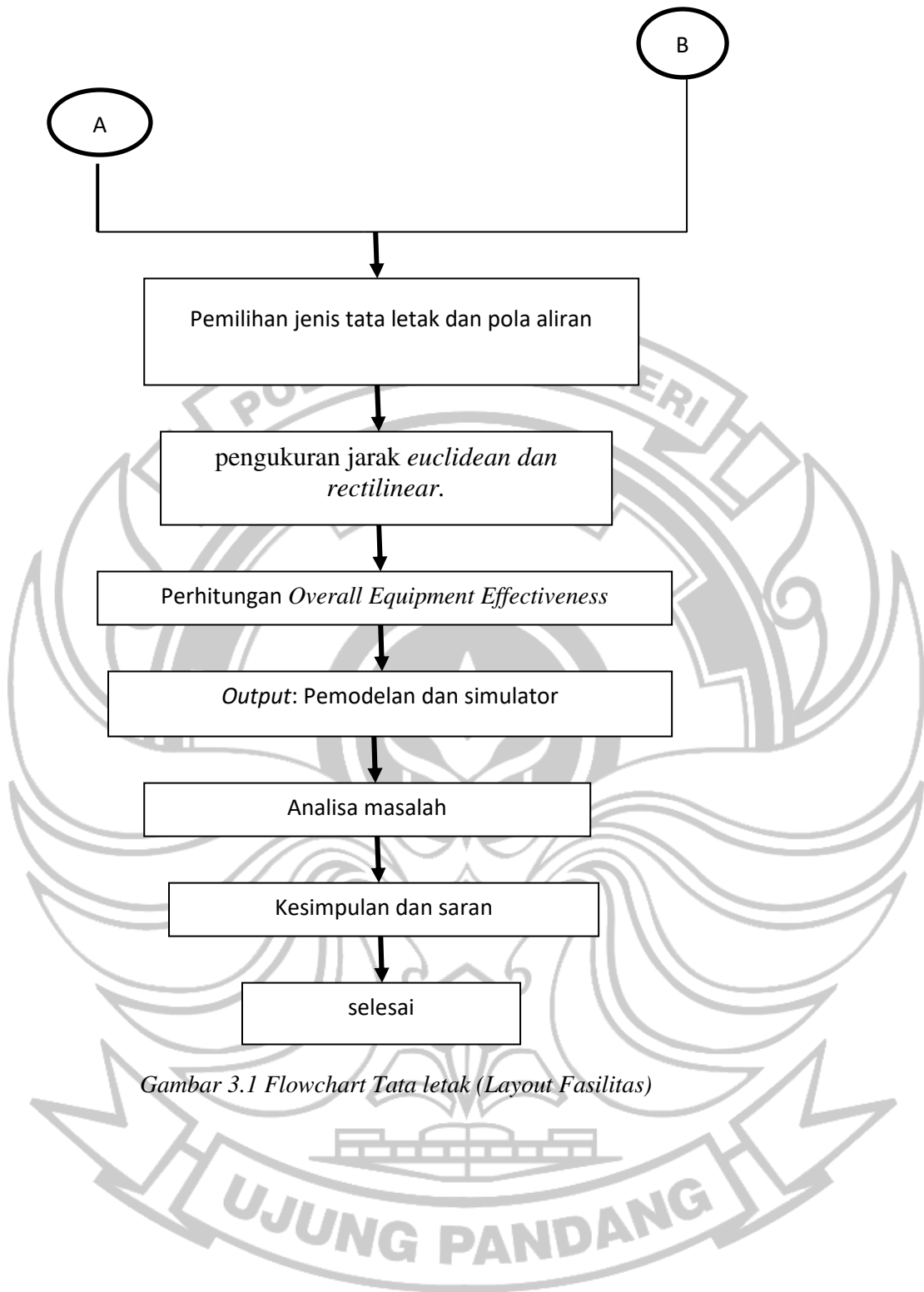
3.3.3 Tahap Perencanaan

Adapun tahapan kegiatan yang dilakukan pada proses ini yakni:

1. Membuat konsep tata letak (*layout fasilitas*)
2. Pemilihan konsep tata letak (*layout fasilitas*)
3. Membuat tata letak (*layout fasilitas*) menggunakan *blocplan*
4. Membuat pemodelan dan simulasi produksi (*plant layout*) menggunakan *software Extend V6*.

3.4 Diagram





Gambar 3.1 Flowchart Tata letak (Layout Fasilitas)

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

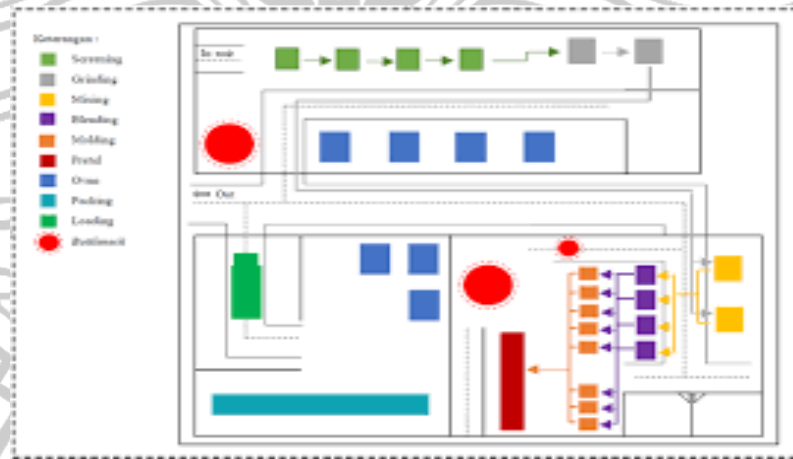
4.1 Hasil Penelitian

Pada bab ini menyajikan hasil penelitian desain tata letak produksi. jenis data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, dimana data primer adalah data kualitatif yaitu data berupa keterangan-keterangan yang diperoleh dari tim mesin briket dan pemilik pabrik dengan melakukan wawancara mendalam secara langsung di lab desain jurusan teknik mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang dan CV. Celebes Energi Lestari di Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan. Sedangkan data sekunder adalah data kuantitatif yaitu data yang diperoleh berupa informasi tentang aturan jam kerja menurut undang-undang ketenagakerjaan.

4.1.1 Hasil Studi Literatur

Beberapa riset dari berbagai sumber internet contoh model *layout* yang dijadikan sebagai referensi pembuatan tata letak produksi briket.

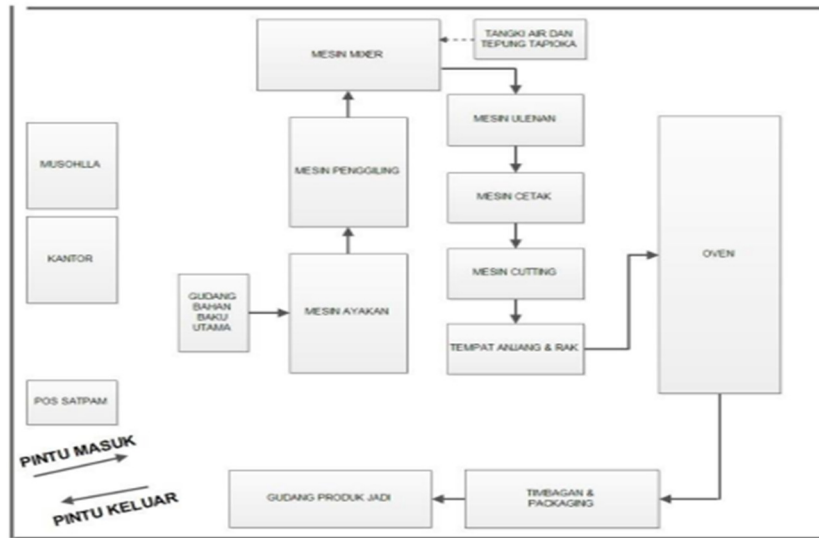
1. *Layout* produksi briket



Gambar 4.1 *Layout* Produksi Briket PT.SCP

(Sumber:Manoarfa,2020)

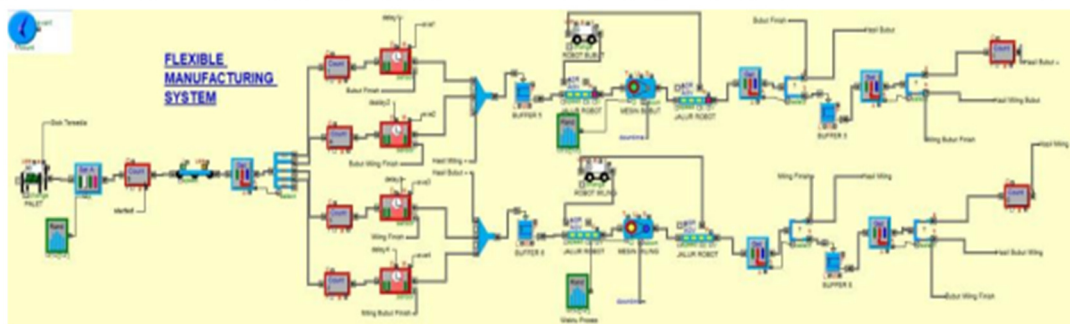
2. Layout usulan pabrik



Gambar 4.2 Layout Usulan Tata Letak Pabrik.

(Sumber: CV Danagung, 2019)

3. Model simulasi



Gambar 4.3 Model Simulasi Extend FMS

(Sumber: Sultan, 2007)

4.1.2 Daftar Mesin Yang Digunakan

Adapaun daftar fasilitas yang digunakan dapat dilihat pada tabel 4.1, sedangkan daftar mesin area 500 cm x 500 cm pada tabel 4.2, dan daftar mesin 1000 cm x 500 cm pada tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Daftar Mesin Yang Digunakan

No	Area	Ukuran (cm)		
		p	L	Luas (cm)
1	<i>Screening</i>	260	75	19.500
2	<i>Crushing</i>	120	50	6000
3	<i>Mixing</i>	75	70	5.250
4	<i>Blending</i>	100	200	20.000
5	<i>Molding</i>	120	60	7.200
6	<i>Cutting</i>	200	50	10.000
7	<i>Drying</i>	63	63	3.969
8	<i>Packing</i>	250	300	75.000

Tabel 4.2 Daftar Mesin Area 500 cm x 500 cm

No	Mesin	Dimensi		
		P	L	Luas
1	<i>Screening</i>	260	75	19.500
2	<i>Crushing</i>	120	50	6000
3	<i>Mixing</i>	75	70	5.250

Fasilitas yang digunakan pada lantai produksi ini terdapat 3 mesin dengan ukuran luas lahan 500 cm x 500 cm (250.000 cm)

Tabel 4.3 Daftar Mesin Area 1000 cm x 500 cm

No	Mesin	Dimensi		
		P	L	Luas
1	<i>Blending</i>	100	200	20.000
2	<i>Molding</i>	120	60	7.200
3	<i>Cutting</i>	200	50	10.000
4	<i>Drying</i>	63	63	3.969
5	<i>Packing</i>	250	300	75.000

Pada lantai produksi ini menggunakan 5 fasilitas pada area kerja dengan ukuran luas lahan 1000 cm x 500 cm (500.000 cm)

4.1.2.1 Tabel Data Luas Lantai Fasilitas

Data luas lantai fasilitas menampilkan dimensi mesin, *allowance* mesin, dimensi terhadap *sparepart*, *space operator* dan *allowance* untuk transportasi antar mesin yang dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Data Luas Lantai Fasilitas

No	Nama Fasilitas	Dimensi Mesin (cm)		Allowance Mesin (Cm)	Dimensi Mesin Terhadap Sparepart (cm)		Space Operator (cm)		Allowance Untuk Transportasi Antar Mesin (cm)		Kebutuhan Luas Lantai/ Mesin (cm)	Jumlah Mesin	Luas Lantai Aktual
		P1	L1		L2	P3	L3	P4	L4	P5			
1	Screening	260	75	112,5	20	112,5	410	40	470	182,5	8578	1	8578
2	Crushing	120	50	75	20	75	200	40	260	145	3770	1	377
3	Mixing	75	70	105	20	105	132,5	40	192,5	175	3369	1	3369
4	Bleending	100	200	300	20	300	170	40	230	370	8510	1	851
5	Molding	120	60	90	20	90	200	40	260	160	4160	1	416
6	Cutting	200	50	75	20	75	320	40	380	145	5510	1	551
7	Drying	63	63	94,5	20	94,5	114,5	40	174,5	164,5	2871	1	287
8	Packing	250	300	450	20	450	395	40	455	520	23660	1	2366

4.1.3 Data Alasan dan Kode Kedekatan Fasilitas

Pemberian alasan kedekatan serta kode warna dan kode huruf pada tingkat hubungan antar fasilitas digunakan untuk menghasilkan derajat tingkat hubungan antar fasilitas satu dan yang lainnya, pada tabel 4.5 dan 4.6 sebagai berikut.

