

**RANCANGAN DAN SIMULASI MESIN PENCACAH
SAMPAH PLASTIK JENIS PETE DAN LDPE METODE
“SINGLE GROUP CUTTER”**

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh:

Adam Abdurachman NIRM: 0021701
Fergi Alamsyah NIRM: 0011740
Yudha Cahya Utama NIRM: 0021759

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2020**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANGAN DAN SIMULASI MESIN PENCACAH SAMPAH PLASTIK JENIS PETE DAN LDPE METODE “SINGLE GROUP CUTTER”

Oleh:

Adam Abdurachman

NIRM: 0021701

Fergi Alamsyah


NIRM: 0011740

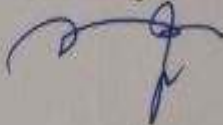
Yudha Cahya Utama


NIRM: 0021759

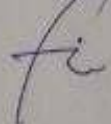
Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

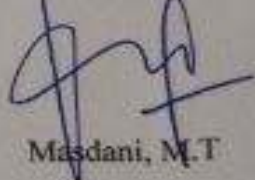
Menyetujui

Pembimbing 1

Erwanto, M.T.

Pembimbing 2

Zaldy Kurniawan, S.S.T, M.T.

Penguji 1

Sugiyarto, S.S.T, M.T

Penguji 2

Yang Fitri Arriyani, S.S.T, M.T

Penguji 3

Masdani, M.T

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1	: Adam Abdurachman	NIRM : 0021701
Nama Mahasiswa 2	: Fergi Alamsyah	NIRM : 0011740
Nama Mahasiswa 3	: Yudha Cahya Utama	NIRM : 0021759

Dengan Judul : Rancangan dan Simulasi Mesin Pencacah Sampah Plastik jenis PETE dan LDPE Metode “*SINGLE GROUP CUTTER*”

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja 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, Agustus 2020

Nama Mahasiswa	Tanda Tangan:
Adam Abdurachman
Fergi Alamsyah
Yudha Cahya Utama

ABSTRAK

Plastik merupakan suatu material yang paling sering digunakan oleh manusia sehari-hari, contohnya adalah sebagai tempat pembungkus makanan dan minuman yang praktis, serta memudahkan manusia dalam memenuhi kebutuhan hidup. Tercatat plastik yang digunakan oleh masyarakat Indonesia di tahun 2015 yaitu 5,4 juta ton pertahun dengan menduduki peringkat ke 2 penghasil sampah domestic, berdasarkan data statistic persampahan plastic tersebut merupakan 14% dari total produksi sampah di Indonesia. Mesin Penghancur Plastik yang dirancang kapasitasnya ± 25 kg/jam, mesin ini sangat mudah dioperasikan. Khususnya untuk penghancur benda-benda tempat air minum yang dibuat dari plastik atau botol bekas. Rumus dan teori yang digunakan perancangan VDI 2222, khususnya untuk penghancur plastik digunakan dengan pengukuran yang diambil secara umumnya: Panjang \times Lebar \times Tinggi atau $830 \times 537 \times 1290$ mm dengan kapasitas ± 25 kg/jam. Oleh karena itu peneliti termotivasi untuk mendesain kembali mata pisau pemotong mengoptimalkan mesin pencacah tersebut agar proses pencacahan lebih optimal.

Kata Kunci : Bahan Plastik, Kapasitas, Mesin Penghancur.

ABSTRACT

Plastic is a material most commonly used by everyday people, for example as a place of practical food and beverage wrapping, as well as making it easier for people to meet the needs of life. Recorded plastic used by Indonesians in 2015 was 5.4 million tons per year by ranking 2nd domestic garbage producer, based on statistics of plastic waste statistics that make up 14% of total waste production in Indonesia. Plastic Crushing Machine designed to capacity ± 25 kg/h, this machine is very easy to operate. Especially for the destruction of drinking water containers made of plastic or used bottles. The formulas and theories used in the design of VDI 2222, especially for plastic crushers are used with measurements taken generally: Length \times Width \times Height or $830 \times 537 \times 1290$ mm with a capacity of ± 25 kg/h. Therefore, researchers are motivated to redesign the cutting blades optimizing the cutting machine for a more optimal ization process.

Keywords : Plastic Material, Capacity, Crushing Machine

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini yang berjudul “Rancangan dan Simulasi Mesin Pencacah Sampah Metode “*Single Group Cutter*”.

Tujuan dari penyusunan laporan Proyek Akhir ini sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa/i untuk menyelesaikan kurikulum program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Kami mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 tahun menjalani pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan pengalaman yang kami dapatkan selama melaksanakan Program Kerja Lapangan pada pembuatan alat dan laporan Proyek Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Proyek Akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih kepada :

1. Keluarga penulis yang telah memberi dukungan, motivasi, dan doa restunya.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng.,Ph.D, selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Pristiansyah, S.S.T, M.Eng,selaku Kepala Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak M.Haritsah Amrullah, M.eng, selaku Kepala Prodi Perancangan Mekanik.
5. Bapak Erwanto, S.S.T., M.T, selaku pembimbing 1 dan Bapak Zaldy Kurniawan, S.S.T ,M.T., selaku pembimbing 2 yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan pengarahan penyusunan laporan Proyek Akhir ini sertatelah banyak pula memberi saran serta solusi yang membangun dalam penyelesaian laporan Proyek Akhir.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Rekan-rekan mahasiswa/i Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan Proyek Akhir.
8. Pihak-pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna, sebagaimana pepatah mengatakan “Tiada gading yang tak retak”, tidak ada karya manusia yang sempurna selain karya-Nya. Oleh karena itu kami mengharapkan saran, masukan, dan kritikan yang membangun guna di masa yang akan datang dapat membuat penelitian yang lebih baik lagi.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Kami berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Sungailiat, Agustus 2020

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	ii
ABSTRAK	iii
ABTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Proyek Akhir.....	3
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 Definisi Sampah	5
2.1.1 Pengelolaan Sampah	6
2.2 Metode Perancangan	7
2.2.1 Fase Dalam Perancangan.....	7
2.3 Perancangan Produk Dan Penyusunan Spesifikasi Teknis Produk	8
2.3.1 Fase Perancangan Konsep Produk.....	8
2.3.2 Fase Perancangan Produk.....	9
2.3.3 Gambar Dan Spesifikasi Pembuatan Produk	9
2.4 Dasar-Dasar Perancangan.....	9

2.4.1	Merencanakan	9
2.4.2	Mengkonsep	10
2.4.3	Merancang.....	11
2.4.4	Penyelesaian	12
2.5	Elemen dan Komponen	12
2.5.1	Komponen Mekanik.....	13
2.5.2	Komponen Listrik	16
2.6	Perawatan Mesin	17
2.6.1	Pengertian Perawatan Mesin.....	17
2.6.2	Jenis-jenis Perawatan.....	18
2.6.3	Tujuan Perawatan.....	19
2.7	Macam-macam tegangan.....	19
2.8	Perhitungan Torsi Motor.....	19
2.9	Perhitungan Daya Rencana (<i>Pd</i>).....	20
2.10	Perhitungan Momen Puntir Rencana (<i>T</i>)	20
2.12	Perhitungan daya rencana <i>Pulley</i> dan <i>Sabuk V</i>	21
2.12.1	Daya rencana (<i>Pd</i>) <i>Pulley</i> dan <i>Sabuk</i>	21
2.12.2	Kecepatan Linear <i>Sabuk (V)</i>	21
2.12.3	Panjang <i>Sabuk (L)</i>	21
2.12.4	Jarak sumbu antara poros dan <i>pulley (C)</i>	22
2.13	Menentukan Kapasitas Mesin	22
2.14	Dasar-dasar Alat Potong	22
BAB III METODE PELAKSANAAN.....		24
3.1	Tahapan-tahapan Penelitian.....	24
3.1.1	Pengumpulan Data.....	25

3.1.2	Membuat Daftar Tuntutan.....	26
3.1.3	Membuat Alternatif Fungsi Bagian.....	26
3.1.4	Membuat Perhitungan dan Simulasi.....	26
3.1.5	Penyelesaian.....	26
3.1.6	Kesimpulan.....	26
BAB IV PEMBAHASAN.....		27
4.1	Pendahuluan.....	27
4.2	Pengumpulan Data.....	27
4.3	Mengkonsep.....	27
4.3.1	Daftar Tuntutan.....	27
4.3.2	Perencanaan.....	28
4.3.3	Alternatif Fungsi Bagian.....	30
4.3.4	Alternatif Pokok Masalah Fungsi Keseluruhan.....	30
4.3.5	Kombinasi Alternatif.....	34
4.3.6	Varian Konsep.....	35
4.3.7	Penilaian Varian Konsep.....	39
4.4	Analisa Perhitungan.....	42
4.4.1	Perhitungan Torsi Motor.....	42
4.4.2	Perhitungan Perhitungan Daya Rencana (<i>Pa</i>).....	42
4.4.3	Perhitungan Momen Puntir Rencana (T).....	42
4.4.4	Gear box.....	43
4.4.5	Perencanaan Pully dan Sabuk V.....	43
4.4.6	Menentukan Kapasitas.....	45
4.6	Penyelesaian.....	46
BAB V PENUTUP.....		47

5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Koreksi (f_c).....	20
Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan Utama	27
Tabel 4. 2 Alternatif Fungsi Bagian	30
Tabel 4. 3 Skala Penilaian Alternatif	30
Tabel 4. 4 Alternatif Fungsi Sistem Kerangka.....	31
Tabel 4. 5 Alternatif Sistem Pisau Pencacah	32
Tabel 4. 6 Alternatif Fungsi Energi Penggerak.....	33
Tabel 4. 7 Kotak Morfologi	34
Tabel 4. 8 Kriteria Penilaian	39
Tabel 4. 9 Aspek Penilaian Teknis.....	39
Tabel 4. 10 Aspek Penilaian Ekonomis	40
Tabel 4. 11 Kriteria Standar Aspek Teknis.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sampah Plastik	5
Gambar 2. 2 Poros	14
Gambar 2. 3 Bearing	14
Gambar 2. 4 Motor AC	17
Gambar 3. 1 Diagram Metode Pelaksanaan	25
Gambar 4. 1 Black Box System	28
Gambar 4. 2 Diagram Struktur Fungsi Sistem	28
Gambar 4. 3 Diagram Fungsi Bagian	29
Gambar 4. 4 Varian Konsep 1	35
Gambar 4. 5 Varian Konsep 1	35
Gambar 4. 6 Varian Konsep 2	36
Gambar 4. 7 Varian Konsep 2	36
Gambar 4. 8 Varian Konsep 3	37
Gambar 4. 9 Varian Konsep 3	37
Gambar 4. 10 Simulasi Pembebanan Pada Poros Tengah	46

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup Penulis
- Lampiran 2 : SOP (Standar Operasional Prosedur) Mesin Pencacah Sampah
- Lampiran 3 : Sistem Perawatan
- Lampiran 4 : Standart Sularso dan Elemen Mesin 4
- Lampiran 5 : Gambar Kerja Mesin Pencacah Sampah
Gambar Susunan Mesin Pencacah Sampah

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik merupakan suatu material yang paling sering digunakan oleh manusia sehari-hari, contohnya adalah sebagai tempat pembungkus makanan dan minuman yang praktis, serta memudahkan manusia dalam memenuhi kebutuhan hidup. Penggunaan plastik secara signifikan semakin meningkat dan dapat menyebabkan semakin banyaknya limbah plastik. Berdasarkan data yang didapat dari Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS) dan Badan Pusat Statistik (BPS) bahwa pada tahun 2019 kota Sungailiat (TPA Kenanga) menghasilkan 120 ton sampah perhari (INAPLAS & Statistik, 2019).

Limbah plastik merupakan suatu masalah yang besar bagi lingkungan akibat dari itu mengakibatkan polusi lingkungan yang sulit terurai oleh alam. Perlu waktu hingga bertahun-tahun untuk alam mengurai limbah plastik tersebut, sehingga ini jadi permasalahan serius bagi lingkungan hidup karena sangat mencemari lingkungan. Maka perlu upaya untuk mengolah kembali sampah limbah plastik, salah satu cara pengolahan limbah plastik tersebut dengan cara mendaur ulang sampah plastik menjadi sesuatu yang dapat dimanfaatkan lagi dan bernilai ekonomis. Upaya yang dilakukan tersebut diharapkan dapat mengurangi sampah plastik yang ada disekitar kita dan dapat menjadi solusi untuk mengurangi peningkatan sampah plastik.

Dalam upaya memanfaatkan sampah plastik sebagai bahan daur ulang, maka diperlukan penciptaan sebuah alat atau mesin yang dapat digunakan sebagai alat untuk pencacah plastik. Hasil dari cacahan plastik dari sampah plastik yang berupa biji plastik (flakes, keping-keping plastik yang lebih kecil, sehingga lebih mudah diolah lagi) akan berguna sebagai bahan baku untuk pengolahan daur ulang plastik. Permintaan bahan baku ini amatlah besar terutama pada pabrik pembuatan plastik sendiri. Manfaat pendaur ulang sampah plastik ini amatlah banyak diantaranya menyebabkan berkurangnya sampah plastik pada lingkungan

dan sampah yang telah didaur ulang mempunyai , Oleh karena itu penulis mencoba merencanakan dan merancang alat atau mesin yang dapat mencacah plastik dengan proses pencacahan yang sederhana.

Beberapa metode pengolahan limbah plastik yang telah dilakukan dengan cara pencacahan yaitu daur ulang sampah plastik yang mempunyai fungsi mengolah sampah plastik menjadi bahan baku sekunder untuk pabrik plastik. Metode lainnya adalah dengan cara mengolah limbah plastik menjadi benda yang dapat dimanfaatkan dan bernilai ekonomis seperti pot bunga, tirai plastik, dan lain-lainnya. Dengan mengolah limbah plastik sehingga menjadi produk yang bermanfaat dan mengurangi pencemaran lingkungan. Tujuan pencacahan tersebut untuk mempermudah dalam proses daur ulang dan pengemasan untuk dipasarkan lagi. Berdasarkan dari data tempat pembuangan akhir (TPA) Kenanga diperoleh data limbah plastik yang di dominasi jenis plastik *Polyethylene Terephthalate* (PETE) berupa botol plastik yang jernih/transparan seperti botol air mineral, botol jus, dan sejenisnya dan jenis *Low Density Polyethylene* (LDPE) contohnya digunakan untuk kantong roti, kantong sampah, karton susu, dan juga gelas minuman.

Dari beberapa uraian diatas maka solusi yang akan dilakukan adalah mengolah atau mendaur ulang sampah plastik jenis PETE (Botol air mineral) dan LDPE (Gelas minuman) menjadi produk yang dapat dimanfaatkan kembali seperti pot bunga dan tirai plastik dengan metode pencacahan dengan menggunakan mesin pencacah sampah plastik yang akan di rancang bangun.

