

RANCANG BANGUN MESIN PENGADUK PUPUK KOMPOS

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Edwin	NIRM	0021839
Khevin Andrianto	NIRM	0021845
Dwi Junizar	NIRM	0011842

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI

BANGKA BELITUNG

TAHUN 2021

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MESIN PENGADUK PUPUK KOMPOS

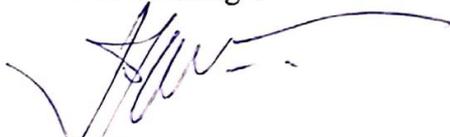
Oleh:

Edwin	NIRM	0021839
Khevin Andrianto	NIRM	0021845
Dwi Junizar	NIRM	0011842

Laporan ini telah di setujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



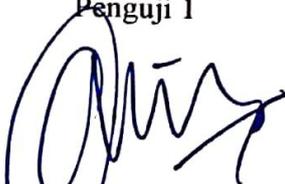
(Yulianto, M.T.)

Pembimbing 2



(Yang Fitri Arriyani, M.T.)

Penguji 1



(Sugianto, M.T)

Penguji 2



(M. Haritsah Amrullah, M.Eng)

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Edwin NIRM 0021839

Nama Mahasiswa 2 : Khevin Andrianto NIRM 0021845

Nama Mahasiswa 3 : Dwi Junizar NIRM 0011842

Dengan Judul : Rancang Bangun Mesin Pengaduk Pupuk Kompos

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 06 September 2021

Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1. Edwin	
2. Khevin Andrianto	
3. Dwi Junizar	

ABSTRAK

Kompos adalah jenis pupuk organik yang dikenal luas di masyarakat. Kompos berasal dari hasil pelapukan dari bahan organik, baik secara sengaja maupun tidak sengaja. Untuk membuat pupuk kompos diperlukan bahan baku berupa material organik dan organisme pengurai. Kemudian dari penelitian bertujuan untuk merancang dan membuat mesin pengaduk kompos dengan kapasitas 50kg/jam dengan hasil pengadukan yang diinginkan secara merata. Dalam proses pembuatan mesin ini menggunakan metode VDI 2222. Dan dari hasil uji coba yang dilakukan dalam proses pengadukan didapat lah hasil pengadukan yang merata dengan kapasitas 50kg/jam selama dua menit dengan menggunakan 2 *pulley*.

Kata Kunci : Bahan Organik, Mesin.

ABSTRAC

Compost is a type of organic fertilizer that is widely know in the community. Compost comes from the weathering of organic materilas, either intentionally or unintentionally. To make compost, raw materials are needed in the form of organic materials and decomposing organismes. Then the aim of this research is to design and make a compost mixer machine with a capacity of 50kg/hour with the desired mixing results evenly. The method that will be used in the process of making this machine is the VDI 2222 method. And from the results of the experiments carried out in the stirring process, the results of the string where evenly distributed with a capacity of 50kg/hour for 2 minutes using two pullwys.

Keywords : Organic Waste, Machinery.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat-NYA pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini dengan baik. Laporan proyek akhir dengan judul “Rancang Bangun Modifikasi Mesin Pengaduk Kompos Menjadi Pupuk Kompos” dengan kapasitas 50 kg/jam. Laporan proyek akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Pada proyek akhir ini penulis mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 tahun menimba ilmu pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah berperan sehingga proyek akhir ini dapat diselesaikan.

1. I Made Andika Setiawan, M.Eng,Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
2. Yulianto, M.T selaku pembimbing 1 yang telah meluangkan banyak waktu, serta pikiran untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada kami selama proses pengerjaan proyek akhir ini.
3. Yang Fitri Arriyani, M.T. selaku pembimbing 2 yang telah banyak memberikan saran serta solusi dari masalah-masalah yang kami hadapi selama proses pengerjaan proyek akhir ini.
4. Dewan penguji Tugas Akhir Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Panitia tugas akhir dan staf dosen jurusan teknik mesin.
6. Rekan-rekan mahasiswa di prodi perancangan mekanik yang telah memberikan dukungan sekaligus humoritas disaat sedang emosi sudah memuncak.
7. Seluruh rekan-rekan mahasiswa D3 dengan jargon-jargon penyemangat ciri khas masing-masing.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan proyek akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, sangat diharapkan segala keritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dapat menunjang pengembangan dan perbaikan penulisan dikemudian hari. Semoga proyek akhir ini dapat berguna untuk menambah wawasan bagi rekan-rekan mahasiswa. Atas perhatiannya terima kasih.

Sungailiat, 04 Agustus 2021

penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRAC	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
BAB II	3
DASAR TEORI	3
2.1 Definisi Kompos	3
2.2 Tahap-tahap Perancangan	4
2.2.1 Merencanakan	4

2.2.2	Mengkonsep.....	4
2.2.3	Merancang.....	5
2.2.4	Penyelesaian.....	6
2.3	Bagian Utama Mesin.....	6
2.4	Macam-macam Tegangan.....	8
2.4.1	Tegangan Bengkok.....	8
2.4.2	Tegangan Puntir.....	9
2.4.3	Perhitungan Momen Puntir Rencana.....	10
2.5	Perencanaan Elemen Mesin.....	10
2.5.1	Perhitungan diameter poros.....	10
2.5.2	Pasak.....	11
2.5.3	Beraing/Bantalan.....	12
2.5.4	Perhitungan Pulley Belt.....	12
2.5.5	Elemen Pengikat.....	13
2.6	Pengertian Perawatan.....	13
2.6.1	Jenis-jenis Perawatan.....	14
2.6.2	Tujuan Perawatan.....	15
2.6.3	Keuntungan Dilakukan Perawatan.....	15
BAB III	16
METODE PELAKSANAAN	16
3.1	Metode Pengumpulan Data.....	17
3.2	Pengolahan Data.....	17
3.3	Pengolah Data.....	17
3.4	Perancangan Produk.....	17
3.5	Pembuat Daftar Tuntutan dan alternatif.....	18
3.3.1	Pemilihan Alternatif.....	18
3.3.2	Perancangan Kontruksi dan Pertimbangan.....	18
3.6	Evakuasi Perancangan.....	19
3.7	Poros Pembuatan Sub Bagian Mesin.....	19
3.5.1	Proses Machining.....	19

3.5.2	Proses Fabrikasi.....	19
3.8	Perakitan.....	20
3.9	Penguji (Trial)	20
3.7.1	Penguji Tanpa Beban	20
3.7.2	Penguji Dengan Beban	20
BAB IV	21
PEMBAHASAN	21
4.1	Menganalisa.....	21
4.2	Pengumpulan Data	21
4.3	Mengkonsep	21
4.3.1	Hirarki Fungsi	22
4.3.2	Alternatif Fungsi Bagian	22
4.3.2.1	Sistem rangka	22
4.3.2.2	Sistem Transmisi.....	23
4.3.2.3	Sistem Tenaga	24
4.3.2.4	Sistem Pengaduk	25
4.3.3	Kombinasi Fungsi Bagian	26
4.4	Analisa Perhitungan	27
4.4.1	Perhitungan Rpm.....	28
4.4.2	Perencanaan Poros Transmisi.....	28
4.4.2	Perencanaan Pulley Belt.....	29
4.4	Proses Permesinan.....	31
4.5	Assembly.....	31

4.6 Pengecetan.....	32
4.7 Proses Perawatan.....	32
4.8 Uji Coba	32
BAB V.....	36
PENUTUP.....	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Alternatif Sistem Rangka	23
4.2 Sistem Transmisi	24
4.3 Sistem Tenaga	24
4.4 Sistem Pengaduk	26
4.5 Hasil Pemilihan Alternatif.....	27
4.6 Jenis-jenis Faktor Koreksi(fc)	28
4.7 Kegiatan-kegiatan Perawatan.....	32
4.8 Tabel Hasil Uji Coba Modifikasi Mesin Pengaduk Kompos.....	33

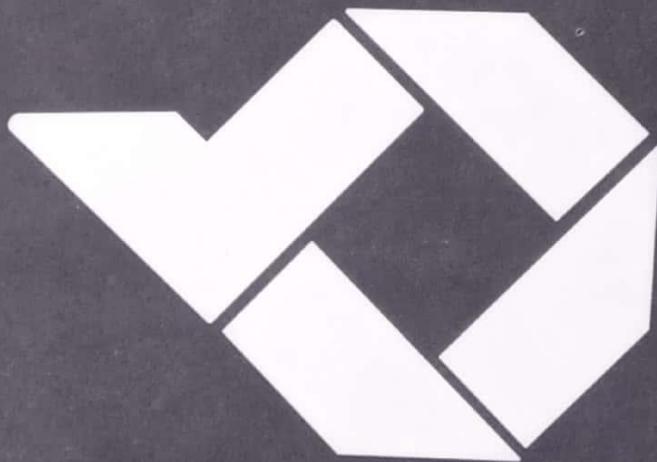
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Tabel Panjang Sabuk-V Standar

Lampiran 3 : Gambar Susunan dan Gambar Bagian

Lampiran 4 : Gambar Modifikasi Mesin Pengaduk Kompos



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ada banyak sekali jenis-jenis kompos di Indonesia khususnya Bangka Belitung dimana banyaknya bahan untuk di jadikan sebagai kompos. Bahan-bahan organik yang sudah di dicacah seperti daun-daunan, jerami, alang-alang, rumput-rumput, dedak padi, batang jagung, serta kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai yang bisa di jadikan kompos.

Kompos adalah hasil penguraian parsial atau tidak lengkap dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan aerobik. Hasil akhir dalam pengomposan merupakan bahan yang sangat dibutuhkan untuk kepentingan tanah-tanah pertanian di Indonesia, sebagai upaya untuk memperbaiki sifat kimia, dan biologi tanah, sehingga produksi tanaman menjadi lebih tinggi. Kompos yang dihasilkan dari pengomposan sampah dapat digunakan untuk menguatkan struktur lahan kritis, mengemburkan kembali tanah pertanian.

Bagi kebanyakan orang mengurus sampah merupakan pekerjaan yang sangat tidak menyenangkan sehingga masih banyak orang yang enggan mengolah sampah organik menjadi pupuk kompos karena proses pengolahan sampah organik dinilai masih cukup rumit seperti proses pencampuran kompos dengan bahan-bahan organik karena untuk pembuatan pupuk kompos dari sampah organik juga harus mengaduk komposter secara berkala dan ketika bahan didalam komposter semakin padat maka pengaduk akan semakin berat. Pupuk kompos merupakan salah satu komponen penting dalam peningkatan produksi tanaman. Saat ini penggunaan pupuk mulai bergeser dari pupuk kimia menjadi pupuk organik atau kompos yang di olah dari proses pengomposan sampah organik seperti limbah sayur dan dedaunan kering dan sebagainya.

Berdasarkan pertimbangan diatas,penulis berinisiatif membuat sebuah mesin pengaduk kompos yang dapat mempermudah seseorang dalam bidang tertentu. Dalam membuat kompos dengan mencampurkan bahan organik menjadi merata.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas dapat dirumuskan suatu masalah yang relevan adalah sebagai berikut.

- Bagaimana Merancang dan membuat mesin pengaduk kompos dengan kapasitas 50 kg/jam dengan hasil pengadukan yang homogen.

1.3 Tujuan

Tujuan dalam pembuatan rancang bangun mesin ini adalah sebagai berikut:

- Menghasilkan mesin pengaduk kompos kapasitas 50 kg/jam dengan hasil pengadukan yang homogen.

1.4 Batasan Masalah

1. Mesin ini dibuat untuk mengaduk kompos dengan bahan-bahan organik yang sudah dicacah seperti dedak padi, daun-daunan, jerami, batang jagung, alang-alang dan kotoran hewan yang sudah diolah.



BAB II

DASAR TEORI

1.1 Definisi Kompos

Kompos adalah jenis pupuk organik yang dikenal luas di masyarakat. Kompos berasal dari hasil pelapukan dari bahan organik, baik secara sengaja maupun tidak sengaja. Untuk membuat pupuk kompos diperlukan bahan baku berupa material organik dan organisme pengurai. Organisme pengurainya bisa berupa mikroorganisme ataupun makroorganisme.



Gambar 2.1 Hasil Pengadukan Kompos menjadi pupuk kompos.

Teknologi pengomposan dikembangkan dari proses penguraian material organik yang terjadi di alam bebas. Terbentuknya humus di hutan merupakan salah satu contoh pengomposan secara alami. Prosesnya berjalan sangat lambat, bisa sampai berbulan-bulan hingga bertahun-tahun. Kemudian umat manusia memodifikasi proses penguraian material organik tersebut. Sehingga pengomposan yang dikelola manusia bisa dilakukan dalam tempo yang lebih singkat.

Pegaduk Kompos adalah bagian yang berfungsi untuk mencampurkan semua bahan dasar yang digunakan untuk pembuatan pupuk kompos. Prinsip kerjanya yaitu semua bahan dasar kompos dimasukkan kedalam wadah penampung. Setelah itu proses pengadukan dengan menggunakan motor bakar untuk menggerakkan

bagian sendok pengadukkan berputar sehingga bahan dasar kompos tercampur secara homogen.