Tabel 4.5 Data Alasan kedekatan Fasilitas

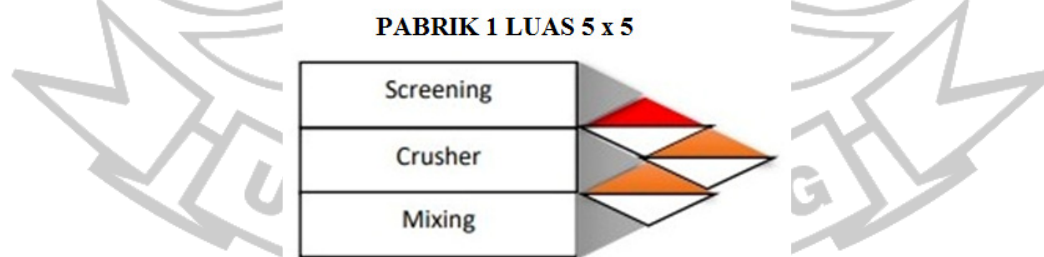
Nomor	Alasan
1	urutan aliran kerja
2	Ruangan sama
3	bising,kotor, debu
4	memudahkan pemindahan barang
5	menggunakan personil yang sama
6	fasilitas saling terkait
7	tidak berhubungan

Tabel 4.6 Data Kode kedekatan Fasilitas

Kode warna	keterangan	Kode
Merah	Mutlak	A
Orange	Sangat penting	E
Hijau	penting	I
Biru	cukup/biasa	O
Putih	tidak penting	U
Coklat	tidak dikehendaki	X

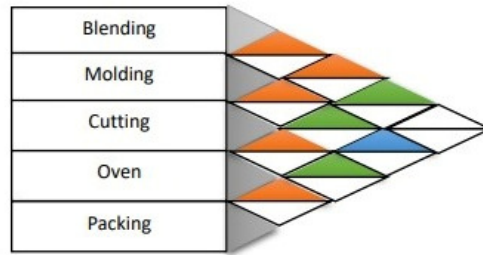
4.1.3.1 Activity Relationship Chart (ARC)

adapun *Activity Relationship Chart (ARC)* digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang hubungan antar fasilitas, dapat dilihat pada gambar 4.1 dan 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4.4 Activity Relationship Chart (ARC) fasilitas area 500 cm x 500 cm

PABRIK 2 LUAS 5X10



Gambar 4.5 *Activity Relationship Chart (ARC)* fasilitas area 1000 cm x 500 cm

4.1.3.2 *Activity Relationship Diagram (ARD)*

Activity Relationship Diagram (ARD) digunakan untuk memperhitungkan jumlah nilai setiap kode derajat kedekatan Adapun tabel *Activity Relationship Diagram* sebagai berikut.

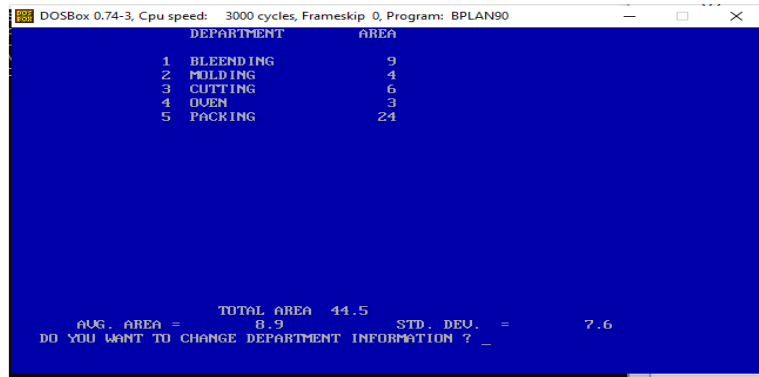
Tabel 4.7 *Activity Relationship Diagram*

No Dept	Departemen	Luas (cm)	Derajat Kedekatan					
			A	E	I	O	U	X
1	sreening	8578	1	2	0	0	0	0
2	crushing	3770	0	1	0	0	0	0
3	mixing	3369	0	1	0	0	0	0
4	bleending	8510	0	2	1	0	1	0
5	molding	4160	0	1	1	1	0	0
6	cutting	5510	0	1	1	0	0	0
7	Drying	2871	0	1	0	0	0	0
8	Packing	23660	0	0	0	0	0	0

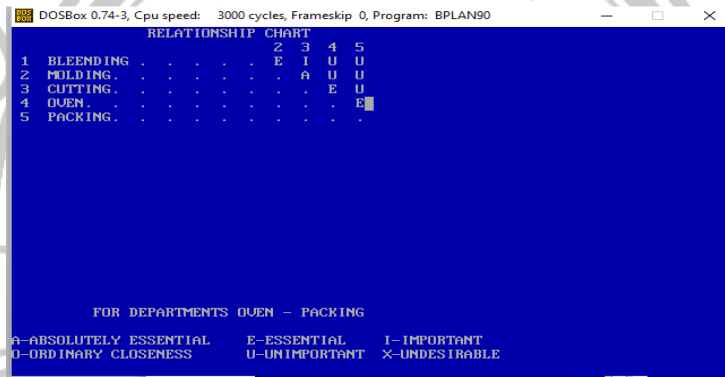
4.1.2 Hasil Pengambilan Data

4.1.2.1 *Layout Bloclplan* Lantai Produksi 1000 cm x 500 cm

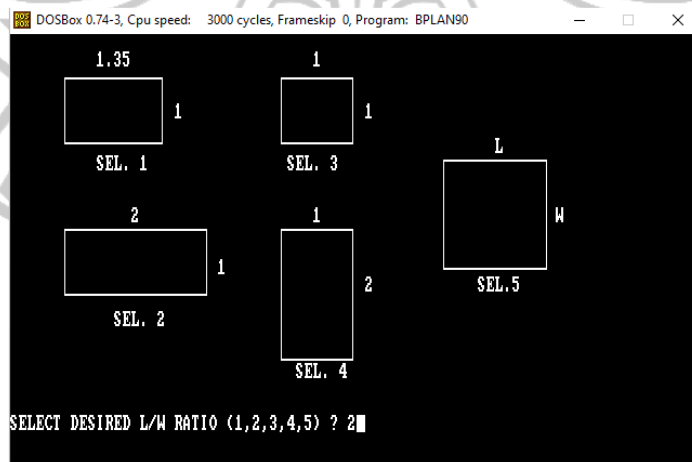
Data pada *software bloclplan* ini menampilkan informasi setiap department seperti jumlah department, luas area, *relationship chart*, *Ratio*, *adj. score*, dan *layout* setiap department



Gambar 4.6 *Blocplan* berdasarkan department dan luas (department pada lantai produksi 1000 cm x 500 cm)



Gambar 4.7 *Blocplan* berdasarkan *relationship chart* (pada lantai produksi 1000 cm x 500 cm)



Gambar 4.8 *Blocplan* menampilkan *Ratio*

(pada lantai produksi 1000 cm x 500 cm)

LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST	SCORES	PROD MOVEMENT
1	1.00 - 1	0.90 - 1	87 - 3	0 - 1
2	1.00 - 1	0.66 - 5	123 - 5	0 - 1
3	0.81 - 5	0.70 - 4	85 - 1	0 - 1
4	1.00 - 1	0.80 - 3	107 - 4	0 - 1
5	1.00 - 1	0.90 - 1	87 - 2	0 - 1

DO YOU WANT TO DELETE SAVED LAYOUT (Y/N) ?

TIME PER LAYOUT 0.31

Gambar 4.9 *blocplan* tampilan nilai skor terbaik

(pada lantai produksi 1000 cm x 500 cm)

Layout 1

1	2	5
3		4

LAYOUT SCORE 1.00

? █

RET FOR NEXT

A-ANALYSIS

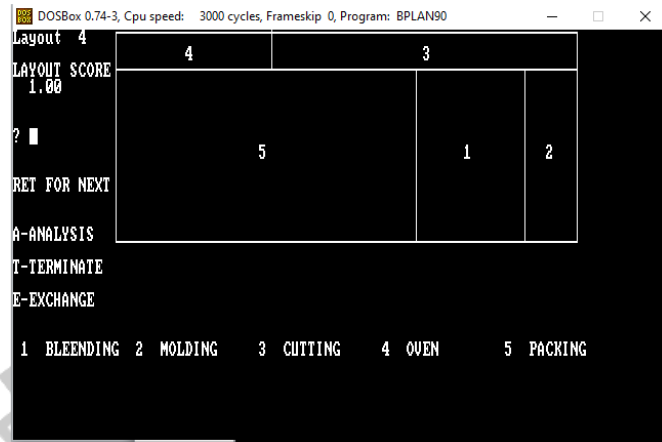
T-TERMINATE

E-EXCHANGE

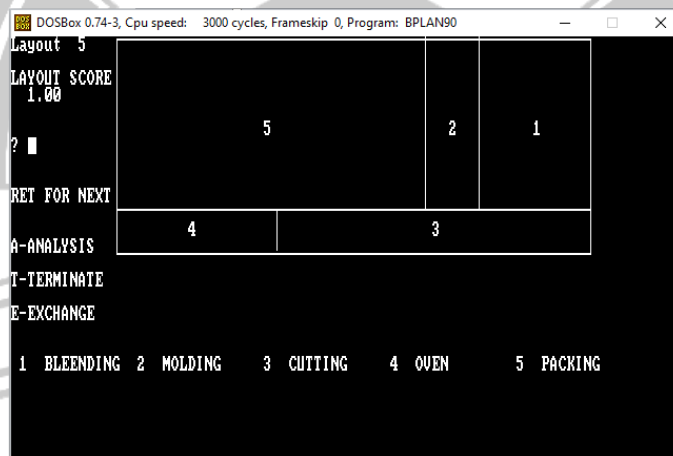
1 BLEENDING 2 MOLDING 3 CUTTING 4 OVEN 5 PACKING

Gambar 4.10 *layout* Alternatif 1 Berdasarkan Nilai *R-Score* Terbaik

(untuk Produksi Briket pada lantai produksi 1000 cm x 500 cm)



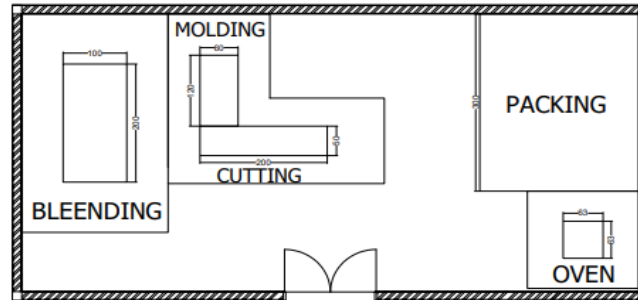
Gambar 4.11 *layout* Alternatif 2 Berdasarkan Nilai *R-Score* Terbaik
(untuk Produksi Briket pada lantai produksi 1000 cm x 500 cm)



