



**MESIN PEMOTONG DAN PENCACAH SAMPAH ORGANIK
UNTUK BAHAN BAKU PUPUK KOMPOS
(BAGIAN STATIS)**

PROYEK AKHIR

Oleh

Moch. Ali Zein

NIM 141903101045

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**MESIN PEMOTONG DAN PENCACAH SAMPAH ORGANIK
UNTUK BAHAN BAKU PUPUK KOMPOS
(BAGIAN STATIS)**

PROYEK AKHIR

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (DIII)
dan mencapai gelar Ahli Madya

Oleh

Moch. Ali Zein

NIM 141903101045

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2018

PERSEMBAHAN

Laporan Proyek Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda Buya Indiwati dan Ayahanda M. Husein yang tercinta, terima kasih atas pengorbanan, usaha, kasih sayang, dorongan, nasehat dan air mata yang menetes dalam setiap untaian do'a yang senantiasa mengiringi setiap langkah bagi perjuangan dan keberhasilan penulis;
2. Guru-guru sejak TK hingga SMA, dosen, dan seluruh civitas akademika Universitas Jember khususnya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin yang telah menjadi tempat menimba ilmu dan telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran;
3. Dulur-dulur Teknik Mesin DIII dan S1 angkatan 2014 yang telah memberikan do'a, dukungan, kontribusi, ide dan kritikan;
4. Almamater Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.

MOTTO

Orang-orang hebat di bidang apapun bukan baru bekerja karena mereka terinspirasi,

namun mereka menjadi terinspirasi karena mereka lebih suka bekerja.

Mereka tidak menyia-nyiakan waktu untuk menunggu inspirasi.

(Ernest Newman)*)

atau

Ilmu itu diperoleh dari lidah yang gemar bertanya serta akal yang suka berfikir.

(Abdullah bin Abbas)*)

atau

“Solidarity Forever”

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Moch. Ali Zein

NIM : 141903101045

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul “Mesin Pemotong Dan Pencacah Sampah Organik Untuk Bahan Baku Pupuk Kompos Bagian Statis” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Mei 2018

Yang menyatakan,

Nama: Moch. Ali Zein

NIM :141903101045

PROYEK AKHIR

MESIN PEMOTONG DAN PENCACAH SAMPAH ORGANIK UNTUK BAHAN BAKU PUPUK KOMPOS

Oleh

Moch. Ali Zein
NIM 141903101045

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Sumarji, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Dedi Dwi Laksana, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Proyek akhir berjudul "Mesin Pemotong dan Pencacah Sampah Organik Untuk Bahan Baku Pupuk Kompos" telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin

Pembimbing

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Sumarji, S.T., M.T.
NIP 196802021997021001

Dedi Dwi Laksana, S.T., M.T.
NIP 196912011996021001

Penguji

Penguji I,

Penguji II,

DR. R. Koekoeh KW, S.T., M.Eng.
NIP 196707081994121001

Moch. Edoward R., S.T., M.T.
NIP 198704302014041001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M
NIP 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Mesin Pemotong dan Pencacah Pupuk Kompos Untuk Bahan Baku Pupuk Kompos ; Moch. Ali Zein, 141903101045; 2018; 88 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Telah lama sampah menjadi permasalahan serius di Indonesia, terutama di kota-kota besar. Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia berbanding lurus dengan sampah yang dihasilkan setiap harinya. Saat ini sebagian besar sampah dihasilkan akibat aktivitas manusia. Adanya perubahan pola hidup dalam mengkonsumsi makanan serta kurangnya kesadaran masyarakat terhadap kebersihan lingkungan menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah dan jenis sampah.

Untuk mengatasi permasalahan sampah diperlukan mesin perajang sampah organik. Oleh karena itu mesin perajang sampah ini menjadi pusat perhatian kita. Salah satu komponen yang akan dibahas ialah poros utama pada mesin perajang, dimana poros utama akan memutar pisau perajang yang dihubungkan dengan pulley lalu ke motor bakar.

Mesin pemotong dan pencacah sampah organik untuk bahan baku pupuk kompos dibuat agar mempermudah proses pengomposan dan mengurangi pemakaian pupuk organik. Mesin ini menggunakan motor bakar sebagai penggerakannya.

Rangka alat ini memiliki dimensi 671mm, 414 mm dan tinggi 860mm. Bahan rangka Siku L ukuran 40 mm x 37mm x 3mm. Pengelasan pada rangka menggunakan elektroda jenis AWS E 6013 diameter 2 mm. Elektroda jenis ini digunakan untuk semua pengelasan. Baut dan mur menggunakan jeni sulir metris kasar M6 dan M16. Kapasitas produksi dari alat ini ialah 30 Kg/jam.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul ” **Mesin Pematong dan Pencacah Untuk Bahan Baku Pupuk Kompos**” Laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan diploma tiga (DIII) pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibunda Buya Indiwati dan Ayahanda M. Husein yang telah memberikan segalanya kepada penulis;
2. Sumarji,S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dedi Dwi Laksana, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang penuh kesabaran memberi bimbingan, dorongan, meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan saran kepada penulis selama penyusunan proyek akhir ini sehingga dapat terlaksana dengan baik;
3. Dr. R. Koekoeh KW,S.T.,M.Eng. Selaku Dosen Penguji I dan Moch. Edoward R., S.T.,M.T. selaku Dosen Penguji II, terima kasih atas saran dan kritiknya;
4. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, bimbingan, pengorbanan, saran dan kritik kepada penulis;
5. Para sahabat Rico Tri Prasetyo (Ricoco), Iwan (Sulung), Nur Azizah (Chece), M. Lutfi Nikol, M. Faisol, Rizqi Abdus Syatar, Adi Prakarsa Kurniawan, Dimas Lintang Aji (Cakil), Ade Kurniawan (Omes), M. Riski Budianto, Dodik Darmawan, Alex Tresa Elsyamba (Younglex), Gilang Akbar Nandiansyah, Ahmad Syaihuiddin Hasyim (Cigen), Alfian Istarsada (Sengkuni), Dyah Yulia Ari Rahman (Gondes), Joni Anggianto, M. Ainul Fikri (Fixtaxi), Ryand Eka Pratama(Mbah Regeae), Irvanta Septian (Cak Ir), Agung Cahyo Raharjo(bapak jagung), M. Ghuvair Ubaidilah (irus), Oly Budi Arjun, Mahendra Bagaskara, Jihan Zeinyuta Rosafira, Ahmad Rizal Fatoni (Didik), Bagus Nugroho (Dota),

Hendrik Satria Budi (Kuno), Dwika Bagas Darmawan, Reza Eka Nurzain, M. Hilmi Aziz (Don Plong), Rezkha Wahyu Santoso (Lemot), Fachnur Zainul Mustawan, Atlanta Iwandana (Gendos), Radinal Raka, Shinta Arisanthi Dewi, Dendit Agus Dwi Rinata, Fajrul Falah (Koran), Zhahra Hanif Sholeha (Sasi), Winagil Catur Arif Basmallah, Yufi Setyo Pambudi, M. Ali Maksum.

6. Teman-temanku seperjuangan DIII dan S1Teknik Mesin 2014 yang selalu memberi dukungan dan saran kepada penulis;
7. Terimakasih kepada Rofiah Nurul Adzawiyah Al-Qodary yang telah membantu menyemangati dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.
8. Dan pihak - pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi ke sempurnaan proyek akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember, Mei 2018

Penulis

Moch. Ali Zein

141903101045

DAFTAR ISI

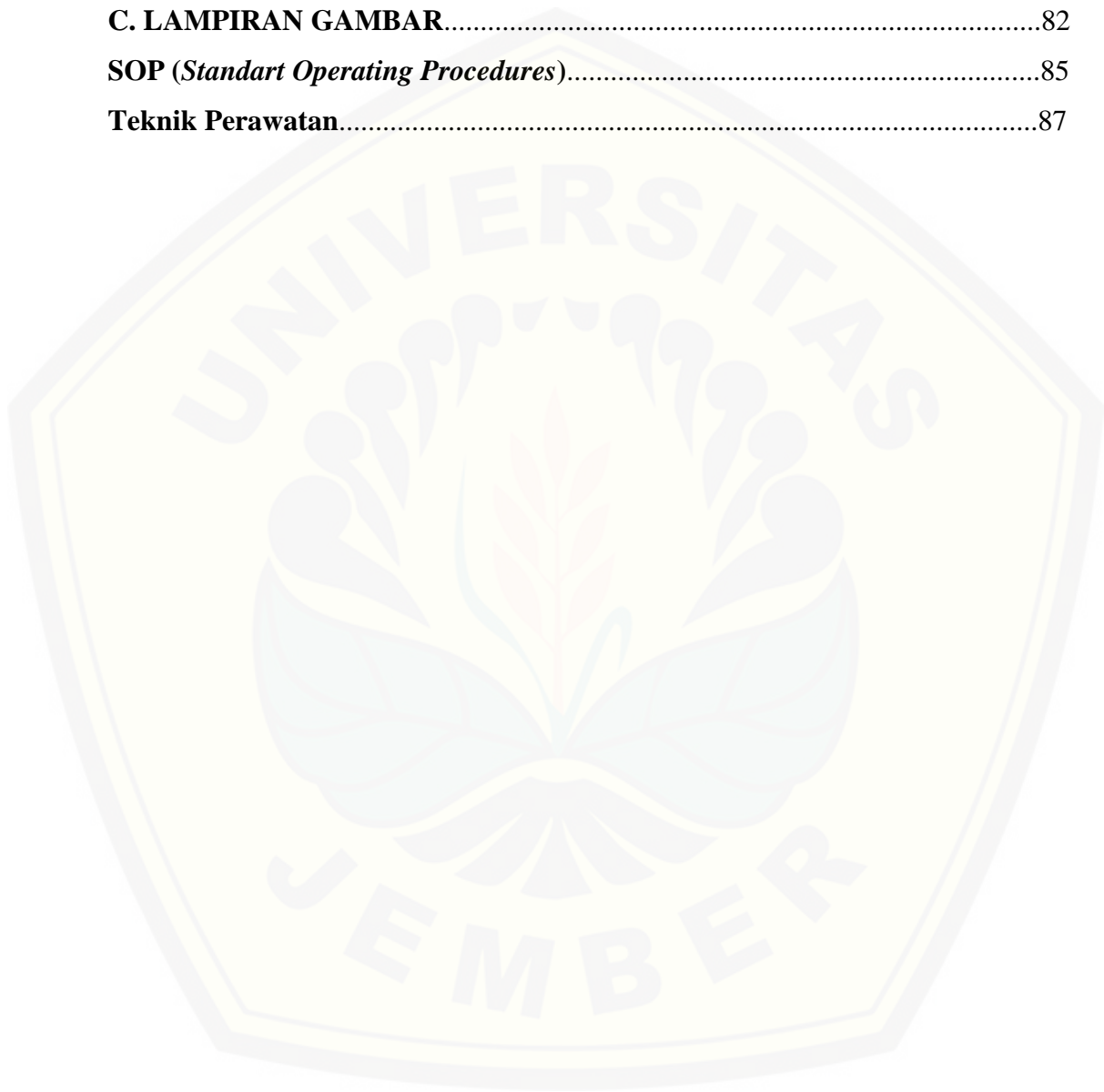
Halaman	
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sampah Organik	5
2.2 Mesin Perajang Sampah	7
2.3 Hasil Penelitian Sebelumnya	8
2.3.1 Mesin Pencacah Sampah Organik	8
2.3.2 Mesin Penggiling Jagung	9
2.4 Perancangan Kerangka	10
2.4.1 Perencanaan Batang Beban Terpusat.....	11

2.5 Perancangan Kolom	16
2.6 Bahan Kolom dan Rangka	17
2.7 Pemilihan Bahan Kolom dan Rangka.....	17
2.8 Perancangan Pengelasan	18
2.8.1 Metode Pengelasan	18
2.8.2 Kampuh Las	18
2.8.3 Mampu Las	19
2.8.4 Perhitungan Kekuatan Las	19
2.9 Pemilihan Baut dan Mur	21
2.10 Proses Manufaktur	26
2.10.1 Pengukuran	26
2.10.2 Penggoresan	27
2.10.3 Penitik	27
2.10.4 Gergaji Tangan.....	28
2.10.5 Gerinda.....	28
2.10.6 Toolset.....	29
2.11 Proses Permesinan	29
2.11.1 Pengeboran.....	29
2.11.2 Penggerindaan.....	29
2.12 Proses Pengecatan.....	30
2.12.1 Persiapan	30
2.12.2 Pengecatan	31
2.12.3 Pengeringan.....	31
2.12.4 Proses Check	31
BAB 3. METODOLOGI PERANCANGAN	32
3.1 Alat dan Bahan	32
3.1.1 Alat	32
3.1.2 Bahan	32
3.2 Metode Penelitian	33
3.2.1 Studi Literatur	33
3.2.2 Studi Lapangan	33