Dalam upaya memanfaatkan sampah plastik sebagai bahan daur ulang, maka diperlukan penciptaan sebuah alat atau mesin yang dapat digunakan sebagai alat untuk pencacah plastik. Hasil dari cacahan plastik dari sampah plastik yang berupa biji plastik (flakes, keping-keping plastik yang lebih kecil, sehingga lebih mudah diolah lagi) akan berguna sebagai bahan baku untuk pengolahan daur ulang plastik. Permintaan bahan baku ini amatlah besar terutama pada pabrik pembuatan plastik sendiri. Manfaat pendaur ulang sampah plastik ini amatlah banyak diantaranya menyebabkan berkurangnya sampah plastik pada lingkungan dan sampah yang telah didaur ulang mempunyai , Oleh karena itu penulis

mencoba merencanakan dan merancang alat atau mesin yang dapat mencacah plastik dengan proses pencacahan yang sederhana.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam proyek akhir ini adalah merancang dan membuat mesin

Pencacah Plastik. Masalah yang akan di teliti meliputi:

1. Bagaimana merancang mesin pencacah sampah plastik dengan metode VDI 2222.
2. Bagaimana merancang dan memodifikasi mesin pencacah sampah plastik dengan kapasitas $\pm 25\text{kg}$?
3. Bagaimana merancang *hopper input* pada mesin agar memastikan sampah plastic masuk ke dalam proses pencacahan?
4. Bagaimana merancang *hopper output* pada mesin agar meminimalisir hasil cacahan sampah plastik yang tertinggal di dalam *hopper output*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan Masalah dari proses perancangan mesin pencacahan sampah plastik ini adalah:

1. Mesin pencacah sampah plastik yang dirancang hanya bisa mencacah jenis sampah LDPE (*low density polyethylene*) dan PETE (*polyethylene terephthalate*).

1.4 Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan dari rancangan mesin pencacah sampah plastic jenis LDPE dan PETE metode “*single group cutter*” adalah sebagai berikut:

1. Merancang mesin pencacah sampah plastik jenis LDPE dan PETE.
2. Merancang mesin pencacah sampai plastik jenis LDPE dan PETE dengan kapasitas $\pm 25\text{kg}$.
3. Merancang *hopper input* mesin pencacah sampah plastik agar memastikan sampah plastik masuk ke dalam proses pencacahan.

4. Merancang *hopper output* mesin pencacah sampah plastik agar meminimalisir hasil cacahan serpihan biji plastik yang tertinggal dalam *hopper output*.

BAB II DASAR TEORI

2.1 Definisi Sampah



Gambar 2. 1 Sampah Plastik

Plastik merupakan suatu material yang paling sering digunakan oleh manusia sehari-hari, contohnya adalah sebagai tempat pembungkus makanan dan minuman yang praktis, serta memudahkan manusia dalam memenuhi kebutuhan hidup. Penggunaan plastik secara signifikan semakin meningkat dan dapat menyebabkan semakin banyaknya limbah plastik. Sampah jenis *LDPE* (*low density polyethylene*) dan *PETE* (*polyethylene terephthalate*) ini bisa didaur ulang lagi. Sampah jenis ini yaitu sampah yang tidak terurai dan tidak mudah membusuk seperti botol minuman, cangkir gelas dan lain-lain.

Bahan Plastik sering digunakan sebagai bahan daur ulang untuk menciptakan bahan baru. Dewasa ini, proses daur ulang menjadi populer karena merupakan prospek yang menjanjikan. Yang menyatakan bahwa ada banyak alternatif proses daur ulang, yaitu salah satunya mengkonversi sampah plastik menjadi bahan padat (Trinadi, Munaji, & Malyadi, 2015).

Keunggulan lain jenis plastik *LDPE* dipakai sebagai pelapis komersial, plastik, lapisan pelindung sabun, dan beberapa botol yang fleksibel. Kelebihan *LDPE* sebagai material pembungkus adalah harganya yang murah, proses

pembuatan yang mudah, sifatnya yang fleksibel, dan mudah didaur ulang (Steven, 2007).

2.1.1 Pengelolaan Sampah

Pada awalnya ketika jumlah penduduk masih sedikit, sampah bukan merupakan sebuah permasalahan. Namun, seiring dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk dan aktivitasnya, maka sampah semakin besar jumlah dan variasinya. Karena itu, diperlukan pengelolaan yang tidak sederhana untuk menangani sampah dalam jumlah besar, terutama di daerah perkotaan. Pengelolaan sampah di Indonesia pada umumnya belum dilaksanakan secara terpadu. Sampah dari berbagai sumber, baik dari rumah tangga, pasar, industri dan lain-lain, langsung diangkut menuju Tempat Penampungan Sementara (TPS) tanpa melalui proses pemilahan dan pengolahan. Dari TPS, sampah kemudian diangkut menuju Tempat Pembuangan Akhir (TPA) untuk kemudian di timbun. Pengelolaan seperti ini mengabaikan nilai sampah sebagai sumber daya. 9 Sampah anorganik biasanya berupa botol, kertas, plastik, kaleng, sampah bekas alat-alat elektronik dan lain-lain. Sampah ini sering kita jumpai di beberapa tempat seperti sungai, halaman rumah, lahan pertanian dan di jalan-jalan. (Kurniawan, 2020) Sifatnya sukar di urai oleh mikroorganisme, sehingga akan bertahan lama menjadi sampah. Untuk mengatasi masalah sampah anorganik, dapat dilakukan cara-cara berikut ini.

a) Reduce (Mengurangi Penggunaan) Mengurangi sampah bisa dilakukan, yaitu dengan menerapkan pola hidup sederhana dimana selalu memperhatikan hal-hal berikut:

Menentukan prioritas sebelum membeli barang;

Mengurangi atau menghindari konsumsi/penggunaan barang yang tidak dapat di daur ulang oleh alam:

Membeli produk yang tahan lama; dan

Menggunakan produk selama mungkin, tidak terlalu menganut *mode*.

Menggunakan kembali barang-barang yang masih layak pakai juga merupakan salah satu perilaku yang menguntungkan, baik secara ekonomis maupun ekologis,

misalnya botol minuman, sirup dan alat elektronik. Sampah alat elektronik dijual kepada tukang barang bekas ataupun toko servis alat-alat elektronik, karena memang biasanya terdapat komponen yang masih layak untuk digunakan.

b) *Reuse* (Menggunakan ulang) Banyak sekali barang-barang yang setelah digunakan bisa digunakan ulang dengan fungsi yang sama dengan fungsi awalnya tanpa melalui proses pengolahan. Sebagai contoh, jika membeli botol minuman ukuran besar dan botol tersebut digunakan kembali sebagai tempat minuman, maka sudah ikut mengurangi jumlah sampah yang di buang ke lingkungan.

c) *Recycle* (Daur ulang) Daur ulang adalah salah satu strategi pengelolaan sampah padat yang terdiri atas kegiatan pemilahan, pengumpulan, pemrosesan, pendistribusian dan pembuatan produk/material bekas pakai.

2.2 Metode Perancangan

Ada beberapa cara atau metode dalam perancangan. Menurut Darmawan Harsokoesoemo (2004), bahwa metode Perancangan Teknik memiliki beberapa model, yaitu

1. Model *PahldanBeitz* (model preskripsi).
2. Model *French* (model deskriptif).
3. Model VDI (Persatuan Insinyur Jerman).
4. Model *Ullman*.

Berikut adalah empat kriteria dalam penyusunan laporan ini dengan menggunakan model VDI 2222, yaitu:

2.2.1 Fase Dalam Perancangan

Perancangan merupakan rangkaian yang berurutan, Karena mencakup seluruh kegiatan yang terdapat dalam proses perancangan. Kegiatan-kegiatan dalam proses perancangan tersebut dinamakan fase. Fase-fase dalam proses perancangan tersebut masih terdiri dari beberapa kegiatan yang dinamakan langkah-langkah dalam fase.

2.3 Perancangan Produk Dan Penyusunan Spesifikasi Teknis Produk

Ide produk yang akan dirancang dan dibuat, baik oleh bagian pemasaran maupun bagian-bagian lain dalam perusahaan. Dalam fase ini menghasilkan antara lain:

- a) Pernyataan tentang masalah/produk yang akan dirancang
- b) Kendala-kendala yang membatasi masalah tersebut
- c) Spesifikasi teknis.
- d) Kriteria Keterimaan
- e) Rancangan produk

Spesifikasi teknis bersifat dinamis yaitu dapat mengalami perubahan selama proses perancangan dan pembuatan produk berlangsung. Spesifikasi teknis produk mengandung hal-hal berikut:

- a) Kinerja atau *performance* yang harus dicapai produk
- b) Kondisi lingkungan, operasi seperti alternatif, tekanan yang akan dialami oleh produk
- c) Kondisi pengoperasian dari produk
- d) Jumlah produk yang akan dibuat
- e) Dimensi produk
- f) Berat produk
- g) Ergonomis
- h) Keamanan

Jika dalam spesifikasi tercantum waktu penyelesaian perancangan dan pembuatan, maka perlu dibuat jadwal penyelesaian setiap fase dan langkah dalam proses perancangan dan pembuatan produk.

2.3.1 Fase Perancangan Konsep Produk

Tujuan dari fase perancangan konsep produk adalah menghasilkan alternatif produk sebanyak mungkin. Konsep produk yang dihasilkan fase ini masih berupa skema atau dalam bentuk sketsa. Pada prinsipnya, semua alternative konsep produk tersebut memenuhi spesifikasi teknis produk. Pada akhir fase perancangan konsep produk, dilakukan evaluasi pada hasil perancangan konsep

produk untuk memilih salah satu atau beberapa konsep produk terbaik untuk dikembangkan pada fase ketiga yaitu fase perancangan produk atau fase pemberian bentuk pada konsep produk.

2.3.2 Fase Perancangan Produk

Fase perancangan produk terdiri dari beberapa langkah, tetapi intinya pada fase ini adalah solusi alternatif dalam bentuk skema atau sketsa dikembangkan lebih lanjut menjadi produk atau benda teknis, yang bentuk material dan dimensi elemen – elemennya ditentukan. Jika terdapat lebih dari satu solusi alternatif maka harus ditentukan satu solusi terakhir yang terbaik. Fase perancangan produk ini diakhiri dengan perancangan detail elemen–elemen produk yang kemudian dituangkan dalam gambar detail untuk proses pembuatan.

2.3.3 Gambar Dan Spesifikasi Pembuatan Produk

Gambar dan spesifikasi pembuatan produk terdiri dari:

- a) Gambar semua elemen produk lengkap dengan bentuk geometrinya, dimensi, kekasaran permukaan dan material.
- b) Gambar susunan komponen (*assembly*).
- c) Gambar susunan produk.
- d) Spesifikasi yang memuat keterangan–keterangan yang tidak dapat dimuat dalam gambar.
- e) *Bill of material* dari semua komponen produk.

2.4 Dasar-Dasar Perancangan

Tahapan yang dilakukan untuk membuat rancangan yang baik harus melalui tahapan -tahapan dalam perancangan sehingga dapat diperoleh hasil rancangan yang optimal sesuai dengan apa yang diharapkan.

2.4.1 Merencanakan

Pada tahap merencanakan, setiap proses perencanaan diawali dengan permasalahan yang datang sebagai pekerjaan yang harus diselesaikan atau

dikerjakan, yang diciptakan atau dipilih sendiri oleh perancang. Dalam tahapan ini harus diputuskan tentang produk yang akan dibuat. Keputusan tentang produk tersebut ditinjau dari berbagai aspek diantaranya hasil penelitian dan hasil analisa pasar.

2.4.2 Mengkonsep

Adalah tahapan perancangan yang menguraikan masalah mengenai produk, tuntutan yang ingin dicapai dari produk, pembagian fungsi/subsistem, pemilihan alternatif fungsi dan kombinasi alternatif sehingga didapat keputusan akhir. Hasil yang diperoleh dari tahapan ini berupa konsep atau sketsa. Tahapan mengkonsep adalah sebagai berikut:

a) Definisi Tugas

Dalam tahapan ini diuraikan masalah yang berkenaan dengan produk yang akan dibuat. Misalnya dimana produk itu akan digunakan, siapa penggunanya dan berapa jumlah operatornya.

b) Daftar Tuntutan

Dalam hal ini diuraikan tuntutan yang ingin dicapai dari produk yang akan dibuat, misalnya:

- Dimensi
- Kapasitas
- Output
- Komposisi
- Metode Perancangan

c) Hirarki Fungsi

Dalam tahapan ini diuraikan analisa *black box* yang meliputi *input*, proses dan *output* dari produk yang akan dibuat.

d) Diagram Proses

Diagram yang menggambarkan proses yang ada pada rancangan, dimulai dari input sampai output. Diagram proses biasanya dimunculkan dalam analisa *flow chart*.

e) Analisa Fungsi Bagian

Tahapan ini menguraikan sistem utama menjadi sub sistem setiap bagian. Dalam merancang sebuah alat terlebih dahulu diketahui sistem utama yang digunakan pada produk tersebut. Ada beberapa sistem yang terdapat pada alat yang direncanakan, diantaranya:

- Sistem rangka
- Sistem transmisi
- Sistem penggerak

f) Alternatif Fungsi Bagian

Tahapan ini menguraikan sistem utama menjadi sub sistem setiap bagian berdasarkan fungsinya masing-masing, setelah sistem dipisahkan menjadi sub sistem, maka selanjutnya sub sistem tersebut dibuat alternatif-alternatif. Lalu akan dijelaskan alternatif-alternatif dari fungsi bagian tersebut, kemudian dipilih berdasarkan aspek yang ingin dicapai hasil dari pemilihan alternatif tersebut.

g) Variasi Konsep

Penggabungan dari konsep yang *variatif* akan menambah keunggulan suatu konstruksi.

h) Keputusan Akhir

Dalam tahapan ini berisi alternatif yang telah dipilih dan akan digunakan pada sistem yang akan dibuat.

2.4.3 Merancang

Faktor-faktor utama yang harus diperhatikan dalam merancang yaitu:

a) Standarisasi

Mencakup standar penggambaran yang akan diterapkan (ISO, DIN, JIS) hingga penggunaan elemen standar yang akan digunakan untuk mengurangi proses pengerjaan mesin sehingga waktu pengerjaan alat akan lebih cepat.

b) Elemen Mesin

Dalam merancang suatu produk sebaiknya menggunakan elemen – elemen yang umum digunakan, seragam baik jenis maupun ukuran.

c) Bahan

Sebaiknya dalam pemilihan bahan untuk merancang disesuaikan dengan fungsi, tinjauan sistem yang bersesuaian dan buat salah satu bahan yang lebih kuat dari yang lain atau salah satu bagiannya.

d) Perawatan

Perencanaan perawatan suatu mesin harus dipertimbangkan, sehingga usia pakai lebih bertahan lama dan dapat diperbaiki jika terjadi kerusakan pada suatu elemen, serta identifikasi bagian–bagian yang rawan atau memerlukan perawatan khusus.

e) Ekonomi

Mencangkup semua hal yang telah disebutkan diatas, mulai dari standarisasi, elemen mesin, pengetahuan bahan, ergonomi, bentuk pembuatan hingga perawatannya.