1.2 Tahap-tahap Perancangan

Ada beberapa tahap yang dilakukan dalam membuat rancangan yaitu sebagai berikut :

1.2.1 Merencanakan

Pada umumnya masyarakat membuat kompos dengan cara mengubur bahan dasar kompos atau membakar dedaunan. Ada juga alat pembuatan kompos dengan metoda di diamkan dalam wadah. Maka dari itu, diperlukan suatu sistem pembuatan kompos yang otomatis agar dapat memudahkan proses pembuatan kompos. Di sini penulis merancang bangun mesin pengaduk kompos dengan bahan-bahan organik yang akan diaduk menjadi merata/homogen. Penulis merancang mesing pengaduk kompos yang mampu mengaduk kompos dengan kapasitas 50 kg/jam.

1.2.2 Mengkonsep

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam mengkonsep yaitu sebagai berikut :

a. Definisi Tugas

Pada bagian ini berkaitan dengan produk yang akan dibuat. Contoh penentuan judul harus jelas dan khusus.

b. Daftar Tuntutan

Bagian ini merupakan tuntutan yang akan dicapai. Misalnya siapa yang menggunakan, biaya berapa, dimensinya berapa, mudah dibawa apa tidak, dan sebagainya.

c. Analisa Black Box

Bagian ini berisi tentang *input* → *process* → *output*.

d. Analisa Fungsi Bagian

Bagian ini merupakan penguraian terhadap fungsi sistem menjadi fungsi-fungsi bagian.

e. Alternatif Fungsi Bagian dan Pemilihan Alternatif

Pada bagian ini fungsi bagian akan dibuatkan alternatif-alternatif dari fungsi bagian yang kemudian dipilih berdasarkan kelebihan dan kekeurangan.

f. Kombinasi Fungsi Bagian

Pada bagian ini, fungsi bagian yang telah dipilih berdasarkan alternatif akan dikombinasikan ke dalam satu sistem.

g. Optimasi Fungsi

Pada bagian ini konsep *design* dikembangkan kembali.

h. Keputusan Akhir

Bagian ini merupakan rancangan yang akan diambil untuk dibuat, setelah dilakukan pemilihan alternatif.

1.2.3 Merancang

Ada beberapa faktor utama dalam merancang sebuah alat yaitu sebagai berikut :

a. Bahan

Dalam pemilihan bahan, kita harus menyesuaikan dengan fungsi.

b. Ergonomi

Merupakan ilmu yang mempelajari tentang hubungan manusia dengan lingkungannya. Dalam perancangan suatu mesin atau alat yang berhubungan langsung dengan tubuh manusia, harus disesuaikan dengan anatominya.

c. Bentuk

Produk yang akan dirancang disesuaikan dengan trend, norma, dan diusahakan untuk menghindari bentuk yang rumit.

d. Permesinan

Perancangan harus mengetahui tentang permesinan. Apakah bentuk benda tersebut mudah dibuat dalam proses permesinan atau tidak.

e. Perawatan

Pertimbangan mengenai ketahanan suatu produk yang dibuat, mudah diperbaiki jika rusak.

f. Ekonomis

Perancangan harus memperhatikan tentang keekonomisan suatu produk. Misalnya mengurangi bentuk yang rumit karena dengan bentuk yang rumit, proses dalam permesinan akan susah dan mahal.

1.2.4 Penyelesaian

Merancang sesuatu dalam penyelesaiannya yaitu ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu sebagai berikut :

a. **Gambar Susunan**

Semua bagian harus terlihat, ukuran luar, dan uluran langkah.

b. **Gambar Bagian**

Nomor benda, nama benda, pengerjaan tambahan.

c. **Daftar Bagian**

Bentuk, fungsi, dan ukuran terbesar.

d. **Petunjuk Perakitan**

e. **Warna**

Mempunyai daya tarik terhadap mesin yang akan dibuat.

1.3 Bagian Utama Mesin

Bagian-bagian utama yang terdapat pada mesin yaitu sebagai berikut :

1. **Motor Bakar**

Motor bakar adalah suatu perangkat/mesin yang mengubah energi termal/panas menjadi energi mekanik. Energi ini dapat diperoleh dari proses pembakaran. Bentuk motor bakar bensin dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 2.2 Motor Bakar

2. Poros

Poros adalah elemen mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya bersamaan putaran dari motor bakar sebagai elemen penggerak. Pada umumnya poros meneruskan putaran yang dihasilkan dari sabuk penggerak, roda gigi dan rantai. Dengan demikian poros akan menerima beban puntir dan lentur terhadap tekanan yang dibebankan. Putaran yang terjadi pada poros akan ditumpu oleh bearing yang berfungsi sebagai peredam gesekan yang ditimbulkan dari pengoperasian mesin.

Ada beberapa jenis poros berdasarkan pembebanannya antara lain:

a. Poros transmisi

Jenis poros transmisi mengalami beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini memalui kopling, roda gigi, puli-sabuk atau rantai-sproket, dll.

b. Poros gandar

Poros jenis ini yang dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak dapat beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar ini hanya mengalami beban lentur, kecuali jika digerakan oleh penggerak maka akan mengalami beban puntir juga.

c. Poros spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin pekakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut spindel. Deformasinya yang kecil dan bentuk serta ukuranya harus teliti merupakan syarat yang harus dipenuhi.

3. *Pulley belt*

Pulley V belt merupakan salah satu elemen transmisi. Pada rancangan mesin ini, elemen transmisi yang digunakan adalah *pulley V belt*.

4. Rangka

Rangka merupakan komponen yang berfungsi menopang elemen-elemen mesin.

5. Pillow Block

Berfungsi sebagai rumah bantalan (*bearing*) poros untuk menahan beban dari poros.

6. *Bearing*

Bantalan/*bearing* merupakan sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan. Bantalan menjaga poros (*shaft*) agar selalu berputar terhadap sumbu porosnya, atau juga menjaga suatu komponen yang bergerak linier agar selalu berada pada jalurnya.

7. Sendok Pengaduk

Berfungsi untuk mengaduk kompos yang ada dalam wadah penampung supaya tercampur rata.

8. *Hopper Output*

Sebagai tempat keluarnya hasil pengadukan kompos yang sudah tercampur rata.

2.4 Macam-macam Tegangan

Ada 5 macam tegangan yang terjadi pada suatu benda sesuai dengan pembebanannya yang terjadi, yaitu :

- a. Tegangan Tarik
- b. Tegangan Tekan
- c. Tegangan Geser
- d. Tegangan Bengkok
- e. Tegangan Puntir

Akan tetapi tegangan yang akan dijelaskan hanya tegangan bengkok dan tegangan puntir sesuai dengan pembebanan yang terjadi.

2.4.1 Tegangan Bengkok

Tegangan bengkok merupakan terjadinya tegangan karena adanya momen yang menyebabkan benda mengalami lentur atau bengkok.

Rumus:

$$\tau_b = \frac{M_b}{W_b} \text{ N/mm}^2 \quad (2.1)$$

Keterangan:

τ_b = Tegangan Bengkok (N/mm^2)

M_b = Momen Bengkok (Nmm)

W_b = Momen Tahanan Bengkok (mm^3)

Untuk mencari momen bengkok yang terjadi dapat menggunakan rumus :

$$M_b = F \cdot I \quad (2.2)$$

Keterangan :

M_b = Momen Bengkok (Nmm)

F = Gaya (N)

I = Jarak (m)

2.4.2 Tegangan Puntir

Tegangan puntir diakibatkan oleh adanya momen puntir yang membebani suatu poros, sehingga akan mengakibatkan poros tersebut terpuntir. Beban puntir ini biasanya disebut juga dengan torsi.

Rumus :

$$T_p = \frac{M_p}{W_p} \text{ N/mm}^2 \quad (2.3)$$

Keterangan :

T_p = Tegangan Puntir (N/mm^2)

M_p = Momen Puntir (Nmm)

W_p = Momen Tahanan (mm^3)

2.4.3 Perhitungan Momen Puntir Rencana

Perhitungan momen puntir rencana dapat di hitung dengan rumus sebagai berikut :

$$9,74 \cdot 10^5 \frac{Pd}{n_1}$$

(2.4)

Keterangan :

Pd = Daya Rencana

n_1 = Rpm Normal

2.5 Perencanaan Elemen Mesin

Ada beberapa yang harus diperhatikan dalam perencanaan elemen mesin yaitu sebagai berikut:

2.5.1 Perhitungan Diameter Poros

Suatu proses dapat menerima momen puntir dan momen bengkok secara bersamaan. Momen puntir dan momen begkok yang berkerja secara bersamaan pada suatu proses disebut dengan momen gabungan.

Untuk mencari momen gabungan ini dapat menggunakan rumus:

$$MR = \sqrt{(Mb^2 + 0.75 \cdot (\alpha_0 \cdot Mp))^2}$$

(2.5)

Keterangan:

MR = Momen Gabungan (Nm)

Mb = Momen Bengkok (Nm)

M_p = Momen Puntir (Nm)

α_o = Faktor beban 0,7 pada dinamis berulang

faktor beban 1 pada dinamis berganti.

Rumus untuk mencari diameter poros:

$$D = \sqrt[3]{\frac{M_p}{0.2 \cdot \tau_p \text{ izin}}} \quad (2.6)$$

Keterangan:

M_p = Momen Puntir (Nm)

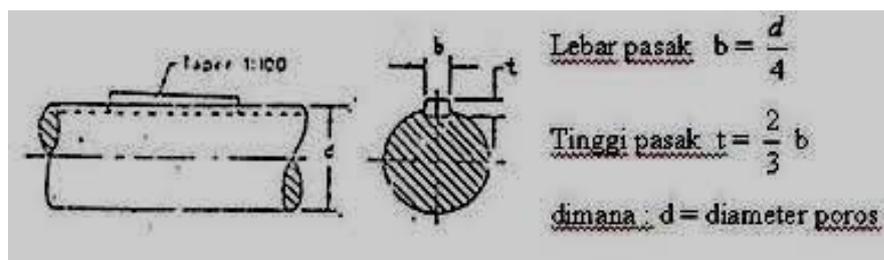
τ_p = Tegangan Puntir Izin (N/mm)

2.5.2 Pasak

Pasak termasuk elemen mesin penghubung poros dengan lubang yang bersifat semi permanen, adapun bentuk dari pasak adalah berupa logam yang dibuat khusus menurut kebutuhan.

Adapun macam-macam pasak yaitu:

- Pasak Memanjang
- Pasak Melintang



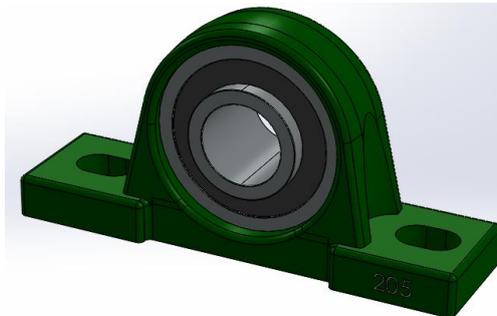
Gambar 2.3 Pasak

Kegunaannya adalah untuk perpindahan momen puntir pembebanan sedang. Perpindahan beban karena bentuk atau juga karena gaya gesek untuk momen puntir besar.

Perpindahan beban hanya karena gaya gesek, digunakan untuk momen puntir kecil dan gaya tekan yang berkerja pada pasak dari arah poros maupun lubang. (Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, tahun 1996).

2.5.3 Bearing / Bantalan

Bantalan/bearing merupakan sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan. Bearing menjaga poros (*shaft*) supaya selalu berputar terhadap sumbu porosnya, atau menjaga suatu komponen yang bergerak linier agar selalu berada pada jalurnya.



Gambar 2.4 *Pillow Block*

Bantalan adalah suatu bagian dari elemen mesin yang berperan cukup penting karena fungsi dari bantalan adalah untuk menumpu sebuah poros supaya poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan.

2.5.4 Perhitungan *Pulley Belt*

Sistem transmisi ini digunakan apabila jarak antar poros terlalu panjang maka yang digunakan untuk elemen transmisi adalah *pulley* dan *belt*.

Adapun perhiyungan *pulley* dan *belt* adalah sebagai berikut:

1) Kecepatan Linier *Belt* V (v)

$$v = \frac{\pi}{60} \times \frac{d_p \times n_1}{1000} \quad (2.7)$$

2) Panjang *belt* (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2 \quad (2.8)$$

Keterangan :

D_p = Diameter puli yang digerakkan

d_p = Diameter puli penggerak

3) Jarak antar poros sebenarnya

Jarak poros sebenarnya dapat dihitung dengan rumus :

$$b = 2L - 3,14 (D_p + d_p) \quad (2.9)$$

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \quad (2.10)$$

4) Perbandingan Transmisi *Pulley* (Sularso, 2004)

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \quad (2.11)$$

Keterangan :

n_1 = kecepatan rpm 1

n_2 = kecepatan rpm 2

2.5.5 Elemen Pengikat

Merupakan elemen mesin yang dapat menghubungkan bagian yang satu dengan yang lain. Berikut macam-macam elemen pengikat:

a. Elemen pengikat yang tidak dapat dilepas

Contoh : las, rivet, paku keling.

b. Elemen pengikat yang dapat dilepas

Contoh : baut, mur.