3.2.3 Konsultasi	33
3.3 Metode Pelaksanaan	33
3.3.1 Pencarian Data	33
3.3.2 Studi Pustaka.....	33
3.3.3 Perencanaan dan Perancangan	34
3.3.4 Proses Manufaktur	34
3.3.5 Proses Perakitan	34
3.3.6 Pengujian Rangka dan Alat.....	35
3.3.7 Penyempurnaan Alat.....	35
3.3.8 Pembuatan Laporan	35
3.4 Diagram Alur	36
3.5 Desain Gambar	37
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Hasil Perancangan dan Pembuatan Alat	38
4.1.1 Hasil Desain Alat	38
4.1.2 Cara Kerja Alat	38
4.2 Analisa Hasil Perancangan dan Perhitungan Rangka	39
4.3 Hasil Perancangan Kolom	39
4.4 Hasil Perancangan Las	40
4.5 Hasil Perancangan Baut dan Mur	40
4.6 Hasil Manufaktur	41
4.6.1 Pemotongan.....	41
4.6.2 Pengeboran.....	42
4.6.3 Pengelasan.....	42
4.6.4 Perakitan	42
4.7 Hasil Pengujian Rangka	42
4.7.1 Prosedur Pengujian Rangka, Baut, Mur, dan Las	42
4.8 Hasil Uji Mesin Terhadap Bahan Penguji	44
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47

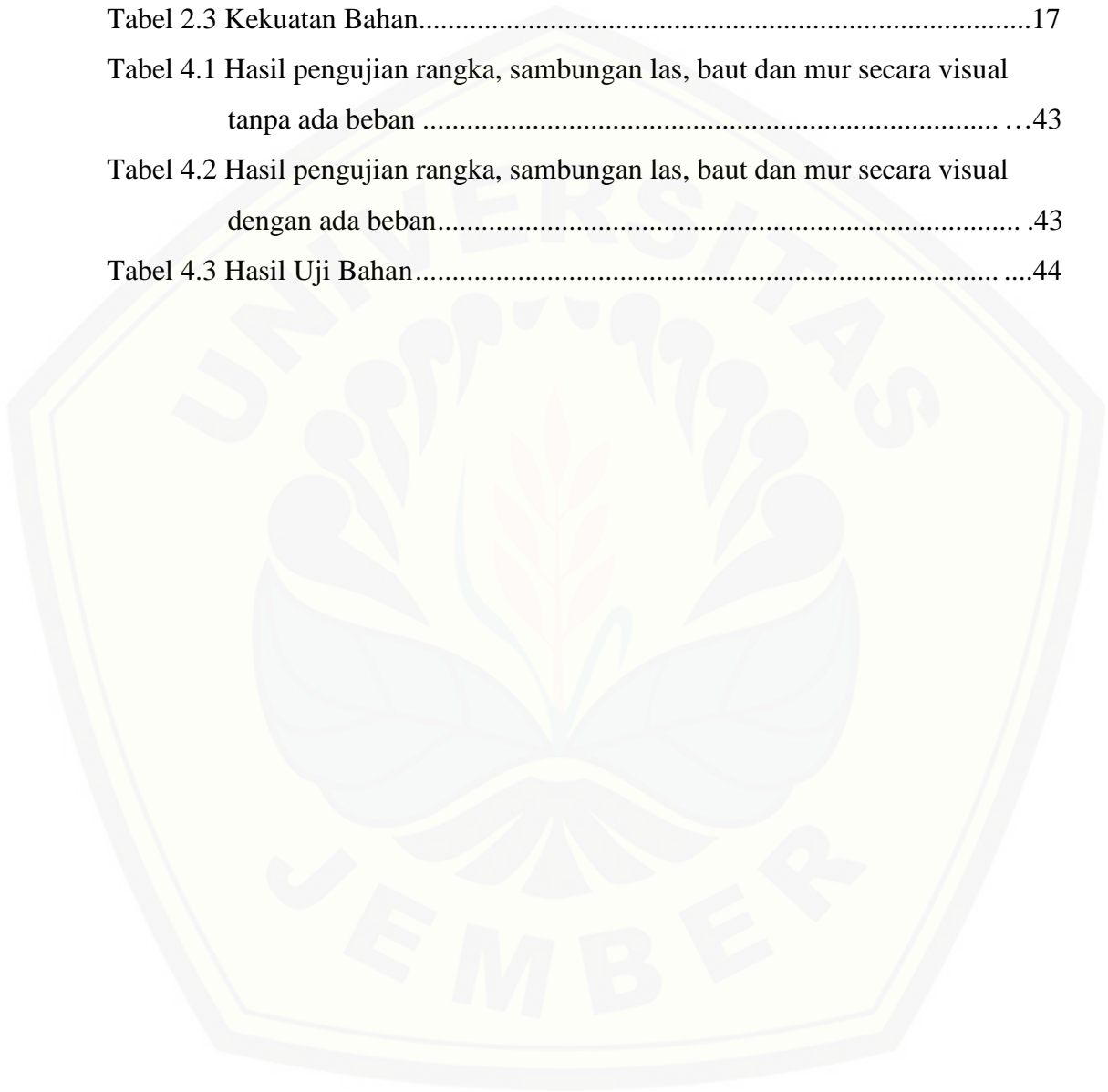
UPT Perpustakaan Universitas Jember

DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	
A. LAMPIRAN PERHITUNGAN.....	49
B. LAMPIRAN TABEL.....	71
C. LAMPIRAN GAMBAR.....	82
SOP (<i>Standart Operating Procedures</i>).....	85
Teknik Perawatan.....	87



DAFTAR TABEL

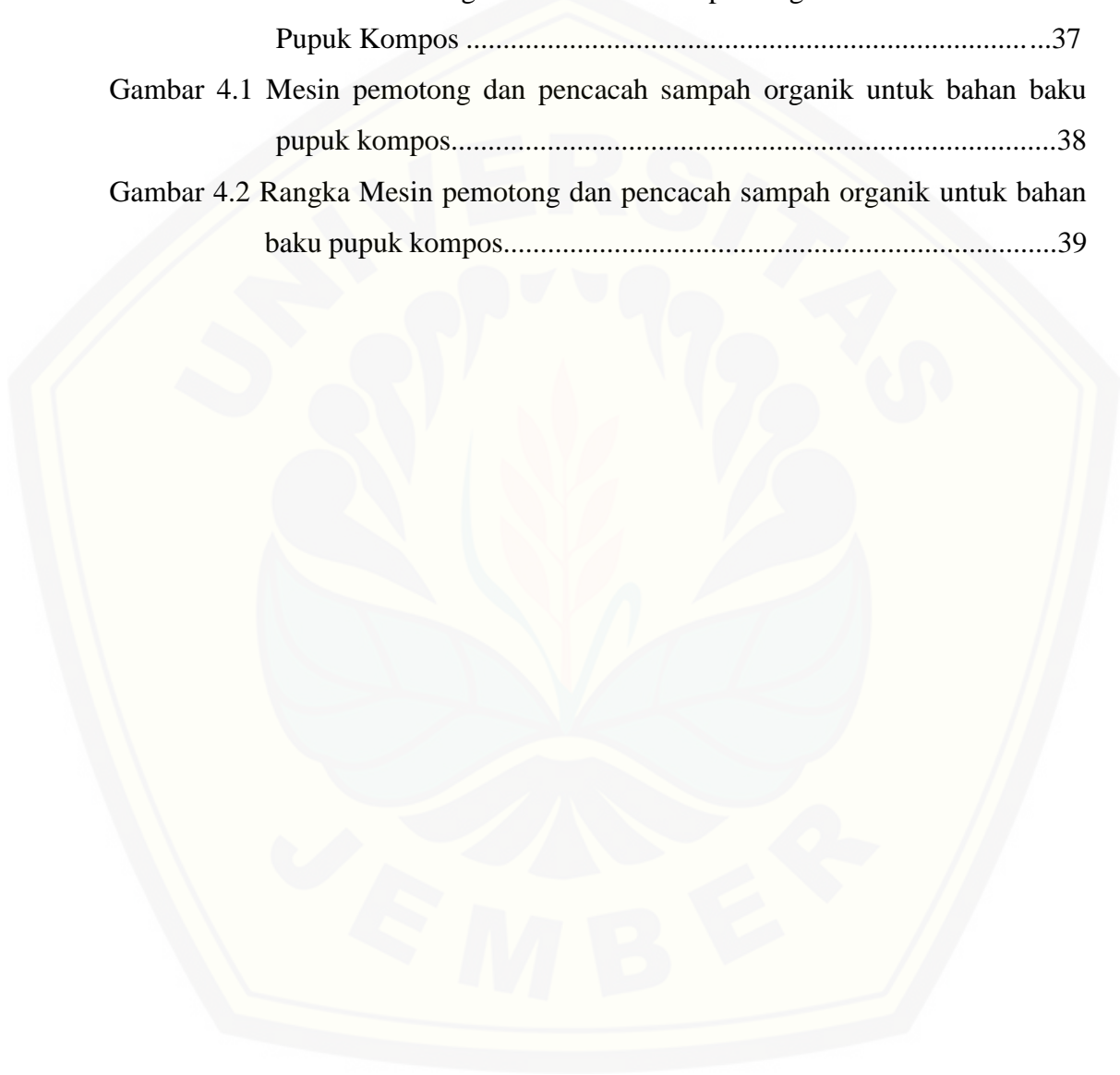
Halaman	
Tabel 2.1 Penentuan Garis normal.....	16
Tabel 2.2 Perhitungan Inersia	16
Tabel 2.3 Kekuatan Bahan.....	17
Tabel 4.1 Hasil pengujian rangka, sambungan las, baut dan mur secara visual tanpa ada beban	43
Tabel 4.2 Hasil pengujian rangka, sambungan las, baut dan mur secara visual dengan ada beban.....	43
Tabel 4.3 Hasil Uji Bahan.....	44



DAFTAR GAMBAR

Halaman	
Gambar 2.1 Sampah Organik.....	5
Gambar 2.2 Jerami	6
Gambar 2.3 Sisa Panen jagung.....	7
Gambar 2.4 Mesin Pencacah Sampah Organik.....	9
Gambar 2.5 Mesi Penggiling Jagung	10
Gambar 2.6 Perencanaan Kolom.....	11
Gambar 2.7 Analisis gaya batang beban terpusat	12
Gambar 2.8 Potongan I bidang geser	13
Gambar 2.9 Potongan II bidang geser.....	13
Gambar 2.10 Potongan I bidang momen.....	13
Gambar 2.11 Potongan II bidang momen	14
Gambar 2.12 Diagram bidang geser dan bidang momen.....	14
Gambar 2.13 Tegangan Lentur	15
Gambar 2.14 Profil Siku Sama Kaki.....	15
Gambar 2.15 Bentuk Penampang Lasan	20
Gambar 2.16 Profil Ulir Pengikat	22
Gambar 2.17 Jenis-jenis Ulir.....	22
Gambar 2.18 Ulir kanan dan Ulir kiri	23
Gambar 2.19 Ulir Standart	23
Gambar 2.20 Jenis – Jenis Baut Pengikat	23
Gambar 2.21 Mistar Baja	26
Gambar 2.22 Penggores	27
Gambar 2.23 Penitik	27
Gambar 2.24 Gergaji Tangan.....	28
Gambar 2.25 Gerinda.....	28
Gambar 2.26 Toolset.....	29
Gambar 2.27 Penggerindaan Benda Kerja.....	30
Gambar 2.28 Diagram Alur Perancangan dan Pembuatan Mesin Pemotong Dan Pencacah Sampah Organik Untuk Bahan Baku Pupuk Kompos ada	

.....	43
Gambar 2.28 Diagram Alur Perancangan dan Pembuatan Mesin Pemotong Dan Pencacah Sampah Organik Untuk Bahan Baku Pupuk Kompos	36
Gambar 3.2 Mesin Pemotong Dan Pencacah Sampah Organik Untuk Bahan Baku Pupuk Kompos	37
Gambar 4.1 Mesin pemotong dan pencacah sampah organik untuk bahan baku pupuk kompos.....	38
Gambar 4.2 Rangka Mesin pemotong dan pencacah sampah organik untuk bahan baku pupuk kompos.....	39





BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telah lama sampah menjadi permasalahan serius di Indonesia, terutama di kota-kota besar. Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia berbanding lurus dengan sampah yang dihasilkan setiap harinya. Saat ini sebagian besar sampah dihasilkan akibat aktivitas manusia. Adanya perubahan pola hidup dalam mengkonsumsi makanan serta kurangnya kesadaran masyarakat terhadap kebersihan lingkungan menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah dan jenis sampah. Berdasarkan kandungan zat kimianya sampah dibagi menjadi dua kelompok, yakni sampah anorganik yang pada umumnya membutuhkan waktu yang sangat lama untuk proses penguraiannya dan sampah organik yang membutuhkan waktu penguraian relatif cepat.