2.4.4 Penyelesaian

- a) Membuat gambar susunan sistem rancangan
- b) Membuat gambar kerja
- c) Membuat daftar bagian
- d) Membuat petunjuk perawatan

2.5 Elemen dan Komponen

Dalam suatu produk, terdapat bagian/komponen yang mewakili konstruksi produk tersebut, dimana bagian tersebut dibagi menjadi 2 (dua) komponen utama yaitu :

- a) Komponen Mekanik
- b) Komponen Elektronik

2.5.1 Komponen Mekanik

Adapun teori-teori yang relevan mengenai komponen mekanik yang diterapkan oleh Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung antara lain sebagai berikut:

a) Poros

Poros adalah suatu bagian stationer yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi, pulley, sprocket, dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan yang lainnya. (Joseph, 1983)

Ada beberapa jenis poros berdasarkan pembebanannya antara lain:

1. Poros Transmisi

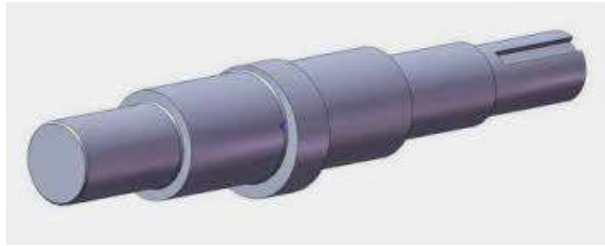
Poros macam ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau sproket rantai, dll.

2. Poros Gandar

Poros seperti yang dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika digerakkan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.

3. Poros Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut spindel. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti



Gambar 2. 2 Poros

b) Bearing

Bearing merupakan bagian elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan poros dapat berlangsung dengan halus dan tidak bersuara, aman dan umur pakai dari poros dapat dipakai dalam jangka waktu yang lama.



Gambar 2. 3 Bearing

Umur bantalan adalah periode putaran dari bantalan yang masih dalam kondisi baik serta dapat digunakan tanpa adanya penurunan kondisi bantalan. Umur bantala dipengaruhi oleh :

- Keausan (*Wear Life*)

Usia bantalan sebelum mengalami keausan yaitu jangka waktu selama bantalan masih berfungsi dengan sesuai dengan fungsi dan penggunaannya

- Kelelahan (*Fatigue*).

Sebab utama kelelahan pada bantalan adalah karena adanya tegangan dalam yang sangat besar yang terjadi pada bagian bantalan yang menggelinding.

Dalam pemilihan bantalan ada beberapa perhitungan yang harus diperhatikan dalam menentukan jenis bantalan gelinding yang digunakan yaitu :

- Beban yang diterima
- Putaran (rpm)
- Jenis Perawatan
- Dimensi Bantalan

c) Elemen Pengikat

Dalam suatu sistem permesinan tentu akan membutuhkan suatu alat yang dapat mengikat ataupun menghubungkan antara satu bagian dengan bagian lainnya. Secara garis besar elemen pengikatan dibagi dua bagian, yaitu :

1) Elemen pengikat yang dapat dilepas

- Baut

Baut adalah suatu elemen pengikat yang selalu berpasangan dengan mur atau pasangan

Langsung pada rumah mesin. Baut juga berfungsi sebagai pemegang, penyetel, penutup, penyambung, dan sebagainya.

Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk menghindari aus, yaitu sebagai berikut:

- Beban yang terjadi harus benar-benar diperhatikan, merata pada seluruh permukaan profil ulir yang bersentuhan.
- Memperbanyak jumlah gang dari ulir tunggal diubah menjadi ulir majemuk.
- Pembuatan sebuah pasangan ulir (baut dan mur) dilakukan pada mesin yang sama sehingga memiliki kelonggaran yang sama.

2) Elemen pengikat yang tidak dapat dilepas

Elemen pengikat jenis ini bisa saja dilepas, namun harus melakukan pengerusakan terhadap elemen pengikat atau bahkan terhadap komponen yang diikat seperti paku keling, las, dan lain-lain.

a. V-Belt

V-Belt digunakan untuk mentransmisikan putaran atau daya dari sistem penggerak ke poros yang mempunyai jarak yang relatif jauh. Transmisi sabuk dapat dibagi atas tiga kelompok. Dalam kelompok pertama, sabuk rata dipasang pada puli silinder dan meneruskan momen antara dua poros yang jaraknya dapat sampai 10 meter dengan perbandingan putaran antara 1/1 sampai 6/1. Dalam kelompok kedua, sabuk dengan penampang trapesium dipasang pada puli dengan alur dan meneruskan momen antara dua poros yang jaraknya dapat sampai 5 meter dengan perbandingan putaran antara 1/1 sampai 7/1. Kelompok terakhir terdiri atas sabuk dengan gigi yang digerakan dengan sproket pada jarak pusat mencapai 2 meter, dan meneruskan putaran secara tepat dengan perbandingan antara 1/1 sampai 6/1.

2.5.2 Komponen Listrik

Motor listrik adalah sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini berupa gerakan putar yang biasa diaplikasikan pada berbagai alat mekanik di kehidupan sehari-hari seperti kipas angin atau *fan/blower*, blender atau *mixer*, mesin cucidan sebagainya.

a. Motor AC

Motor listrik adalah elemen mesin yang berfungsi sebagai tenaga penggerak. Penggunaan motor listrik dengan kebutuhan daya mesin. Motor listrik pada umumnya berbentuk silinder dan dibagian bawah terdapat dudukan yang berfungsi sebagai lubang baut supaya motor listrik dapat dirangkai dengan rangka mesin atau konstruksi mesin yang lain. Poros penggerak terdapat disalah satu ujung motor listrik dan tepat di tengah-tengahnya, seperti terlihat pada gambar 2.6 berikut ini.



Gambar 2. 4 Motor AC

Motor arus bolak balik menggunakan arus listrik yang membalikan arahnya secara teratur pada

rentang waktu tertentu. Jenis - jenis motor AC, yaitu sebagai berikut:

- Motor induksi satu phasa

Motor induksi satu phasa hanya memiliki satu gulungan stator, beroperasi dengan pasokan daya satu phasa, memiliki sebuah rotor , serta memerlukan sebuah alat untuk menghidupkan motornya. Hingga saat ini, penggunaan motor ini paling sering digunakan dalam peralatan rumah tangga maupun industri, seperti kipas angin atau *fan*, mesin cuci, pengering pakaian, dan sebagainya. Penggunaan motor ini mampu mencapai 3 hingga 4 Hp.

- Motor induksi tiga phasa

Motor induksi tiga phasa menghasilkan medan magnet yang dihasilkan oleh pasokan tiga fase yang seimbang. Sebagai contoh pengaplikasian yaitu, pompa, kompresor, konveyor, jaringan listrik, dan sebagainya. Motor ini tersedia dalam ukuran 1/3 hingga ratusan Hp.

2.6 Perawatan Mesin

2.6.1 Pengertian Perawatan Mesin

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. (TIMAH, Perawatan Dasar Mesin, 1996)

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

Perawatan yang direncanakan (Planned Maintenance).

Perawatan yang tidak direncanakan (Unplanned Maintenance).

2.6.2 Jenis-jenis Perawatan

Terdapat lima tipe atau jenis perawatan, yaitu:

Perawatan Preventif (Preventive)

Perawatan preventif (Preventive) adalah pekerjaan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan (Preventive). Ruang lingkup pekerjaan preventif termasuk : inspeksi, perbaikan kecil, pelumasan dan penyetelan, sehingga peralatan atau mesin-mesin selama beroperasi terhindar dari kerusakan.

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.

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.

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

Perawatan setelah terjadi kerusakan (Breakdown Maintenance)

Pekerjaan perawatan dilakukan setelah terjadi kerusakan pada peralatan, dan untuk memperbaikinya harus disiapkan suku cadang, material, alatalat dan tenaga kerjanya.

Perawatan Darurat (Emergency Maintenance)

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

2.6.3 Tujuan Perawatan

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

2.7 Macam-macam tegangan

Tegangan ada bermacam-macam sesuai dengan adanya pembebanan.

Tegangan terbagi menjadi lima macam, yaitu:

1. Tegangan Tarik
2. Tegangan Tekan
3. Tegangan Geser
4. Tegangan Bengkok
5. Tegangan Puntir

2.8 Perhitungan Torsi Motor

Secara umum torsi merupakan gaya yang digunakan untuk menggerakkan sesuatu dengan jarak dan arah tertentu. Dari penjelasan tersebut, maka rumusan untuk torsi diperoleh dari Persamaan (Sularso, 2002):

$$T = \frac{P}{2\pi \cdot \frac{N}{60}} = \frac{P \cdot 60}{2\pi \cdot N} \quad (2.1)$$

Keterangan:

P = Daya motor (kW)

T = Torsi motor ($N.m$)

n = Putaran motor (Rpm)

2.9 Perhitungan Daya Rencana (Pd)

Menghitung daya rencana pada motor dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan (Sularso, 2002):

$$Pd = f_c \cdot P \quad (2.2)$$

Keterangan:

Pd = Daya rencana motor (kW)

f_c = Faktor Koreksi

P = Daya motor (kW)

Tabel 2. 1 Faktor Koreksi (f_c)

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

2.10 Perhitungan Momen Puntir Rencana (T)

Momen puntir diakibatkan adanya momen puntir yang membebani suatu poros, sehingga akan mengakibatkan poros tersebut terpuntir. Maka dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan (Sularso, 1997):

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1} \quad (2.3)$$

Keterangan:

T = Torsi motor ($N.m$)

Pd = Daya rencana motor (kW)

n_1 = Putaran motor (rpm)

2.11 Gear box

Dalam beberapa unit mesin memiliki sistem pemindah tenaga yaitu *gearbox* yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga atau daya mesin ke salah satu bagian mesin lainnya, sehingga unit itu dapat bergerak menghasilkan sebuah

pergerakan putaran, untuk mengetahui rumus hasil ratio perhitungan dari *gearbox* dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan (Sularso,2002):

$$\frac{n_1}{\text{ratio gearbox}} \quad (2.4)$$

Keterangan:

n_1 = Putaran motor (*rpm*)

Gr = Gear ratio

2.12 Perhitungan daya rencana *Pulley* dan *Sabuk V*

2.12.1 Daya rencana (P_d) *Pulley* dan *Sabuk*

Pada daya rencana pulley dan sabuk, Daya transmisi dipilih daya normal, ketentuan ini diambil berdasarkan table faktor koreksi (2.1). maka ditentukan perhitungan dengan menggunakan Persamaan (Sularso,1997):

$$Pd = f_c \cdot P \quad (2.5)$$

Keterangan:

Pd = Daya rencana motor (*kw*)

f_c = Faktor Koreksi

P = Daya motor (*kw*)

2.12.2 Kecepatan Linear *Sabuk (V)*

Kecepatan linier sabuk dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan (Sularso, 1997):

$$V = \frac{dp \cdot n_1}{60 \cdot 1000} \quad (2.6)$$

Keterangan:

dp = Diameter puli 1

n_1 = Putaran motor

2.12.3 Panjang *Sabuk (L)*

Jarak sumbu antara poros dan puli dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan (Sularso, 1997):

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \quad (2.7)$$

Keterangan:

d_p = Diameter puli 1 (*mm*)

D_p = Diameter puli 2 (*mm*)

2.12.4 Jarak sumbu antara poros dan pulley (C)

Panjang sabuk dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan (Sularso, 1997):

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

Keterangan:

d_p = Diameter puli 1 (*mm*)

D_p = Diameter puli 2 (*mm*)

C = Jarak sumbu poros dan puli (*mm*)

2.13 Menentukan Kapasitas Mesin

Menentukan kapasitas mesin dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan (Srivastava, 1993):

$$Q = \frac{k_p \cdot A_t \cdot L_c \cdot A_k \cdot n_2}{6 \times 10^3} \quad (2.9)$$

Keterangan :

k_p = Kemasan Plastik (*ml*)

A_t = Luas are pencacahan (cm^2)

L_c = Jumlah pisau

A_k = Panjang hasil cacahan yang diharapkan

n_2 = Putaran (*rpm*)

2.14 Dasar-dasar Alat Potong

Alat potong (*single group cutter*) merupakan sesuatu yang digunakan untuk menyayat benda kerja. Alat potong digunakan pada setiap mesin produksi, seperti mesin bubut (*turning*), mesin frais (*milling*), mesin sekrap (*shaping*), mesin bor (*drilling*), dll. Pada masing-masing mesin tersebut, bentuk alat potong yang digunakan tentu berbeda.

Penggunaan alat potong pada mesin bubut:

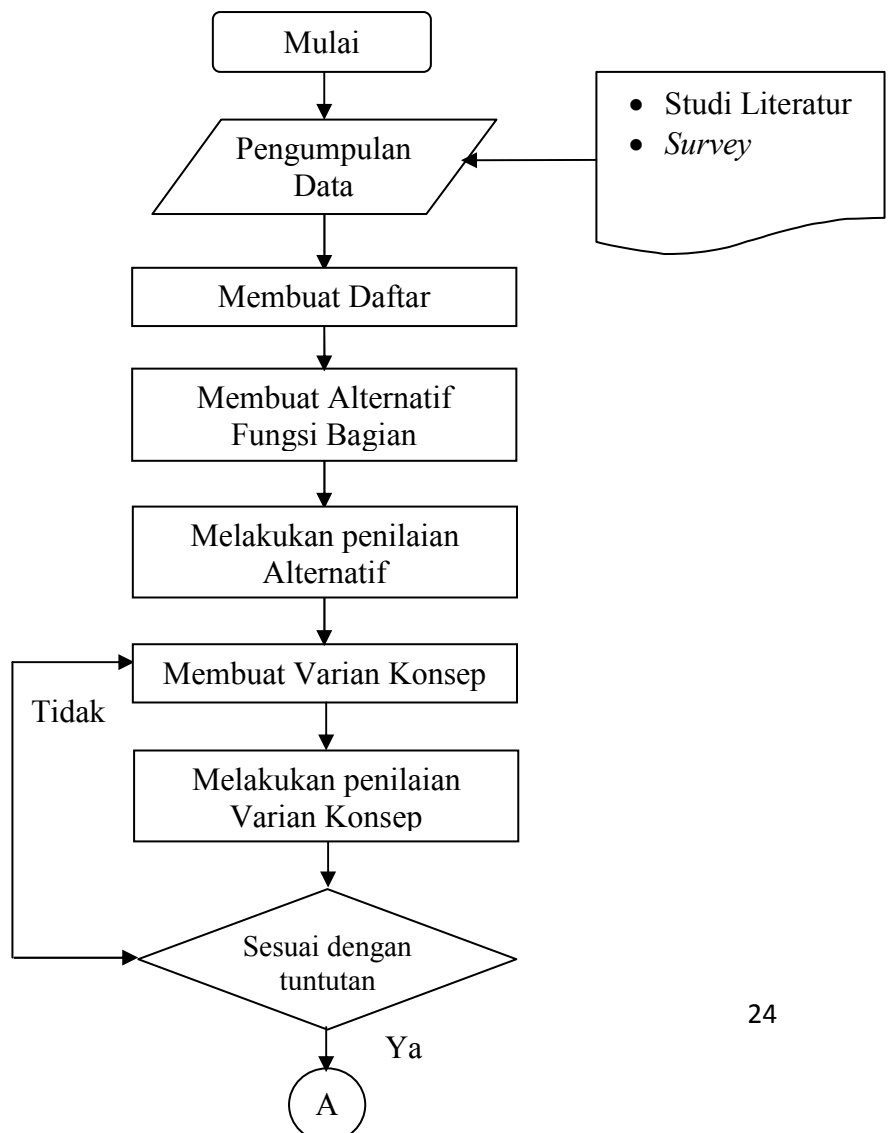
- Sudut harus tepat sesuai material

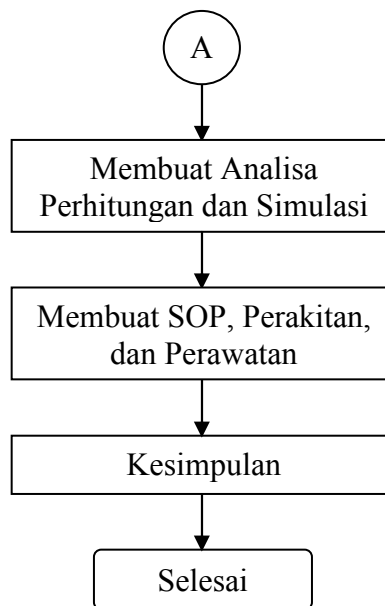
- Pemasangan setinggi center
- Panjang minimal pahat pada toolpost 1,5x ukuran penampang
- Menentukan putaran mesin
- Menentukan bahan pendingin