2.6 Pengertian Perawatan (*Maintenance*)

Perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau memperbaikinya, sampai pada suatu kondisi yang dapat diterima. Fungsi perawatan adalah untuk menjamin ketersediaan mesin dan peralatan dalam kondisi yang memuaskan bagi operator ketika dibutuhkan.

Secara umum, ditinjau dari saat pelaksanaan pekerjaan perawatan, dibagi menjadi dua cara:

1. Perawatan yang direncanakan (*Planned Maintenance*).
2. Perawatan yang tidak direncanakan (*Unplanned Maintenance*).

2.6.1 Jenia-jenis Perawatan

Terdapat enam tipe atau jenis perawatan yang dapat dilakukan, yaitu sebagai berikut :

1. Perawatan Preventif (*Preventive*)

Perawatan Preventif adalah pekerjaan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan . ruang lingkup pekerjaan preventif termasuk inspeksi, perbaikan kecil, pelumas dan penyetelan, sehingga peralatan atau mesin-mesin selama beroperasi terhindar dari kerusakan.

2. Perawatan Korektif

Perawatan Korektif adalah pekerjaan perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi fasilitas/peralatan sehingga mencapai standar yang dapat diterima. Dalam perbaikan dapat dilakukan peningkatan-peningkatan sedemikian rupa, seperti melakukan perubahan atau modifikasi rancangan agar peralatan menjadi lebih baik.

3. Perawatan Berjalan

Dimana pekerjaan perawatan dilakukan ketika fasilitas atau peralatan dalam keadaan bekerja. Perawatan berjalan diterapkan pada peralatan-peralatan yang harus beroperasi terus dalam melayani proses produksi.

4. Perawatan Prediktif

Perawatan Prediktif ini dilakukan untuk mengetahui terjadinya perubahan atau kelainan dalam kondisi fisik maupun fungsi dari sistem peralatan. Biasanya perawatan prediktif dilakukan dengan bantuan panca indra atau alat-alat monitor yang canggih.

5. Perawatan setelah terjadi Kerusakan(*Break down Maintenance*)

Pekerjaan perawatan dilakukan setelah terjadinya kerusakan pada peralatan dan untuk memperbaikinya harus disiapkan suku cadang, material, alat-alat dan tenaga kerjanya.

6. Perawatan Darurat (*Emergency Maintenance*)

Adalah pekerjaan perbaikan yang harus dilakukan karena terjadi kemacetan atau kerusakan yang tidak terduga.

2.6.2 Tujuan Perawatan

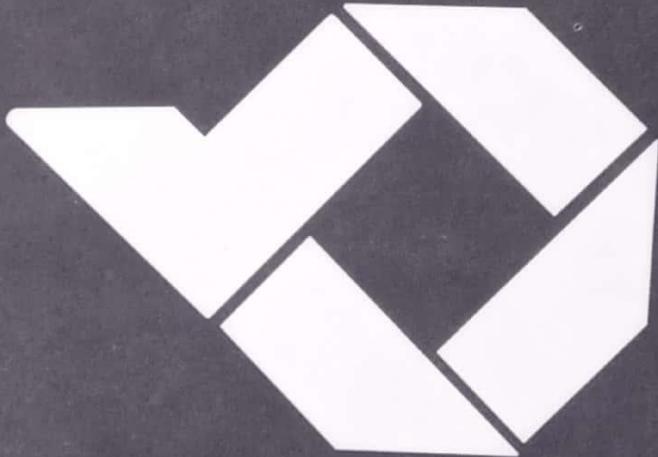
Ada beberapa tujuan dilakukannya perawatan pada mesin adalah sebagai berikut :

1. Menjaga dan menaikkan daya guna dari mesin.
2. Memperpanjang usia kegunaan mesin.
3. Memperkecil waktu pengangguran dari mesin dan perlengkapan pemeliharaan karena adanya kerusakan.
4. Menjamin ketersediaan optimasi peralatan dalam produksi.
5. Menghemat waktu, biaya, dan material karena peralatan terhindar dari kerusakan.
6. Menjamin keselamatan orang yang mengoperasikan peralatan tersebut.
7. Merencanakan operasi-operasi dari pemeliharaan.

2.6.3 Keuntungan dilakukan Perawatan

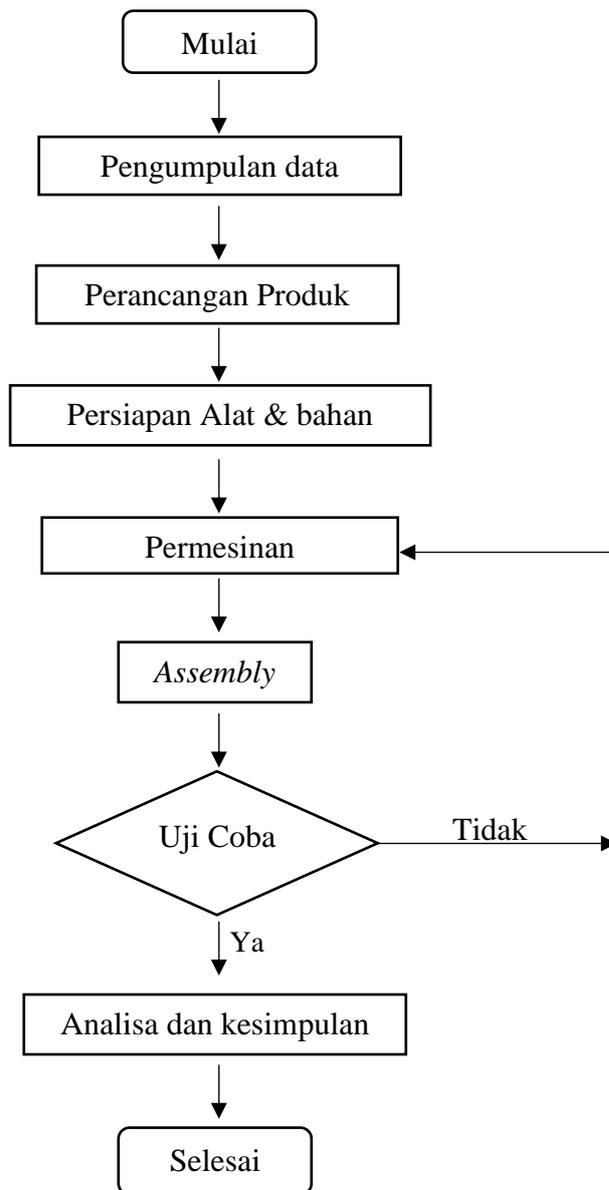
Ada beberapa keuntungan dilakukannya perawatan pada mesin yaitu sebagai berikut :

1. Berkurangnya perbaikan keadaan darurat.
2. Tenaga untuk melakukan perawatan efisien.
3. Kesiapan dan kehandalan peralatan dapat lebih terjaga.
4. Anggaran perawatan dapat terkendali.



BAB III METODE PELAKSANAAN

Flow chart adalah langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan sebagai pedoman guna menentukan tindakan apa saja yang akan dilakukan akan lebih terarah dan lebih efektif dan tidak terjadinya penyimpangan dari target-target yang diharapkan. *Flow chart* metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut in:



Gambar 3.1 *Flow Chart*

Dari tahapan-tahapan penelitian yang dapat dilakukan sebagai berikut :

3.1 Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam makalah ini sebagai berikut :

a. Penelitian Lapangan

Penelitian lapangan merupakan kegiatan untuk melaksanakan tinjauan secara langsung ke objek untuk mendapatkan data dan informasi dengan menggunakan 2 cara yaitu :

1. Metode Observasi

Melakukan pengumpulan data atau keterangan dengan melihat langsung objek yang akan dilakukan penelitian

2. Bimbingan

Penulis juga selalu melakukan bimbingan kepada pembimbing berkenan dengan materi permasalahan yang berkaitan dengan judul tugas akhir yang akan diangkat.

3.2 Perancangan Produk

Adapun tahapan yang dilakukan dalam perancangan produk yaitu sebagai berikut :

3.2.1 Pembuatan Daftar Tuntutan

Setelah data-data terkumpul dan diyakini mampu dalam mendukung proses pembuatan mesin, maka langkah selanjutnya adalah pembuatan daftar tuntutan dan alternatif fungsi bagian pada rancangan mesin. Daftar tuntutan merupakan tujuan untuk target yang akan dicapai dalam pembuatan mesin tersebut. Sedangkan daftar alternatif fungsi bagian adalah metode-metode yang akan ditampilkan guna mencapai yang diinginkan. Daftar alternatif lebih berupa pilihan-pilihan metode yang mendukung.

3.2.2 Hirarki Fungsi

Hirarki fungsi adalah suatu penjelasan bahwa setiap bagian mempunyai fungsi tersendiri. Metode penguraian berupa pemecahan masalah dengan menggunakan analisa black box dan diagram struktur fungsi untuk menentukan fungsi bagian utama mesin.

3.2.3 Pemilihan Alternatif

Jika daftar tuntutan dan daftar alternatif telah ada, maka selanjutnya adalah masuk ke proses pemilihan metode atau alternatif yang akan digunakan guna mencapai target yang diinginkan sesuai dengan daftar tuntutan. Dalam pemilihan alternatif ini tidak hanya dilihat dari pencapaian target yang akan dicapai, akan tetapi juga mempertimbangkan nilai-nilai yang lainnya seperti biaya, perakitan, perawatan, kekuatan, dan faktor-faktor lainnya yang berpengaruh dalam pemenuhan target. Alternatif yang dipilih adalah alternatif atau metode terbaik dengan mempertimbangkan keuntungan dan kerugian dari mesin tersebut. Pemilihan alternatif juga dapat dikombinasikan dengan maksud mengoptimalkan pencapaian target. Setelah memilih dan mendapatkan alternatif terbaik yang akan digunakan, langkah selanjutnya adalah penyesuaian alternatif pada rancangan alat.

3.2.4 Perhitungan

Rancangan mesin yang digambarkan telah memperlihatkan secara garis besar model dan prototype rancang bangun yang akan dikerjakan, dan akan disesuaikan dengan alternatif penggunaan. Dimensi rancangan pada gambar mesin berupa gambaran secara kasar. Berdasarkan dengan rancangan tersebut, lalu dilakukan proses perhitungan untuk mendapatkan nilai kekuatan dari mesin yang akan dibuat. Perhitungan konstruksi dilakukan dengan menganalisa konstruksi mesin yang akan dibuat sehingga dapat diperoleh pokok-pokok bagian yang dihitung berdasarkan target yang akan dicapai sesuai dengan data-data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data dan berdasarkan alternatif pilihan.

3.2.5 Membuat Gambar Kerja

Gambar kerja bertujuan sebagai acuan dalam pembuatan komponen-komponen pada mesin. Gambar kerja juga mewakili penggunaan mesin apa yang akan dipakai dalam pembuatan bagian-bagian mesin pengaduk pupuk kompos.

3.3 Persiapan Alat dan Bahan

Setelah melakukan pemilihan alternatif fungsi bagian maka didapat lah hasil pemilihan. Kemudian dari hasil pemilihan alternatif fungsi bagian bahan disiapkan sesuai dari hasil pemilihan. Dan melakukan persiapan alat dan bahan untuk melakukan proses pembuatan bentuk sesuai dengan fungsi mesin.

3.4 Permesinan

Proses pemesinan adalah dimana penggunaan mesin apa yang akan digunakan dalam pembuatan bagian-bagian mesin pengaduk kompos. Dalam hal ini, mesin yang akan digunakan dalam pembuat bagian-bagian mesin pengaduk kompos adalah mesin bubut, mesin gerinda, mesin bor, mesin khusus penekukan dan mesin las yang mana fungsi mesin menyesuaikan dengan bagian yang akan dibuat.

3.5 Perakitan (*Assembly*)

Perakitan adalah suatu proses penggabungan part-part menjadi suatu alat atau mesin yang sudah dirancang sesuai dengan penambahan komponen standar yang telah ditentukan. Komponen-komponen standar ini seperti motor bakar, *pulley* dan *belt*, pasak, *bearing*, *bolt* dan *nut* dibeli dan dipasang sesuai dengan fungsi pada mesin.