Gambar 4.11 *layout* Alternatif 2 Berdasarkan Nilai *R-Score* Terbaik
(untuk Produksi Briket pada lantai produksi 1000 cm x 500 cm)

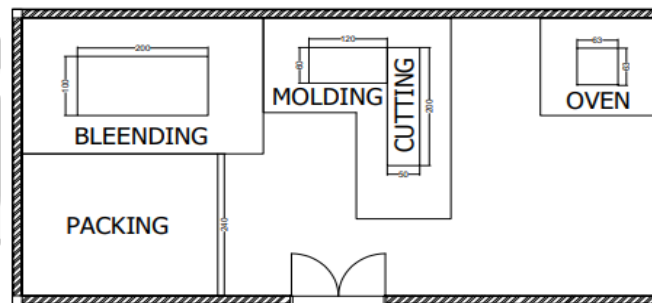
4.1.4.2 *Layout Autocad* Lantai Produksi 1000 cm x 500 cm

Hasil rancangan fasilitas lantai produksi menggunakan *software autocad* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



DENAH ALTERNATIF 1 AREA 10x5m
SKALA 1 : 100

Gambar 4.12 *Layout* Alternatif 1 Penempatan SK
(Menggunakan Luas Lantai Aktual untuk Lantai Produksi 1000 cm x 500 cm)



DENAH ALTERNATIF 2 AREA 10x5m
SKALA 1 : 100

Gambar 4.13 *Layout* Alternatif 2 Penempatan SK
(Menggunakan Luas Lantai Aktual untuk Lantai Produksi 1000 cm x 500 cm)



DENAH ALTERNATIF 3 AREA 10x5m
SKALA 1 : 100

Gambar 4.14 *Layout* Alternatif 3 Penempatan SK
(Menggunakan Luas Lantai Aktual untuk Lantai Produksi 1000 cm x 500 cm)

4.1.2.3 Layout Blocplan Lantai Produksi 500 cm x 500 cm

```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90
ADJACENCIES SATISFIED
      2 3
1 SCREENING . . . . . A E
2 CRUSHING . . . . . E
3 MIXING . . . . .
UPPER CASE - SAT.  LOWER CASE - NOT SAT.  ENTER KEY TO CONTINUE ? _
```

Gambar 4.15 *Blocplan* berdasarkan *relationship chart* (pada lantai produksi 500 cm x 500 cm)

```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90
      1.35      1
      [ ]      [ ]
      SEL. 1    SEL. 3
      2          1
      [ ]      [ ]
      SEL. 2    SEL. 4
                  L
                  [ ]
                  SEL. 5
                  W
SELECT DESIRED L/W RATIO (1,2,3,4,5) ? 3
```

Gambar 4.16 *Blocplan* menampilkan *Ratio* (pada lantai produksi 500 cm x 500 cm)

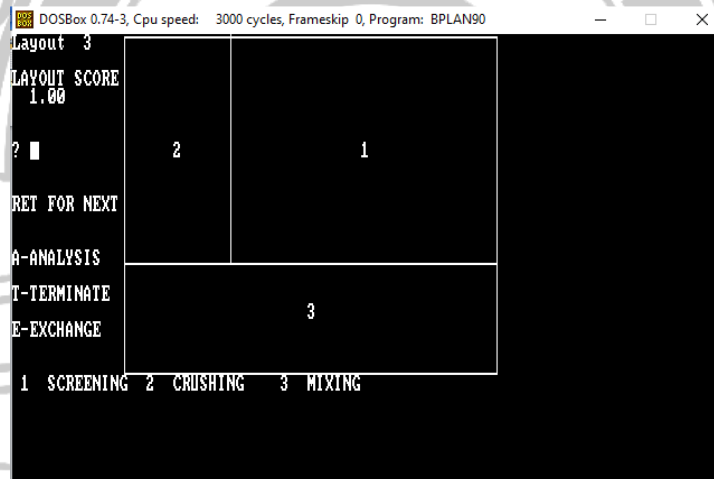
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90

LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST SCORES	PROD MOVEMENT
1	0.75 - 4	0.74 - 2	27 - 1
2	0.75 - 4	0.74 - 2	27 - 1
3	1.00 - 1	1.00 - 1	45 - 3
4	1.00 - 1	0.00 - 5	50 - 5
5	1.00 - 1	0.36 - 4	48 - 4

DO YOU WANT TO DELETE SAVED LAYOUT (Y/N) ? _

TIME PER LAYOUT 0.04

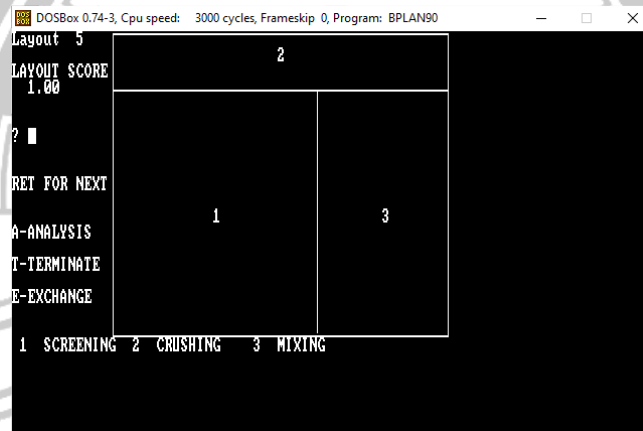
Gambar 4.17 *blocplan* tampilan nilai skor terbaik
(pada lantai produksi 500 cm x 500 cm)



Gambar 4.18 *layout* Alternatif 1 Berdasarkan Nilai *R-Score* Terbaik
(untuk Produksi Briket pada lantai produksi 500 cm x 500 cm)



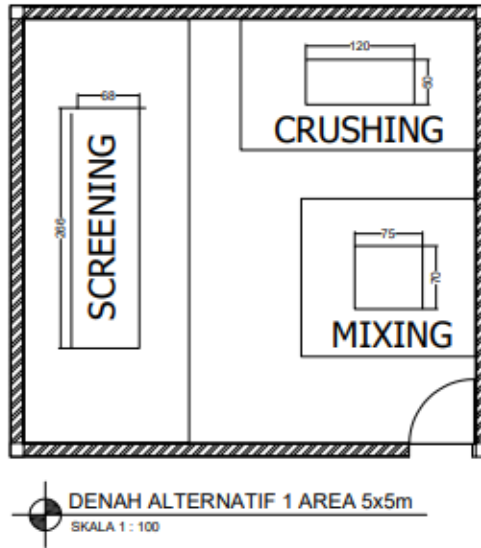
Gambar 4.18 *layout* Alternatif 1 Berdasarkan Nilai *R-Score* Terbaik
(untuk Produksi Briket pada lantai produksi 500 cm x 500 cm)



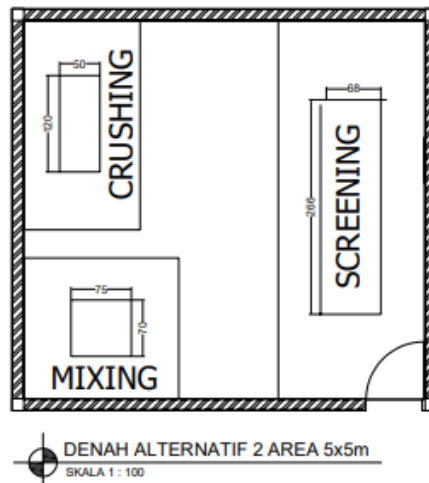
Gambar 4.19 *layout* Alternatif 2 Berdasarkan Nilai *R-Score* Terbaik
(untuk Produksi Briket pada lantai produksi 500 cm x 500 cm)

4.1.2.4 *Layout Autocad* Lantai Produksi 500 cm x 500 cm

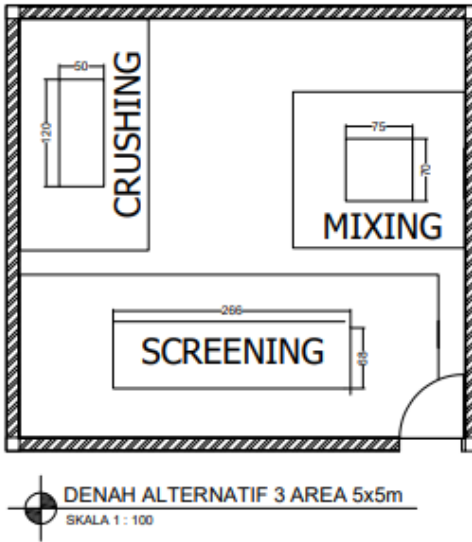
Hasil rancangan fasilitas lantai produksi menggunakan *software autocad*



Gambar 4.20 *Layout* Alternatif 1 Penempatan SK
(Menggunakan Luas Lantai Aktual untuk Lantai Produksi 500 cm x 500 cm)



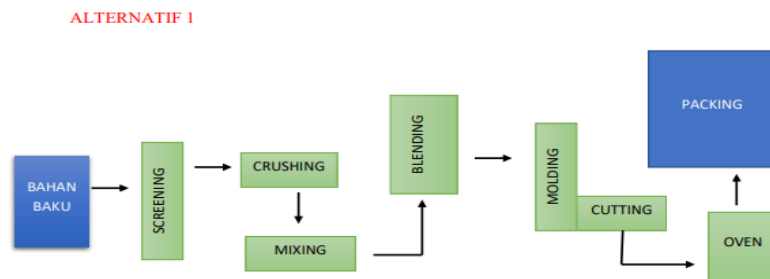
Gambar 4.20 *Layout* Alternatif 1 Penempatan SK
(Menggunakan Luas Lantai Aktual untuk Lantai Produksi 500 cm x 500 cm)



Gambar 4.20 *Layout* Alternatif 1 Penempatan SK
(Menggunakan Luas Lantai Aktual untuk Lantai Produksi 500 cm x 500 cm)

4.1.2.5 Pola Aliran

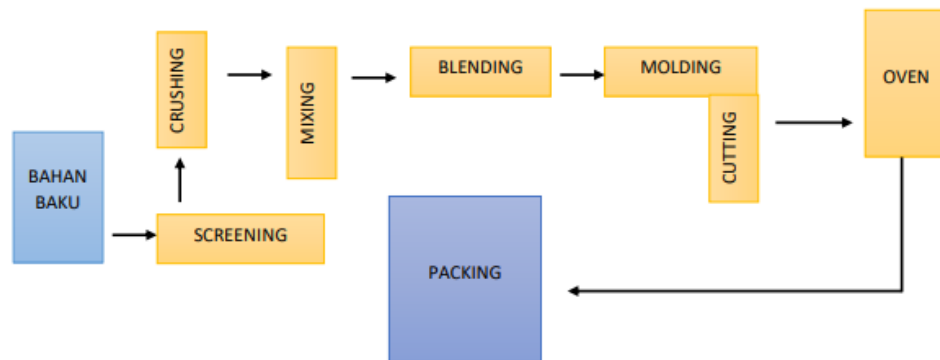
Penentuan pola aliran pada setiap layout alternatif digunakan untuk melihat pola aliran produksi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.21 Pola aliran 1 *serpentine* (Pola Aliran *Zig-Zag*)

Untuk pola aliran alternatif 2 dihasilkan pola aliran melingkar dapat dilihat pada gambar 4.22 berikut.