BAB III METODE PELAKSANAAN

3.1 Tahapan-tahapan Penelitian

Bab ini berisi penjelasan tentang Rancangan dan Simulasi Mesin Pencacah Plastik tipek Single Group Cutter. Metode pelaksanaan yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah dengan merancang kegiatan-kegiatan dalam bentuk diagram alir, dengan tujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan jelas sebagaimana pedoman pelaksanaan proyek akhir agar target yang diharapkan dapat tercapai. Metode pelaksanaan yang digunakan mengacu pada tahapan perancangan yang dirumuskan oleh VDI 2222 (Verein Deutsche Ingenieur / Persatuan Insinyur Jerman). Berikut ini diagram metode perancangan yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir.





Gambar 3. 1 Diagram Metode Pelaksanaan

3.1.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data sangat penting dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang data-data yang mendukung kuat untuk proses pembuatan Mesin Pencacah Plastik tipe Single Group Cutter. Berikut metode pengumpulan data yang dilakukan ialah:

1) Studi Literatur

Pengumpulan data dengan metode ini bisa didapat dari berbagai sumber, jurnal, buku dokumentasi, internet, dan pustaka. Data-data yang berhasil didapatkan tersebut akan dianalisa untuk menentukan dan menyesuaikan sesuai dengan kebutuhan.

2) Survei

Survei adalah metode pengumpulan data dengan menggunakan instrumen untuk meminta tanggapan dari responden tentang sampel. Ciri-ciri dari metode ini antara lain:

- a) Tanggapan (respons) didapatkan secara langsung dari responden.
- b) Penggunaan survei melibatkan banyak responden, dan mencakup area yang lebih luas dibandingkan dengan metode lainnya.

- c) Survei dilaksanakan dalam situasi alamiah. Pada dasarnya survei terdiri atas wawancara dan kuesioner. Keuntungan wawancara terletak pada fleksibilitasnya dan tingkat ketergantungan pada responden.

3.1.2 Membuat Daftar Tuntutan

Dalam tahapan ini akan diuraikan tuntutan yang ingin dicapai dari rancangan mesin pencacah sampah plastik. Daftar tuntutan nantinya akan dikelompokkan dalam 2 (dua) jenis tuntutan, yaitu tuntutan utama yang berkaitan dengan fungsi dan hal-hal bersifat teknis, tuntutan kedua yang bersifat penggunaan alat. Serta keinginan yang berkaitan dengan tampilan fisik alat.

3.1.3 Membuat Alternatif Fungsi Bagian

Dalam tahapan ini akan dijabarkan fungsi bagian utama mesin pencacah sampah plastic dengan menggunakan *black box*. Kemudian dibuat (2) alternatif untuk setiap fungsi dari mesin pencacah sampah plastic jenis LDPE dan PETE beserta analisa keuntungan dan kerugian dari setiap alternatif.

3.1.4 Membuat Perhitungan dan Simulasi

Dalam tahapan ini dilakukan analisa perhitungan pada komponen-komponen yang kritis. Serta dibuatkan simulasi pergerakan dan pembebanan mesin pencacah sampah plastic jenis LDPE dan PETE.

3.1.5 Penyelesaian

Tahapan penyelesaian yaitu pembuatan gambar susunan, gambar bagian dan simulasi pergerakan mesin pencacah sampah plastik jenis LDPE dan PETE "*single group cutter*" dengan menggunakan *software* yang diharapkan dapat memberikan informasi tentang fungsi dan kegunaan mesin pencacah sampah *plastik single group cutter* ini.

3.1.6 Kesimpulan

Dari tahapan-tahapan diatas merupakan gambaran dari semua proses kegiatan, berhubungan dengan tujuan serta hasil yang diharapkan.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan

Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian rancangan mesin pencacah sampah *plastik single group cutter*. Metodologi perancangan yang digunakan mengacu pada tahapan perancangan *VDI 2222*.

4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya *study literature* baik melalui referensi buku jurnal dan penelusuran di internet, melakukan survey lapangan dan diskusi dengan dosen pembimbing. Data yang didapatkan dari kegiatan tersebut diantaranya metode-metode pembengkokan kawat yang telah ada sebelumnya.

4.3 Mengkonsep

Dalam mengkonsep mesin pencacah sampah plastik *single group cutter* ini, beberapa langkah dikerjakan sebagai berikut :

4.3.1 Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan utama yang didapatkan berdasarkan pengajuan proposal tugas akhir 2020 dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan Utama

NO	Deskripsi	Deskripsi/Satuan
----	-----------	------------------

1.	Jumlah cara kerja	1 cara kerja
2.	Jumlah motor penggerak	1 motor penggerak
3.	Kapasitas <i>Output</i>	±25 Kg/jam
4.	Alat potong	Menerapkan sudut-sudut alat potong pahat bubut
5.	Ukuran hasil cacahan	Untuk hasil cacahan maksimal 1cm untuk cacahan sampah plastik agar mudah didaur ulang

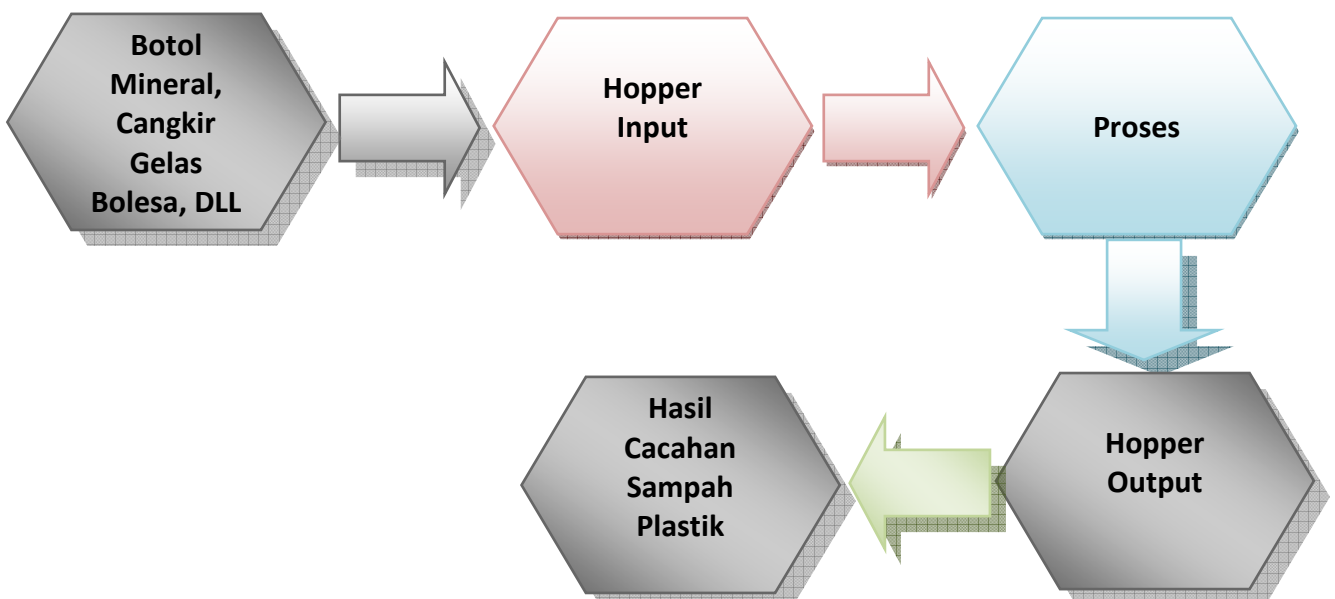
4.3.2 Perencanaan

Setelah pengumpulan data dan diolah, direncanakan sebuah alat Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik jenis LDPE Tipe Single Group Cutter yang mampu mencacah plastik. *Blackbox system* dan diagram struktur fungsi dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 dibawah ini:

A. Black Box

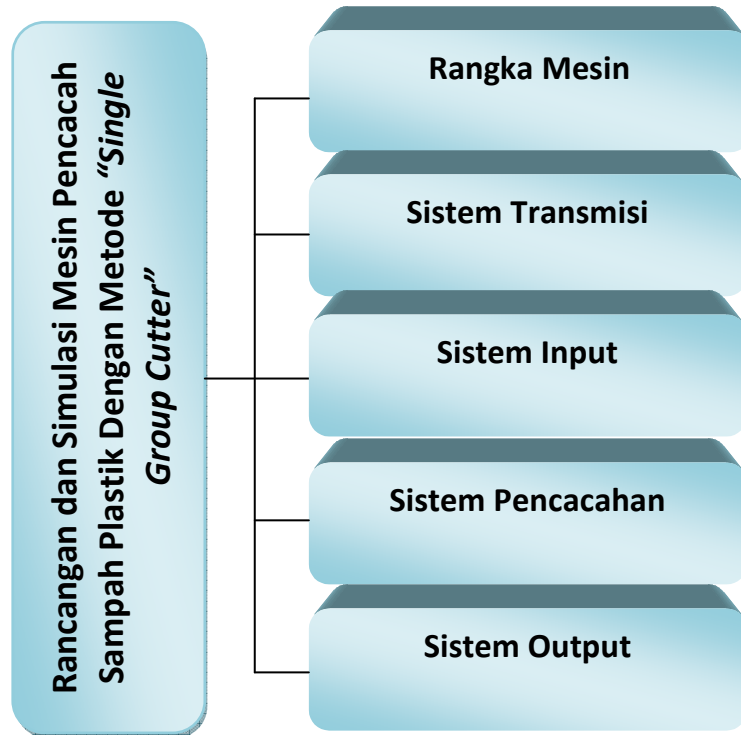


Gambar 4. 1 Black Box System



Gambar 4. 2 Diagram Struktur Fungsi Sistem

Dari bagan diatas akan dirancang alternatif dan solusi berdasarkan fungsi bagian pada rancangan. Diagram fungsi bagian dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut ini:



Gambar 4. 3 Diagram Fungsi Bagian

4.3.3 Alternatif Fungsi Bagian

Menguraikan fungsi bagian untuk mendefinisikan secara rinci kegunaan setiap sub-fungsi bagian. Uraian ini akan menjadi acuan perancangan solusi pada desain masing-masing fungsi dengan beberapa alternatif yang nantinya akan dikombinasikan sehingga menghasilkan alternatif fungsi keseluruhan (varian konsep). Berikut merupakan alternatif setiap fungsi bagian yang telah diuraikan pada *black box* dapat dilihat pada Tabel 4.2 dibawah ini:

Tabel 4. 2 Alternatif Fungsi Bagian

NO	Fungsi Bagian	Deskripsi	Hasil
1.	Rangka Mesin	Badan dari mesin yang berfungsi sebagai tumpuan untuk seluruh part yang terpasang.	Rangka mesin sesuai dengan fungsi dan desain.
2.	Sistem Pencacah	Alat potong yang fungsinya mencacah sampah yang akan diproses.	Hasil dari mata potong tersebut menerapkan prinsip sudut-sudut alat potong.
4.	Sistem Energi Penggerak	Motor yang berfungsi untuk menggerakkan sistem transmisi yang akan diteruskan ke sistem pencacah yang ditentukan.	Putaran yang dihasilkan stabil dan mampu menggerakkan sistem pencacah.

4.3.4 Alternatif Pokok Masalah Fungsi Keseluruhan

Skala Penilaian Alternatif

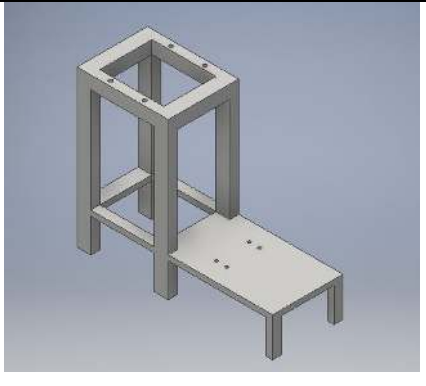
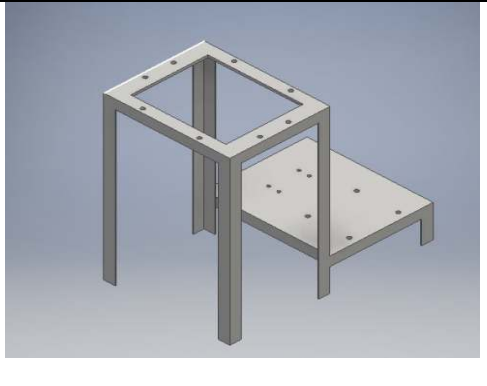
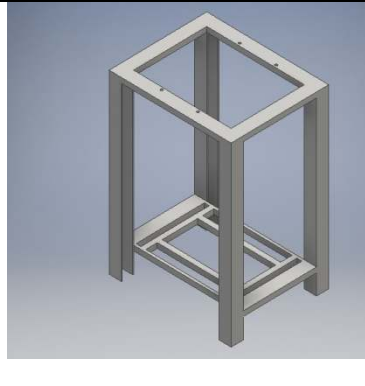
Tabel 4. 3 Skala Penilaian Alternatif

4	3	2	1
Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik

A. Fungsi Sistem Kerangka

Alternatif fungsi sistem kerangka dapat di lihat pada Tabel 4.3 berikut ini:

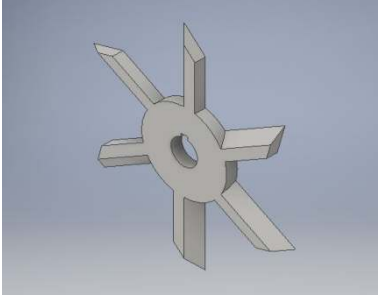

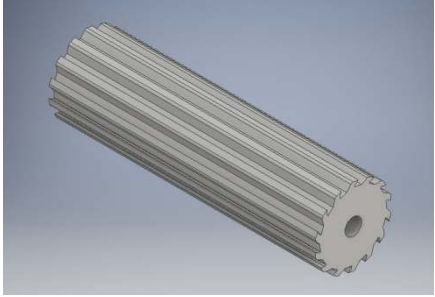
Tabel 4. 4 Alternatif Fungsi Sistem Kerangka

A.1	A.2	A.3
Besi hollow/Pipa kotak	Besi L	Besi UNP
		
Kelebihan	Kelebihan	Kelebihan
<ul style="list-style-type: none"> • Kontruksi lebih ringan • Cocok untuk dimensi yang besar 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontruksi lebih kokoh • Harga lebih murah • Mudah dalam pembuatan sudut rangka 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontruksi lebih kokoh
Kekurangan	Kekurangan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> • Harga besi relatif mahal • Besi ringan mudah tergempas angin • Harga besi relatif mahal • Besi mudah roboh jika tidak teliti memasangnya • Besi perlu di cat untuk menghindari korosi 	<ul style="list-style-type: none"> • Harga besi relatif mahal • Besi ringan mudah tergempas angin • Harga besi relatif mahal 	<ul style="list-style-type: none"> • Harga besi mahal • Kontruksi mesin lebih berat • Sulit dalam proses pembuatan sudut • Material perlu dicat untuk menghindari korosi

A. Fungsi Sistem Pisau Pencacah

Alternatif fungsi sistem pisau pencacah dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4. 5 Alternatif Sistem Pisau Pencacah

B.1	B.2	B.3
Cutter Pisau Lurus	Cutter Modul 4 Mata Potong	Pisau Potong Cicular
		
Kelebihan	Kelebihan	Kelebihan
<ul style="list-style-type: none"> • Proses pemotongan lebih cepat • Terjadi pemotongan berulang-ulang dan banyak 	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pembuatan alat potong lebih sedikit • Kontruksi alat potong lebih sederhana dibandingkan alat potong menyilang 	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pembuatan alat potong banyak memakan waktu lama • Terjadi pemotongan yang lebih sedikit
Kekurangan	Kekurangan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan mata potong membutuhkan waktu lama • Pada saat menerima beban lebih, landasan alat potong sering patah 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemotongan lebih rendah • Terjadi penumpukkan bahan yang dicacah • Pada saat menerima beban lebih, mesin berhenti 	<ul style="list-style-type: none"> • Keakurasian pemotongan lebih rendah • Proses pencacahan tidak merata apabila menerima beban lebih besar

C. Fungsi Sistem Energi Penggerak

Alternatif sistem fungsi energi penggerak dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut ini :

Tabel 4. 6 Alternatif Fungsi Energi Penggerak

C.1 Mesin Diesel	C.2 Motor AC	C.3 Motor Bakar
		
<p>Kelebihan</p>	<p>Kelebihan</p>	<p>Kelebihan</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Torsi lebih tinggi • Usia pakai mesin lebih panjang 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengerjaan dilakukan secara otomatis karena menggunakan listrik • Pengerjaan menggunakan <i>reducer</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Usia mesin lebih panjang • Torsi tinggi • Ekonomis • Sederhana secara mekanikal
<p>Kekurangan</p>	<p>Kekurangan</p>	<p>Kekurangan</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Harga mesin jauh lebih mahal • Hanya dapat menggunakan bahan bakar solar • Biaya perawatan lebih besar • Tingkat polusi udara lebih tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak cocok digunakan di daerah pedesaan • Membutuhkan sistem control untuk mengaktifkan mesin 	<ul style="list-style-type: none"> • Menimbulkan kebisingan • Harga bahan bakar relatif mahal • Tidak tahan air • Rawan terbakar

4.3.5 Kombinasi Alternatif

Untuk memilih alternatif fungsi yang terbaik dari beberapa alternatif yang telah ditentukan, maka digunakan metode kotak morfologi. Dari setiap alternatif fungsi yang ada akan diberikan nilai. Alternatif yang dipilih adalah alternatif yang memiliki estimasi nilai yang tinggi.

Tabel 4. 7 Kotak Morfologi

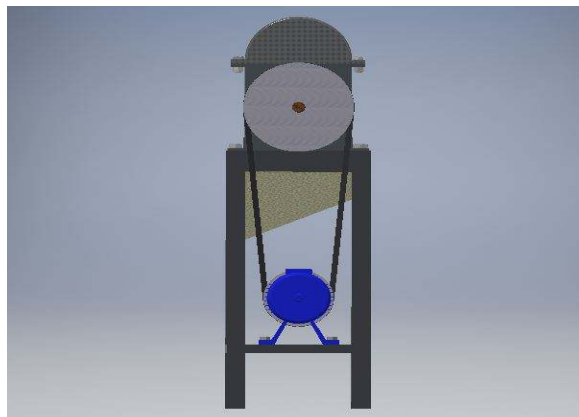
No.	Fungsi Bagian	Varian Konsep (VK)		
		AF1	AF2	AF3
1.	Fungsi Sistem Kerangka	A.1	A.2	A.3
2.	Fungsi Sistem Pisau Pemetong	B.1	B.2	B.3
4.	Fungsi Sistem Energi Penggerak	C.1	C.2	C.3
		VK1	VK2	VK3

4.3.6 Varian Konsep

Berdasarkan kotak morfologi, didapat tiga varian konsep yang akan ditampilkan dalam model 3D. Masing-masing varian konsep dijelaskan landasan pengkombinasian sub fungsi bagian serta keuntungan dan kerugian pada mesin pencacah sampah plastik.

A. Varian Konsep 1 (VK1)

Varian konsep 1 dapat dilihat pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5 di bawah ini:



Gambar 4. 4 Varian Konsep 1



Gambar 4. 5 Varian Konsep 1

Deskripsi

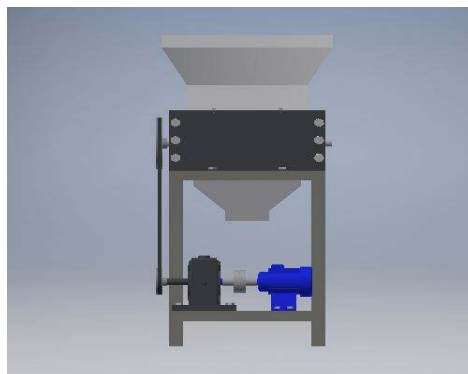
Pada Varian Konsep 1 (VK1) sistem pencacah menggunakan mata potong lurus dan sejajar, sistem kerangka besi hollow, sistem transmisi VBelt, sistem

power motor AC, sistem penampung 1 posisi hopper di atas, sistem penampung 2 posisi hopper di bawah dengan kemiringan.

Cara kerja sistem pencacah:botol dan cangkir plastik dimasukkan melalui hopper masuk, botol / cangkir plastik akan dibawa ke dalam putaran mata potong dan terjadilah proses pencacahan, namun hasilnya cangkir plastik tidak tercacah dengan baik, pada poros pencacah terdapat untuk mendorong hasil cacahan keluar dari hopper keluar.

B. Varian Konsep 2 (VK2)

Varian konsep 2 dapat dilihat pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7 di bawah ini:



Gambar 4. 6 Varian Konsep 2



Gambar 4. 7 Varian Konsep 2

Deskripsi

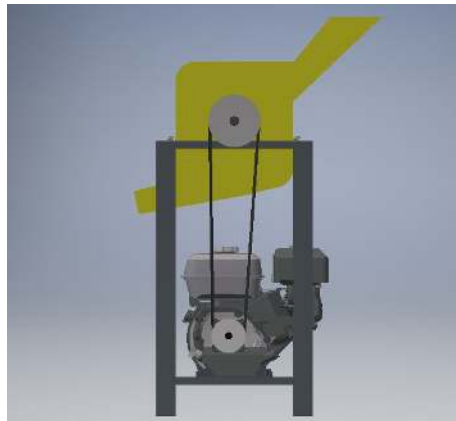
Pada Varian Konsep 2 (VK2) sistem pencacah menggunakan mata potong, dan mempunyai landasan mata potong, sistem kerangka baja siku, sistem

transmisi V-Belt, sistem power *reducer*, sistem penampung 1 posisi hopper di atas, sistem penampung 2 posisi hopper di bawah.

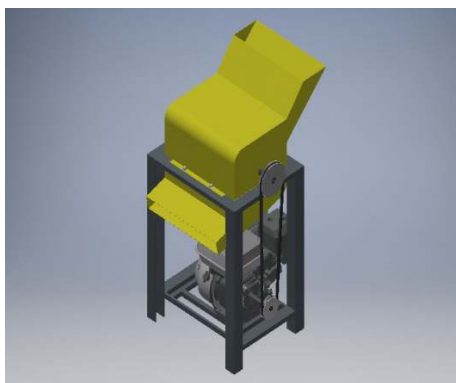
Cara kerja sistem pencacah, botol plastic dimasukkan melalui hopper masuk, botol plastic akan tertarik ke dalam putaran mata potong dan terjadilah proses pencacahan, hasil cacahan serpihan, untuk hasil cacahan yang serpihan akan keluar langsung ke hopper *output*.

C. Varian Konsep 3 (VK3)

Varian konsep 3 dapat dilihat pada Gambar 4.8 dan Gambar 4.9 di bawah ini:



Gambar 4. 8 Varian Konsep 3



Gambar 4. 9 Varian Konsep 3

Pada Varian Konsep 3 (VK3) sistem pencacah menggunakan mata potong 3 cutter modul, mempunyai 3 sisi potong, dan tidak memiliki landasan

potong, sistem kerangka baja UNP, sistem transmisi V-Belt, sistem power motor bakar disel, sistem penampung 1 posisi hopper di atas, sistem transmisi penampung 1 posisi hopper miring di bawah.

Cara kerja sistem pencacah : sampah botol plastic dimasukkan melalui hopper masuk sampah plastic akan tertarik ke dalam putaran mata potong pencacahan. Dan hasilnya sampah gepeng/pipih dan tidak tercacah.

4.3.7 Penilaian Varian Konsep

1. Kriteria Penilaian

Setelah menyusun alternatif fungsi keseluruhan, penilaian variasi konsep dilakukan untuk memutuskan alternatif yang akan ditindaklanjuti ke proses pembuatan draft. Kriteria aspek penilaian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu penilaian teknis dan penilaian ekonomis. Skala penilaian yang diberikan untuk menilai setiap varian terdapat pada Tabel 4.8 di bawah ini:

Tabel 4. 8 Kriteria Penilaian

4	3	2	1
Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik

2. Penilaian Teknis

Penilaian teknis masing-masing VK dapat dilihat pada Tabel 4.9 di bawah ini:

Tabel 4. 9 Aspek Penilaian Teknis

NO	Aspek yang Dinilai	Bobot (100%)	VK						Total Nilai Ideal	
			VK1		VK2		VK3			
1.	Sistem Pencacahan	4	2	8	3	12	2	8	4	16
2.	Konstruksi dan Perakitan	4	2	8	3	12	3	12	4	16
3.	Perawatan	4	2	8	3	12	3	12	4	16
4.	Perbaikan	4	2	8	3	12	2	8	4	16
5.	Ergonomi	4	2	8	3	12	2	8	4	16
	Total	24		40		60		48		80
	% Nilai			50%		75%		60%		100%

3. Penilaian Ekonomis

Penilaian teknis masing-masing VK dapat dilihat pada Tabel 4.10 di bawah ini:

Tabel 4. 10 Aspek Penilaian Ekonomis

NO	Aspek yang Dinilai	Bobot (100%)	VK						Total Nilai Ideal	
			VK1		VK2		VK3			
1.	Material	4	2	8	3	12	3	12	4	16
2.	Proses Pengerjaan	4	3	12	3	12	3	12	4	16
3.	Jumlah Komponen	4	2	8	3	12	2	8	4	16
4.	Elemen Standart	4	3	12	3	12	3	12	4	16
	Total	16		40		48		44	4	64
	% Nilai			62,5%		75%		68,75%		100

4. Standar Kriteria Penilaian Teknis

Penilaian standar aspek Teknis dapat dilihat pada Tabel 4.11 di bawah ini:

Tabel 4. 11 Kriteria Standar Aspek Teknis

Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Teknis					
No.	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1	Sistem Pencacahan	Proses pencacahan tidak tercapai, memerlukan proses lanjutan dan akan membutuhkan waktu lagi	Proses Pencacahan hampir tercapai, memerlukan proses lanjutan untuk hasil yang diinginkan	Proses pencacahan tercapai, memerlukan proses lanjutan membersihkan hasil cacahan di hopper	Proses pencacahan tercapai, tidak memerlukan proses lanjutan dan dapat melakukan proses pencacahan kembali
2	Konstruksi Alat	Susah dipindahkan, tidak bisa diletakkan diatas meja dan tidak memiliki penampilan yang menarik	Cukup mudah dipindahkan, kurang efektif jika diletakkan di atas meja dan penampilan kurang menarik	Memerlukan lebih dari 1 orang untuk memindahkan alat, tidak bisa diletakkan diatas meja dan memiliki penampilan yang cukup menarik	Mudah dipindahkan, bisa diletakkan di atas meja dan memiliki tampilan yang menarik
3	Perbaikan	Perbaikan dilakukan setiap 1,5 bulan skali	Perbaikan dilakukan setiap 3 bulan sekali	Perbaikan dilakukan setiap 4 bulan skali	Perbaikan dilakukan setiap 5 bulan sekali
4	Perawatan	Perawatan dilakukan setiap 1 bulan sekali	Perawatan dilakukan setiap 2 bulan sekali	Perawatan dilakukan setiap 4 bulan sekali	Perawatan dilakukan setiap 6 bulan sekali
5	Ergonomi	Informasi mengenai mesin tersebut susah dan rumit sehingga sulit untuk mengoperasikan mesin tersebut	Informasi mengenai mesin tersebut hampir mudah dipahami dan hanya beberapa orang saja yang memahami tentang mesin tersebut	Informasi mengenai mesin tersebut mudah, bisa dipahami dan bisa dioperasikan dengan baik	Informasi mengenai mesin tersebut sangat mudah, dan bisa dioperasikan oleh semua orang dikarenakan dirancang dengan sangat baik

4.4 Analisa Perhitungan

4.4.1 Perhitungan Torsi Motor

Diketahui Daya motor (P) = 1 Hp, dengan putaran motor 1450 Rpm. Untuk mencari T , maka dapat dihitung dengan menggunakan rumus Persamaan (2.1):

Diketahui:

$$P = 1 \text{ Hp}$$

$$nr = 1450$$

Sehingga:

$$T = \frac{P}{\omega r} \quad \text{dimana} \quad \omega r = 2\pi \frac{nr}{60}$$

$$\begin{aligned} T &= \frac{P}{2\pi \frac{nr}{60}} = \frac{P \cdot 60}{2\pi \cdot nr} \\ &= \frac{745,7 \cdot 60 \text{ (watt)}}{2 \cdot 3,14 \cdot 1450 \text{ (putaran/detik)}} \\ &= 4,91 \text{ N.m} \end{aligned}$$