Terkadang kita tidak menyadari bahwa sampah organik sangat banyak jumlahnya. Meskipun mudah terurai, sampah ini masih memiliki nilai yang lebih bermanfaat dari pada dibakar yang hanya akan menghasilkan polutan bagi udara. Misalnya pengolahan sampah menjadi pupuk organik. Dengan pengolahan sampah menjadi pupuk organik akan mengurangi dampak negatif pestisida dalam sektor pertanian. Pengolahan sampah untuk keperluan pembuatan pupuk organik dapat dilakukan secara sederhana. Sampah berupa dedaunan, ranting-ranting kecil, limbah hasil dapur dan kotoran ternak dimasukkan ke dalam mesin perajang sampah agar ukuran sampah menjadi kecil untuk mempermudah proses penepungan.

Manfaat yang dapat diperoleh dari pengolahan sampah menjadi pupuk organik berupa berkurangnya volume sampah yang diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sehingga akan menghemat daya penunjang seperti bahan bakar kendaraan dan operasional lainnya. Kemudian persepsi masyarakat terhadap sampah terutama kotoran hasil ternak yang terkesan kotor dan bau akan berkurang jika dilakukan proses pengolahan yang tepat untuk dijadikan sebagai pupuk organik karena tidak bau dan memiliki nilai lebih. Selain itu pengolahan sampah menjadi pupuk organik juga salah satu upaya menghindari dari kerusakan lingkungan karena sistem penanganan sampah yang sudah baik. Untuk menunjang dalam pengolahan

sampah menjadi pupuk organik ini diperlukan alat perajang sampah untuk mempermudah proses pengolahan dan lebih efektif.

Untuk mengatasi permasalahan sampah diperlukan mesin perajang sampah organik. Oleh karena itu mesin perajang sampah ini menjadi pusat perhatian kita. Salah satu komponen yang akan dibahas ialah poros utama pada mesin perajang, dimana poros utama akan memutar pisau perajang yang dihubungkan dengan pulley lalu ke motor bakar.

Dalam pembuatan mesin ini dilalui beberapa proses meliputi proses perancangan desain, pemotongan bahan, proses pembubutan dan pengefraisan serta proses perakitan. Semua proses dalam pembuatan poros harus dilakukan dengan seksama dan teliti serta sesuai dengan gambar kerja. Hal ini bertujuan agar poros yang dihasilkan mampu memberikan unjuk kerja sesuai dengan yang diharapkan. Dengan adanya mesin perajang sampah organik ini diharapkan dapat membantu dunia industri/dunia usaha dalam pekerjaan pembuatan pupuk organik dengan kapasitas yang lebih besar serta menghasilkan pupuk yang berkualitas.

Hasil dalam perancangan tersebut terdapat sedikit perbedaan dari mesin perajang sampah yang sebelumnya sudah ada, yaitu pada sektor ruang perajangan. Jika pada mesin perajang sampah sebelumnya hanya mengandalkan pisau untuk menghasilkan rajangan sampah tersebut. Namun pada mesin perajang sampah ini terdapat penambahan pengaduk sampah yang berada pada ruang perajangan, berfungsi untuk mengaduk dan mengarahkan sampah ke pisau perajang. Selain itu, pengaduk yang berputar mengikuti poros ini juga mempunyai fungsi menumbuk sampah yang masuk dalam ruang perajangan. Dengan ditambahkan pengaduk tersebut, diharapkan hasil rajangan sampah akan semakin lembut dan kinerja mesin lebih efektif dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam perancangan dan pembuatan mesin Pemotong dan Pencacah Sampah Organik Untuk Bahan Baku Pupuk Kompos adalah bagaimana merancang kerangka mesin agar mampu menahan beban dari seluruh komponen mesin dan dapat menghasilkan bahan pupuk yang baik.

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak meluasnya permasalahan yang akan dibahas maka perlu adanya batasan masalah. Batasan masalah dalam penulisan laporan ini adalah bagian statis, yaitu sebagai berikut:

1. Tidak menghitung kadar air pada bahan yang diuji.
2. Tidak menghitung bagian dinamis.
3. Proses perhitungan alat hanya sampai pada pencacahan dan pemotongan sampah.

1.4 Tujuan

Tujuan dari perencanaan dan pembuatan mesin Pemotong dan Pencacah Sampah Organik Untuk Bahan Baku Pupuk Kompos dalam Proyek Akhir ini adalah:

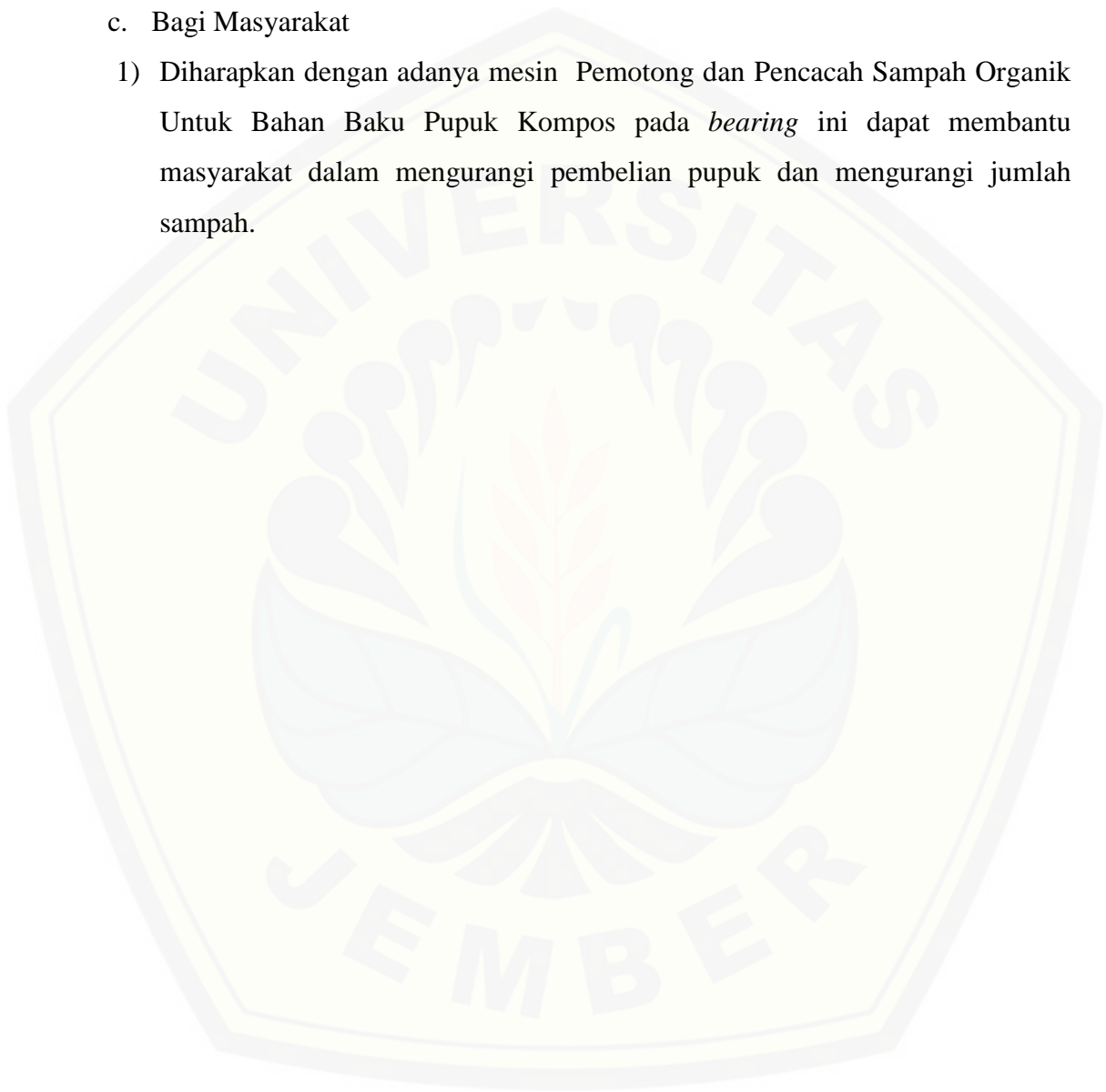
1. Perencanaan rangka.
2. Perencanaan kolom.
3. Perencanaan sambungan las pada rangka.
4. Perencanaan mur dan baut.
5. Proses permesinan statis tertentu.

1.5 Manfaat

Manfaat dari perencanaan dan pembuatan mesin penguji *rolling resistance* pada *bearing* dalam Proyek Akhir ini adalah:

- a. Bagi Mahasiswa
 - 1) Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya (D3) Teknik Mesin Universitas Jember.
 - 2) Sebagai suatu penerapan teori dan praktek kerja yang didapatkan selama dibangku kuliah.
 - 3) Menambah pengetahuan tentang cara merancang dan membuat suatu karya teknologi yang bermanfaat.
- b. Bagi Perguruan Tinggi

- 1) Dapat memberikan informasi perkembangan teknologi khususnya Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember kepada institusi pendidikan lain.
 - 2) Sebagai bahan kajian kuliah di Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember dalam mata kuliah bidang teknik mesin.
- c. Bagi Masyarakat
- 1) Diharapkan dengan adanya mesin Pemotong dan Pencacah Sampah Organik Untuk Bahan Baku Pupuk Kompos pada *bearing* ini dapat membantu masyarakat dalam mengurangi pembelian pupuk dan mengurangi jumlah sampah.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah Organik

Sampah organik adalah barang yang dianggap sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemilik atau pemakai sebelumnya, tetapi masih bisa dipakai kalau dikelola dengan prosedur yang benar. Organik adalah proses yang kokoh dan relatif cepat, maka tanda apa yang kita punya kita untuk menyatakan bahwa bahan-bahan pokok kehidupan, sebutlah molekul organik dan yang lain di jagad raya ini, banyak sekali penemuan untuk membuat sampah organik lebih bermanfaat.



Gambar 2.1 Sampah Organik

(Sumber : google.image.id)

1. Sampah organik basah adalah sampah organik yang mempunyai kandungan air yang cukup tinggi. Contohnya kulit buah dan sisa sayuran.
2. Sampah organik kering adalah sampah organik yang kandungan airnya kecil. Contoh sampah organik kering diantaranya ialah :

a) Jerami

Jerami adalah hasil samping usaha pertanian berupa tangkai dan batang tanaman sereal yang telah kering, setelah biji-bijiannya dipisahkan. Massa jerami kurang lebih setara dengan massa biji-bijian yang dipanen. Jerami memiliki banyak fungsi, di antaranya sebagai bahan bakar, pakan ternak, alas atau lantai kandang, pengemas bahan pertanian (misal telur), bahan bangunan (atap, dinding, lantai), mulsa, dan kerajinan tangan. Jerami umumnya dikumpulkan dalam bentuk

gulungan, diikat, maupun ditekan. Mesin baler dapat membentuk jerami menjadi gulungan maupun kotak.



Gambar 2.2 Jerami

(Sumber : Wikipedia Bahasa Indonesia)

b) Batang Jagung Kering

Jagung (*Zeamays ssp. mays*) merupakan salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat yang terpenting di dunia, selain gandum dan padi. Bagi penduduk Amerika Tengah dan Selatan, bulir jagung adalah pangan pokok, sebagaimana bagi sebagian penduduk Afrika dan beberapa daerah di Indonesia. Pada masa kini, jagung juga sudah menjadi komponen penting pakan ternak. Penggunaan lainnya adalah sebagai sumber minyak pangan dan bahan dasar tepung maizena. Berbagai produk turunan hasil jagung menjadi bahan baku berbagai produk industri farmasi, kosmetika, dan kimia.