3.6 Uji Coba

Dalam suatu percobaan mesin biasanya dijalankan pengujian dan dalam hal ini pula dilakukan proses pengujian semaksimal mungkin dan harapan pada proses pengujian ini tidak terjadinya kendala yang menimbulkan mesin harus di repair ulang. Perolehan alat dilakukan sebagai tolak ukur berhasil atau tidaknya mesin yang kita buat. Ada beberapa tahapan dalam proses pengujian antara lain :

3.6.1 Pengujian Tanpa Beban

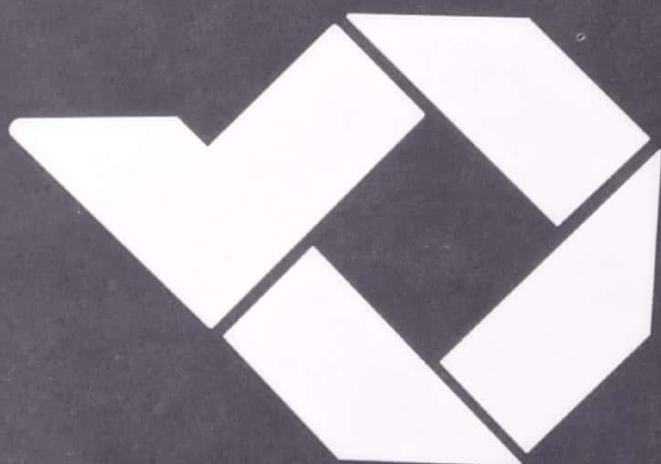
Dalam hal pengujian dalam tanpa beban ini, mesin yang sudah di *assembly* di uji secara manual tanpa bahan yang akan diproses. Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada part-part yang bersentuhan satu dengan yang lainnya yang mengakibatkan kemacetan pada mesin tersebut.

3.6.2 Pengujian Dengan Beban

Dalam hal pengujian dengan beban ini, mesin yang sudah dilakukan pengujian tanpa beban, akan dilakukan pengujian menggunakan beban dan bertujuan untuk mengetahui dalam beban sedemikian mampu atau tidak mesin beroperasi dengan baik.

3.7 Analisa dan Kesimpulan

Pada proses ini adalah dimana hasil uji coba yang dilakukan berdasarkan pengujian tanpa beban dan pengujian dengan beban, kemudian kami lakukan analisis, sehingga dapat lah kesimpulan sesuai dengan hasil yang didapat dari proses pengujian tersebut.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASA

4.1 Pengumpulan Data

Dari hasil obsevasi dan bimbingan yang dilakukan, maka diperoleh data-data sebagai berikut :

1. Beberapa petani khususnya di daerah Kecamatan Tempilang Bangka Barat menggunakan pencampuran kompos secara manual dengan drum dengan kapasitas 15-20kg saja.
2. Waktu untuk proses pencampran kompos supaya merata berkisar 10 menit.
3. Dari hasil bimbingan yang dilakukan dalam pembuatan mesin disarankan untuk mempertimbangkan seperti:
 - Kekuatan yaitu harus kokoh dan kuat.
 - Pengadukan yaitu menhasilkan pengadukan yang homogen.
 - Biaya yaitu ekonomis sesuai dengan kekuatan yang dimiliki.
 - Perakitan yaitu harus mudah dalam perakitan dan permesinan.

Dari hasil wawancara pula, ada keinginan agar ada suatu mesin yang bekapasitas lebih besar yaitu sekitar 30-50kg/jam.

4.2 Perancangan Produk

Dalam melakukan perancangan mesin pengaduk kompos dengan kapasitas 50kg/jam ini, ada beberapa tahap yang harus dilakukan yaitu :

4.2.1 Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan utama yang di dapatkan berdasarkan masukan-masukan dari pembimbing dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan

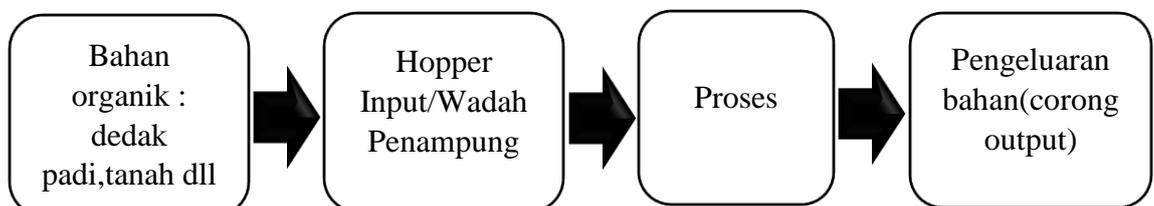
No	Tuntutan	Deskripsi
Tuntutan Primer		
1	<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas • Sistem pengaduk 	<p>50kg/jam</p> <p>Dapat mengaduk pupuk kompos dengan hasil yang homogeny</p>
Tuntutan Sekunder		
2	<ul style="list-style-type: none"> • Perawatan Mesin • Pengoperasian 	<p>Mudah dirawat, tanpa perlu menggunakan tenaga ahli atau intruksi khusus.</p> <p>Tidak perlu tenaga khusus untuk mengoperasikan mesin.</p>
Tuntutan Tersier		
3	<ul style="list-style-type: none"> • Kontruksi • Harga Mesin 	<p>Kokoh dan kuat</p> <p>Murah</p>

4.2.2 Hirarki Fungsi

Pada tahapan ini akan dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan Black Box untuk menentukan fungsi bagian utama yang ada. Black Box System Dan diagram struktur fungsi dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 dibawah ini :



Gambar 4.1 Black Box System





Hasil Pengadukan : Bahan
kompos tercampur
homogen

Gambar 4.2 Diagram Struktur Fungsi Sistem

4.2.3 Pemilihan Alternatif Fungsi Bagian

Ada beberapa alternatif fungsi bagian yang bisa digunakan untuk membuat mesin pengaduk kompos dengan skala penilaian alternatif yaitu 2 dan 1 dapat dilihat pada Tabel 4.2 :

Tabel 4.2 Skala Penilaian Alternatif

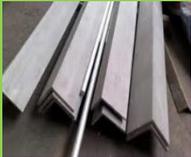
No	Aspek yang diinginkan	Skala Penilaian Alternatif	
		2	1
1	Biaya	Dari segi biaya dikatakan dua apa bila harga alternatif tersebut murah atau ekonomis	Dari segi biaya dikatakan 1 apa bila harga alternatif tersebut mahal
2	Kekuatan	Dari segi kekuatan dikatakan 2 apabila alternatif tersebut memiliki ketahanan yang kuat dan kokoh.	Dari segi kekuatan dikatakan 1 apa bila alternatif tersebut tidak tahan lama dalam pemakaian dengan jangka waktu yang panjang
3	Perakitan	Dari segi perakitan dikatakan 2 apa bila dalam proses pembuatan mudah dilakukan	Dari segi perakitan dikatakan 1 apa bila dalam proses pembuatan dan perakitan susah

4	Perawatan	Dari segi perawatan dikatakan 2 apa bila dalam proses perawatannya mudah dilakukan.	Dari segi perawatan dikatakan 1 apa bila dalam proses perawatannya susah dilakukan.
---	-----------	---	---

4.2.3.1 Sistem Rangka

Sistem rangka berfungsi untuk sebagai tumpuan untuk seluruh part yang terpasang. Adapun penilaian untuk beberapa alternatif untuk kerangka adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Alternatif Sistem Rangka

No	Aspek yang diinginkan	 Plat Siku	 Kayu	 Besi Cor
1	Biaya	2	2	2
2	Kekuatan	2	1	1
3	Perakitan	2	2	1
4	Perawatan	2	2	2
TOTAL		8	7	6

Berdasarkan nilai rata-rata perhitungan poin, maka nilai plat siku adalah yang paling tinggi. Untuk itu dipilih sistem rangka menggunakan plat siku.

4.2.3.2 Sistem Transmisi

Ada beberapa pilihan alternatif yang dibuat untuk sistem transmisi yaitu :
Dengan aspek penilaian :

Tabel 4.4 Sistem Transmisi

No	Aspek yang digunakan			
		Roda Gigi	Rantai-sproket	Pulley-Belt
1	Biaya	2	2	2
2	Kekuatan	2	2	2
3	Perakitan	1	1	2
4	Perawatan	2	2	2
Total		7	7	8

Dari perhitungan poin diatas maka sistem transmisi *pulley belt* akan dipakai dalam pembuatan mesin dan sesuai dengan keperluan mesin yang akan dibuat.

4.2.3.3 Sistem Tenaga

Pada sistem tenaga, dicantumkan alternatif antara tiga pilihan motor yaitu :

Tabel 4.5 Sistem Tenaga

		Kelebihan	Kekurangan
1	Dongfeng Diesel (bahan bakar solar) 	<ul style="list-style-type: none"> • Torsi lebih tinggi • Usia pakai mesin lebih panjang 	<ul style="list-style-type: none"> • Harga mesin jauh lebih mahal • Hanya dapat menggunakan bahan bakar solar • Biaya perawatan lebih besar • Getaran yang di hasilkan lebih besar
2	Motor Bakar (Bahan bakar besin) 	<ul style="list-style-type: none"> • Minim getaran yang dihasilkan • Polusi rendah • Rpm tinggi • Biaya perawatan relatif murah 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak bisa sembarang menggunakan bahan bakar • Harga bahan bakar mahal • Torsi rendah • Tidak tahan air • Rawan terbakar

3		<p>Motor AC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dapat diproduksi sesuai dengan kebutuhan • Biaya perawatan relatif murah • Lebih mudah dibongkar pasang • Harga mesin relatif murah 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak cocok digunakan untuk wilayah pedesaan • Membutuhkan sistem kontrol untuk mengaktifkan mesin
---	---	---	---

Berdasarkan alternatif diatas maka dipilih motor yang ke-2 karena kecepatan motor bisa di setting pada motor itu sendiri dan bisa dibawa jauh dari aliran listrik karena motor yang ke-2 menggunakan bahan bakar.

4.2.3.4 Sistem Pengaduk

Ada beberapa alternatif yang dibuat untuk sistem pengaduk dengan penilaian :

Tabel 4.6 Sistem Pengaduk

NO	ASPEK YANG DIINGINKAN	MIXER SUMBU VERTIKAL	MIXER SUMBU HORIZONTAL	SCREW SUMBU HORIZONTAL
				
1	Biaya	2	2	1
2	Kekuatan	1	2	2
3	Perakitan	2	2	1
4	Perawatan	2	2	2
TOTAL		7	8	6

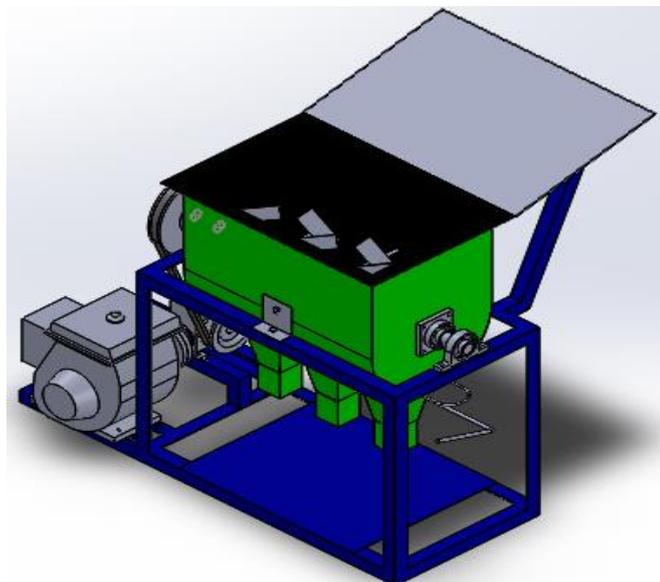
Dari perhitungan poin diatas ada 2 sistem pengadukan dengan nilai yang sama. Akan tetapi system pengaduk yang dipilih adalah mixer sumbu horizontal karena menyesuaikan dengan wadah pengaduk .

4.2.4 Kombinasi Fungsi Bagian

Dibuat kombinasi fungsi bagian hingga menjadi satu sistem pada mesin yang akan dibuat. Sehingga hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Tabel 4.7 Hasil Pemilihan Alternatif

No	Hasil dari pemilihan sesuai dengan poin terbesar
1	Sistem rangka menggunakan plat profil L/siku
2	Sistem transmisi menggunakan pulley-belt dengan sabuk V belt
3	Sistem tenaga menggunakan Motor bakar (Robbin)
4	Sistem pengaduk menggunakan mixer sumbu horizontal



Gambar 4.3 Hasil Rancangan

4.3 Perhitungan

Ada pun untuk membuat rancangan setiap menentukan komponen tidak melakukan pemilihan komponen yang dipakai asal-asalan akan tetapi, dilakukan perhitungana di antaranya sebagai berikut.