4.4.2 Perhitungan Perhitungan Daya Rencana (P_d)

Diketahui $f_c = 1,2$ dengan daya transmisi dipilih daya rata-rata, ketentuan ini diambil berdasarkan tabel faktor koreksi (2.1). Maka daya rencana dapat dihitung dengan menggunakan rumus Persamaan (2.2):

Diketahui:

$$f_c = 1,2$$

$$P = 745,7$$

Sehingga;

$$P_d = f_c \cdot P$$

$$P_d = 1,2 \cdot 745,7$$

$$P_d = 894,84 \text{ (W)}$$

4.4.3 Perhitungan Momen Puntir Rencana (T)

Untuk mencari momen puntir dapat dihitung dengan menggunakan rumus Persamaan (2.3):

Diketahui :

$$P_d = 894,84 \text{ W}$$

$$n_1 = 1450$$

Sehingga;

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{894,84}{1450}$$

$$T = 601,084 \text{ (kg.mm)}$$

4.4.4 Gear box

Untuk mengetahui hasil ratio perhitungan dari gearbox, maka dapat dihitung dengan menggunakan rumus Persamaan (2.4):

Diketahui :

$$n_1 = 1450$$

$$\text{Rasio gear box} = 1 : 10$$

Sehingga;

$$\frac{n_1}{\text{rasio gearbox}} = \frac{1450}{10} = 145 \text{ rpm}$$

4.4.5 Perencanaan Pully dan Sabuk V

Perhitungan daya rencana (P_d) Pulley dan Sabuk

Diketahui $f_c = 1,5$ dengan daya transmisi dipilih daya normal, ketentuan ini diambil berdasarkan tabel faktor koreksi (2.1). Maka daya rencana pada puli dan sabuk dapat dihitung dengan menggunakan rumus Persamaan (2.5):

Diketahui :

$$f_c = 1,5$$

$$P = 745,7$$

Sehingga;

$$P_d = f_c \cdot P$$

$$P_d = 1,5 \cdot 745,7$$

$$P_d = 1,118 \text{ (kW)}$$

Kecepatan Linier Sabuk (V)

Untuk mengetahui hasil V , maka dapat dihitung dengan menggunakan

rumus Persamaan (2.6):

Diketahui:

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

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

$$n_1 = 1450 \text{ Rpm}$$

Sehingga:

$$V = \frac{d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

$$V = \frac{50,8 \cdot 1450}{60 \cdot 1000} = 0,38 \text{ (m/s)}$$

$$= 1,22 \text{ (m/s)}$$

Jarak sumbu antara poros dan puli (C)

Untuk mengetahui hasil C, maka dapat dihitung dengan menggunakan rumus Persamaan (2.7):

Diketahui:

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

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

Sehingga:

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

$$b = 2 \times 1143 - 3,14 (101,6 + 50,8)$$

$$b = 1.806 \text{ (mm)}$$

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

$$C = \frac{1806 + \sqrt{1806^2 - 8(101,6 - 50,8)^2}}{8} = 450 \text{ (mm)}$$

Panjang Sabuk (L)

Untuk mengetahui hasil L, maka dapat dihitung dengan menggunakan rumus Persamaan (2.8):

Diketahui:

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

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

$$C = 450 \text{ mm}$$

Sehingga:

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

$$L = 2 \times 450 + 1,57 (101,6 + 50,8) + \frac{(101,6 - 50,8)^2}{4 \times 450}$$

$$L = 1040 \text{ (mm)}$$

Nomor nominal sabuk yang tersedia sabuk V = no 45 dengan keliling sabuk = 1143 mm.

4.4.6 Menentukan Kapasitas

Untuk menentukan kapasitas mesin (Q), maka dapat dihitung dengan rumus Persamaan (2.9):

Diketahui :

$$k_p = 125 \text{ ml}$$

$$A_c = 2,4 \text{ cm}^2$$

$$L_c = 16$$

$$\lambda_k = 1$$

$$n_2 = 145 \text{ rpm}$$

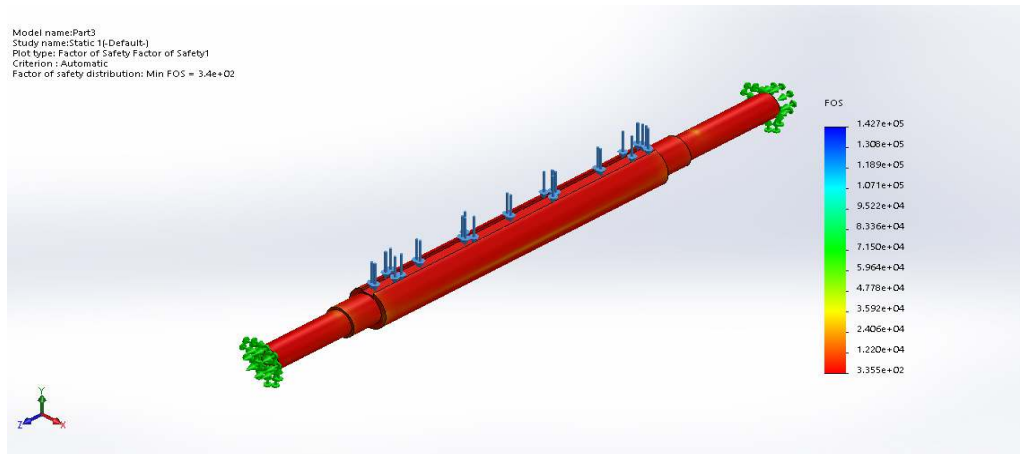
Sehingga:

$$Q = \frac{k_p \cdot A_c \cdot L_c \cdot \lambda_k \cdot n_2}{6 \times 10^8}$$

$$= \frac{125 \cdot 2,4 \cdot 16 \cdot 1 \cdot 145}{6 \times 10^8} = 0,0058464 \text{ kg/s} = 21,04 \text{ (kg/jam)}$$

4.5 Analisa Beban Poros

Berikut ini merupakan simulasi pembebanan untuk poros tengah menggunakan *software* Autodesk Inventor.



Gambar 4. 10 Simulasi Pembebanan Pada Poros Tengah

Berdasarkan software, tegangan maksimal yang terjadi sebesar $1.427e^{-002}$ N/mm^2

4.6 Penyelesaian

Rancangan yang telah dioptimasi kemudian dibuat gambar susunan dengan gambar bagian (terlampir). Gambar Konsep yang dipilih Varian Konsep 2 (VK2) ,Selain itu juga dibuat simulasi pergerakan menggunakan *software* Inventor dan diharapkan dapat memberikan gambaran fungsi mesin pencacahan sampah plastik “*single group cutter*”.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari Rancangan dan Simulasi mesin pencacah sampah plastik jenis LDPE dan PETE metode “*single group cutter*”. Dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan menggunakan metode VDI 2222 sangat sesuai dan mempercepat proses perancangan sehingga didapat rancangan mesin sampah plastik metode “*single group cutter*” dan layak dipertimbangkan untuk dibuat dan digunakan
2. Pada rancangan mesin pencacah sampah plastik ini berkapasitas ± 25 kg/jam.
3. Pada rancangan mesin pencacah sampah plastik ini dirancang *hopper input* dan *hopper output* agar memudahkan proses memasukkan sampah dan keluarnya sampah.
4. Gaya yang diterima poros pada saat proses pencacahan yaitu sebesar 1.427 N dihitung menggunakan software

5.2 Saran

Berikut ini beberapa saran yang dapat dipertimbangkan oleh pembaca untuk pengembangan rancangan mesin pencacah sampah plastik pada penelitian selanjutnya:

1. Variasi rpm divariasikan karena memungkinkan rpm sangat mempengaruhi proses pencacahan sampah plastik.
2. Hopper *input* dan Hopper *output* dirancang se efisien mungkin agar dalam proses pencacahan sampah plastik tidak ada serpihan biji plastik yang tertinggal.
3. Pada fungsi kaki rangka agar ditambahkan roda sehingga lebih mudah memindahkan mesin tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- INAPLAS, & Statistik, B. P. (2019). *Statistik Sampah Plastik di TPA Kenanga*. Jakarta.
- Joseph, E. S. (1983). *Pengertian POROS*. Jakarta: Perancangan Teknik Mesin.
- Kurniawan. (2020). *Pengolahan Sampah Plastik*.
- Steven. (2007). *Keunggulan & Kelebihan Sampah Plastik LDPE*.
- Sularso, & Kiyotsuka. (2005). *Dasar Perencanaan & Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Elemen Mesin.
- TIMAH. (1996). *Elemen Mesin 4*. Bangka: Politeknik Manufaktur Timah.
- TIMAH. (1996). *Perawatan Dasar Mesin*. Bangka: Politeknik Manufaktur Timah.
- Trinadi, W., Munaji, & Malyadi, M. (2015). *Alternatif Proses Daur Ulang Sampah Plastik*.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Yudha Cahya Utama
Tempat dan Tanggal Lahir : Sungailiat, 27 Desember 1998
Alamat : Jl. Raya, Gang Raya
Kec. Sungailiat, Kab. Bangka
No HP : 0877-9613-2122
E-mail : yudhachan27@gmail.com
Status : Mahasiswa



2. Riwayat Pendidikan

SD N 10 Sungailiat : Lulus Tahun 2011
SMP N 2 Sungailiat : Lulus Tahun 2014
SMK N 1 Sungailiat : Lulus Tahun 2017
DIII Polman Babel : Lulus Tahun 2020

3. Pengalaman Kerja

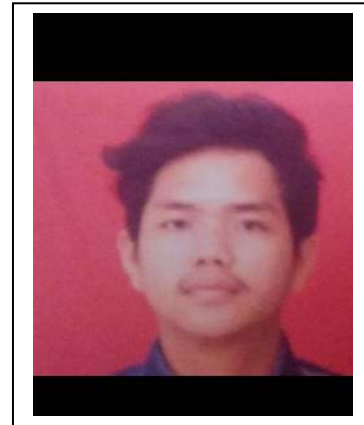
- Program Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. SMART TEKNIK UTAMA, Bandung 2019.

4. Hobi : Futsal

Sungailiat, 13 September 2020

Yudha Cahya Utama

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Fergi Alamsyah
Tempat dan Tanggal Lahir : Sungailiat, 03 November 1999
Alamat : Jl. Raya Kenanga No.54
Kec. Sungailiat, Kab. Bangka
No HP : 0895-4187-38800
E-mail : fergialamsyah38@gmail.com
Status : Mahasiswa

2. Riwayat Pendidikan

SD N 16 Sungailiat : Lulus Tahun 2011
SMP N 4 Sungailiat : Lulus Tahun 2014
SMK N Muhammadiyah Sungailiat : Lulus Tahun 2017
DIII Polman Babel : Lulus Tahun 2020

3. Pengalaman Kerja

- Program Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. DAEKYUNG INDAH HEAVY INDUSTRY, Cilegon 2019.

4. Hobi : Musik

Sungailiat, 13 September 2020

Fergi Alamsyah

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Adam Abdurachman
Tempat dan Tanggal Lahir : Sungailiat, 08 November 1997
Alamat : Jl. Sudimampir, Gang Menumbing
Kec. Sungailiat, Kab. Bangka
No HP : 0812-7299-5048
E-mail : adamabdurachmam22@gmail.com
Status : Mahasiswa

2. Riwayat Pendidikan

SD N 10 Sungailiat : Lulus Tahun 2010
SMP N 2 Sungailiat : Lulus Tahun 2013
SMK N 1 Sungailiat : Lulus Tahun 2016
DIII Polman Babel : Lulus Tahun 2020

3. Pengalaman Kerja

- Program Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. PLN (Persero), Pangkal Pinang 2019

4. Hobi : Futsal

Sungailiat, 13 September 2020

Adam Abdurachman

LAMPIRAN 2

SOP (*Standard Operasional Prosedur*)

Proses Permesinan

Dalam proses pembuatan komponen “Rancangan dan Simulasi Mesin Pencacah Sampah Plastik Jenis PETE dan LDPE Metode "Single Group Cutter” ini dilakukan beberapa proses permesinan, antara lain mesin bubut, mesin frais, mesin bor, mesin blander, mesin gerinda, dan mesin las. Sebelum melakukan proses pengerjaan komponen alangkah baiknya dilakukan pembuatan SOP (Standar Operasional Prosedur) dahulu agar pekerjaan yang dilakukan lebih terstruktur.

Standar Operasional Prosedur

Proses pembuatan komponen pada Mesin Pencacah Sampah Plastik Tipe “*Single Group Cutter*” dibuat dengan beberapa proses permesinan, antara lain:

A. Proses Pembuatan Poros



Gambar 5.1: Poros

- 0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 0.2 Setting mesin
- 0.3 Marking out
- 0.4 Cekam benda kerja
- 0.5 Proses benda kerja

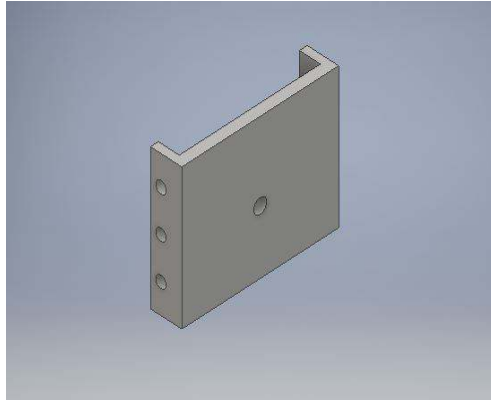
1). Proses Pada Mesin Bubut

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Setting mesin dan siapkan pahat bubut
- 1.03 Marking out benda kerja benda kerja di mesin bubut untuk Panjang yang pertama 100 mm, Panjang yang kedua 30 mm, Panjang yang ketiga 310 mm, Panjang yang keempat 30 mm dan Panjang yang kelima 80 mm.
- 1.04 Cekam benda kerja di chuck
- 1.05 Proses pemakanan benda kerja 1 dengan ukuran panjang 100 mm,dengan $\varnothing 25$ mm
- 1.10 Proses pemakanan benda kerja dengan panjang yang kedua 30 mm,dengan $\varnothing 30$ mm
- 1.15 Proses pemakanan benda kerja dengan Panjang yang ketiga 310 mm, dengan $\varnothing 40$ mm
- 1.20 Proses pemakanan benda kerja dengan Panjang yang keempat 30 mm, dengan $\varnothing 30$ mm
- 1.25 Proses pemakanan benda kerja dengan panjang yang kelima 80 mm, dan $\varnothing 25$ mm

2). Proses Pada Mesin Frais

- 0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 0.2 Setting mesin
- 0.3 Marking out
- 0.4 Cekam benda kerja
- 1.02 Setting mesin, dan siapkan Cutter End Mill $\varnothing 12$ mm
- 1.05 Proses pemakanan kedalam untuk pembuatan pasak menggunakan Cutter End Mill sebesar 6 mm dan Panjang 310 mm.