Jagung juga merupakan tanaman model yang menarik, khususnya dibidang biologi dan pertanian. Sejak awal abad ke – 20, tanaman ini menjadi objek penelitian genetika yang intensif, dan membantu terbentuknya teknologi kultivar hibrida yang revolusioner. Dari sisi fisiologi, tanaman ini tergolong tanaman C4 sehingga sangat efisien memanfaatkan sinar matahari. Dalam kajian agronomi, tanggapan jagung yang dramatis dan khas terhadap kekurangan atau keracunan unsur-unsur hara penting menjadikan jagung sebagai tanaman percobaan fisiologi pemupukan yang disukai.



Gambar 2.3 Sisa Panen Jagung

(Sumber : Kompas Image)

3. Standart pembuatan pupuk kompos :
 - a. Kelembaban : 40 – 62 %
 - b. Konsentrasi oksigen yang tersedia : > 5 %
 - c. Ukuran partikel : 1 inchi (2,54 cm)
 - d. Bulk density : 1000 lbs/cu yd

2.2 Mesin perajang sampah

Mesin perajang sampah merupakan salah satu mesin pengolah sampah yang berfungsi untuk mencacah sampah organik menjadi ukuran yang lebih kecil untuk diolah menjadi pupuk organik. Mesin ini merupakan mesin yang sangat dibutuhkan dalam pengolahan sampah untuk pupuk organik. Dengan bahan baku yang telah dirajang menjadi ukuran kecil akan mempermudah proses selanjutnya hingga menjadi pupuk siap pakai. Sehingga waktu yang dibutuhkan dalam pengolahan pupuk organik bisa lebih cepat.

Secara umum mesin perajang sampah untuk pupuk organik ini terdiri dari 3 komponen utama, yaitu:

1. Motor bakar
2. *Pulley* dan *belt*
3. Poros
4. Pisau

Perancangan mesin perajang sampah ini terdapat sedikit perbedaan dari mesin perajang yang sebelumnya sudah ada, yaitu pada sektor ruang perajangan. Untuk mengancurkan sampah digunakan dua pisau putar. Pisau putar

dieratkan pada poros utama yang digerakan oleh motor bakar melalui transmisi *belt* dan *pulley*. Proses perajangan juga dibantu oleh pengaduk sampah yang berada pada ruang perajangan, berfungsi untuk mengaduk dan mengarahkan sampah menuju pisau perajang. Selain itu, pengaduk yang berputar mengikuti poros ini juga mempunyai fungsi menumbuk sampah yang masuk dalam ruang perajangan. Sehingga sampah yang telah masuk pada ruang perajangan akan terus berputar karena terkena tumbukan pengaduk yang mengarah ke pisau perajang, begitu seterusnya hingga akhirnya sampah jatuh melalui saringan yang telah dipasang sesuai dengan ukuran hasil rajangan yang diinginkan. Dengan ditambahkan pengaduk tersebut, diharapkan hasil rajangan sampah akan semakin lembut serta kinerja mesin lebih efektif dan efisien.

2.3 Hasil Penelitian Sebelumnya

2.3.1 Mesin Pencacah Sampah Organik

Saat ini sudah banyak alat pencacah sampah yang dibuat dengan berbagai spesifikasi, misalkan mesin penghancur sampah organik. (Oleh : Rendy Diatmoko, 2013)

Dengan spesifikasi :

1. Kapasitas : 30kg kg/jam
2. Dimensi : 430 mm x 430mm x 702mm
3. Pisau gerak : 5 buah
4. Penggerak : Motor listrik 1 HP
5. Rangka besi : siku 3 x 3 x 3mm



Gambar 2.4 Mesin Pencacah Sampah Organik
(sumber : RumahMesin.com)

2.3.2 Mesin Penggiling Jagung

Mesin Giling Jagung adalah mesin untuk mengecilkan atau menghancurkan ukuran pipilan jagung kering memakai sistem crusher atau hammer mild. Hasil gilingan jagung tersebut akan digunakan untuk bahan pakan ternak. (sumber : Junaedi , dkk, 2010)

Adapun spesifikasi dari alat ini ialah :

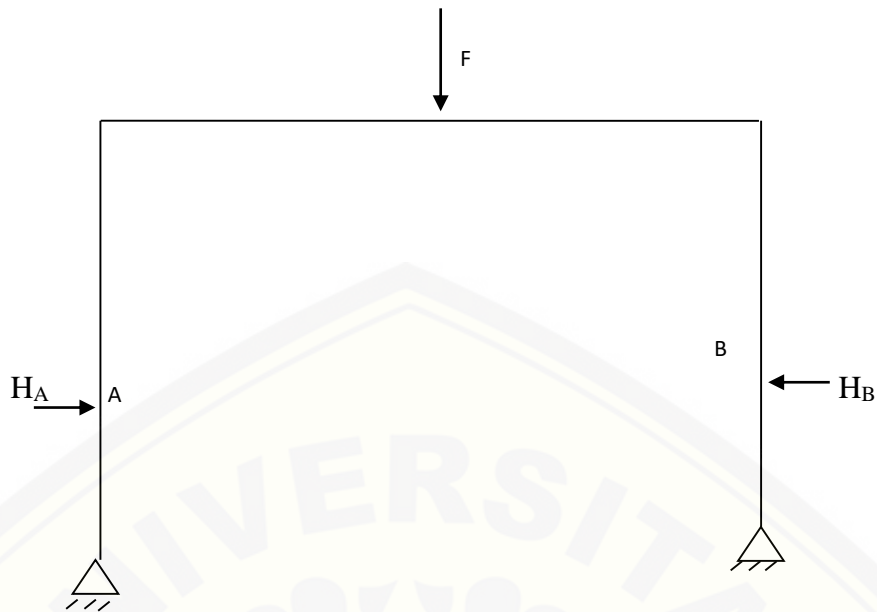
1. Dimensi mesin : 700 mm x 580 mm x 400 mm
2. Bahan material body : Pelat besi *Plattezer*
3. Rangka mesin : Plat besi siku 40 mm x 40 mm x 3 mm
4. Penggerak : Motor Listrik
5. Kapasitas Produksi : 200 - 300 Kg / Jam
6. Daya motor : 2 HP
7. Material pisau : Baja



*Gambar 2.6 Mesin Giling Jagung
(sumber : Terimapesanan.blogspot.com)*

2.4 Perancangan Kerangka

Dalam pembuatan suatu alat memerlukan tahapan perancangan yang dilakukan untuk keberhasilan pembuatan suatu alat. Tahap proses perancangan perlu diperhatikan analisa struktur, kesetimbangan gaya, dan titik berat dalam analisa pendistribusian gaya-gaya yang akan bekerja pada alat yang dibuat. Analisa pendistribusian gaya-gaya bertujuan untuk mengetahui gaya yang akan bekerja pada alat yang dibuat sehingga tidak terjadi kegagalan produk. Analisa pendistribusian gaya dapat dilakukan dengan analisis struktur. Analisis struktur adalah ilmu yang menentukan efek dari beban gaya yang bekerja pada struktur fisik dan komponennya sehingga dapat dihitung deformasi struktur, tekanan gaya, tumpuan dan stabilitas gaya yang bekerja. $\sum V = 0$, $\sum H = 0$, $\sum M = 0$



Gambar 2.6 Perancaan Kolom

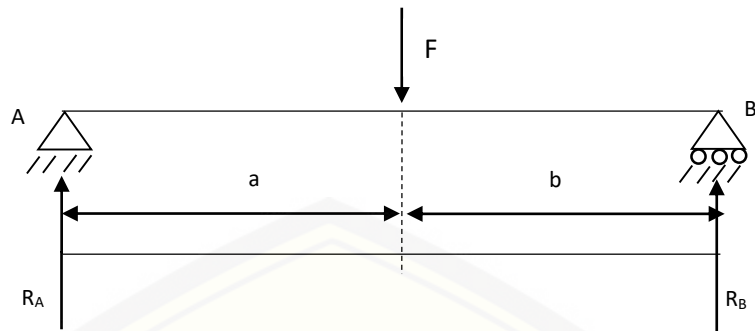
$$R_A \frac{P(L-\alpha)}{L} (\downarrow) \dots\dots\dots(2.1)$$

2.4.1 Perencanaan Batang Beban Terpusat

Rangka dirancang untuk mendukung beban dalam bentuk tertentu dan yang terpenting dalam hampir semua kasus hanya mengalami deformasi sedikit jika mengalami pembebanan. Semua struktur teknik atau unsur structural mengalami gaya eksternal atau pembebanan. Hal ini akan mengakibatkan gaya eksternal lain atau reaksi pada titik pendukung strukturnya (Tood, 1984).

Semua gaya yang bekerja pada benda dianggap bekerja pada titik tersebut, dan jika gaya-gaya ini tidak seimbang. Oleh karena itu agar sebuah sistem gaya dalam keseimbangan resultan semua gaya dan resultan semua momen terhadap suatu titik = 0, persyaratan yang harus dipenuhi adalah: $\sum F_y = 0$, $\sum F_x = 0$, $\sum M = 0$ (Tood, 1984).

- a. Perencanaan Batang Konstruksi Penyangga pada Rangka.



Gambar 2.7 Analisis gaya batang beban terpusat

Syarat keseimbangan

- $\sum F_y = 0$ (gaya lintang arah sumbu y)
- $\sum F_x = 0$ (gaya lintang arah sumbu x)
- $\sum M_y = 0$ (momen lentur arah sumbu y)
- $\sum M_x = 0$ (momen lentur arah sumbu x)

b. Gaya reaksi pada tumpuan R

Apabila gaya (F) terjadi pada batang konstruksi A dan B dengan tumpuan sederhana (beban terpusat), maka gaya reaksi pada tumpuan R_A dan R_B sama dengan F.

Selanjutnya melakukan perancangan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

- 1) Menentukan beban (F) yang dialami rangka
- 2) Menentukan gaya aksi-reaksi pada tumpuan A dan B

Dengan:

$$\sum M_A = 0$$

$$R_B \cdot L - F \cdot a = 0 \dots\dots\dots(2.2)$$

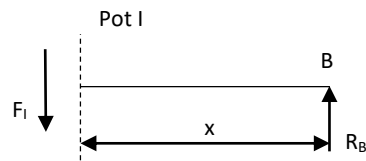
Dengan:

$$\sum M_B = 0$$

$$R_A \cdot L - F \cdot b = 0 \dots\dots\dots(2.3)$$

3) Menentukan bidang gaya lintang (F)

Potongan I dengan $0 \leq x \leq b$

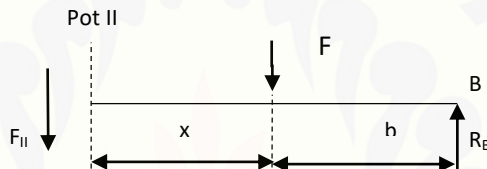


Gambar 2.8 Potongan I bidang geser

$$\Sigma F = 0$$

$$F_I = R_B \quad \dots\dots\dots(2.4)$$

Potongan II dengan $0 \leq x \leq a$



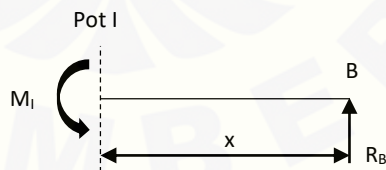
Gambar 2.9 Potongan II bidang geser

$$\Sigma F = 0$$

$$F_{II} = R_B - F \quad \dots\dots\dots(2.5)$$

4) Menentukan bidang momen (M)