4.3.1 Perhitungan Rpm

Dik : Diameter pulley (d) = 2 inch atau 50.8 mm

Diameter pulley (D) = 4 inch atau 101,6 mm

i gear box = 1 : 20

i pulley = 1 : 4

n_1 = 3600rpm

n_2 = $\frac{n_1}{i \text{ gear box}}$
= $\frac{3600}{20} = 180rpm$

n_3 = $\frac{n_2}{i \text{ pulley}}$
= $\frac{180}{4} = 45rpm$

4.3.2 Perencanaan Poros Transmisi

1. Perhitungan Daya Rencana

Untuk mencari daya motor dapat dicari dengan rumus dibawah ini :

$$Pd = fc \cdot P$$

$$Pd = 1,2 \cdot 4,103$$

$$Pd = 4,92 \text{ KW}$$

Keterangan : -Pd = Daya rencana motor (KW)

- fc = faktor koreksi

- P = daya motor (KW)

Tabel 4.8 Jenis-jenis Faktor Koreksi (fc) *sumber : sularso (1994)*

Daya yang akan ditransmisikan	Fc
Daya rata-rata	1,2-2,0
Daya maksimum	0,8-1,3
Daya normal	1,0-1,5

2. Perhitungan Momen Puntir Rencana (T)

Rumus yang digunakan untuk mencari momen puntir rencana dapat dilihat pada format (2.4)

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \frac{4,92}{3600}$$

$$= 13311,33 \text{ kg.mm}$$

$$T_2 = 9,74 \times 10^5 \frac{4,92}{1520}$$

$$= 31526,84 \text{ kg.mm}$$

3. Perhitungan Tegangan Geser Ijin

Material = St 37

$$\sigma_B = 37 \text{ N/mm}^2$$

$$SF_1 = 6 \text{ (Sularso, 2004)}$$

$$SF_2 = 6 \text{ (Sularso, 2004)}$$

Perhitungan untuk mencari tegangan geser ijin.

$$\tau_a = \frac{37}{6 \cdot 2} = 3,083 \text{ kg/mm}^2$$

4.3.3 Perencanaan Pulley Belt

Diketahui data perencanaan *pulley belt* sebagai berikut :

$$D_p = 4 \text{ in} = 101,6 \text{ mm}$$

$$d_p = 2 \text{ in} = 50,8 \text{ mm}$$

$$C = 500 \text{ mm}$$

1. Kecepatan Linier Belt (v)

Rumus yang digunakan untuk mencari kecepatan linier *belt* dapat dilihat pada format (2.7)

$$v = \frac{\pi}{60} \times \frac{145 \times 3600}{1000}$$
$$= 28,26 \text{ m/s}$$

$$28,26 \text{ m/s} < 30 \text{ m/s, baik}$$

Maka dari hasil perhitungan tersebut dinyatakan baik karena nilai yang didapat lebih kecil dari 30m/s.

2. Panjang *Belt* (L)

Rumus yang digunakan untuk mencari panjang belt dapat dilihat pada format (2.8)

$$L = 2 \cdot 500 + \frac{\pi}{2} (50.8 + 101.6) + \frac{1}{4 \cdot 500} (101.6 - 50.8)^2$$
$$= 1000 + 239,27 + 1,3$$
$$= 1240,6\text{mm} = \text{diambil } 1321 \text{ mm} = 52 \text{ inch}$$

Jadi, panjang sabuk yang di pakai adalah Type A52

3. Jarak Antar Poros Sebenarnya

Rumus yang digunakan untuk mencari jarak poros sebenarnya dapat dilihat pada format (2.9)

$$b = 2L - 3,14 (D_p + d_p)$$
$$= 2 \cdot 1321 - 3,14 (101,6 + 50,2)$$
$$= 21321 - 3,14 (152,4)$$
$$= 21321 - 478.53$$
$$= 20842,47\text{mm}$$

$$\begin{aligned}
C &= \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \\
&= \frac{20842,47 + \sqrt{20842,47^2 - (101,6 - 50,8)^2}}{8} \\
&= 521,6 \text{ mm}
\end{aligned}$$

4. Perbandingan Transmisi *Pulley*

Rumus yang digunakan untuk mencari perbandingan transmisi *pulley* dapat dilihat pada format (2.11)

Diketahui :

$$n_1 = 3600 \text{ rpm}$$

$$n_2 = 1520 \text{ rpm}$$

$$i = \frac{3600}{1520}$$

$$= 2,36 \text{ rpm}$$

4.4 Gambar Kerja

Setelah melakukan pemilihan alternatif dan perhitungan kemudian pembuatan gambar susunan sebagai acuan dalam proses pembuatan komponen-komponen yang akan digunakan dalam proses perakitan. Gambar kerja bias dilihat pada lampiran.

4.5 Persiapan Alat dan Bahan

Pada persiapan alat dan bahan ini, untuk persiapan alat sudah dipersiapkan oleh POLMAN BABEL karena proses pembuatan part-part mesin dibuat di bengkel Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Sedangkan untuk persiapan bahan yaitu dipersiapkan sesuai dengan pemilihan alternatif yang telah dilakukan.

4.6 Permesinan

Pembuatan kontruksi mesin dilakukan berdasarkan rancangan yang telah dianalisa dan dihitung sesuai dengan perencanaanya, sehingga mempunyai arah

yang jelas dalam proses permesinan. Proses permesinan dilakukan di bengkel Mekanik POLMAN BABEL yang meliputi beberapa proses, yaitu:

1. Proses Bubut, dilakukan pada proses pembuatan komponen mesin seperti: Poros Pengerak Pengaduk, Pembuatan lubang pada kopling berdiameter 30mm.
2. Proses Roll, dilakukan pada proses pembuatan komponen mesin seperti : Tutup penahan bawah, wadah penampung.
3. Proses Pengeboran, dilakukan pada proses pembuatan lubang dasar untuk pembuatan ulir dan lubang untuk rangka.
4. Proses pengelasan, dilakukan pada proses pembuatan rangka.
5. Proses Gerinda, dilakukan pada proses pemotongan pada komponen-komponen dan merapikan bagian-bagian konstruksi rangka.

4.7 Assembly

Setelah pembuatan part mesin selesai, part dirakit sehingga menjadi alat yang sesuai dengan rancangan. Proses assembly merupakan proses penghubungan atau perakitan bagian-bagian dari mesin mesin pengaduk kompos hingga menjadi sebuah mesin yang utuh.

Assembly pertama kali dilakukan pada konstruksi rangka atau meja, yaitu dengan melakukan penyambungan dengan baut juga mur serta pengelasan pada plat siku sehingga membentuk kerangka sesuai dengan design. Lalu dilanjutkan dengan pemasangan wadah, poros, *bearing*, motor, *pulley-belt* dll.



Gambar 4.4 Proses setelah perakitan

4.8 Proses Perawatan

Proses perawatan yang dilakukan terhadap suatu objek yang akan dirawat bertujuan untuk memperpanjang usia pakai suatu objek/alat tersebut. Perawatan juga dapat diartikan sebagai serangkaian tindakan yang baik teknik maupun administratif, yang diperlukan untuk menjaga suatu barang berada pada kondisi operasional yang efektif.

Adapun beberapa tindakan perawatan yang dilakukan pada mesin pengaduk kompos, untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.7 dibawah ini :

Tabel 4.9 Kegiatan-kegiatan Perawatan

No	Komponen	Jadwal	Keterangan
1	Sendok Pengaduk	Setelah Pengoperasian	Pembersihan
2	Bearing	Setelah Pengoperasian	Pelumasan
3	Motor Bakar	Secara Berkala	Penggantian oli
4	<i>Pulley dan Belt</i>	Secara Berkala	Pembersihan dan Pengecekan
5	<i>Hopper</i>	Setelah Pengoperasian	Pembersihan sisa pengadukan
6	Rangka	Setelah Pengoperasian	Pembersihan sisa pengadukan

4.9 Uji Coba

Dalam melakukan uji coba ini, mesin akan diuji dengan melakukan pengujian pengadukan pada mesin. Uji coba dilakukan dengan beberapa kali uji coba untuk mengetahui mampu atau tidaknya mesin mengaduk kompos dengan baha seberat 50kg.

4.9.1 Uji Coba Tanpa Beban

Pada uji coba tanpa beban yaitu uji coba yang dilakukan dengan tidak memasukan bahan ketika beroperasi. Pada uji tanpa beban dilihat secara visual sehingga dari masing-masing komponen pada mesin berfungsi dengan baik.



Gambar 4.5 Mesin Pengaduk Kompos

4.9.2 Uji Coba dengan Beban

Pada tahap uji coba dengan beban ini dilakukan tiga kali percobaan.

- **Hasil Uji Coba Pertama**

Pada proses uji coba mesin pengaduk kompos yang pertama dengan bahan masing-masing yaitu tanah 15kg, serbuk kayu 5kg dan sekam 5kg dan air 3 liter yang dimasukan kedalam wadah penampung ternyata setelah dilakukan uji coba terjadi masalah yaitu pada saat proses pengadukan berlangsung sendok pengaduk berhenti secara tiba-tiba dikarenakan beban yang diterima terlalu besar sehingga pada sabuk pulley terjadi slip. Sehingga yang terjadi pulley tetap berputar dan sabuk tetap berputar tetapi tidak seiringan dengan pulley dan sendok pengaduk tidak berputar.



Gambar 4.3 Proses Pengadukan



Gambar 4.4 Hasil Pengadukan

Kendala yang didapatkan dari uji coba pertama, solusi untuk mengantisipasi kendala tersebut adalah dengan merubah pulley yaitu menggunakan pulley dengan 2 jalur, sehingga lebih kuat.

- **Hasil Uji Coba Kedua**

Pada pengujian kedua, dari solusi yang telah diterapkan dengan menggunakan pulley jalur 2 ketika dilakukan proses pengadukan dengan bahan yang sama pada sebelumnya yaitu tanah 15kg, serbuk kayu 5kg, dan sekam 5kg dan disertai air dengan 3 liter air dimasukkan ke wadah penampung. Sehingga pada saat proses pengadukan hasil yang didapat pengadukan tecampur dengan merata dan tidak terjadinya slip pada sabuk pulley sehingga proses pengadukan berputar dengan lancar.



Gambar 4.5 Proses Pengadukan uji coba kedua



Gambar 4.6 Hasil uji coba kedua

Dari hasil uji coba kedua tersebut maka ditetapkan dengan menggunakan pulley-sabuk menggunakan 2 jalur.

- **Hasil Uji Coba Ketiga**

Pada pengujian ketiga, yaitu dengan penambahan bahan lebih banyak dari pada sebelumnya yaitu tanah 35kg, serbuk kayu 5kg, sekam 10kg dan air 4 liter dimasukkan kedalam wadah penampung. Sehingga hasil yang didapat tidak diketahui teraduk merata atau tidaknya dikarenakan pada saat proses pengadukan pada bagian *pulley-belt* terjadi slip.

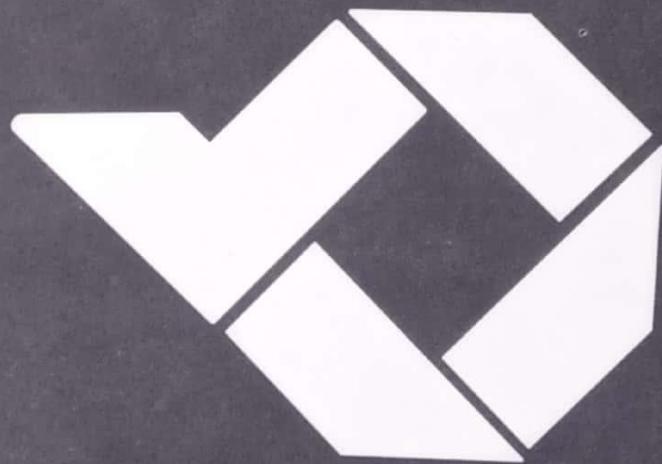
No	URAIAN	HASIL	WAKTU	KETERANGAN
1	Pada tanggal 4 Agustus 2021 Tanah 15kg, sekam 10kg, serbuk kayu 5kg dan air 3 liter dimasukkan kedalam wadah pengaduk sebesar 33kg	Keluaran Seberat 32.2kg	2 Menit	Bahan yang diaduk tidak tercampur merata di karenakan beban yang diterima mesin terlalu besar sehingga pada pulley-sabuk terjadi slip
2	Pada tanggal 5 Agustus 2021 Tanah 15kg, sekam 10kg, serbuk kayu 5kg dan air 3 liter dimasukkan kedalam wadah pengaduk sebesar 33kg	Keluaran Seberat 32.2kg	2 Menit	Menggunakan 2 jalur pulley dan bahan yang diaduk tercampur rata

3	Pada tanggal 5 Agustus 2021 Tanah 25kg, sekam 15kg, serbuk kayu 10kg dan air 4 liter dimasukan kedalam wadah pengaduk sebesar 54kg	-	2 Menit	menggunakan 2 jalur pulley Menambah bahan dengan lebih banyak sehingga bahan tercampur dengan merata	Tabel 4.10 Hasil Uji Coba
---	--	---	---------	--	---------------------------------------