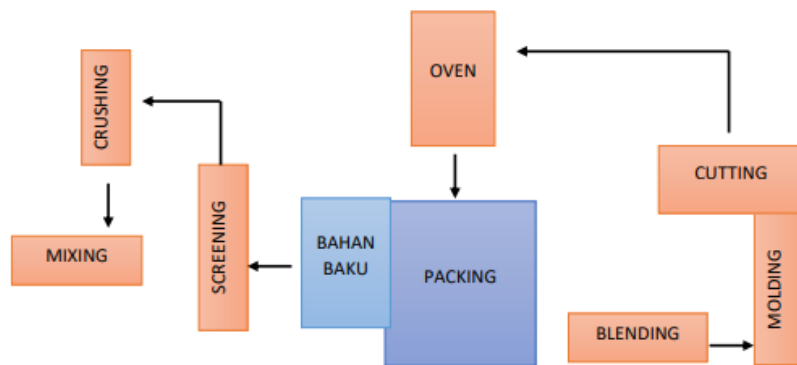
ALTERNATIF 2



Gambar 4.22 Pola aliran 2 *Circular* (Pola Aliran Melingkar)

Sedangkan untuk pola aliran pada alternative 3 digunakan pola aliran *Odd Angle* (Pola Aliran Sudut Gasal) seperti terlihat pada gambar aliran 4.23 berikut

ALTERNATIF 3



Gambar 4.23 Pola aliran 3 *Odd Angle* (Pola Aliran Sudut Gasal)

4.1.3 Tahap Perencanaan
 4.1.3.1 Titik Koodinat Mesin

Untuk mengukur jarak *Euclidean* dan *Reactilinear* terlebih dahulu ditentukan nilai titik koordinat setiap mesin, dapat dilihat pada tabel 4.8 dibawah.

Tabel 4.8 Data Titik Koordinat Mesin

No	Nama Fasilitas	Titik Koordinat (cm)	
		X	Y
1	<i>Screening</i>	260	75
2	<i>Crushing</i>	120	60
3	<i>Mixing</i>	75	70
4	<i>Bleending</i>	100	200
5	<i>Molding</i>	120	60
6	<i>Cutting & Conveyor</i>	200	50
7	<i>Drying</i>	63	63
8	<i>Packing</i>	250	300

4.1.3.2 Pengukuran Jarak *Reactilinear* dapat dilihat pada tabel 4.9 dibawah.

Tabel.4.9 Data Jarak *Euclidean*

Mesin		Jarak (cm)
Dari	Ke	
<i>Screening</i>	<i>Crushing</i>	140
<i>Crushing</i>	<i>Mixing</i>	43.8
<i>Mixing</i>	<i>Bleending</i>	132.3
<i>Bleending</i>	<i>Molding</i>	138.5
<i>Molding</i>	<i>Cutting</i>	79.3
<i>cutting</i>	<i>Drying</i>	136.3
<i>Drying</i>	<i>Packing</i>	301.8

4.1.3.3 Pengukuran Jarak *Reactilinear* dapat dilihat pada tabel 4.10 dibawah.

Tabel 4.10 Data Jarak *Reactilinear*

Mesin		Jarak (cm)
Dari	Ke	
<i>Screening</i>	<i>Crushing</i>	155
<i>Crushing</i>	<i>Mixing</i>	35
<i>Mixing</i>	<i>Bleending</i>	55
<i>Bleending</i>	<i>Molding</i>	120
<i>Molding</i>	<i>Cutting</i>	70
<i>cutting</i>	<i>Drying</i>	124
<i>Drying</i>	<i>Packing</i>	424

4.11 Tabel informasi data produksi setiap mesin

No	Mesin	Informasi Data Setiap Mesin							
		<i>Set up</i>	<i>Break down</i>	<i>Cycle Time</i>	Jumlah Produksi	<i>Part Mesin Maintenance</i>	Waktu Produksi Terencana	Target Jumlah Produksi	Hasil Produksi
1	<i>Screening</i>	1 Menit	120 Menit	15kg/15 menit	100kg/jam	Pengayak	480 Menit	800 kg	90% Grade A
2	<i>Crushing</i>	2 menit	360 Menit	2kg/50 menit	100kg/jam	Pisau <i>Hammer</i>	480 Menit	800 kg	
3	<i>Mixing</i>	1 Menit	15 Menit	100kg/60 menit	100kg/jam	<i>Plat Helix</i> (Pengaduk)	480 Menit	800 kg	7% Grade B
4	<i>Bleending</i>	1 Menit	60 Menit	160kg/60 menit	100kg/jam	(-)	480 Menit	800 kg	
5	<i>Molding</i>	1 Menit	60 Menit	100kg/60 menit	100kg/jam	<i>Bearing, Screw, Conveyer, Sambungan</i>	480 Menit	800 kg	3% Grade C
6	<i>Cutting</i>	1 menit	300 Menit	5 menit/ Talang	100kg/jam	<i>Adjust belt dan belt slip</i>	480 Menit	800 kg	
7	<i>Drying</i>	2 Menit	60 Menit	15 Menit	100kg/jam	<i>Control box, Sensor api, selenoid, Tabung</i>	480 Menit	800 kg	

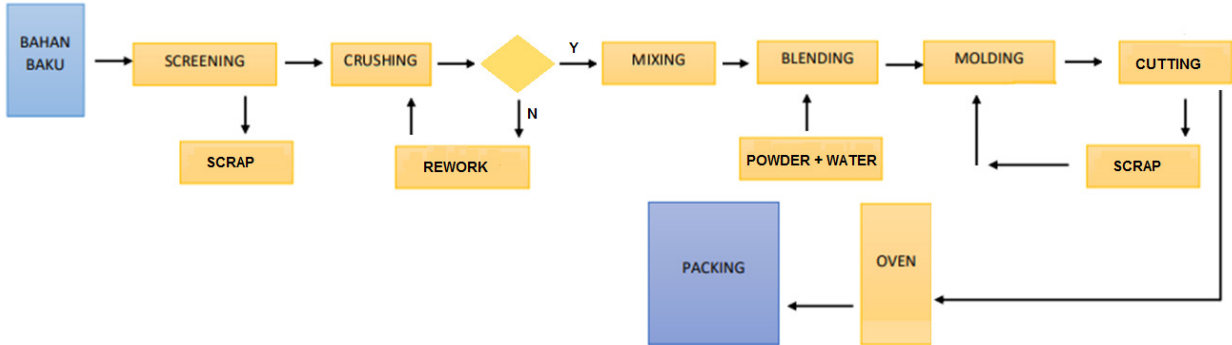
						Gas		
Rata-rata	1,2 menit	139 Menit (2jam 19 menit)	54 kg/38 menit 1 menit = 1,4 kg un/ mencapai 100 kg dibutuhk an waktu tambahan 33 menit, Jadi total waktu 70 menit/ 100 kg	100kg/ja m	(-)		480 Menit	800 kg

4.1.3.4 Data Hasil *Overall Equipment Effectiveness*

Tabel 4.12 Data Hasil *Overall Equipment Effectiveness*

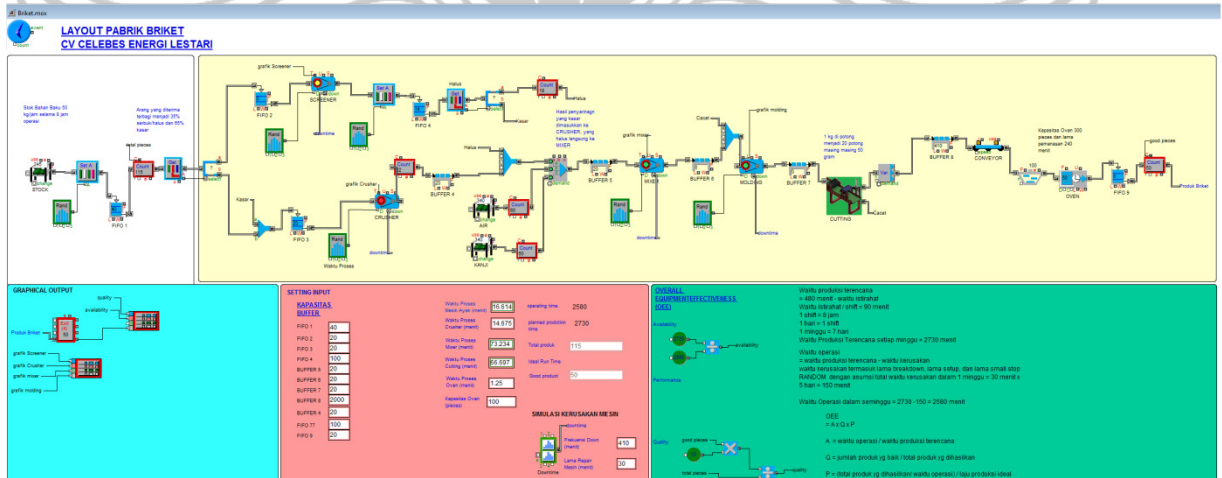
NO.	Elemen <i>OEE</i>	Hasil
1	<i>Availability</i>	70%
2	<i>Performance Efficiency</i>	116%
3	<i>Rate of Quality Produk</i>	90%
	<i>OEE</i>	$70\% \times 116\% \times 90\% = 73\%$

4.1.3.5 Proses Produksi Model Konseptual



Gambar 4.24 Model Konseptual Proses produksi Briket
(CV. Celebes Energi Lestari)

4.1.3.6 Model Simulasi Produksi



Gambar 4.25 Model Simulasi Produksi Briket
(CV. Celebes Energi Lestari)

4.2 Pembahasan Hasil Penelitian

Pada penelitian desain tata letak produksi briket kali ini mendapatkan data dengan cara melakukan wawancara mendalam secara langsung kepada tim mesin briket dan pemilik pabrik di politeknik negeri ujung pandang dan cv.celebes energi lestasi dikabupaten pinrang Sulawesi selatan.serta data yang diperoleh berupa informasi tentang aturan jam kerja menurut undang-undang ketenagakerjaan.

Adapun fasilitas-fasilitas yang digunakan di lantai produksi untuk produksi briket terdapat 8 fasilitas utama dapat dilihat (tabel 4.1) dan 2 area pabrik yaitu lantai produksi 500 cm x 500 cm (tabel 4.2) dan lantai produksi 10000 cm x 500 cm (tabel 4.3). Agar Proses penilai tingkat hubungan menghasilkan penilaian yang baik, maka terlebih dahulu merumuskan alasan-alasan hubungan antar pusat kegiatan tabel 4.5

Sebelum melakukan pembuatan *layout* awal proses produksi kita harus mengetahui apa saja yang bisa dipindahkan atau didekatkan dengan mengetahui *Activity Relationship Chart* dengan ini hubungan antar tempat fasilitas bisa diketahui dan proses produksi briket bisa saling sinkron dan efektif. *Activity Relationship Chart* (ARC) yang merupakan dasar dalam pembuatan alternatif tata letak dengan memperhatikan modifikasi dan batasan praktis.

Pada proses pembuatan layout dibuatkan dua *Activity Relationship Chart* (ARC) sesuai dengan jumlah ruangan yang disediakan. Nilai kualitatif berdasarkan derajat kedekatan antar fasilitas bersama dengan perhitungan luas lantai digunakan sebagai input pada pengolahan data menggunakan *software Blocplan* untuk mendapatkan rancangan layout lantai produksi.

Metode *Activity Relationship Diagram* (ARD) lihat tabel (4.7), metode ini lebih berfokus pada data angka (kuantitatif) hubungan setiap fasilitas dengan memperhitungkan jumlah nilai setiap kode derajat kedekatan yang di dapatkan pada *Activity Relationship Chart* (ARC).

Selanjutnya proses pengolahan data menggunakan *software Blocplan*, digunakan untuk mencari *layout* dengan menggunakan input data yang berasal dari perhitungan luas lantai untuk setiap stasiun kerja yang akan dirancang untuk membentuk *layout* suatu fasilitas lihat (tabel 4.4).

Setelah mendapatkan gambar dari *layout* tersebut lihat (gambar 4.7, 4.8, 4.9 4.16, 4.17, dan 4.18), dibuat *layout* hasil pengolahan data *software Blocplan* menggunakan *software autocad* lihat (gambar 4.10, 4.11, 4.12, 4.19, 4.20, dan 4.21). Hal tersebut dilakukan untuk mempermudah perancangan *layout* terpilih yang disesuaikan dengan bentuk luas dan luas actual untuk setiap stasiun kerja.