Potongan I dengan $0 \leq x \leq b$

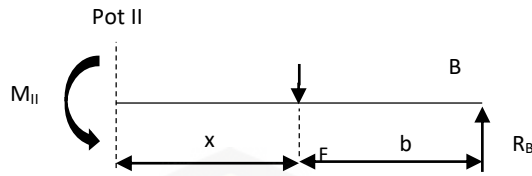


Gambar 2.10 Potongan I bidang momen

$$\Sigma M = 0$$

$$M_I = R_b \cdot x \quad \dots\dots\dots(2.6)$$

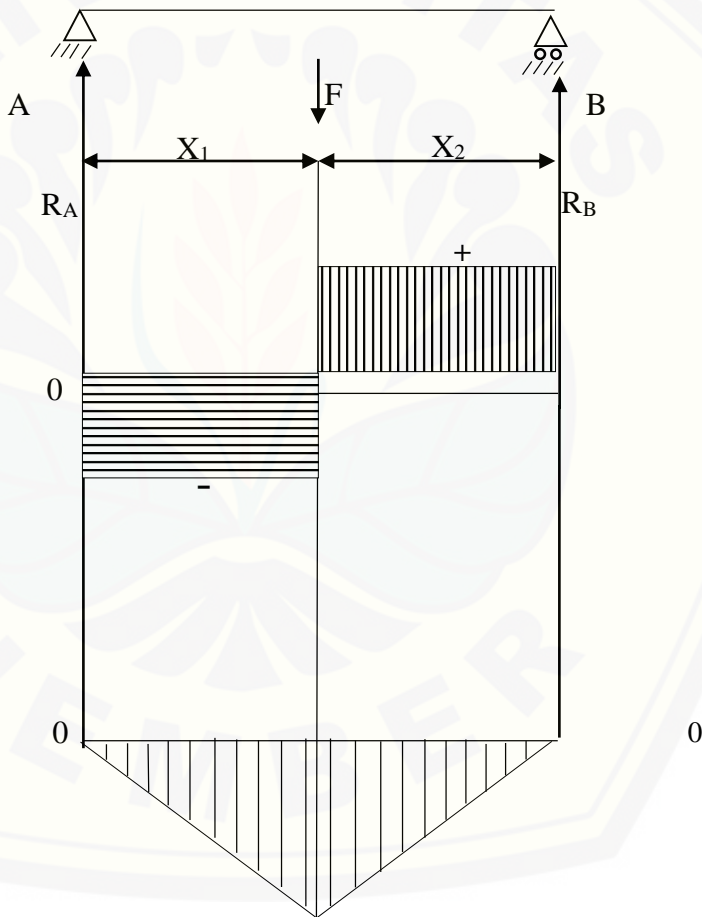
Potongan II dengan $0 \leq x \leq a$



Gambar 2.11 Potongan II bidang momen

$$\Sigma M = 0$$

$$M_{II} = R_b \cdot (b + x) - F \cdot x \quad \dots\dots\dots(2.7)$$



Gambar 2.12 Diagram bidang geser dan bidang momen

5) Menentukan tegangan lentur (bending)

$$\sigma = M \cdot y / I \quad \dots\dots\dots(2.8)$$

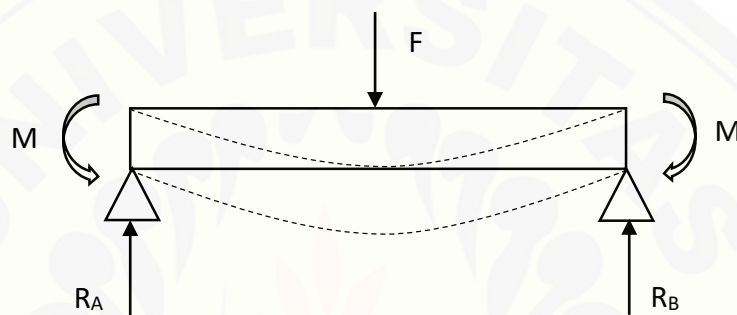
Dengan:

σ = Tegangan lentur yang terjadi pada batang (kg.mm²)

M = Momen lentur yang dialami pada batang (kg.mm²)

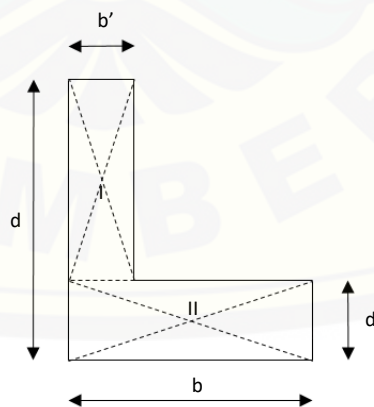
y = Jarak serat terjauh pada sumbu batang (mm)

I = Momen inersia (mm⁴)



Gambar 2.13 Tegangan lentur

6) Menentukan momen inersia (profil siku sama kaki)



Gambar 2.14 Profil siku sama kaki

Tabel 2.1 Penentuan garis normal

i	$A_i (b \cdot h)$	y_i	$A_i \cdot y_i$
1	$b' \cdot (d-d')$	$0,5 \cdot d$	$A_1 \cdot y_1$
2	$b \cdot d'$	$0,5 \cdot d'$	$A_2 \cdot y_2$
$\sum A_i$			$\sum A_i \cdot y_i$

$$\bar{y} = \sum A_i y_i / \sum A_i \dots\dots\dots(2.9)$$

Tabel 2.2 Perhitungan Inersia

i	δy_i	$A_i \cdot \delta y_i^2$	I_i
1	$y_1 - \bar{y}$	$A_1 \cdot \delta y_1^2$	$(b' \cdot (d-d')^3) / 12$
2	$y_2 - \bar{y}$	$A_2 \cdot \delta y_2^2$	$(b \cdot d'^3) / 12$
$\sum \delta y_i$		$\sum A_i \cdot \delta y_i^2$	$\sum I_i$

$$I_{tot} = \sum A_i \cdot \delta y_i^2 + \sum I_i \dots\dots\dots(2.10)$$

Dengan:

- b = Lebar bidang (mm)
- d = Tinggi bidang (mm)
- A^2 = Luas bidang (mm²)
- y_i = Tinggi bidang tengah (mm)
- \bar{y} = Garis normal (mm)
- δ = Massa benda (kg)
- I_i = Momen inersia (mm⁴)
- I_{tot} = Momen inersia total (mm⁴)

2.5 Perancangan Kolom

Jika pada suatu kolom dikenai beban maka kolom tersebut akan mengalami tekukan (*buckling*). Tekukan ini dapat terjadi meskipun besarnya tegangan maksimum pada batang lebih kecil dari *yield point* bahan. Beban yang sanggup ditahan oleh kolom tanpa menyebabkan tekukan (*buckling*) disebut beban kritis kolom.

Kolom yang dirancang pada mesin press ini mendapat gaya tekan pada salah satu bagian sumbu, maka akan terjadi defleksi kecil pada batang atau sedikit pergeseran beban dan tumpuan. Agar hasil perancangan batang ini tidak mengalami kebengkokan maka beban yang diterima harus lebih kecil dari P_{cr} (beban kritis yang diterima kolom) yang sesuai dengan perancangan kolom euler (Shigley, 1994).

Beban kritis yang diterima oleh kolom adalah:

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{4L^2} \dots\dots\dots(2.11)$$

Dengan :

- P_{cr} = Beban kritis (kg)
- E = Modulus elastisitas batang (kg/mm²)
- I = Momen inersia batang (mm⁴)
- L = Panjang kolom (mm)

2.6 Bahan Kolom dan Rangka

Dalam pemilihan bahan perlu diketahui kekuatan bahan yang akan digunakan untuk suatu konstruksi baja, dibawah ini terdapat tabel kekuatan bahan sebagai berikut:

Tabel 2.3 Kekuatan Bahan

Bahan	Tarik (MPa)	Tekan (MPa)	Geser (MPa)
Baja karbon tinggi	83-166	83-166	55-110
Baja karbon rendah	110-207	110-207	83-138
Baja cor	55-103	55-103	41-83
Besi cor	21-28	70-110	21-28

Sumber :Harris, 1982

2.7 Pemilihan Bahan Kolom dan Rangka

Rangka menggunakan bahan baja, dengan profil siku sama kaki. Langkah-langkah perancangan rangka alat pengiris ketela pohon adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan kekuatan izin yang diizinkan;

$$\sigma_{izin} = \sigma_u/n \quad \dots\dots\dots(2.12)$$

Dengan:

σ_u = Tegangan batas bahan yang dipilih (Mpa)

n = Faktor keamanan

2.8 Perancangan Pengelasan

Pengelasan adalah salah satu cara untuk menyambung dua buah benda logam dengan cara kedua benda tersebut dipanaskan.

2.8.1 Metode Pengelasan

Berdasarkan klasifikasi ini pengelasan dapat dibagi dalam tiga kelas utama yaitu:

- a. Pengelasan tekan yaitu cara pengelasan yang sambungannya dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu;
- b. Pengelasan cair yaitu ruangan yang hendak disambung (kampuh) diisi dengan suatu bahan cair, sehingga dengan waktu yang sama tepi bagian yang berbatasan mencair. Kalor yang dibutuhkan dapat dibangkitkan dengan cara kimia atau listrik;
- c. Pematrian yaitu cara pengelasan yang sambungannya diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam cara ini logam induk turut mencair.

2.8.2 Kampuh Las

Agar perlakuan las dapat memperoleh kampuh yang baik dengan pelekatan atau pelelehan yang baik terhadap benda kerja dilas maka sebaiknya:

- a. Pelat dengan ketebalan $\leq 2,5$ mm dapat diletakkan tumpuk satu terhadap yang lain dan disambung dengan satu sisi;
- b. Pelat dengan ketebalan $\geq 2,5$ mm dapat dilas dengan diberi ruang antara 1-5 mm dan las dua sisi sebaiknya terlebih dahulu diberi tepi miring pada pelat dengan jalan mengetam atau mengefraisi atau dapat juga menggunakan dengan pembakar potong (proses persiapan tepi).

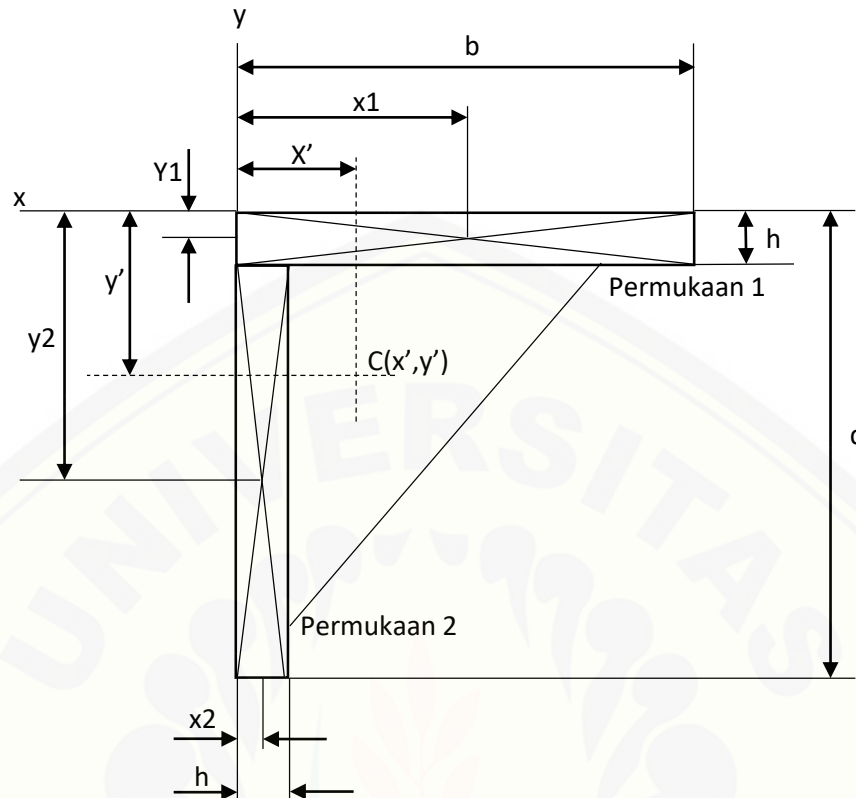
2.8.3 Mampu Las

Tidak semua bahan yang mampu untuk dilas dan dapat dihandalkan serta dapat dibuat dengan tujuan yang dikehendaki, baik dari segi kekuatan maupun ketangguhan. Beberapa faktor penting untuk mengetahui bahan yang dapat dan mampu dilas:

- a. Sifat fisik dan sifat kimia bahan untuk bagian hendak dilas termasuk prasejarahanya (cara pengelasan, metode pemberian bentuk, dan perlakuan panas);
- b. Tebal bagian yang hendak disambung, dimensi dan kekuatan konstruksi yang hendak dibuat;
- c. Teknologi metode las yaitu sifat dan susunan elektroda, urutan pengelasan, perlakuan panas yaitu sebelum dan setelah pengelasan serta temperature pada waktu pengelasan dilakukan.