Modifikasi Mesin Pengaduk Kompos

4.10 Analisa dan Kesimpulan

Maka dari hasil uji coba yang telah dilakukan dalam proses pengadukan mesin hanya bias mengaduk dengan beban dibawah 40-50kg ketika di beri beban 40-50kg maka yang terjadi adalah slip pada pulley-belt dikarnakan tidak ada pengatur untuk ketegangan belt.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan mesin pengaduk kompos, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil pembuatan rancang bangun mesin pengaduk kompos pada saat melakukan proses pengadukan dengan beban yang diberikan 20-30kg mesin masih dapat berproses mengaduk dengan hasil yang homogen dengan waktu 2 menit.
2. Dan dari hasil pembuatan rancang bangun mesin pengaduk kompos pada saat melakukan proses pengadukan dengan beban yang diberikan sesuai dengan target yaitu 50kg sehingga yang terjadi pada mesin yaitu slip pada *pulley-belt* dikarenakan beban yang diberikan terlalu besar dan tidak ada sistem pengaturan ketegangan pada belt.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan pada sistem mesin pengaduk kompos ini maka disarankan :

1. Dapat mengembangkan mesin ini menjadi lebih baik lagi dari yang sudah ada.
2. Menambahkan sistem pengatur untuk ketegangan belt.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lukman Effendi,S.ST (2019) Dinas Pertanian Peternakan Kcamatan Musi Rawas
- [2] Muhammadrohan (2010)m<http://muhamaddrohan.wordpress.com/>
- [3] Widarto, 2008 , Teknik Pemesinan, direktorat pembina sekolah menengah kejurusan, departemen pendidikan nasional, Jakarta
- [5] <https://mprabowo19.blogspot.com/2013/pengertian-motor-bakar.html>
- [6] <https://id.Wikipedia.org/wiki/kompos>
- [7] Amstead. B. H,Ostwald, P.H,dan Begeman, M. L, 1995. Teknologi Mekanik,PT. Gelora Aksara
- [8] Tim Penyusun, 2002.PR Fisika 1a untuk kelas 1 tengah Tahun Peertama, Intan Pariwara. Kelaten
- [9] <http://www.dostoc.com/docs/19276968?/gemateknologi>(Maret 2010)





LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Edwin
Tempat & Tanggal Lahir : Nyikep, 01 Januari 2000
Alamat Rumah : JL. Lingkun, Desa Penyampak
HP : 082180467586
Email : edwincek10@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 18 Tempilang	2006-2012
MTs Negeri Penyampak	2012-2015
SMA Negeri 1 Tempilang	2015-2018
D-III POLMAN NEGERI BABEL	2021-Sekarang

3. Pendidikan Non Formal

.....
.....

Sungailiat, 06 September 2021


Edwin

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Khevin Andrianto
Tempat & Tanggal Lahir : Johar Jebus, 05 Januari 2000
Alamat Rumah : DSN. Johar, Jebus.
HP : 082282795067
Email : khevinandrianto49@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 12 Jebus	2006-2012
MTs Negeri 2 Jebus	2012-2015
SMK Negeri 1 Parit Tiga	2015-2018
D-III POLMAN NEGERI BABEL	2021-Sekarang

3. Pendidikan Non Formal

.....
.....

Sungailiat, 06 September 2021

Khevin Andrianto

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Dwi Junizar
Tempat & Tanggal Lahir : Mentok, 28 Juni 2000
Alamat Rumah : Kampung Senang Hati, Mentok
HP : 082280885600
Email : Dwi.jun1210@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 7 Mentok	2006-2012
SMP Negeri 1 Mentok	2012-2015
SMK Negeri 1 Mentok	2015-2018
D-III POLMAN NEGERI BABEL	2021-Sekarang

3. Pendidikan Non Formal

.....
.....

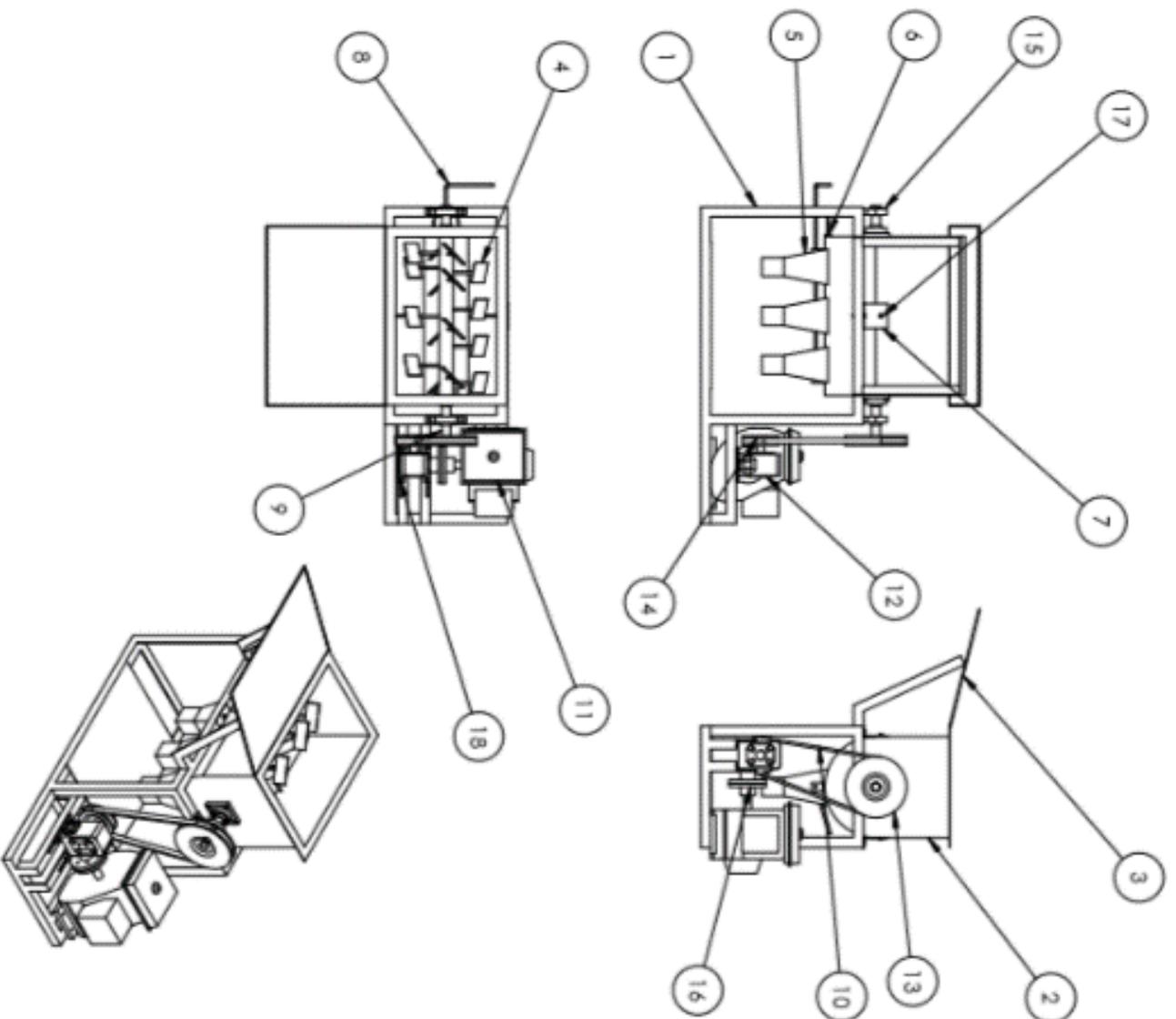
Sungailiat, 06 September 2021



Dwi Junizar

Tabel 5.3 (b) Panjang sabuk-V standar.

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1752	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
39	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785



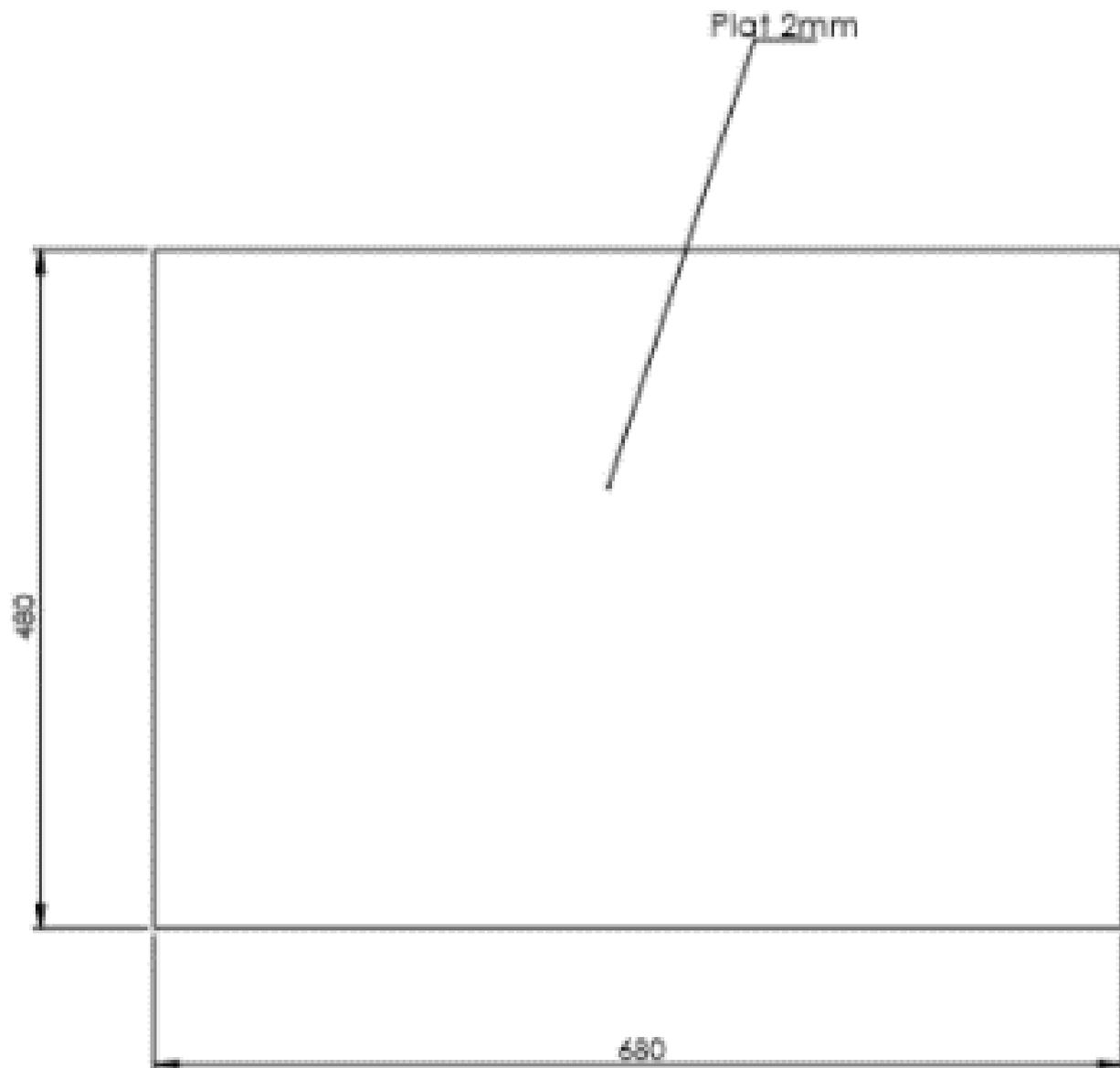
6	Baut Segitangan	10	Standard	M10x4	PH02
2, 2	Baut Segitangan	17	Standard	M10x20	PH02-02
1	Fapping	16	Standard	Ø 100x95	-
4	Rivet Disc Bearing	18	Standard	Ø 20x150x77,5	-
1	Pulley Kecil	14	Standard	Type-A/2inch	-
1	Pulley Besar	12	Standard	Type-A/4inch	-
1	Bar Bar	12	Standard	Standard	1.20
1	Motor Balar	11	Standard	Standard	3.9 HP
2	V-Belt	10	karet	Type A&C	-
1	Pasok	9	SR 27	Ø 20x1020	-
1	Pengaduk Besar	8	SR 27	Ø 10x15x205	-
2	Pilar Penahan	7	SR 27	300x50x44	Plat 1/2p 2
1	Tutup Bawah Inlet	6	SR 27	M20x 5,755x180	Plat 1/2p 2
2	Hopper Outlet	5	SR 27	Ø17x90x2	Plat 1/2p 2
1	Sandi Pengaduk	4	SR 27	127x82x2	-
1	Tutup Atas Inlet	3	SR 27	700x450x2	Plat 1/2p 2
1	Inlet Penampung	2	SR 27	650x503x2	Plat 1/2p 2
1	Rangka	1	SR 27	200x400x198	Slat 6x140x4