Data hasil *layout* yang didapatkan pada *software blocplan* dibuat lay-out hasil pengolahan data *software blocplan* menggunakan *Software Autocad*, Hal tersebut dilakukan untuk mempermudah penentuan jenis tata letak dan pola aliran material, jenis tata letak yang digunakan pada pabrik briket ini menggunakan tata letak fasilitas berdasarkan alirannya dengan *layout* berdasarkan aliran produksi, maka mesin dan fasilitas produksi lainnya akan diatur menurut prinsip “*machine after machine*”. Untuk pola aliran yang digunakan untuk alternatif 1 digunakan pola aliran *serpentine* (Pola Aliran Zig-Zag). Untuk pola aliran alternatif 2 digunakan pola aliran melingkar dan sedangkan untuk pola aliran pada alternatif 3 digunakan pola aliran *Odd Angle* (Pola Aliran Sudut Gasal)

Selanjutnya jarak antara setiap fasilitas didapatkan dengan terlebih dahulu menentukan alur proses produksi briket dari awal hingga akhir produksi, kemudian ditentukan nilai titik koordinat setiap mesin yang di dapatkan dari hasil ukuran panjang dan lebar setiap mesin lihat (tabel 4.8). Berikut ini perhitungan Jarak *Euclidean* dan *Reactilinear*

Eucledian mengukur jarak dengan cara menarik garis lurus antara kedua fasilitas (dengan asumsi jarak terpendek) dari titik tengahnya.

Dari data table 4.8, selanjutnya dapat dihitung jarak mesin menggunakan formula *euclidean* dengan persamaan (7) berikut.

$$D_{ij} = [(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2]^{1/2} \dots\dots\dots(7)$$

Dimana X_i = Koordinat X untuk fasilitas I

X_j = Koordinat X untuk fasilitas J

Y_i = Koordinat Y untuk fasilitas I

Y_j = Koordinat Y untuk fasilitas j

D_{ij} = Jarak antar fasilitas I dan J

Maka diperoleh jarak *Euclidean* mesin sebagai berikut:

1. *Screening* ke *Crushing*

$$D_{ij} = [(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2]^{1/2}$$

$$= [(260 - 120)^2 + (75 - 60)^2]^{1/2}$$

$$= \sqrt{19.600 + 225} = 140 \text{ cm}$$

2. *Crushing ke Mixing*

$$D_{ij} = [(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2]^{1/2}$$

$$= [(120 - 75)^2 + (60 - 70)^2]^{1/2}$$

$$= \sqrt{2.025 + (-100)} = 43.8 \text{ cm}$$

3. *Mixing ke Bleending*

$$D_{ij} = [(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2]^{1/2}$$

$$= [(75 - 100)^2 + (70 - 200)^2]^{1/2}$$

$$= \sqrt{17.525} = 132.3 \text{ cm}$$

4. *Bleending ke Molding*

$$D_{ij} = [(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2]^{1/2}$$

$$= [(100 - 120)^2 + (200 - 60)^2]^{1/2}$$

$$= \sqrt{-400 + 19600} = 138.5 \text{ cm}$$

5. *Molding ke Cutting*

$$D_{ij} = [(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2]^{1/2}$$

$$= [(120 - 200)^2 + (60 - 50)^2]^{1/2}$$

$$= \sqrt{-6.400 + 100} = 79.3 \text{ cm}$$

6. *Cutting ke Drying*

$$D_{ij} = [(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2]^{1/2}$$

$$= [(200 - 63)^2 + (50 - 63)^2]^{1/2}$$

$$= \sqrt{18.765 + (-169)} = 136.3 \text{ cm}$$

7. *Drying ke Packing*

$$Dij = [(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2]^{1/2}$$

$$= [(63 - 250)^2 + (63 - 300)^2]^{1/2}$$

$$= \sqrt{-34.969 + (-56.169)} = 301.8 \text{ cm}$$

Perhitungan *Rectilinear* disebut juga *right angle* atau *rectangular metric*. Jarak *rectilinear* merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Perhitungan ini sering untuk menentukan jarak antar kota, jarak antar fasilitas di mana peralatan pemindahan bahan hanya dapat bergerak secara.

Dari table 4.8 Selanjutnya untuk menghitung jarak *rectilinear* digunakan persamaan (8) sebagai berikut:

$$dij = (X_i - X_j) + (Y_i - Y_j) \dots\dots\dots(8)$$

dari persamaan diatas digunakan untuk memperoleh nilai jarak *rectilinear* fasilitas, berikut:

1. *Screening* ke *Crushing*

$$dij = (X_i - X_j) + (Y_i - Y_j)$$

$$= (260 - 120) + (75 - 60)$$

$$= 140 + 15 = 155 \text{ cm}$$

2. *Crushing* ke *Mixing*

$$dij = (X_i - X_j) + (Y_i - Y_j)$$

$$= (120 - 75) + (60 - 70)$$

$$= 50 + (-10) = 35 \text{ cm}$$

3. *Mixing* ke *Bleending*

$$dij = (X_i - X_j) + (Y_i - Y_j)$$

$$= (75 - 100) + (70 - 200)$$

$$= -25 + (-30) = 55 \text{ cm}$$

4. *Bleending* ke *Molding*

$$dij = (X_i - X_j) + (Y_i - Y_j)$$

$$= (100 - 120) + (200 - 60)$$

$$= (-20) + 140 = 120 \text{ cm}$$

5. *Molding* ke *Cutting*

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

$$= (120 - 200) + (60 - 50)$$

$$= (-80) + 10 = 70 \text{ cm}$$

6. *Cutting* ke *Drying*

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

$$= (200 - 63) + (50 - 63)$$

$$= 137 + (-13) = 124 \text{ cm}$$

7. *Drying* ke *Packing*

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

$$= (63 - 250) + (63 - 300)$$

$$= (-187 + (-237)) = 424 \text{ cm}$$

Perhitungan berikutnya yaitu menentukan *Overall Equipment Effectiveness*. Tujuan dari *OEE* adalah sebagai alat ukur performa dari suatu sistem *maintenance*, dengan menggunakan metode ini maka dapat diketahui ketersediaan mesin/peralatan, efisiensi produksi, dan kualitas *output* mesin/peralatan. Untuk itu hubungan antara ketiga elemen produktivitas tersebut dapat dilihat pada rumus dibawah ini.

Dimana rumusnya :

A = *Availability*

P = *Performance effectiveness*

Q = *Quality*

$$OEE = Availability \times Performance\ effectiveness \times Quality \dots\dots(9)$$

Pada perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dimulai dengan mengumpulkan dan menghitung *setup, breakdown, cycle time*, jumlah

produksi, waktu produksi terencana, target jumlah produksi dan persentase hasil produksi, dapat dilihat pada tabel 4.10 dibawah ini.

Set up yang dimaksud adalah waktu persiapan untuk menyalahkan mesin, waktu akan di catat dalam bentuk “menit” sampai mesin menyalah. *Breakdown* yang dimaksud adalah kerusakan mesin atau perbaikan part mesin yang biasanya lebih dari 10 menit. Untuk *cycle time* sendiri merupakan waktu proses yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu produk di setiap mesin, waktu produksi terencana adalah jumlah jam kerja yang butuhkan dalam sehari yang disesuaikan dengan aturan berdasarkan Undang-Undang No. 13 tahun 2003 tentang sistem jam kerja yang diberlakukan, yaitu 7 jam kerja dalam 1 hari atau 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 6 hari kerja, atau 8 jam kerja dalam 1 hari atau 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 5 hari kerja, sedangkan target jumlah produksi adalah jumlah produksi yang di targetkan selama per hari untuk 1 jam produksi sebanyak 100 kg, dan hasil produksi di cantumkan dalam bentuk persentase kualitas produksi briket dimana 90% grade A untuk di ekspor, 7% grade B untuk hotel, dan 3% grade C untuk rumah makan/umkm.

Pada data *Overall Equipment Effectiveness* memperhitungkan 3 elemen yang digunakan untuk bisa menentukan tingkat produktivitas dan efektivitas peralatan. Pada tabel 4.11 ditampilkan hasil data elemen *Overall Equipment Effectiveness* dalam bentuk hasil persentase.

Dari tabel 4.10 Tabel informasi data produksi setiap mesin maka diketahui nilai parameter yang akan dimasukan dalam proses perhitungan dan dijadikan asumsi perhitungan *OEE* pada persamaan berikut .

1. *Availability*

Untuk menghitung persentase *availability* dapat menggunakan rumus berikut.

$$\text{Loading time} = \text{Total Waktu Yang tersedia} - \text{loss Time}$$

$$\text{Availability} = (\text{Loading time} / \text{total waktu yang tersedia}) \times 100 \%$$

Diketahui Total waktu tersedia = 480 menit

$$\text{Loss Time} = 140 \text{ menit}$$

Maka nilai:

$$\text{Loading time} = 480 - 140 = 340 \dots\dots\dots(10)$$

$$\text{Availability} = (340 / 480) \times 100 \% = 70\% \dots\dots\dots(11)$$

2. *Performance Efficiency*

Untuk menghitung persentase *Performance Efficiency* dapat menggunakan rumus berikut.

$$Performance = (\text{Jumlah Produk yang dihasilkan} / \text{total waktu yang tersedia} \times \text{cycle time}) \times 100\%$$

Maka nilai:

$$Performance = (800/480 \times 70) \times 100\% = 116\% \dots\dots\dots(12)$$

3. *Rate of Quality* Produk

Untuk menghitung persentase *Rate of Quality* Produk dapat menggunakan rumus berikut.

Jumlah produk baik = total output produksi - jumlah cacat

$$Quality = (\text{Jumlah produk baik} / \text{total produk yang dihasilkan}) \times 100\%$$

Maka nilai:

$$\text{Jumlah produk baik} = 800 \text{ kg} - 80 \text{ kg} \dots\dots\dots(12)$$

$$Quality = (720 / 800) \times 100\% = 90\% \dots\dots\dots(13)$$

Jadi, untuk nilai *Overall Equipment Effectiveness*, sebagai berikut:

Rumus:

$$OEE = Availability \times Performance Efficiency \times Rate of Quality \text{ Produk}$$

Maka nilai dari *OEE* didapatkan dari persamaan 14 berikut

$$OEE = 70\% \times 116\% \times 90\% = 73\% \dots\dots\dots(14)$$

Kemudian pembuatan pemodelan dan simulator produksi, Sebelum dibuatkan pemodelan melalui simulator, maka proses produksi tersebut dibuat dalam model konseptual, yang merupakan tampilan gambar ilustratif yang menjelaskan aliran proses dan data. Pada model konseptual ini terdapat 8 fasilitas yaitu:

1. *Screening* (Proses Penyaringan) merupakan tahap awal dimana bahan baku dimasukkan ke dalam mesin pengayak untuk menghilangkan abu atau residu yang menempel pada arang.
2. *Crushing* (Proses Penghancuran) briket arang tempurung kelapa yang disaring kemudian dihancurkan hingga berukuran 2-5 mm.

3. *Mixing* Dalam proses pencampuran, arang dicampur dengan perekat alami (tepung tapioka) sebanyak 20% dari jumlah arang dan air secukupnya.
4. *Blending* (Proses Pengadukan) adalah proses pemadatan yang dilakukan dalam 2 tahap agar adonan arang lebih rata dan padat.
5. Cetakan dan Pematangan, adonan yang sudah halus dan padat kemudian dicetak dan dipotong menggunakan metode In Line Cutting dengan spesifikasi ukuran yang telah ditentukan.
6. Pendinginan dengan *Oven*, proses pengeringan menggunakan pengering/oven dengan suhu 36-60 jam (tergantung pada ukuran cetakan) dengan suhu maksimum 95.
7. *Packing*, proses pengemasan semua Bentuk dan ukuran dari produk jadi dikemas (*plastic* bagian dalam, kotak dalam, dan kotak induk) disesuaikan dengan Tata Kerja yang ada.