2.8.4 Perhitungan Kekuatan Las

Sambungan las dengan menggunakan las pada konstruksi rangka banyak mengalami tegangan terutama tegangan lentur dan tegangan geser. Oleh karena itu perlu adanya perhitungan pada daerah sambungan yang dirasa kritis, sehingga diperoleh konstruksi rangka yang kuat untuk mengetahui tegangan maksimum yang terjadi pada rangka adalah sebagai berikut (Niemen, 1999):



Gambar 2.15 Bentuk penampang lasan

- a. Menentukan gaya yang terjadi pada lasan

$$F = W \cdot g \quad \dots\dots\dots(2.13)$$

Dengan:

- F = Gaya (N)
- W = Beban (kg)
- g = Gaya gravitasi (m/det^2)

- b. Momen lentur

$$M_b = F \cdot y \quad \dots\dots\dots(2.14)$$

Dengan :

- M_b = Momen lentur (N.mm)
- F = Gaya (N)
- y = panjang benda yang mendapatkan beban kegaris normal (mm)

- c. Menentukan tegangan normal dalam kampuh

$$\sigma' = \frac{M_b}{I_{tot}} \cdot y \quad \dots\dots\dots(2.15)$$

Dengan :

- σ' = Tegangan normal (N/mm²)
- M_b = Momen lentur (N.mm)
- I_{tot} = Momen inersia (mm⁴)
- y = Setengah panjang benda kerja yang mendapat beban ke garis normal (mm)

d. Menentukan tegangan geser dalam kampuh

$$\tau' = \frac{F}{A} \quad \dots\dots\dots(2.16)$$

Dengan :

- τ' = Tegangan geser dalam kampuh (N/mm²)
- F = Gaya (F)
- A = Luas penampang kampuh (mm²)

e. Menentukan tegangan resultan

$$\sigma v = \sqrt{(\sigma')^2 + [1,8(\tau')^2]} \quad \dots\dots\dots(2.17)$$

Dengan :

- σv = Tegangan resultan (N/mm²)
- τ' = Tegangan geser dalam kampuh (N/mm²)

f. Pengujian persyaratan kekuatan las

$$\sigma v' < \sigma' \quad \dots\dots\dots(2.18)$$

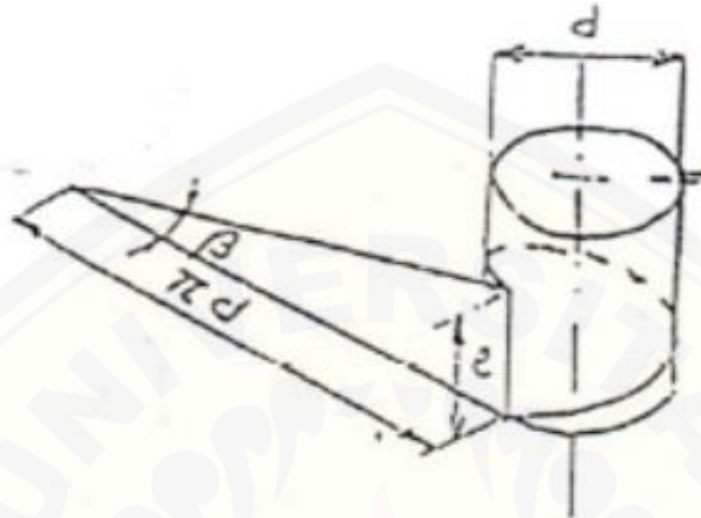
Dengan :

- $\sigma v'$ = Tegangan resultan (N/mm²)
- σ' = Tegangan normal (N/mm²)

2.9 Pemilihan Baut dan Mur

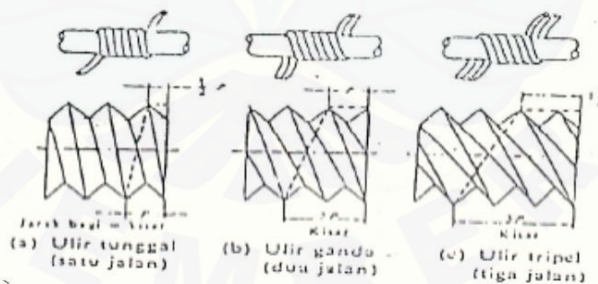
Bentuk ulir dapat terjadi bila sebuah lembaran berbentuk segi tiga digulung pada sebuah silinder, seperti diperlihatkan dalam Gambar dalam pemakaian. Ulir selalu bekerja dalam pasangan ulir luar dan ulir dalam, seperti dalam gambar ulir

pengikat umumnya mempunyai profil segitiga sama kaki. Jarak antara satu puncak dengan puncak berikutnya dari profil ulir tersebut jarak bagi.



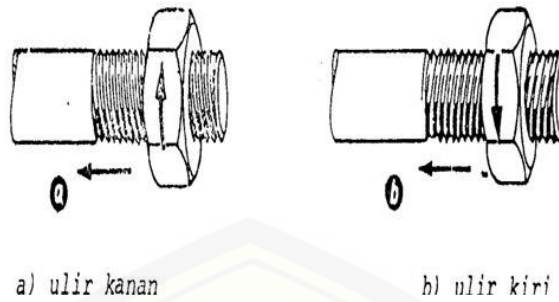
Gambar 2.16 Profil ulir pengikat (Sumber: Sularso dan Suga, 1987)

Ulir disebut tunggal atau satu jalan bila hanya ada satu jalur yang melilit silinder dan disebut dua atau tiga jalan bila ada dua atau tiga jalur. Jarak antara puncak-puncak yang berbeda satu putaran dari suatu jalur disebut kisar.



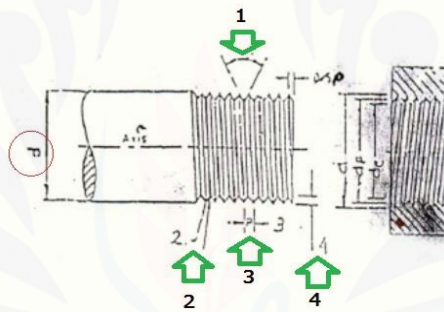
Gambar 2.17 Jenis-jenis jalur ulir (Sumber: Sularso dan Suga, 1987)

Ulir juga dapat berupa ulir kanan dan ulir kiri, ulir kanan bergerak maju bila diputar searah jarum jam dan ulir bergerak maju bila diputar berlawanan arah jarum jam. Pada umumnya ulir kanan lebih banyak dipakai.



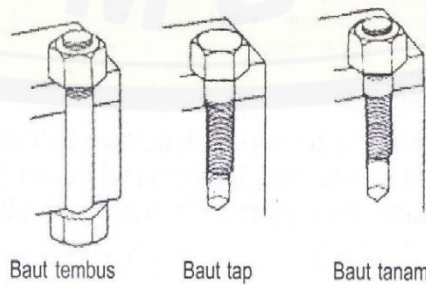
Gambar 2.18 Ulir kanan dan ulir kiri (Sumber: Sularso dan Suga, 1987)

Dalam perancangan rangka mesin pengiris ketela pohon digunakan ulir standart metris kasar karena pada konstruksi rangka mesin ini tidak diperlukan ulir dengan ketelitian yang tinggi.



Gambar 2.19 Ulir standart (Sumber: Sularso dan Suga, 1987)

Baut dan mur dibagi menjadi baut penjepit, baut untuk pemakaian khusus, sekrup mesin, sekrup penetap, sekrup pengetap dan mur. Dalam perancangan mesin pengiris ketela pohon hanya digunakan baut penjepit berbentuk baut tembus untuk menjepit dua bagian melalui lubang tembus yang diletakkan dengan sebuah mur.



Gambar 2.20 Jenis-jenis baut pengikat (Sumber: Sularso dan Suga, 1987)

Baut dan mur adalah elemen pengikat yang sangat penting untuk menyatukan rangka. Pemilihan baut dan mur harus dilakukan secara cermat untuk mendapatkan ukuran yang sesuai.

2.9.1 Perancangan Pehitungan Baut dan Mur

- a. Menentukan besarnya beban maksimum yang diterima oleh masing-masing baut dan mur. Dengan faktor koreksi (f_c) = 1,2 – 2,0 untuk perhitungan terhadap deformasi (Sularso, 1997).

$$W_{max} = W_0 \cdot f_c \dots\dots\dots(2.19)$$

Dengan :

W_0 = Beban (N)

f_c = Faktor koreksi

- b. Menentukan jenis bahan baut dan mur

Tegangan tarik yang diizinkan(σ_a):

$$\sigma_a = \frac{\sigma_b}{s_f} \dots\dots\dots(2.20)$$

Tegangan geser yang diizinkan (τ_a) :

$$\tau_a = 0,5 \cdot \sigma_a \dots\dots\dots(2.21)$$

Dengan :

σ_a = Beban (N)

s_f = Faktor koreksi

σ_b = Kekuatan tarik (N/mm²)

τ_a = Tegangan geser yang diizinkan (N/mm²)

- c. Dengan mengetahui besar beban maksimum dan besar tegangan yang diizinkan pada baut, maka diameter ini (D) baut dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$d \geq \sqrt{\frac{2W}{\sigma_a}} \text{ atau } \sqrt{\frac{4W}{\pi \cdot \sigma_a \cdot 0,64}} \dots\dots\dots(2.22)$$

Dengan :

d = Diameter yang diperlukan (mm)

- W = Beban rencana (N)
- σ_a = Kekuatan tarik bahan yang diizinkan (N/mm²)

d. Ulir baut dan mur dipilih ulir metris ukuran standart dengan dimensi sebagai berikut:

- 1) D = Diameter luar ulir dalam (mm)
- 2) p = Jarak bagi (mm)
- 3) d = Diameter inti (mm)
- 4) d₁ = Diameter efektif ulir dalam (mm)
- 5) h₁ = Tinggi kaitan (mm)

e. Menentukan jumlah dan tinggi ulir yang diperlukan

$$Z \geq \frac{W}{\pi \cdot d_2 \cdot H_1 \cdot q_a} \dots\dots\dots(2.23)$$

Dengan :

- Z = Jumlah ulir yang diperlukan
- d₂ = Diameter efektif ulir dalam (mm)
- H₁ = Tinggi kaitan (mm)
- q_a = Tekanan permukaan yang diizinkan (N/mm²)

f. Jumlah ulir yang diperlukan untuk panjang H dalam mm adalah

$$H \geq (0,8 - 1,0) \cdot d \dots\dots\dots(2.24)$$

g. Jumlah ulir yang dipakai adalah

$$Z^1 = \frac{H}{p} \dots\dots\dots(2.25)$$

h. Tegangan geser akan ulir mur

$$\tau_b = \frac{W}{\pi \cdot d_1 \cdot k \cdot p \cdot z^1} \dots\dots\dots(2.26)$$

Dengan :

- τ_b = Tegangan geser akan ulir mur (N/mm²)
- k = Konstanta ulir metris $\approx 0,84$

i. Tegangan geser akan ulir dalam adalah

$$\tau_n = \frac{W}{\pi \cdot D \cdot j \cdot p \cdot z^1} \dots\dots\dots(2.27)$$

Dengan :

τ_n = Tegangan geser akan ulir dalam (N/mm²)

D = Diameter ulir dalam

j = Konstanta jenis ulir metris $\approx 0,75$

j. Persyaratan kelayakan dari baut dan mur yang direncanakan

$$\tau_b \leq q_a \dots\dots\dots(2.28)$$

$$\tau_n \leq q_a \dots\dots\dots(2.29)$$

Dimana perancangan baut dan mur dapat diterima apabila harga τ_b dan $\tau_n (\leq)$ lebih kecil dari q_a .

2.10 Proses Manufaktur

Dalam perancangan rangka, langkah yang dibutuhkan adalah proses manufaktur yaitu proses perakitan dan permesinan. Proses perakitan adalah merupakan proses kerja yang akan dikerjakan dengan menggunakan alat yaitu meliputi:

2.10.1 Pengukuran

Pengukuran merupakan membandingkan besaran yang akan diukur dengan sautu ukuran pembandingan yang telah tertera. Macam-macam alat ukur panjang yang sederhana yaitu:

- a. Mistar baja
- b. Jangka
- c. Meteran sabuk



Gambar 2.21 Mistar baja (Sumber: Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif 1, 2013)

2.10.2 Penggoresan

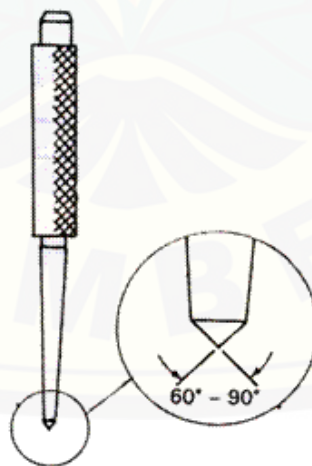
Penggoresan yaitu proses penandaan dengan cara membuat gambar atau menggaris pada benda kerja yang akan dikerjakan dengan menggunakan alat penggores ataupun kapur untuk benda kerja yang permukaannya kasar.