Mesin Pengaduk Kompos
Kapasitas 50KG/JAM

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL PA2021/A3/

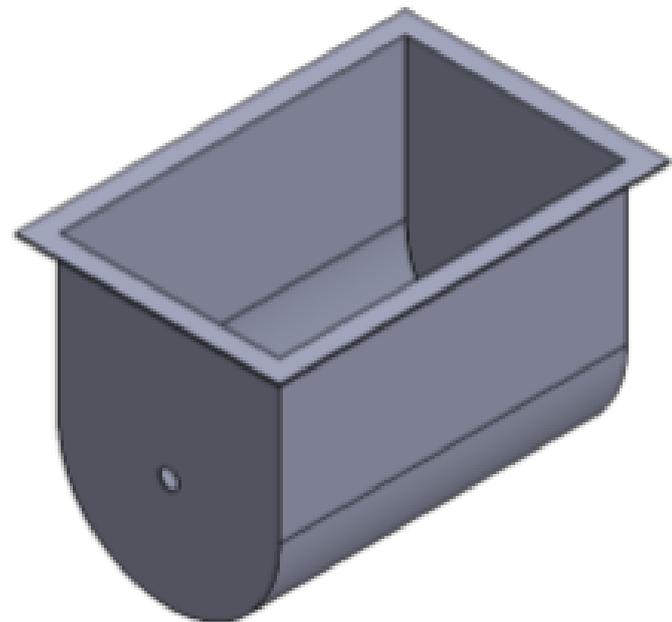
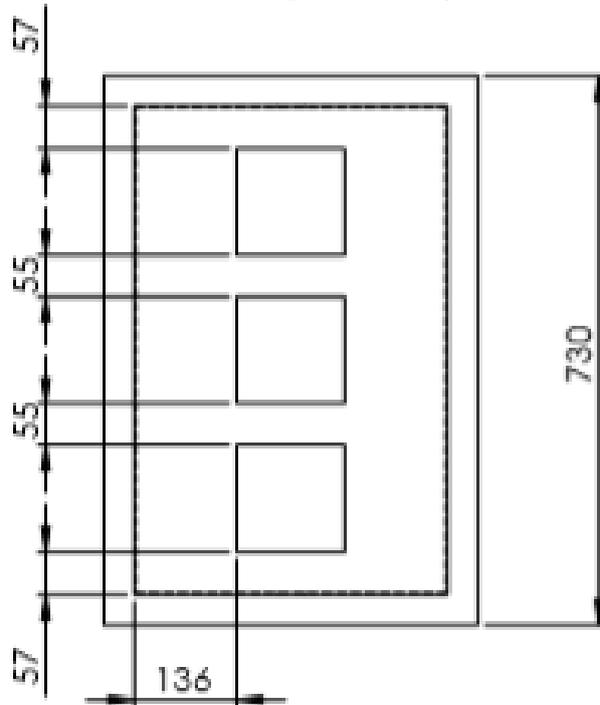
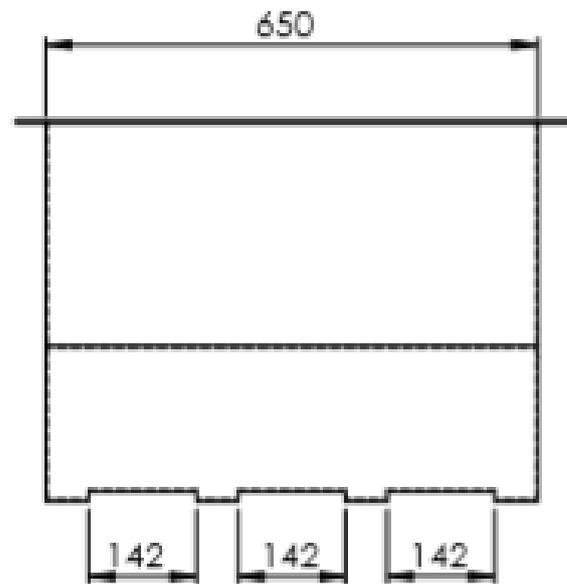
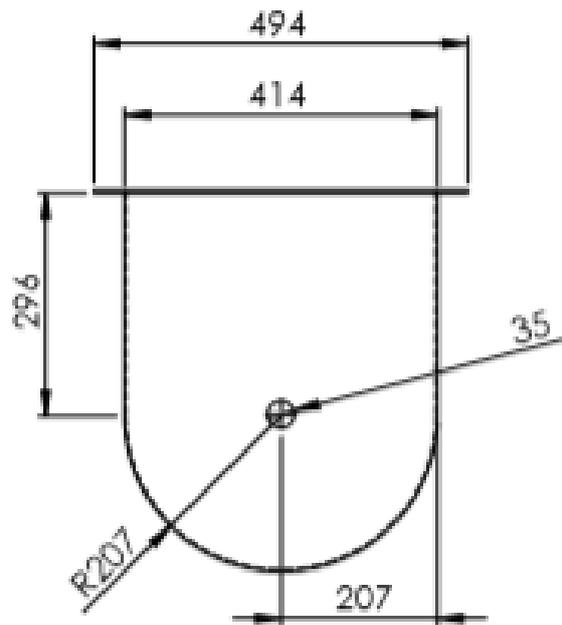
No Lembar :	Jumlah Lembar :

1 N8
Tol. Sedang



	1	Plat Landasan			1	St 37	680x480			
Jumlah		Nama Bagian			No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		Perubahan	c	g	i	Pemesanan	Pengganti dari :			
		a	d	h	j		Diganti dengan :			
		b	f	i	k					
<p>Mesin Pengaduk Kompos Kapasitas 50kg/jam</p>							Skala	Digambar	17-6-21	Edwin
							1:1	Diperiksa		
								Ditahap		

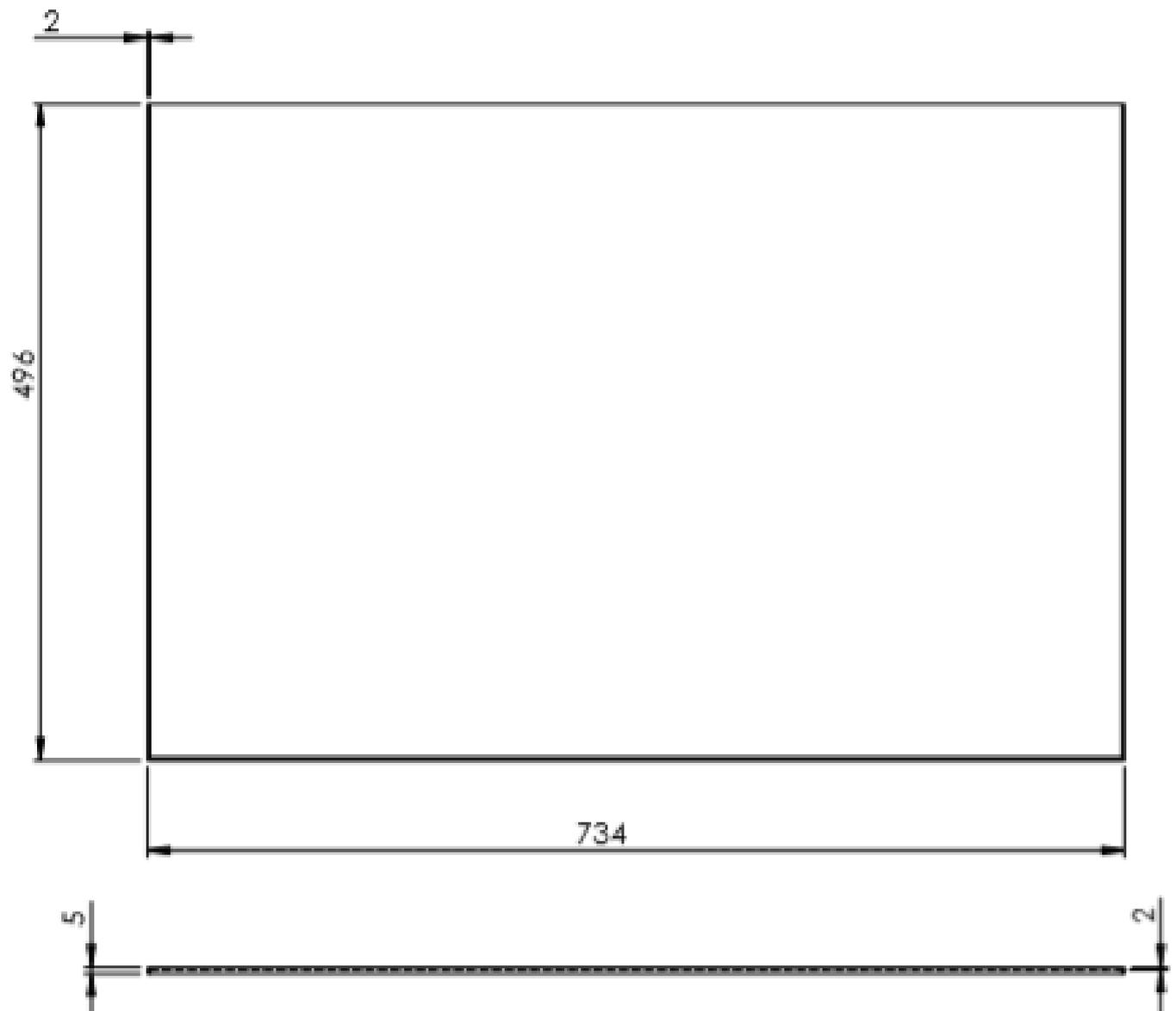
SOLO WORKS Educational Product. For Instructional Use Only.



	1	Wadah Penampung			2	St37	650 x 507 x 414	Tabelan Plat : 2		
Jumlah	Nama Bagian				No Bag	Bahan	Urutan	Keterangan		
	Perubahan	c	g	i	Pemesanan		Pengganti dari : Diganti dengan :			
	a	d	h	j						
	b	f	i	k						
<h2>Mesin Modifikasi Pengaduk Kompos</h2>							Skala	Digambar	17-6-21	Edwin
							1 : 10	Diperiksa		
								Dilihat		

SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only.

3 ∇ N8/
Tol. Sedang



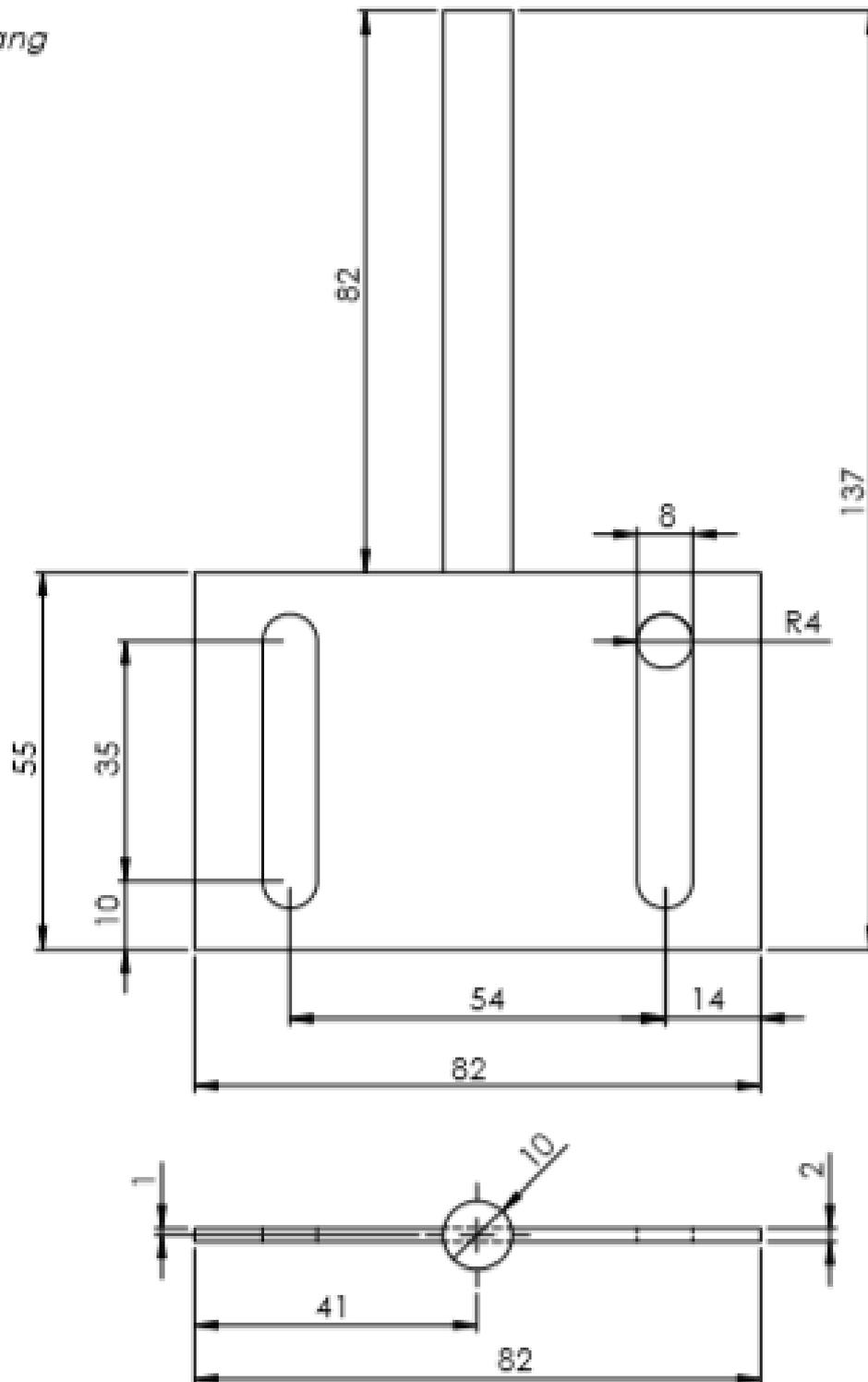
	1	Piat Penahan			3	St 37	734x496x5	Tebal Piat:2mm		
Jumlah		Nama Bagian			No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		Perubahan	c	g	i	Pemesanan	Pengganti dari : Diganti dengan :			
		a	d	h	j					
		b	f	i	k					
		<h2>Mesin Pengaduk Kompos</h2> <h3>Kapasitas 50kg/jam</h3>					Skala	Digambar	17-6-21	Edwin
								Diperiksa		
								Dilihat		

SOLIDWORKS Educational Products. For Instructional Use Only.