Langkah terakhir adalah membuat pemodelan dan simulator dengan *Extend6*. Menurut Sultan (2007) Model simulasi dibuat dengan berdasarkan pada model konseptual. Model simulasi ini dibangun dengan simulator *Extend4*, dan dijadikan sebagai model referensi. Beberapa hal yang menjadi perhatian pada pembuatan model simulasi ini adalah:

- Tiap-tiap blok diagram pada model konseptual harus diwakili oleh masing-masing blok simulasi yang sesuai.
- Masing-masing blok simulasi harus berhubungan secara berurut sesuai aliran proses pada model konseptual.
- Semua kejadian (*event*) yang mempunyai kemungkinan untuk terjadi harus diperhitungkan dalam menghubungkan aliran proses pada blok simulasi.
- *Input* dan *output* data pada model komputer harus ditempatkan pada dengan blok simulasi yang benar, sesuai aliran data yang ada pada model konseptual.
- Model komputer harus bisa dijalankan, sehingga diketahui bahwa struktur logic dari model telah terwakili dengan benar.
- Model yang dibuat ini adalah terminating model dengan panjang waktu simulasi selama 7248 jam

Model simulasi ini terdiri dari 8 fasilitas, yaitu *screening*, *crushing*, *mixing*, *blending*, *molding*, *cutting*, *Drying*, dan *packing*. Gambar 4.23 menunjukkan model simulasi untuk 8 fasilitas produksi briket.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari desain tata letak fasilitas produksi briket menggunakan *blocplan* dan simulator *extend* untuk analisa *oe* yaitu:

1. Metode yang digunakan untuk melakukan proses perancangan fasilitas lantai produksi CV. Celebes Energi Lestari adalah metode *blocplan* dengan menggunakan derajat kedekatan yang dinotasikan pada huruf untuk menentukan *vector value* yang diperlukan dalam penentuan *R-Score* (*normalized relationship distance score*).
2. Terdapat 8 jenis fasilitas yang digunakan di pabrik briket CV. Celebes Energi Lestari, terdapat dua lantai produksi yang digunakan dengan ukuran lantai produksi 5 m x 5 m dan 10 m x 5 m, selanjutnya dilakukan identifikasi hubungan kedekatan antar fasilitas yang digambarkan dalam *Activity Relationship Chart (ARC)*. Hasil dari identifikasi hubungan kedekatan antar fasilitas kerja adalah fasilitas terdiri dari mesin *screening*, *crushing*, dan *mixing* dijauhkan dari fasilitas lainnya untuk menghindari adanya ruangan yang berdebu.
3. Hubungan kedekatan antar fasilitas yang digambarkan dalam *ARC*, menjadi input untuk perancangan tata letak fasilitas menggunakan metode *BLOCPLAN*. Hasil dari perancangan tata letak fasilitas ini adalah terdapat lima alternatif tata letak fasilitas yang dapat dipilih sebagai usulan tata letak fasilitas di pabrik briket CV.CEL. Setiap alternatif memiliki *nilai adjacency score*, *R-Score*, dan *Rel-dist score* yang dapat dijadikan pertimbangan untuk pemilihan alternatif tata letak fasilitas terbaik.
4. *Output* dari *software blocplan* untuk luas actual 1000 cm x 500 cm = 500.000 cm pada lantai produksi menghasilkan untuk alternatif 1 dengan nilai 1.00 *adjacency score*, 0.90 *R-Score*, dan 87 *Rel-dist score* , untuk alternatif 2 dengan nilai 1.00 *adjacency score*, 0.80 *R-Score*, dan 107 *Rel-dist score* sedangkan untuk alternatif 3 dengan nilai 1.00 *adjacency score*, 0.90 *R-Score*, dan 87 *Rel-dist score* dengan nilai dengan fasilitas yang tersedia yaitu *blending*, *molding*, *cutting*, *oven*, dan *packing*.
5. *Output* dari *software blocplan* untuk luas actual 500 cm x 500 cm = 250.000 cm pada lantai produksi menghasilkan untuk alternatif 1 dengan nilai 1.00 *adjacency score*, 1.00 *R-Score*, dan 45 *Rel-dist score* , untuk alternatif 2

dengan nilai 1.00 *adjacency score*, 0.00 *R-Score*, dan 50 *Rel-dist score* sedangkan untuk alternatif 3 dengan nilai 1.00 *adjacency score*, 0.36 *R-Score*, dan 48 *Rel-dist score* dengan nilai dengan fasilitas yang tersedia yaitu *Screening*, *crushing* dan *mixing*.

6. *layout* hasil pengolahan data *software blocplan* menggunakan *software autocad*, Hal tersebut dilakukan untuk mempermudah perancangan *layout* terpilih yang disesuaikan dengan bentuk luas dan luas actual untuk setiap stasiun kerja dimana hasil *software* tersebut akan di transformasikan menjadi bentuk *area allocation* diagram dengan menggunakan *software autocad*.
7. *Software* yang digunakan untuk membuat simulasi dan pemodelan produksi briket menggunakan *extend4*, dengan membuat model konseptual produksi terlebih dahulu setelah itu disusun padanan blok model seperti *route operation*, *conveyor belt operation*, *machine operator*, *set attribute blok*, *input random number* kemudian memasukan data hasil produksi seperti waktu proses produksi, kapasitas, total produksi, *down time*, jumlah jam kerja, waktu istirahat dan di perhitungkan nilai *OEE* produksi briket.

5.2 Saran

1. Untuk *layout* fasilitas mesin produksi briket pada penelitian selanjutnya dapat dibuat dengan menggunakan metode tata letak yang baru.
2. Untuk alternatif yang telah dibuat dapat diusulkan perbaikan proses produksi briket.
3. Dengan adanya model simulasi proses produksi briket ini, maka diharapkan dapat mendorong mahasiswa untuk dapat mengembangkan model simulasi sebelumnya dengan beberapa model simulasi sebagai referensi model baru untuk pabrik briket tersebut.
4. Bentuk produk dapat dikembangkan dengan jumlah yang cukup banyak sehingga meningkatkan kesesuaian model simulasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiasa, I., Suarantalla, R., Rafi, M. S., & Hermanto, K. (2020). *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik Di CV. Apindo Brother Sukses Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP)*. Performa: Media Ilmiah Teknik Industri, 19(2).
- Ahmad Zubair Sultan, (2007) *Pemodelan dan Simulasi Proses Produksi PT.Sermani Steel Untuk Peningkatan Kapasitas Produksi dan Utilisasi Mesin*.
- Arsyad, Muhammad dan Ahmad Zubair Sultan.(2018). *Manajemen Perawatan*. Edisi 1. Yogyakarta: Deepublish.
- Casban, C., & Nelfiyanti, N. (2020). *Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Ftc Dan Arc Untuk Mengurangi Biaya Material Handling*. Jurnal PASTI, 13(3), 262. <https://doi.org/10.22441/pasti.2019.v13i3.004>
- Fariadhie, J. 2009. Perbandingan Briket Tempurung Kelapa dengan Ampas Tebu, Jerami dan Batu Bara. *Jurnal Teknik – Unisfat* 5 (1)
- Firmansyah, A. and Lukmandono, L. (2020) 'Warehouse Relay Design with Weighted Distance Method to Minimize Time Travel', *Petra International Journal of Business Studies*, 3(1), pp. 1–8.
- Heragu, S. S. (2006) *Facilities Design*. Second. New York: iUniverse.
- Joko Susetyo, Risma Adelia Simanjutak, J. M. R. (2010). *Pendekatan Group Technology dan Algoritma BLOCPLAN Untuk Meminimasi Ongkos Material Handling*. *Jurnal Teknologi*, 3(1), 75–83.
- Julian, R. (2017) *Panduan Praktikum Perancangan Tata Letak Fasilitas*. Bandung: Universitas Komputer Indonesia.

- Monoarfa, M. I., Hariyanto, Y., & Rasyid, A. (2021). *Analisis Penyebab bottleneck pada Aliran Produksi briquette charcoal dengan Menggunakan Diagram fishbone di PT. Saraswati Coconut Product*. Jambura Industrial Review (JIREV), 1(1), 15-21.
- Molding. 2018, 21 juli (Online) <https://id.wikipedia>, di akses pada 20 Februari 2023.
- Prasetyo, B. H., Rubiono, G., & Suryadhianto, U. (2020). *Pengaruh Jumlah Sudu Pengaduk Terhadap Pola Pencampuran dan Konsumsi Daya Listrik pada Mixer Vertikal*. V-MAC (Virtual of Mechanical Engineering Article), 5(1), 9-12.
- Prasetiawan, M. (2021). *Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi pada CV. Berkat Kharisma Sejahtera di Kota Surabaya* (Studi Kasus: CV. Berkat Kharisma Sejahtera) (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya).
- Ramadansyah, Rizky. *Analisis Mesin Ayakan Tepung Untuk Usaha Kecil dan Menengah (UKM)*. Diss. 2021
- Sembiring, A. C. et al. (2018) 'An application of corelap algoritm to improve the utilization space of the classroom', Journal of Physics: Conference Series, 1007(1). doi: 10.1088/1742-6596/1007/1/012026
- Seran, J.B, 1990. Bioarang Untuk Memasak. Cet. Pertama. Liberty. Yogyakarta.
- Setiyawan, D. T., Quddsiyah, D. H., & Mustaniroh, S. A. (2017). *Usulan perbaikan tata letak fasilitas produksi kedelai goreng dengan metode blocplan dan corelap (studi kasus pada UKM MMM di Gading Kulon, Malang)*. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 6(1), 51-60.
- Siregar, Syofian. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif; Dilengkapi Dengan Perhitungan Manual & SPSS*. Jakarta: Kencana
- Soeparno, 1992, *Pengolahan Arang Secara Sederhana dan Nilai Panas Dari Setiap Kualitas yang Dihasilkan*, Laporan Penelitian Fakultas Kehutanan UGM dan Dekdibud, Yogyakarta.

Sukowati, D., Yuwono, T. A., & Nurhayati, A. D. (2019). Analisis Perbandingan Kualitas Briket Arang Bonggol Jagung dengan Arang Daun Jati. *PENDIPA Journal of Science Education*, 3(3), 142-145

Sultan, Ahmad Z. dan Rusdi Nur. 2022. *Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi (Dengan Suplemen Simulasi Extend)*. Edisi 1. Makassar: Nas Media Pustaka.

Wignjosoebroto, S. (2009). *Tata letak pabrik dan pemindehan bahan*. Surabaya: Guna Widya.



L

A

M

P

I

R

A

N







BERITA ACARA

Pada hari ini tanggal tiga puluh satu juli dua ribu dua puluh tiga yang bertanda tangan dibawah ini masing-masing telah melakukan kesepakatan dalam pemberian informasi data penelitian mesin briket.

1. Nama : Arfah Saputra
Nim : 443 19 027
Nama : Sri Ardila M.
Nim : 443 19 041

Selanjutnya disebutkan PIHAK PERTAMA

2. Nama : Muhammad Idham Alim
Nim : 443 19 031


Selanjutnya disebut PIHAK KEDUA

PIHAK PERTAMA menyerahkan informasi data ke PIHAK KEDUA, dan PIHAK KEDUA menyatakan telah menerima data dari PIHAK KEDUA.

Mesin	Infomasi Data				
	Set Up	Maintenance	Cycle Time	Jumlat Produksi	Part Mesin
Crushing	2 Menit	6 Jam	2kg/50menit	100kg	Pisau Hummer

Demikian berita acara dibuat untuk digunakan seperlunya

Makassar 31 Juli 2023


Muhammad Idham Alim
44319031

BERITA ACARA

Pada hari ini tanggal tiga puluh satu juli dua ribu dua puluh tiga yang bertanda tangan dibawah ini masing-masing telah melakukan kesepakatan dalam pemberian informasi data penelitian mesin briket.

1. Nama : Arfah Saputra
Nim : 443 19 027
Nama : Sri Ardila M.
Nim : 443 19 041

Selanjutnya disebutkan PIHAK PERTAMA

2. Nama : Wahyudi
Nim : 443 19 042

Selanjutnya disebut PIHAK KEDUA

PIHAK PERTAMA menyerahkan informasi data ke PIHAK KEDUA, dan PIHAK KEDUA menyatakan telah menerima data dari PIHAK KEDUA.