B. Proses Pembuatan Penampang



Gambar 5.2: Body Mesin

- 0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 0.2 Setting mesin
- 0.3 Marking out
- 0.4 Cekam benda kerja
- 0.5 Proses benda kerja

1). Proses Pada Mesin Blander

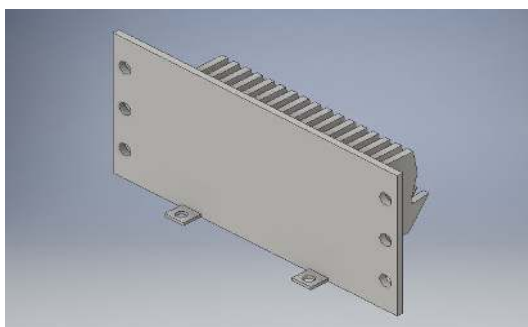
- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Setting mesin sambungkan mesin blander dengan tabung oksigen dan lpg
- 1.03 Marking out benda kerja 1 dengan ukuran Panjang 300 mm dan lebar 240 mm
- 1.05 Proses pemotongan benda kerja 1 dengan ukuran Panjang 300 mm dan lebar 240 mm

2). Proses Pada Mesin Frais

- 0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 0.2 Setting mesin
- 0.3 Marking out
- 0.4 Cekam benda kerja
- 0.5 Proses benda kerja
- 1.01 Periksa benda dan gambar kerja

- 1.02 Setting mesin, siapkan Cutter End Mill \varnothing 12 mm
- 2.03 Marking out benda kerja 2 dengan penitik dari sisi benda kerja lebar 20 mm dan Panjang 40 mm pemotongan horizontal sepanjang 270 mm dan siapkan Cutter End Mill
- 2.05 Proses pemakanan benda kerja 2 dengan lebar 20 mm dan Panjang 40 mm dengan pemotongan horizontal sepanjang 270 mm menggunakan Cutter Shell End Mill
- 3.03 Marking out benda kerja 3 dengan penitik dari sisi benda kerja lebar 20 mm dan Panjang 40 mm dan siapkan Cutter End Mill
- 3.05 Proses pemakanan benda kerja 3 dengan lebar 20 mm dan Panjang 40 mm
- 4.03 Marking out benda kerja 4 dan siapkan Cutter Shell End Mill
- 4.05 Proses pemakanan menggunakan Cutter Shell End Mill menjadi 20 mm
- 1.02 Setting mesin, siapkan mata bor \varnothing 20 mm
- 1.03 Marking out benda kerja 2 dan 3 dengan penitik sebanyak 6 titik
- 2.05 Proses pengeboran benda kerja 2 dan 3 masing-masing 3 lubang
- 1.02 Setting mesin, siapkan mata bor \varnothing 25 mm
- 1.03 Marking out benda kerja 1 dengan penitik
- 1.05 Proses pengeboran benda kerja 1 dengan \varnothing 25 mm

C. Proses Pembuatan Body Mesin Dan Landasan Potong



Gambar 5.3: Body Mesin dan Landasan Potong

- 0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 0.2 Setting mesin
- 0.3 Marking out

0.4 Cekam benda kerja

0.5 Proses benda kerja

1). Proses Pada Mesin Blander

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 Setting mesin, sambungkan mesin blander dengan tabung oksigen dan lpg

1.03 Marking out benda kerja 1 dengan Panjang 490 mm dan lebar 240 mm

1.05 Proses pemotongan bendakerja 1 dengan Panjang 490 mm dan lebar 240 mm

2). Proses Pada Mesin Frais

0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja

0.2 Setting mesin

0.3 Marking out

0.4 Cekam benda kerja

0.5 Proses benda kerja

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 Setting mesin, dan siapkan Cutter Shell End Mill

1.03 Marking out benda kerja 1 di mesin fraisdengantebal 20 mm

1.05 Proses pemakan bendakerja 1 hingga ketebalan 20 mm

1.03 Marking out bendakerja 1dibatu perata dengan penitik sebanyak 6 titik, siapkan mata bor \varnothing 20 mm

1.05 Proses pengeboran benda kerja 1 sebanyak 6 lobang dengan mata bor \varnothing 20 mm

3). Proses Mesin Gerinda Pembuatan Landasan Potong

0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja

0.2 Setting Mesin

0.3 Marking out

0.4 Cekam Benda Kerja

0.5 Proses bendakerja

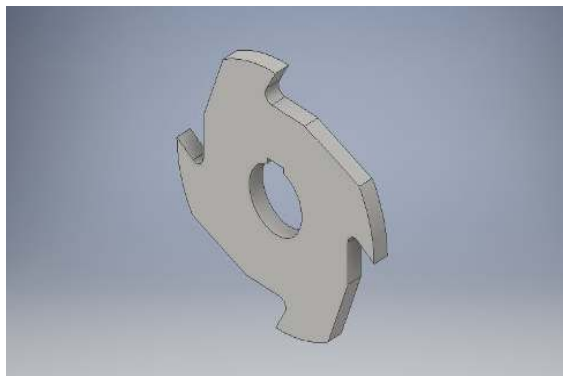
1.02 Setting mesin, siapkan batu potong gerinda

- 2.03 Marking out benda kerja 2 dengan Panjang 135 mm dan lebar 97,79 mm dengan sudut 46.9° dan R5.00 dan tebal 10 mm
- 2.05 Proses pemotongan benda kerja 2 dengan Panjang 135 mm dan lebar 97,79 mm dengan sudut 46.9° dan R5.00 dan tebal 10 mm pemotongan sesuai markingan dengan menggunakan gerinda potong sebanyak 17 buah

4). Proses Pada Mesin Las

- 0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 0.2 Setting mesin
- 0.3 Marking out
- 1.03 Marking out pada benda kerja 1 di meja batu perata untuk tempat dudukan benda kerja 2 dengan titikan las
- 2.05 Proses pengelasan benda kerja 2 ke body bagian dalam

D. Proses Pembuatan Cutter



Gambar 5.4: Cutter

- 0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 0.2 Setting mesin
- 0.3 Marking out
- 0.4 Cekam benda kerja
- 0.5 Proses benda kerja

1). Proses Pada Mesin Blander

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

- 1.02 Setting mesin, sambungkan mesin blander dengan tabung oksigen dan lpg
- 1.03 Marking out benda kerja 1 dengan ukuran Panjang 160 mm dan lebar 160 mm
- 1.05 Proses pemotongan benda kerja 1 dengan ukuran Panjang 160 mm dan lebar 160 mm

2). Proses Pada Mesin Bubut Chuck Rahang 4

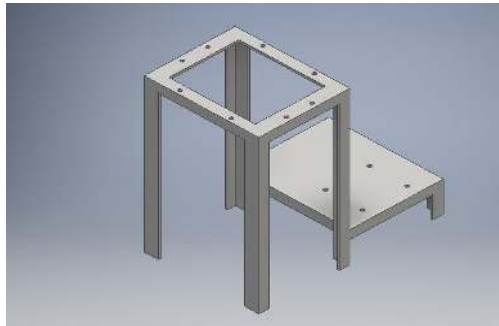
- 0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 0.2 Setting mesin
- 0.3 Marking out
- 0.4 Cekam benda kerja
- 0.5 Proses benda kerja
- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Setting mesin, masukan benda kerja di chuck rahang 4 stel baut chuck agar benda kerja berputar lurus dan siapkan mata bor \varnothing 10 mm, \varnothing 20 mm, \varnothing 40 mm
- 1.03 Marking posisi tengah benda kerja menggunakan centre drill
- 1.05 Proses pengeboran dengan mata bor \varnothing 10 mm lalu mata bor \varnothing 20 mm dan mata bor \varnothing 40 mm
- 1.10 Siapkan madril baut \varnothing 40 mm lalu masukan madril kelobang bor dan kunci
- 1.02 Setting mesin, masukan benda kerja yang telah dimasukan madril ke chuck bubut
- 1.05 Bubut benda kerja menjadi \varnothing 150
- 1.01 Lepas benda kerja dari chuck dan madrill
- 1.02 Setting mesin, masukan benda kerja ke chuck rahang 4
- 1.05 Proses pembubutan ketebalan menjadi 10 mm

3). Proses Benda Kerja Pada mesin Frais

- 0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 0.2 Setting mesin
- 0.3 Marking out
- 0.4 Cekam benda kerja

- 0.5 Proses benda kerja
 - 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
 - 1.02 Setting mesin, pasang Chuck Rotary Table dan siapkan Cutter End Mill
 - 1.03 Marking profil benda kerjadi meja batu perata dengan sudut mata potong 60°.00 dan R5.00 dan jarak antara mata potong 75mm Panjang pemakanan setelah R5.00 sepanjang 25 mm dan Panjang pemotongan kebawah sepanjang 41,365 mm
 - 1.05 Proses pemakanan profil benda kerja dengan sudut mata potong 60°.00 dan R5.00 dan jarak antara mata potong 75 mm dengan kemiringan 20°.00
- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Setting mesin, siapkan Cutter end Mill
- 1.03 Marking out benda kerja untuk membuat alur pasak dengan lebar 12 mm dan tinggi 3 mm dengan menggunakan Cutter End Mill

E. Proses Pembuatan Rangka Mesin



Gambar 5.5 : Rangka

- 0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 0.2 Setting mesin
- 0.3 Marking out
- 0.4 Cekam benda kerja
- 0.5 Proses benda kerja
 - 1).Proses Pada Mesin Gerinda
 - 1.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja
 - 1.02 Setting mesin dan siapkan batu potong gerinda

- 1.03 Marking out benda kerja dengan menggunakan meteran
- 1.05 Proses pemotongan untuk tiang rangka mesin menggunakan profil L ukuran 45mm x 45mm x 4mm sepanjang 700mm sebanyak 4 buah.
- 2.05 Proses pemotongan untuk rangka atas mesin menggunakan fprofil L ukuran 45mm x 45mm x 4mm sepanjang 490mm sebanyak 2 buah
- 2.10 Proses pemotongan untuk rangka atas mesin menggunakan fprofil L ukuran 45 mm x 45 mm x 45 mm sepanjang 390 mm sebanyak 2 buah
- 3.05 Proses pemotongan untuk rangka dudukan motor dan reducer menggunakan fprofil L ukuran 45mm x 45mm x 4mm sepanjang 390mm sebanyak 2 buah
- 3.10 Proses pemotongan untuk rangka dudukan motor dan reducer menggunakan fprofil L ukuran 45mm x 45mm x 4mm sepanjang 400mm sebanyak 2 buah
- 3.15 Proses pemotongan untuk rangka kaki dudukan motor dan reducer menggunakan profil L ukuran 45mm x 45mm x 4mm sepanjang 140mm sebanyak 2 buah

2.) Proses Pengelasan

- 0.1 Periksa gambar kerja dan benda kerja
- 0.2 Setting mesin
 - 1.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja
 - 1.02 Setting mesin dan siapkan Elektroda
 - 1.04 Proses pengelasan rangka tiang dengan rangka atas

3.) Proses Pada Mesin Bor

- 0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 0.2 Setting mesin
- 0.3 Marking out
 - 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
 - 1.02 Setting mesin
 - 1.03 Marking out menggunakan meteran dan penitik untuk jarak antara lubang Pillow Block depan belakang dan body kiri kanan.

1.05 Proses pengeboran dengan mata bor \varnothing 16 mm sebanyak 8 lubang untuk Pillow Block depan 2 lubang belakang 2 lubang body kiri 2 lubang dan body kanan 2 lubang

4.) Proses Pengelasan

0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja

0.2 Setting mesin

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 Setting mesin dan siapkan Elektroda

1.05 Proses pengelasan dudukan motor dan reducer kerangka tiang

3). Proses Pada Mesin Bor

0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja

0.2 Setting mesin

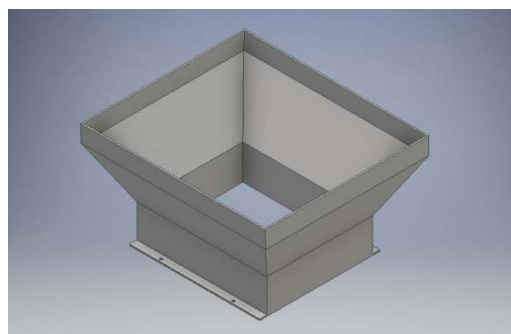
1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 Setting mesin dan siapkan mata bor \varnothing 12 mm

1.05 Proses pengeboran pada rangka mesin dudukan motor dengan mata bor \varnothing 12 mm sebanyak 4 lubang

1.10 Proses pengeboran pada rangka mesin untuk dudukan reducer dengan mata bor \varnothing 16 mm sebanyak 4 lubang

F. Proses Pembuatan Hopper Input



Gambar 5.6: Hopper Input

0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja

0.2 Setting mesin

0.3 Marking out

0.4 Cekam benda kerja

0.5 proses benda kerja

1). Proses pada mesin blander

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 Setting mesin, hubungkan blander dengan gas oksigen dan gas LPG

1.03 Marking out benda kerja 1 dengan panjang 378 mm dan lebar 308 mm membentuk persegi

1.05 Proses pemotongan benda 1 kerja dengan panjang 378 mm dan lebar 308 mm

2.03 Marking out benda kerja 2 dengan panjang 300 mm dan lebar 96mm

2.05 Proses pemotongan benda kerja 2 dengan panjang 300mm dan lebar 96mm sebanyak 4 buah

3.03 Marking out benda kerja 3 dengan panjang atas 474mm dan panjang sisi 170mm membentuk profil trapesium

3.05 Proses pemotongan benda kerja 3 dengan panjang atas 474mm dan panjang sisi 170mm membentuk profil trapesium sebanyak 4buah

4.03 Marking out benda kerja 4 dengan panjang 474mm dan lebar 50mm

4.05 Proses pemotongan benda kerja 4 dengan panjang 474mm dan lebar 50mm sebanyak 4 buah

2). Proses pada mesin las

0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja

0.2 Setting mesin

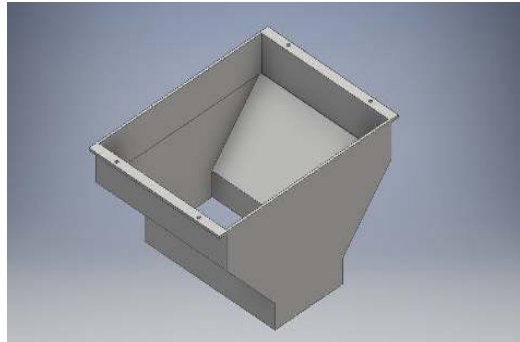
1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.03 Setting mesin dan siapkan Elektroda