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL

PA2021/A4/

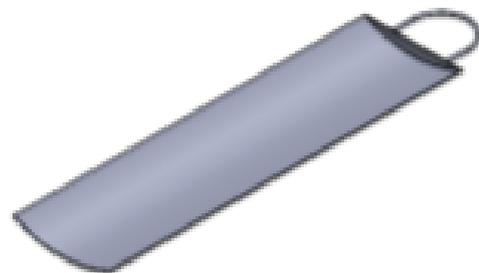
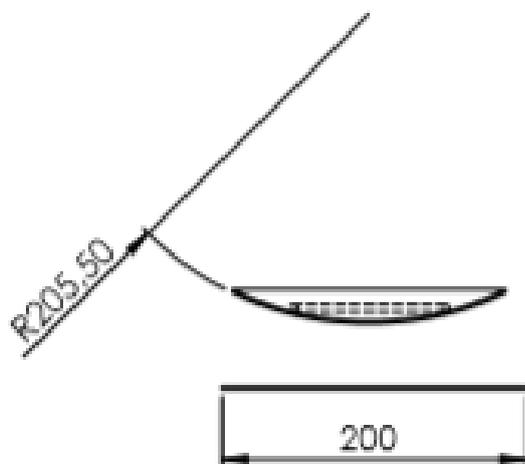
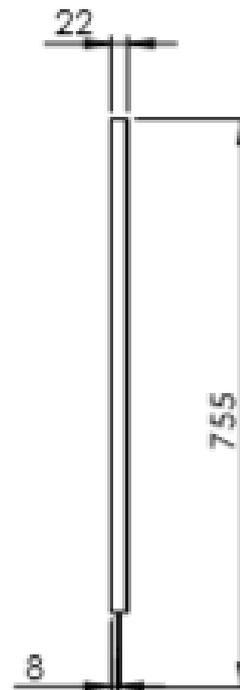
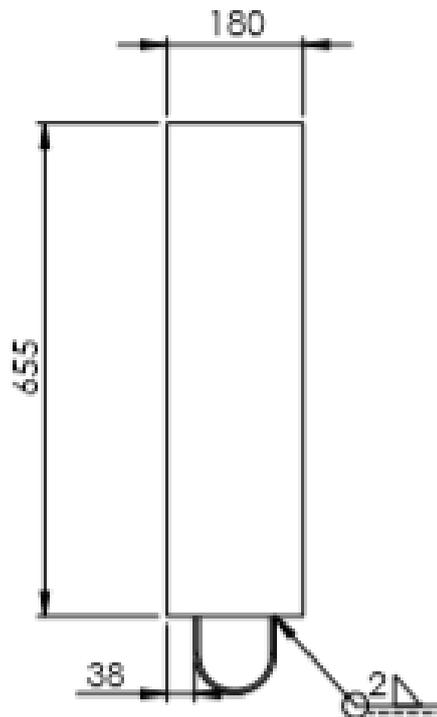
4 N8 / Tol. Sedang



	10	Sandak Pengaduk			4	SI 37	137x82x2	Tebal Plat 2mm		
Jumlah	Nama Bagian				No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	g	i	Pemesanan		Pengganti dari : Diganti dengan :			
	a	d	h	j						
	b	f	i	h						
Mesin Pengaduk Kompos kapasitas 50kg/jam							Skala	Digambar	17-6-21	Edwin
							1:1	Diperiksa		
							Diklat			

SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only.

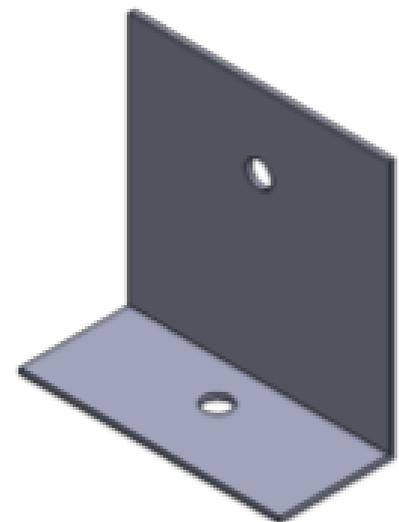
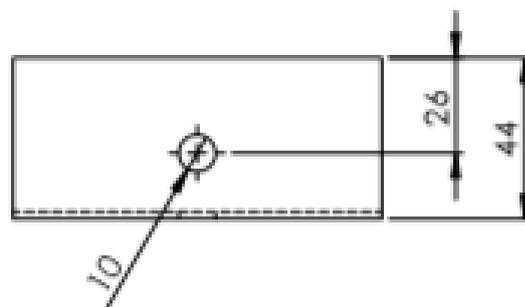
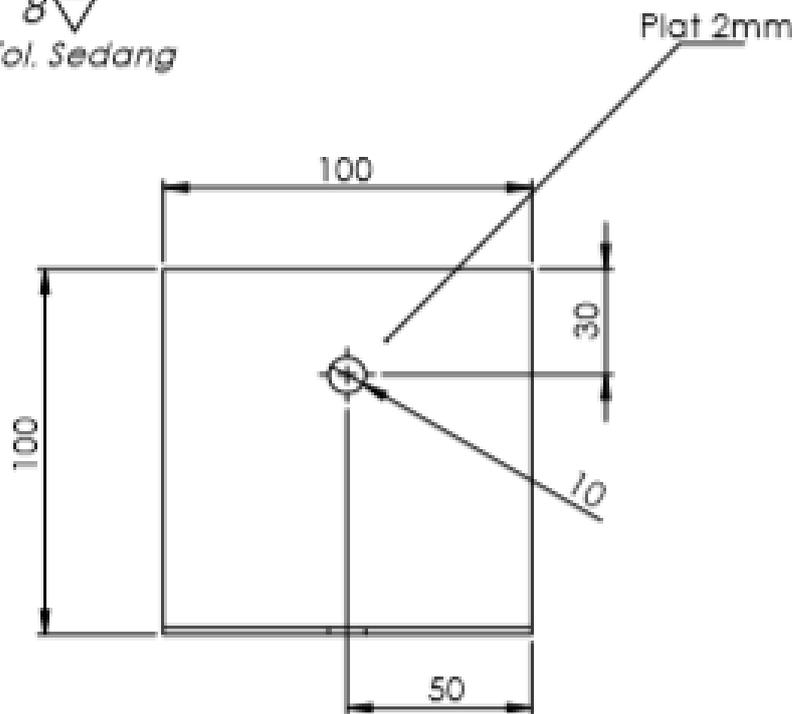

 Tol. Sedang



	1	Gegang	1	St 37				
	1	Tutup Bawah	2	St 37	655 x 180	Tebal Plat: 2mm		
Jumlah		Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		Perubahan	c	g	i	Pemesanan		
		a	d	h	j			
		b	f	i	k			
		<p>Mesin Pengaduk Kompos kapasitas 50kg/jam</p>			Skala	Digambar	17-6-21	Edwin
					1 : 1	Diperiksa		
						Diliter		

SOLIDWORKS Educational Product. For instructional Use Only.

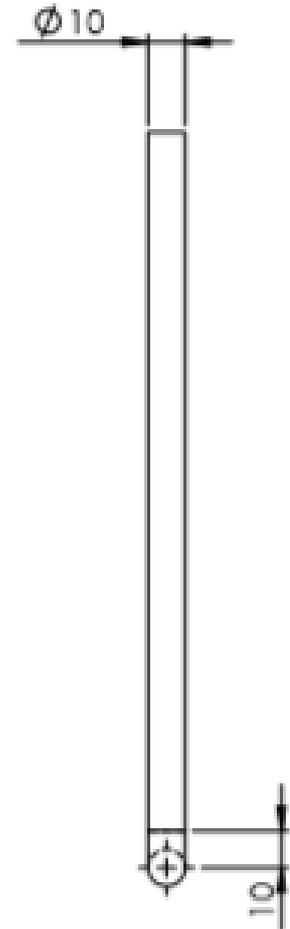
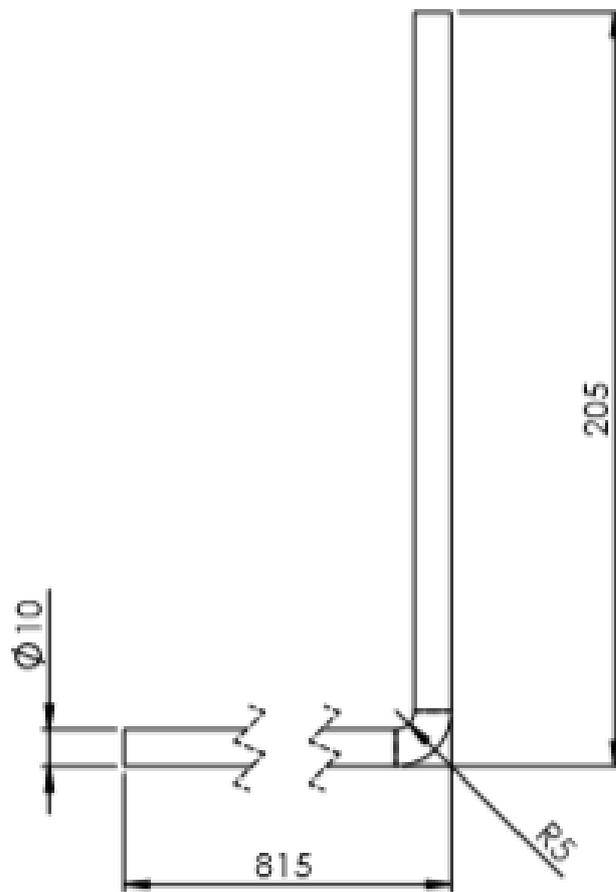
8 N8 / Tol. Sedang



2	Plat Penahan	8	St 37	100 x 100 x 44	Tebal Plat: 2mm		
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	g	i	Pemesanan		
	a	d	h	j			
	b	f	i	k			
	Mesin Modifikasi Pengaduk Kompos			Skala	Digambar	17-6-21	Edwin
				1:1	Diperiksa		
					Dilihat		

SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only.

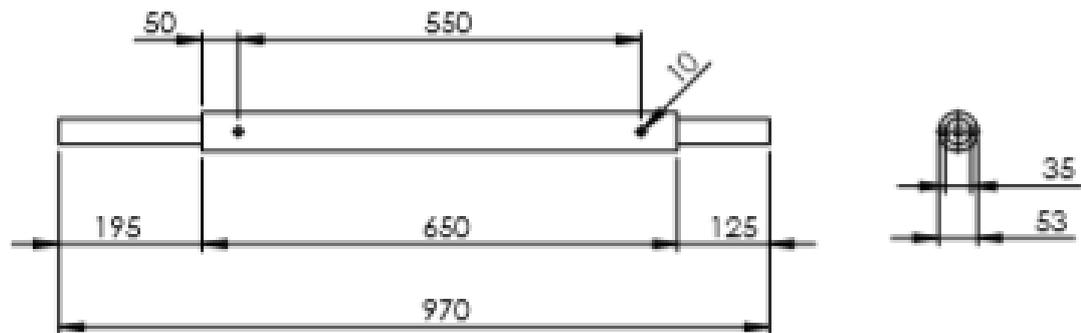
N8
 Tol. Sedang



	1	Poros Pengaduk bagian bawah			7	St 37	815 x 205		
Jumlah		Nama Bagian			No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	g	i	Pemesanan	Pengganti dari :		
	a	d	h	j	Diganti dengan :				
	b	f	i	k					
		<h2>Mesin Modifikasi Pengaduk Kompos</h2>				Skala	Digambar	17-6-21	Edwin
							Diperiksa		
							Diklar		

SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only.

N8
Tol. Sedang



	1	Penc			6	St 37	Ø 53 x 950	Tebal Plat: 2mm	
Jumlah	Nama Bagian				No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	g	i	Pemesanan		Pengganti dari :		
	a	d	h	j			Diganti dengan :		
	b	f	i	k					
Mesin Pengaduk Kompos Kapasitas 50kg/jam							Skala 1:1	Digambar 17-6-21	Edwin
								Diperiksa	
								Diluar	

SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only.

POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI BABEL

PA2021/A4/

Gambar Mesin Pengaduk Kompos dengan kapasitas 50kg/jam