Mesin	Infomasi Data				
	Set Up	Maintenance	Cycle Time	Jumlat Produksi	Part Mesin
Molding	1 Menit	1 Jam	100kg/Jam	100%	Bearing Screw conveyer Sambungan Corong

Demikian berita acara dibuat untuk digunakan seperlunya

Makassar 31 Juli 2023



Wahyudi

44319042

BERITA ACARA

Pada hari ini tanggal tiga puluh satu juli dua ribu dua puluh tiga yang bertanda tangan dibawah ini masing-masing telah melakukan kesepakatan dalam pemberian informasi data penelitian mesin briket.

1. Nama : Arfah Saputra
Nim : 443 19 027
Nama : Sri Ardila M.
Nim : 443 19 041

Selanjutnya disebutkan PIHAK PERTAMA

2. Nama : Dirga Wirayudha A.Hanafie
Nim : 443 19 028

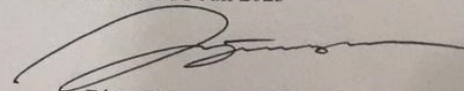
Selanjutnya disebut PIHAK KEDUA

PIHAK PERTAMA menyerahkan informasi data ke PIHAK KEDUA, dan PIHAK KEDUA menyatakan telah menerima data dari PIHAK KEDUA.

Mesin	Infomasi Data				
	Set Up	Maintenance	Cycle Time	Jumlat Produksi	Part Mesin
Mixing	1 Menit	15 Menit	100kg/Jam	100%	Plat Helix (Pengaduk)

Demikian berita acara dibuat untuk digunakan seperlunya

Makassar 31 Juli 2023



Dirga Wirayudha A.Hanafie

44319028

BERITA ACARA

Pada hari ini tanggal tiga puluh satu juli dua ribu dua puluh tiga yang bertanda tangan dibawah ini masing-masing telah melakukan kesepakatan dalam pemberian informasi data penelitian mesin briket.

1. Nama : Arfah Saputra
Nim : 443 19 027
Nama : Sri Ardila M.
Nim : 443 19 041

Selanjutnya disebutkan PIHAK PERTAMA

2. Nama : Muhammad Ramdani Nasrullah
Nim : 443 19 018

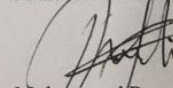
Selanjutnya disebut PIHAK KEDUA

PIHAK PERTAMA menyerahkan informasi data ke PIHAK KEDUA, dan PIHAK KEDUA menyatakan telah menerima data dari PIHAK KEDUA.

Mesin	Infomasi Data				
	Set Up	Maintenance	Cycle Time	Jumlat Produksi	Part Mesin
Cutting	1 Menit	5 Jam	5 menit/talang	80% good 20% bad	Adjust belt belt slip

Demikian berita acara dibuat untuk digunakan seperlunya

Makassar 31 Juli 2023



Muhammad Ramdani Nasrullah

44319018

BERITA ACARA

Pada hari ini tanggal tiga puluh satu juli dua ribu dua puluh tiga yang bertanda tangan dibawah ini masing-masing telah melakukan kesepakatan dalam pemberian informasi data penelitian mesin briket.

1. Nama : Arfah Saputra
Nim : 443 19 027
Nama : Sri Ardila M.
Nim : 443 19 041

Selanjutnya disebutkan PIHAK PERTAMA

2. Nama : Anusafala Batara Soni
Nim : 443 19 005

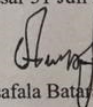
Selanjutnya disebut PIHAK KEDUA

PIHAK PERTAMA menyerahkan informasi data ke PIHAK KEDUA, dan PIHAK KEDUA menyatakan telah menerima data dari PIHAK KEDUA.

Mesin	Infomasi Data				
	Set Up	Maintenance	Cycle Time	Jumlat Produksi	Part Mesin
Oven	2 Menit	1 Jam	15 Menit	75% - 80%	Control Box sensor api Solenoid Tabung Gas

Demikian berita acara dibuat untuk digunakan seperlunya

Makassar 31 Juli 2023



Anusafala Batara Soni

44319005

BERITA ACARA

Pada hari ini tanggal tiga puluh satu juli dua ribu dua puluh tiga yang bertanda tangan dibawah ini masing-masing telah melakukan kesepakatan dalam pemberian informasi data penelitian mesin briket.

1. Nama : Arfah Saputra
Nim : 443 19 027
Nama : Sri Ardila M.
Nim : 443 19 041

Selanjutnya disebutkan PIHAK PERTAMA

2. Nama : Ambo Perwira
Nim : 443 19 024

Selanjutnya disebut PIHAK KEDUA

PIHAK PERTAMA menyerahkan informasi data ke PIHAK KEDUA, dan PIHAK KEDUA menyatakan telah menerima data dari PIHAK KEDUA.

Mesin	Infomasi Data				
	Set Up	Maintenance	Cycle Time	Jumlat Produksi	Part Mesin
Screening	2 Menit	2 jam	15kg/15 menit	100%	Pengayak

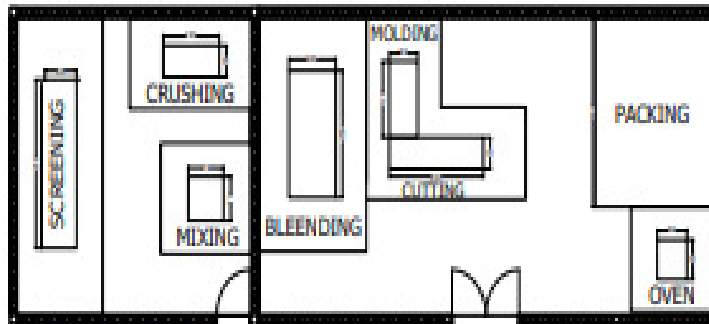
Demikian berita acara dibuat untuk digunakan seperlunya

Makassar 31 Juli 2023

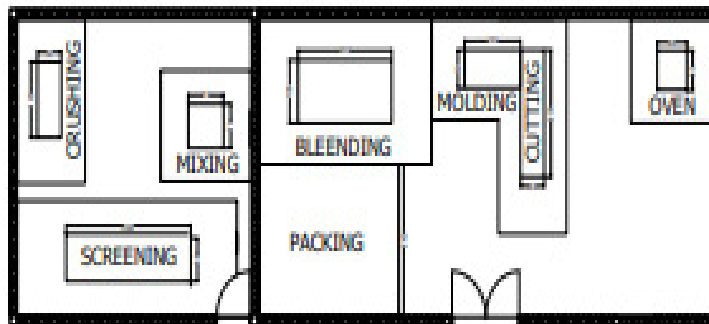


Ambo Perwira

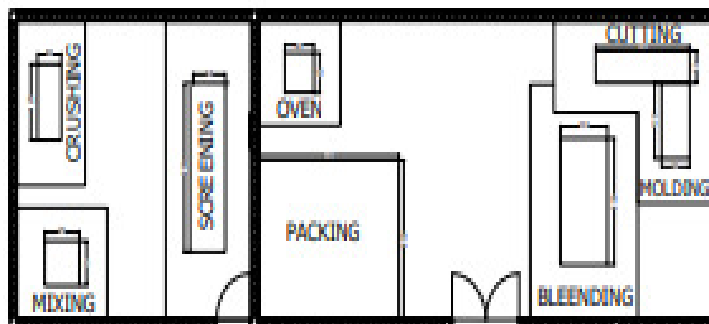
44319024



DENAH ALTERNATIF 1
SKALA 1 : 100



DENAH ALTERNATIF 2
SKALA 1 : 100




DENAH ALTERNATIF 3
SKALA 1 : 100

DESAIN TATA LETAK PABRIK BRIKET CV. CELEBES ENERGI LESTARI
SKALA 1 : 100

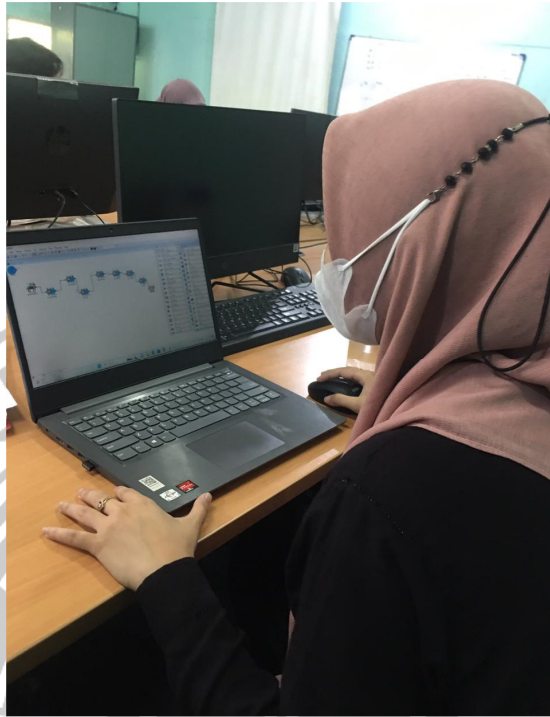
PRODUCTION
DIAGRAM ALIR PROSES: BRIKET ARANG