Gambar 2.22 Penggores(Sumber: Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif 1, 2013)

2.10.3 Penitik

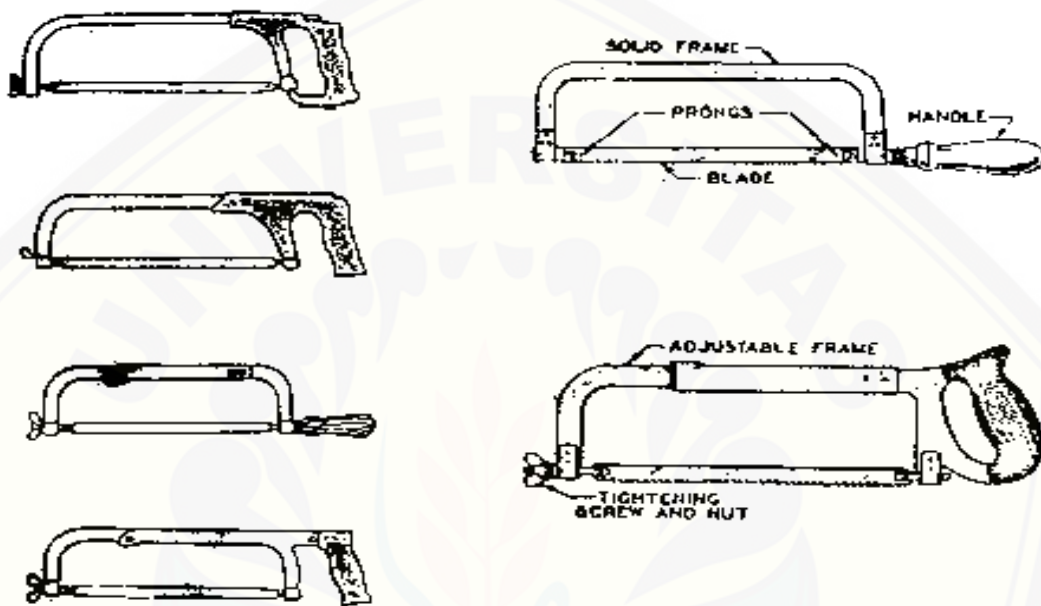
Penitik adalah merupakan proses pemberian tanda dengan membuat tanda titik pada benda kerja yang akan dibuat lubang dengan bor, biasanya sudut puncaknya dibuat 60° .



Gambar 2.23 Penitik(Sumber: Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif 1, 2013)

2.10.4 Gergaji Tangan

Tujuan dari penggunaan gergaji ini adalah untuk memotong, pemotongan benda kerja dan untuk penggergajian alur serta celah-celah dalam benda kerja. Secara umum gergaji tangan terdiri dari pemegang gergaji, bingkai gergaji, daun gergaji, baut dan mur pengencang.



Gambar 2.24 Gergaji tangan (Sumber: Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif 1, 2013)

2.10.5 Gerinda

Pengerindaan yaitu proses menggerinda suatu benda dengan tujuan untuk mendapatkan hasil benda kerja yang permukaannya rata atau bisa juga digunakan dengan tujuan untuk memotong suatu benda kerja



2.25 Gerinda (Sumber: Bosch, 2008)

2.10.6 Toolset

Toolset merupakan sejumlah peralatan perkakas di lapangan untuk membantu proses pengerjaan pembuatan suatu produk benda kerja. Toolset biasanya berisi tang, obeng – dan + serta yang lainnya.



Gambar 2.26 Toolset (Sumber: Apollo, 2016)

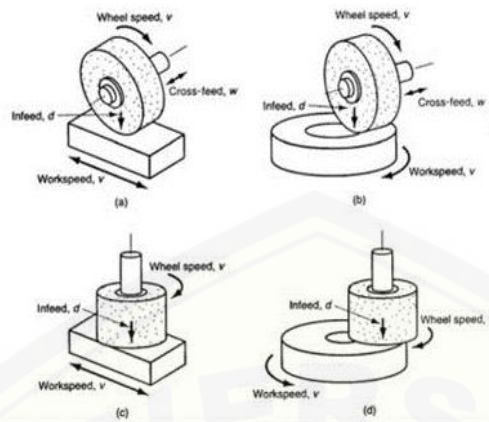
2.11 Proses Permesinan

2.11.1 Pengeboran

Mesin bor termasuk mesin perkakas dengan gerak utama berputar, fungsi pokok mesin ini adalah untuk membuat lubang yang silindris pada benda kerja dengan mempergunakan mata bor sebagai alatnya.

2.11.2 Penggerindaan

Pengerindaan adalah suatu proses untuk mengasah benda kerja untuk membuat permukaan benda kerja menjadi lebih rata, merapikan hasil pemotongan, merapikan hasil las, membentuk lengkungan pada benda kerja yang bersudut dengan menggunakan mesin gerinda. Secara umum mesin gerinda terdiri dari motor listrik, mata gerinda, poros dan perlengkapan pendukung lainnya.



Gambar 2.27 Penggerindaan benda kerja (Sumber: Paryanto, 2002)

3.12 Proses Pengecatan

Sejak dahulu kala cat telah dikenal, bahkan cat banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Proses pengecatan merupakan salah satu bentuk pelapisan suatu benda dimana bahan pelapis yang dipakai biasanya memiliki warna tertentu. Secara umum pengecatan sering digunakan untuk pengerjaan akhir (*finishing*) produk-produk dari logam, kayu, plastik, dan lain-lain.

Proses pengecatan suatu benda didasarkan pada jenis bahan mentah yang akan dicat. Bentuk pengecatan bahan mentah misalnya :

- pengecatan besi / baja (*Painting Steel*)
- pengecatan ABS (*Painting Plastic*)
- pengecatan Aluminium

2.12.1 Persiapan

Sebelum benda kerja dicat, permukaan benda harus betul-betul bersih dari segala hal (kotoran) yang dapat mengurangi ketahanan daya lekat cat pada benda kerja. Kotoran pada permukaan benda antara lain air, oil, grease, debu, dan kontaminan lainnya (silicon pada part plastik yang terbuat dari ABS). Pembersihan benda kerja dilakukan secara Mekanis ataupun secara Kimia. Contoh : Akibat proses pengelasan (*Welding*) terhadap logam, akan terjadi *spatter* (sisa pengelasan) dan jelaga yang harus dihilangkan secara Mekanis.

2.12.2 Pengecatan

Proses pengecatan dilakukan dengan cara *Dipping* (pencelupan) ataupun *Spray* (penyemprotan) tergantung hasil yang diinginkan. Proses *Spray* dilakukan dalam suatu ruangan yang disebut "*Painting Booth*". Proses aplikasi pengecatan *Spray* dapat dilakukan secara Manual (dengan "*air spray*" ataupun "*air-less spray*" dengan *spray gun*) ataupun secara *Electrostatic* (dengan *Automatic Gun* atau *Disk*).

2.12.3 Pengeringan

Pengeringan bertujuan menguapkan *solvent* / *thinner* sebagai salah satu komponen cat sehingga diperoleh kondisi cat kering yang lebih keras. Faktor yang harus diperhatikan dalam pengeringan antara lain :

- Jenis material cat dan *thinner*
- Jenis benda yang dicat
- Waktu dan kecepatan pengeringan
- Temperatur pengeringa

2.12.4 Proses Check

Pemeriksaan kualitas hasil pengecatan dilakukan secara Visual. Hasil proses check berupa part "OK" yang dikirim ke proses selanjutnya dan part "NG" (*Not Good*) yang proses ulang (dilakukan "*Sanding*" untuk selanjutnya dicat ulang).

BAB 3. METODOLOGI PERANCANGAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

- | | | |
|-----------------------|---------------------|-----------|
| 1. Mesingerinda | 11. Guntingpelat | 21. Kikir |
| 2. Mesingerindapotong | 12. Ragum | |
| 3. Mesinbor | 13. Gergajibesi | |
| 4. Kertasgosok | 14. Mistarbaja | |
| 5. Mesinlas SMAW | 15. Penggores | |
| 6. Mesinborduduk | 16. Mata bor | |
| 7. Pelindungmata | 17. Sarungtangan | |
| 8. Jangkatorong | 18. Tang | |
| 9. Meteran | 19. Obeng + dan- | |
| 10. Penitik | 20. Kunci pas 1 set | |

3.1.2 Bahan

1. Besi L
2. Arbor
3. Poros
4. Cat besi
5. Motor listrik
6. Kabel
7. Elektroda
8. Bearing
9. Mur dan baut

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Studi Literatur

Mempelajari literatur yang membantu dan mendukung perancangan mesin Pemotong dan pencacah sampah organik untuk bahan pupuk kompos, mempelajari dasar perancangan rangka, mur dan baut, serta literatur lain yang mendukung.

3.2.2 Studi Lapangan

Perancangan dan pembuatan mesin Pemotong dan pencacah sampah organik untuk bahan pupuk kompos dikerjakan dengan melakukan pengamatan secara langsung pada mesin lainnya untuk melihat mekanisme dan prinsip kerjanya sebagai dasar dalam perancangan dan pembuatan mesin Pemotong dan pencacah sampah organik untuk bahan pupuk kompos.

3.2.3 Konsultasi

Konsultasi dengan dosen pembimbing maupun dosen lainnya untuk mendapatkan petunjuk-petunjuk tentang perancangan dan pembuatan mesin Pemotong dan pencacah sampah organik untuk bahan pupuk kompos.

3.3 Metode Pelaksanaan

3.3.1 Pencarian Data

Dalam merencanakan mesin bagian statis, maka terlebih dahulu dilakukan pengamatan di lapangan, studi literatur dan konsultasi yang mendukung pembuatan proyek akhir ini.

3.3.2 Studi Pustaka

Sebagai penunjang dan referensi dalam pembuatan perancangan mesin Pemotong dan pencacah sampah organik untuk bahan pupuk kompos terhadap gaya tekan antara lain:

- a. Konstruksi rangka;
- b. Proses pengelasan;
- c. Proses permesinan;
- d. Proses kerja bangku dan pelat.

3.3.3 Perencanaan dan Perancangan

Setelah melakukan pencarian data dan pembuatan konsep yang didapat dari studiliteratur, studi lapangan dan konsultasi maka dapat direncanakan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam perancangan dan pembuatan mesin Pemotong dan pencacah sampah oranik untuk bahan pupuk kompos. Dari studiliteratur, studi lapangan dan konsultasi tersebut dapat dirancang rangka dan pemesinan. Dalam proyek ini proses yang akan dirancang adalah:

- a. Perancangan konstruksi rangka pada mesin Pemotong dan pencacah sampah oranik untuk bahan pupuk kompos.
- b. Persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan.
- c. Proses perakitan dan finishing.

3.3.4 Proses Manufaktur

Proses ini merupakan proses pembuatan mesin pemotong dan pencacah sampah oranik untuk bahan pupuk kompos yang meliputi proses permesinan untuk membentuk suatu alat sesuai dengan desain yang diinginkan. Adapun macam-macam proses permesinan yang dilakukan dalam pembuatan alat yaitu meliputi:

- a. Proses pemotongan.
- b. Proses pengelasan.
- c. Proses pengeboran.

3.3.5 Proses Perakitan

Yaitu proses perakitan mesin Pemotong dan pencacah sampah oranik untuk bahan pupuk kompos yang meliputi perakitan konstruksi rangka sesuai dengan desain yang diinginkan. Berikut langkah-langkah perakitan rangka:

- a. Menyiapkan peralatan las dan menggunakan alat keamanan kerja(*safety*).
- b. Membersihkan bagian benda kerja yang akan dilas dari kotoran dan minyak.
- c. Mengatur letak atau posisi rangka sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
- d. Menghubungkan masalah pada benda kerja.
- e. Memastikan posisi benda kerja sesuai dengan perencanaan.