1.05 Proses pengelasan benda kerja 1 dan 2

1.10 Proses pengelasan benda kerja 3 dan 4

G. Proses Pembuatan Hopper Output



Gambar 5.7: Hopper Output

- 0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 0.2 Setting mesin
- 0.3 Marking out
- 0.4 Cekam benda kerja
- 0.5 Proses benda kerja
 - 1). Proses pada mesin blander
 - 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
 - 1.02 Setting mesin, hubungkan blander dengan gas oksigen dan gas LPG
 - 1.03 Marking out benda kerja 1 dengan panjang 270 mm dengan lebar 40mm
 - 1.05 Proses pemotongan benda kerja 1 dengan panjang 270 mm dengan lebar 40 mm sebanyak 2 buah
 - 2.03 Marking out benda kerja 2 dengan panjang 140 mm dengan lebar 40 mm
 - 2.05 Proses pemotongan benda kerja 2 dengan 140 mm dengan lebar 40 mm sebanyak 2 buah
 - 3.03 Marking out benda kerja 3 dengan panjang 362mm dengan lebar 56 mm dan panjang sisi profil trapesium sepanjang 100 mm
 - 3.05 Proses pemotongan benda kerja 3 dengan panjang 362mm dengan lebar 56 mm dan panjang sisi trapesium 100mm sebanyak 2 buah
 - 4.03 Marking out benda kerja 4 dengan panjang 270 mm dengan lebar 56 mm
 - 4.05 Proses pemakanan benda kerja 4 dengan panjang 270 dengan lebar 56 mm sebanyak 2 buah

- 5.03 Marking out benda kerja 5 dengan panjang 262 mm dengan lebar 141,421 mm
- 5.05 Proses pemotongan benda kerja 5 dengan panjang 262 mm dengan lebar 141,421 sebanyak 2 buah
- 6.03 Marking out benda kerja 6 dengan panjang 262 mm dengan lebar 40 mm
- 6.05 Proses pemotongan benda kerja 6 dengan panjang 262 mm dengan lebar 40 mm sebanyak 2 buah





2). Proses pada mesin las




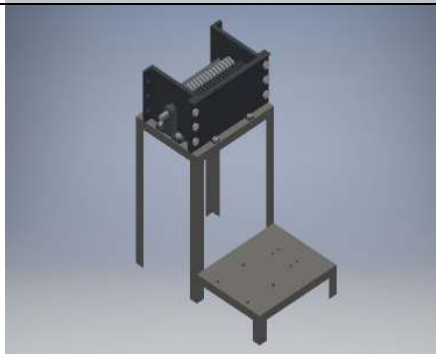
- 0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 0.2 Setting mesin
 - 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
 - 1.02 Setting mesin dan siapkan Elektroda
 - 1.05 Proses pengelasan benda kerja 1 dan 2
 - 2.05 Proses pengelasan benda kerja 2 dan 3
 - 3.05 Proses pengelasan benda kerja 3 dan 4
 - 4.05 Proses pengelasan benda kerja 4 dan 5
 - 5.05 Proses pengelasan benda kerja 5 dan 6


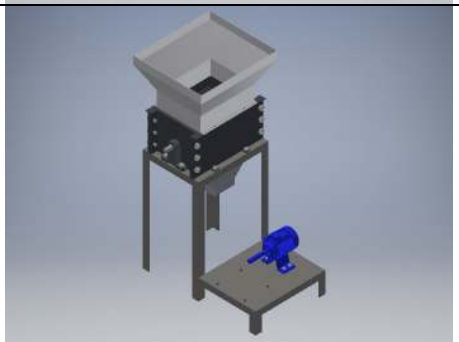
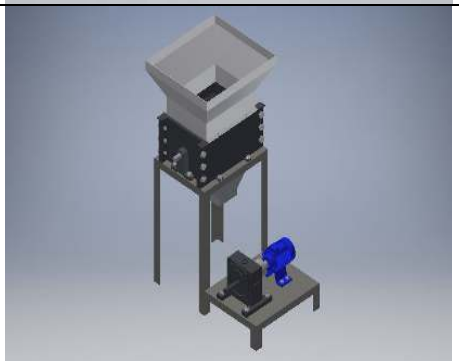
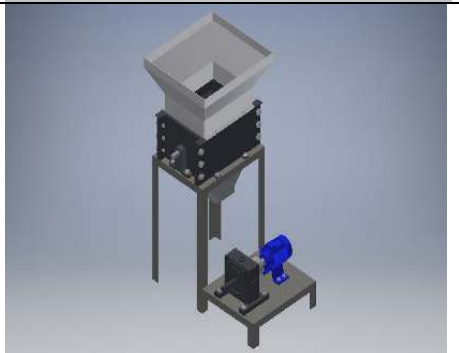
Proses Perakitan Mesin

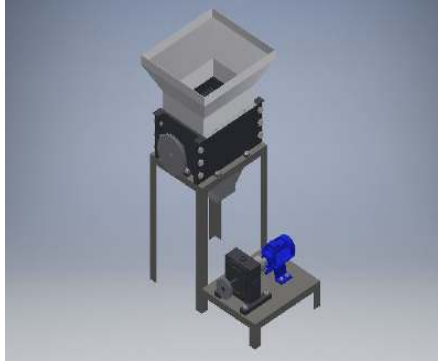


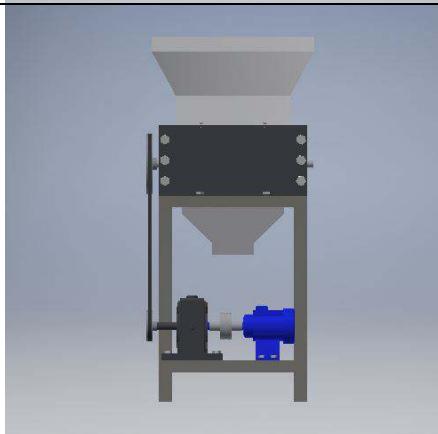
Sebelum melakukan proses perakitan mesin alangkah baiknya dilakukan pembuatan SOP (Standar Operasional Prosedur) dahulu agar pekerjaan yang dilakukan lebih terstruktur. Untuk tahapan – tahapan perakitan mesin bisa dilihat pada tabel 5.1

Tabel 5.1: Skema Perakitan Mesin

No	Gambar bagian	Nama bagian	Keterangan
1.		Rangka	Rangka mesin sebagai dudukan akan digabungkan dengan beberapa komponen lain
2.		Body Belakang	Body belakang dipasang pada rangka dan dikunci menggunakan baut
3.		Poros	Poros dipasang pada body belakang dan pillow block
4.		Pillow block 1	Pillow block dipasang pada rangka dan dikunci dengan baut

5.		Mata Potong dan Pasak	Mata potong dipasang di poros dan dimasukkan pasak sebagai penahan
6.		Body Depan	Body depan dipasang pada rangka dan dikunci dengan baut
7.		Pillow block 2	Pillow block dipasang pada rangkadan dikunci dengan baut
8.		Body Samping	Body samping dipasang dan dikunci dengan baut pada body depan dan belakang

9.		Hoper	Hoper dipasang pada penampang atas body
10.		Motor Listrik	Motor listrik dipasang pada dudukan motor listrik yang ada pada rangka
11.		Kopling	Kopling dipasang pada reducer
11.		Reducer	Reducer dipasang pada dudukan reducer yang ada pada rangka

12.		Pulley 1	Pulley 1 dipasang pada reducer
13.		Pulley 2	Pulley 2 dipasang pada ujungporos
14.		Belt	Belt dipasang pada keduabagian pulley
15.		Hopper Output	Hopper output dipasang pada plat penyangga bawah dibagian bawah mata potong

LAMPIRAN 3

Sistem Perawatan

Perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang, memperbaikinya sampai pada suatu kondisi yang dapat diterima. Perawatan juga dapat diartikan sebagai serangkaian tindakan, baik Teknik maupun administratif, yang dilakukan untuk menjaga suatu barang berada pada kondisi operasionalnya yang efektif. Dari pengertian kedua diatas, perawatan dapat diartikan sebagai serangkaian tindakan yang berupa kombinasi dari tindakan teknik maupun administratif yang diperlukan dalam rangka menjaga atau memperbaiki barang pada kondisi yang bias diterima atau pada kondisi operasionalnya yang efektif.

Berikut adalah komponen - komponen yang perlu dilakukan perawatan pada mesin pencacah sampah plastik tipe single group cutter, antara lain :

Tabel 5.2: Daftar Komponen dan Jadwal Perawatan

No	Komponen	Jadwal Perawatan
1.	Motor Listrik	Harian dan bulanan
2.	Reducer	Harian dan bulanan
3.	Kopling	Harian
4.	Pulley dan Belt	Harian dan bulanan
5.	Pillow Block	Harian dan bulanan
6.	Hopper Output	Harian
7.	Mata potong	Harian
8.	Hopper Input	Harian

Berikut adalah kegiatan – kegiatan perawatan yang dilakukan pada “MESIN Pencacah Sampah Plastik Tipe Single Group Cutter”, antara lain :

A. Perawatan Mandiri

Tabel 5.3: Skema Perawatan Mandiri

Tujuan :Membersihkan dan memeriksa kondisi mesin pencacah sampah plastik tipe single group cutter					
No	Lokasi	Metode	Waktu	Kriteria	Durasi
1.	Motor Listrik	Menggunakan kuas	Sebelum dan sesudah	Berfungsi	45detik
2.	Reducer	Kuas dan lumasi dengan oli	Sebelum dan sesudah operasi	Terlumasi dan berfungsi	45detik
3.	Pulley dan Belt	Kuas	Sebelum dan sesudah operasi	Bersih	45detik
4.	Pillow Block	Lumasi Bearing dengan oil Gun/Grease	Sebelum dan sesudah operasi	Terlumasi dan berfungsi	45detik
5.	Kopling	Kencangkan dengan kunci pas apabila baut kopling kendur	Sebelum dan sesudah operasi	Berfungsi	1menit
6.	Hopper Output	Menggunakan kuas dan makjun	Sebelum dan sesudah operasi	Bersih	
7.	Hopper input	Menggunakan kuas dan makjun	Sebelum dan sesudah operasi	Bersih	1menit

B. Perawatan Preventif

Tabel 5.4: Skema Perawatan Preventif

Tujuan :Mencegah timbulnya kerusakan dan menemukan kondisi yang dapat menyebabkan sistem mengalami kerusakan pada saat digunakan dalam proses produksi.							
No	Komponen Utama	Komponen Bagian	Jadwal	Alat	Metode	Durasi (menit)	Ket
1.	Motor listrik	Bearing	-	- kunci nggris - obeng +	Visual dan getaran Bunyi asarsaat berputar	45	Baik
2.	Pulley dan Belt	-	-	- Kunci inggris - Treker	Visual dan getaran	20	Baik
3.	Reducer	Bearing rodagigi	-	- Kunci L - Palu - Treker	Visual dan getaran Bunyi asarsaat berputar	45	Baik
4.	Pillow	Bearing	-	-	Visual	35	Baik

	block			Kunci L - Treke r	dan getaran		
--	-------	--	--	-------------------------------	----------------	--	--

C. Penggantian Suku Cadang

Tabel 5.5: Skema Penggantian Suku Cadang

Tujuan :Menjaga kondisi mesin agar tetap berfungsi baik dan aman digunakan.							
No	Komponen Utama	Komponen Bagian	Jadwal	Alat	Metode	Durasi (Menit)	Ket
1.	Motor Listrik	Bearing	-	- Kunci inggri s - Oben g + - Treke r	-Visual dan getaran - Bunyik asarsaat berputa r	45	Penggantian
2.	Pulley dan Belt	-	-	- Kunci inggri s - Treke r	-Visual dan getaran - Terjadi penuru nan	30	Penggantian

					Rpm		
3.	Reducer	Bearing dan rodagigi	-	- Kunci L - Palu - Treker	- Visual dan getaran - Bunyik asarsaat brputar	50	Penggantian
4.	Pillow Block	Bearing	-	Kunci L - Treker	Visual dan getaran	35	Penggantian

LAMPIRAN 4

(STANDARD DAN ELEMEN MESIN)

Tabel. 1 Faktor Koreksi (Sularso, 165)

Mesin yang digerakkan	Penggerak						
	Momen puntir puncak 200%	Momen punter puncak > 200%					
	Motor arus bolak-balik (momen normal sangkar bajing, sinkron), motor arus searah (lilitan shunt)	Motor arus bolak-balik (momen tinggi, fase tunggal, lilitan seri), motor arus searah (lilitan kopon, lilitan seri), mesin torak, kopling tak tetap					
	Jumlah jam kerja tiap hari	Jumlah jam kerja tiap hari					
	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	
Variasi beban sangat kecil	Pengaduk zat cair, kipas angin, blower (sampai 7,5 kW), pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4

Variasi beban kecil	Konveyor sabuk (pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin (lebih dari 7,5 kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas, mesin percetakan.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Variasi beban sedang	Konveyor (ember, sekrup), pompa torak, kompresor, mesin giling-palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variasi beban besar	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rol, kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

**Tabel.2 Kekuatan kekal dan faktor perbandingan tegangan untuk
bermacam bahan**

(Elemen Mesin 4, 11-9)

Bahan	Perlakuan	Kekuatan Tarik Rm	Tegangan B engkok berganti Re	Tegangan B engkok berul ang	Tegangan Puntir berganti	Tegangan Puntir berul ang	$\sigma_{b\text{ ijin}}$ $\frac{\sigma_{b\text{ gt}}}{4-6}$	$\alpha_0 =$ $\frac{\sigma_{b\text{ gt}}}{1,73 \tau_{p\text{ ul}}}$
		Rm N/mm ²	$\sigma_{b\text{ gt}}$ N/ mm ²	$\sigma_{b\text{ ul}}$ N/ mm ²	$\tau_{p\text{ gt}}$ N/ mm ²	$\tau_{p\text{ gt}}$ N/ mm ²	N/ mm ²	
Baja non St 42	Pembebanan normal	420-500	190	300	110	160	32-47	0,69
		500-600	240	370	140	190	40-60	0,73
		600-700	280	430	160	220	47-70	0,74
		700-850	320	500	190	260	53-80	0,71
St 60	Pembebanan Tinggi	550-650	220	420	160	220	37-55	0,58
		650-800	260	480	150	220	43-65	0,68
		750-900	300	540	190	270	50-75	0,64
Baja harden C 22		850-1050	340	600	200	320	57-85	0,61
		900-1050	360	610	240	237	60-90	0,60
Temper C35		1000-1200	390	700	260	360	65-100	0,63
		1200-1450	450	800	290	420	100-115	0,62
DIN 17200 C45		800-950	550	980	340	570	75-115	0,56
		1000-1200	320	560	200	250	80-120	0,74
C 60	Pembebanan tinggi & bergeserkan	1100-1300	440	780	260	370	120-160	0,69
		1300-1450	640	1080	370	510	160-210	0,73
25 CrMo 4						53-80		
34 CrMo 4						73-80		
30 Mn 5		600-850				105-160		
37 MnSi5		800-1100						
34 CrNimMo 4		1200-1450						
-								
Baja Penge 15Cr3 Rasan Kulit16 Mn								
DIN 17210 18								

CrNi8								
Presentase terhadap kekuatan tarik		$0,45 \div 0,38$	$0,71 \div 0,6$	$0,26 \div 0,22$	$0,38 \div 0,32$			