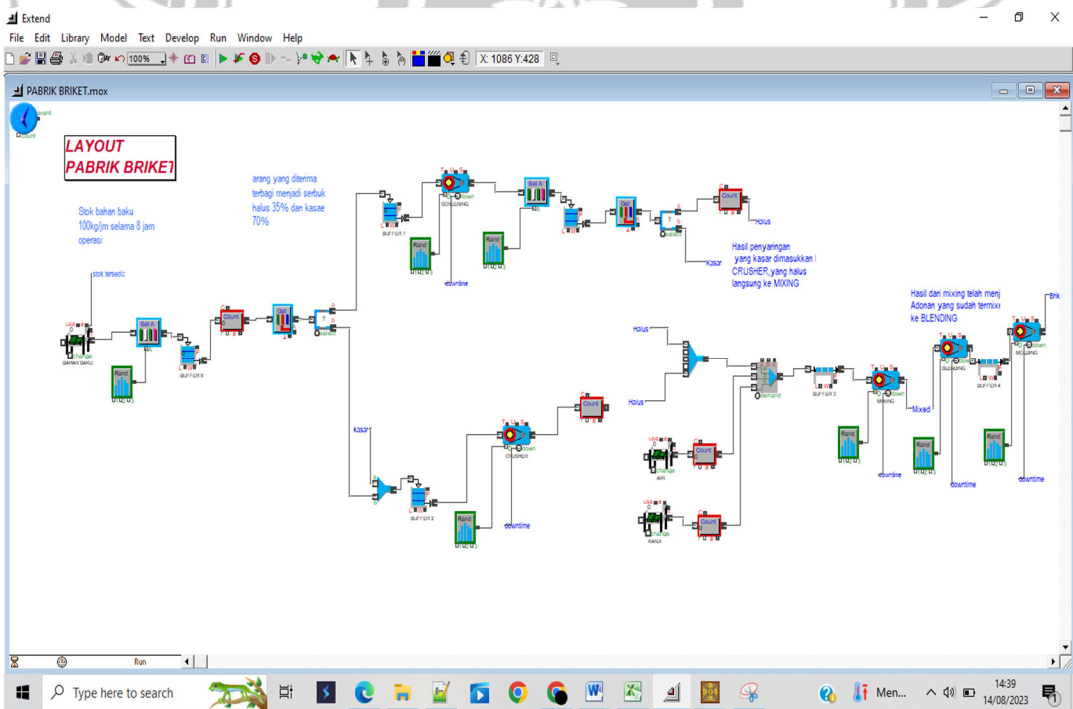
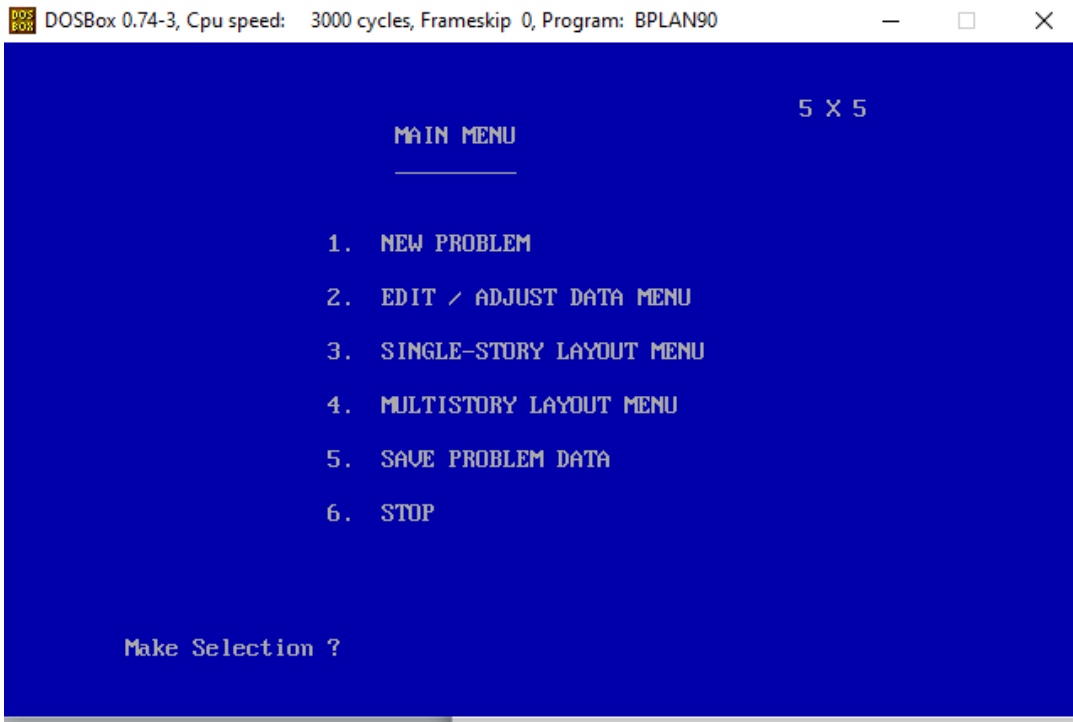
NO	PROSES	DESKRIPSI	POINT CHECK
1	Bahan Baku	Pada saat penerimaan, setiap pasokan bahan baku berupa arang tempurung kelapa diperiksa, diuji, dan diidentifikasi.	Sumber: <ul style="list-style-type: none"> • Sulawesi • Cek Berat Badan • Periksa Kelembaban • Isi • maks=10% • Kandungan Abu • maks=3% • Periksa Pengotor Prosedur Terkait: <input type="checkbox"/> PRO-AMC-WO-01 <input type="checkbox"/> PR-AMC-IK-01
2	Proses Penyaringan (Screening)	Bahan baku dimasukkan ke dalam mesin pengayak untuk menghilangkan abu atau residu yang menempel pada arang.	Bahan baku telah dikelompokkan berdasarkan kode bahan masuk ke dalam putar secara bertahap Prosedur Terkait: <input type="checkbox"/> PR-AMC-PRO-01 <input type="checkbox"/> PR-AMC-IK-03
3	Proses Penghancuran (Crushing)	Briket arang tempurung kelapa yang disaring kemudian dihancurkan hingga berukuran 2-5 mm.	<ul style="list-style-type: none"> • Tempatkan bahan baku yang telah dihancurkan kedalam karung. • Jika terjadi kemacetan di penghancuran mesin, segera matikan motor untuk menghindari kerusakan mesin. Prosedur Terkait <input type="checkbox"/> PR-AMC-PRO-01 <input type="checkbox"/> PR-AMC-IK-0
4	Proses Pencampuran (Mixing)	Dalam proses pencampuran, arang dicampur dengan perekat alami (tepung tapioka) sebanyak 20% dari jumlah arang, dan air secukupnya.	Komposisi campuran pada proses ini adalah: 100 kg arang + 20% tepung tapioka + 50 liter air Prosedur Terkait <input type="checkbox"/> PR-AMC-PRO-01 <input type="checkbox"/> PR-AMC-IK-0
5	Proses Pengadukan (Blending)	Proses blending adalah proses pemadatan yang dilakukan dalam 2 tahap agar adonan arang lebih rata dan padat.	<ul style="list-style-type: none"> • Tampilan : Pasta • Tekstur: Padat Prosedur Terkait <input type="checkbox"/> PR-AMC-PRO-01

6	Proses Pendinginan (Setelah Pencampuran)	Setelah proses blending, adonan didiamkan selama + - 2 jam untuk memastikan bahwa perekat pada adonan menempel sempurna.	<ul style="list-style-type: none"> • PR-AMC-IK-03 • Fisik suhu: Tidak panas / Normal  Snipping Tool <input type="checkbox"/> PR-AMC-PRO-01 <input type="checkbox"/> PR-AMC-IK-03
7	Cetakan dan Pemotongan	Adnan yang sudah halus dan padat kemudian dicetak dan dipotong menggunakan metode <i>In-Line Cutting</i> dengan spesifikasi ukuran yang tercantum dalam Perintah Kerja (WO).	Visual dan Tekstur: <ul style="list-style-type: none"> • Pasta • Padat • Rapi dan presisi Prosedur Terkait: <input type="checkbox"/> PR-AMC-PRO-01 <input type="checkbox"/> PR-AMC-IK-03 <input type="checkbox"/> FRM PPIIC.01
8	Pendinginan dengan Oven	Proses pengeringan menggunakan pengering/oven dengan suhu 36-60 jam (tergantung pada ukuran cetakan) dengan suhu maksimum 95.	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu: 40°C - 95°C • Durasi: 36 - 60 jam Prosedur Terkait: <input type="checkbox"/> PR-AMC-PRO-01 <input type="checkbox"/> PR-AMC-IK-03
9	Final Inspection	Setelah dioven, proses pemeriksaan akhir akan dilakukan dalam beberapa tes dengan beberapa tes parameter.	Uji parameter: <ul style="list-style-type: none"> • Moisture content = maks 5% • Warna Api = Orange • Warna abu = Putih • Kandungan abu = maks 2.5% • Waktu pembakaran = 2.5 jam Prosedur Terkait: <input type="checkbox"/> PR-AMC-PRO-01 <input type="checkbox"/> PR-AMC-QCL-02 <input type="checkbox"/> PR-AMC-IK-03
10	Cooling & Weathering Process	Setelah mengeluarkan produk dari oven, cooling & weathering process dilakukan dan membutuhkan minimal 14 hari, yang meliputi penempatan di rak, dimasukkan ke dalam karung sementara, pengepakan dan penyimpanan akhir.	Periksa dan catat suhu oven selama cooling & weathering process (1-14 hari). Pastikan suhu =20-30°C (biAMC suhu) Proses Terkait: <input type="checkbox"/> PR-AMC-PRO-01 <input type="checkbox"/> PR-AMC-IK-03 <input type="checkbox"/> FRM QCL.07
11	Proses Pengemasan	Semua bentuk & ukuran dari produk jadi dikemas (plastik bagian dalam, kotak dalam, dan kotak induk) disesuaikan dengan Tata Kerja yang ada.	Jenis kemAMCn: <ul style="list-style-type: none"> • Plastik bagian dalam • Kotak dalam • Kotak induk • Terkait

			Prosedur: <input type="checkbox"/> PR-AMC-PRO-02
12	Penyimpanan	Produk akhir disimpan dengan palet untuk menghindari kontaminasi.	<ul style="list-style-type: none"> • Barang jadi dimasukkan ke dalam gudang dan melampirkan laporan produk jadi. • Digudang kuantitas dari barang jadi kemudian dihitung ulang seperti yang dinyatakan dalam lampiran laporan produk jadi. Prosedur Terkait <input type="checkbox"/> PR-AMC-PRO-01 <input type="checkbox"/> PR-AMC-WHS-03




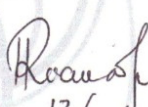





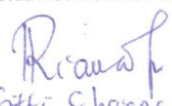
LEMBAR REVISI JUDUL PROYEK / TUGAS AKHIR

NAMA MAHASISWA : ARFAH SAPUTRA / SRI ARDILA M
 STAMBUK : 44319027 / 44319041

Catatan Penguji :

No	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	Trosbenheuser	<ul style="list-style-type: none"> - koreksi penulisan laporan - sumber referensi dimasukkan ke daftar pustaka - Bahasa asing dicetak miring - pastikan tujuannya tercapai - lampiran : gambar diganti jangan gunakan photo orang pakai sandal 	
2.	Sitti Sahriana	<ul style="list-style-type: none"> - perbaiki kata pengantar daftar isi - ganti kata 'ongkos' dgn 'biaya' - konsisten menggunakan italic & kata bahasa asing 	 13/6/2023
3.	Abram Tangkemande	<ul style="list-style-type: none"> - hitung ulang jarak lay out dari mesin satu ke mesin lainnya - perbaiki satuan 	

Makassar,
 Ketua / Sekretaris Penguji.


 Sitti Sahriana

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245
Telepon: 0411-585368, 585367, 585365 Faximili (0411)-586043
Laman : www.poung.ac.id / E-Mail : poung@poung.ac.id

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Arfah Saputra (443 19 027)

Sri Ardila M (443 19 041)

Program Studi : D4 Teknik Manufaktur

Jurusan : Teknik Mesin

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
		<ul style="list-style-type: none"> - Scope penelitian ditentukan, variabel yg diukur & metode yg digunakan - Hitungan perkiraan org tua & anak 1 lembar khusus - Rangkaian tabel & sheet tanpa garis vertikal - Rangkaian gambar & sheet agar proporsional - Kelengkapan sketsa & gambar blok & detail / perincian yg benar - Rangkaian & pelain kerangka - Ringkasan yg benar & jelas 	<p>Arfah Saputra</p> <p>Sri Ardila M</p> <p>Arfah Saputra</p> <p>Sri Ardila M</p> <p>Arfah Saputra</p> <p>Sri Ardila M</p> <p>Arfah Saputra</p> <p>Sri Ardila M</p>

Makassar, 20 Agustus 2023

Dosen Pembimbing I

AE 20/23

Ahmad Zubair Sultan., S.T., M.T., Ph.D

NIP. 19721206 200212 1 004

Arfah Saputra



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km.10 Tamalanrea, Makassar 90245
Telepon: (0411) 585365, 585367, 585368. Faksimili: (0411) 586043
E-mail: pnun@polunp.ac.id
Home page: <http://www.polunp.ac.id>

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Arfah Saputra (443 19 027)
Sri Ardila M. (443 19 041)

Program Studi : D4 Teknik Manufaktur
Jurusan : Teknik Mesin

No.	Tanggal	Uratan	Paraf
1.	25/07/2003	- perbaiki berita acara pengambilan data	l
2.		- Bab 4 Hasil dan pembahasan 4.1 Hasil 4.2 pembahasan	l
		- judul tugas akhir di bold, tidak ada terula kethp	l
		- perbaiki penulisan ikuti panduan	l
		- tabel diperkecil, layout dikata dgn baik	l
		- judul tabel dikasi seragam	l
		- setiap sub bab ada mras	l
		- Daftar isi dirapikan. 2 spasi	l
		- Bab 1 keatas belakang 1,5 spasi	l
		- Daftar gambar tidak dimiringkan	l
		- font reguler tidak dimiringkan	l
		- istilah asing dimiringkan	l
		- kata pengantar 1 spasi	l
		- Daftar gambar dilengkapi	l
		- Daftar simbol diperbaiki	l
		- Penulisan diperbaiki	l
		- Daftar isi dirapikan	l

Makassar,
Dosen Pembimbing II

Ir. Muas M.M.T.

NIP. 19670228 199303 1 004