- f. Melakukan las titik.
- g. Memeriksa ketegak lurusan dan kelurusan benda kerja.
- h. Setelah memastikan benda lurus, dapat dilakukan pengelasan total.
- i. Pengelasan dilakukan pada batang penumpu terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan pengelasan pada kolom dan batang horizontal serta rangka sebagai dudukan motor.
- j. Menghilangkan kerak hasil pengelasan.
- k. Menyempurnakan hasil pengelasan yang kurang sempurna.

3.3.6 Pengujian Rangka dan Alat

Dilakukan untuk mengetahui apakah mesin Pemotong dan pencacah sampah organik untuk bahan pupuk kompos dapat bekerja dengan baik. Hal-hal yang dilakukan dalam pengujian alat sebagai berikut:

- a. Melihat apakah rangka kokoh dan kuat (tidak terdefleksi, tidak patah, tidak bergetar secara berlebihan);
- b. Melihat apakah sambungan mur dan baut berfungsi (tidak lepas, tidak mengendor, dan tidak putus);
- c. Melihat apakah sambungan las berfungsi (tidak retak dan tidak patah).

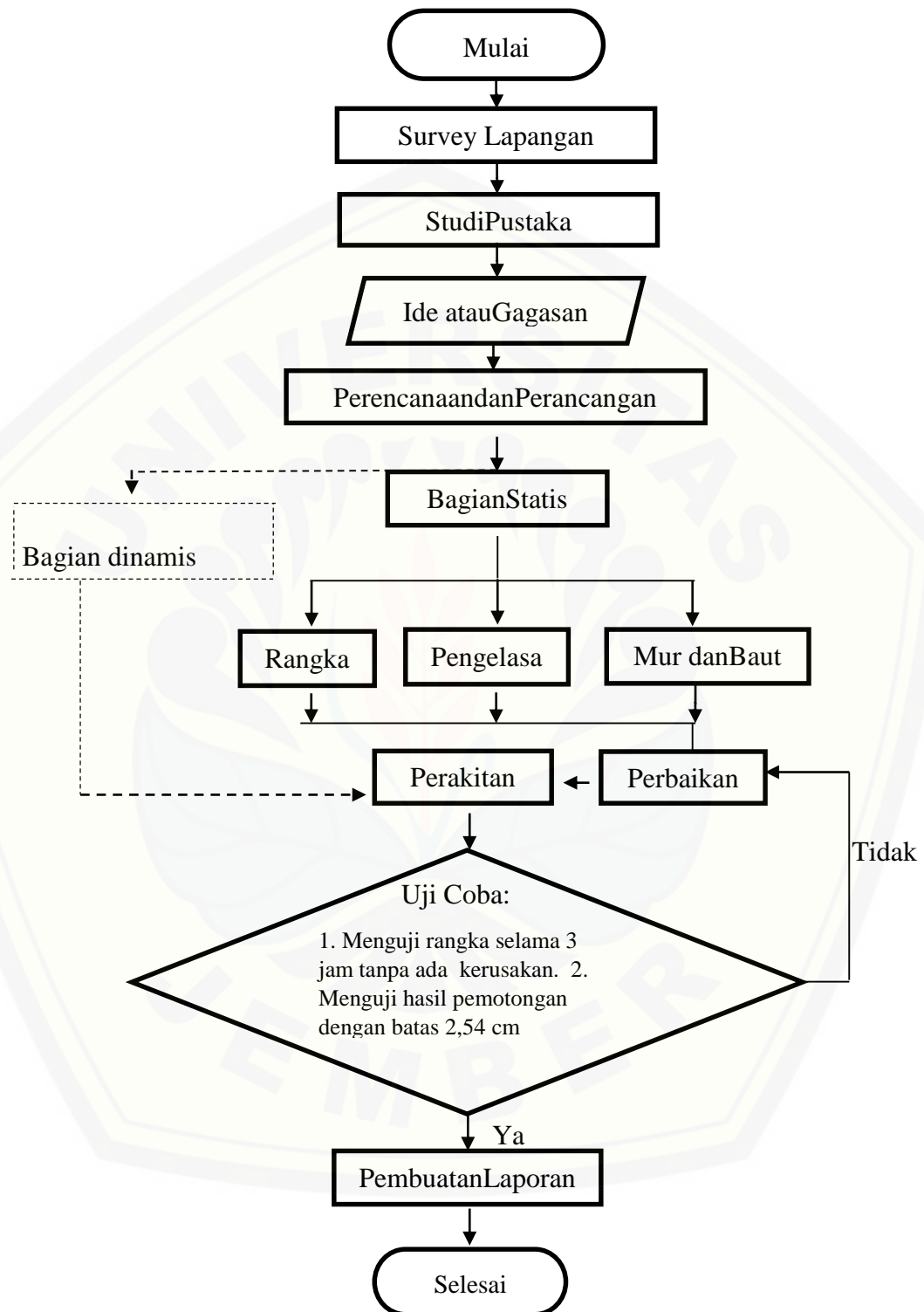
3.3.7 Penyempurnaan Alat

Penyempurnaan alat dilakukan apabila tahap pengujian terdapat masalah atau kekurangan, sehingga dapat berfungsi dengan baik sesuai prosedur, tujuan dan perancangan yang dilakukan.

3.3.8 Pembuatan Laporan

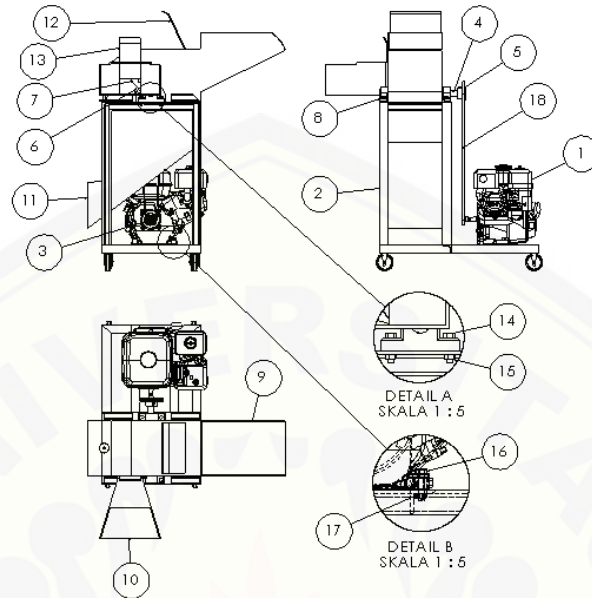
Pembuatan laporan proyek akhir ini dilakukan secara bertahap dari awal analisa, desain, perancangan, dan pembuatan alat mesin Pemotong dan pencacah sampah organik untuk bahan pupuk kompos sampai dengan selesai.

3.4 Diagram Alur



Gambar 3.1 Diagram Alur Perancangan Dan Pembuatan Mesin Pemotong Dan Pencacah Sampah Organik Untuk Bahan Baku Pupuk Kompos.

3.5 Desain Gambar



Gambar 3.2 Mesin Pemotong Dan Pencacah Sampah Organik Untuk Bahan Baku Pupuk Kompos

Keterangan :

- | | |
|------------------------|--------------|
| 1. Motor bensin | 15. Mur M8 |
| 2. Rangka | 16. Baut M10 |
| 3. Pulley motor | 17. Mur M10 |
| 4. Poros pisau | 18. Sabuk V |
| 5. Pulley pisau | |
| 6. Pisau pencacah | |
| 7. Pisau pemotong | |
| 8. Bearing | |
| 9. Hopper input atas | |
| 10. Hpper input depan | |
| 11. Hopper output | |
| 12. Sekat hopper atas | |
| 13. Sekat hopper depan | |
| 14. Baut M8 | |

DAFTAR PUSTAKA

- Apollo. 2016. *Catalog apollo*. USA
- Bosh Motorsport. 2016. *Equipment For High Performance Vehicles*. USA
- Efandi, Ribut. 2013. *Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif*. PPPPTK Boe Malang
- G. Neimen. 1999. *Elemen Mesin Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Hanif, Zahra. 2017. *Perancangan Dan Pembuatan Mesin Irat Bambu Bagian Statis*. Jember : Universitas Jember.
- Parth, viramgama. 2014. *Analysis of Single Row Deep Groove Ball Bearing*. Jungadh: IJERT.
- Rahayu, Sri. 2016. *Perancangan Dan Pembuatan Bagian Statis Mesin Pengiris Ketela Pohon Dengan Kapasitas 50 kg/jam*. Jember : Universitas Jember.
- Shigley, J, P. 1999. *Perencanaan Teknik Mesin Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Sularso dan Kiyokatsu Suga. 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. PradnyaParamita.
- SKF general catalogue, Media-Print, Germany:2003
- Todd, D.K. 1980. *Ground water hidroligy*. New York: John Wiley and Sons
- [Http://en.wikipedia.org/wiki/ASTM A500](http://en.wikipedia.org/wiki/ASTM_A500) diakses pada 20 November 2017
- [Http://www.RumahMesin.com](http://www.RumahMesin.com) diakses pada 20 November 2017

A. LAMPIRAN PERHITUNGAN

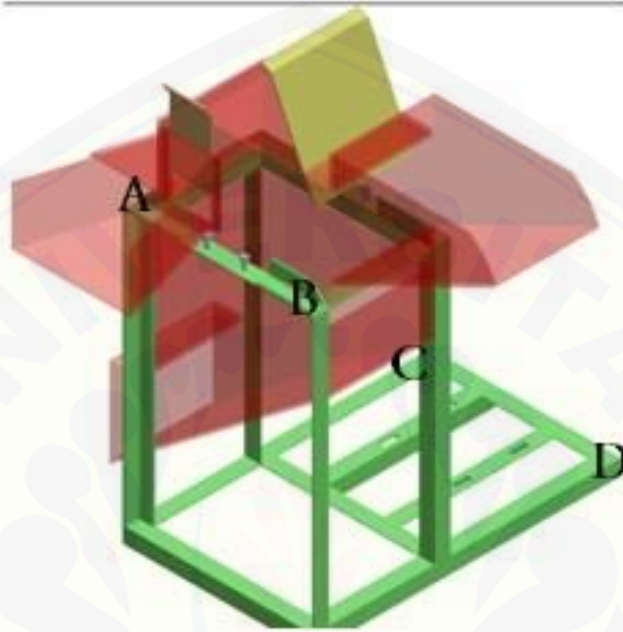
A.1 Berat Komponen Mesin

Berat komponen mesin digunakan untuk menentukan bahan dan kekuatan yang dibutuhkan oleh rangka. Berat serta gaya yang diberikan oleh komponen-komponen mesin adalah sebagai berikut:

- Cover atas : 12 kg
- Berat piringan pisau,poros dan bantalan : 10 kg
- Berat motor listrik : 12 kg
- Gaya tarik pulley : 9.3 kg (didapat dari perhitungan dinamis)

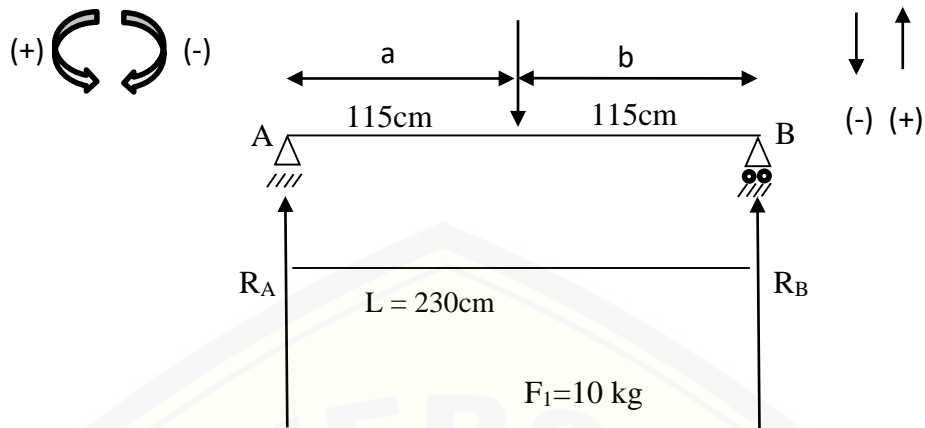
A.2 Perencanaan Batang Penumpu Beban Terpusat

Batang penumpu dan kolom serta gaya yang dibebankan oleh komponen-komponen mesin ditunjukkan oleh gambar A.1 sebagai berikut:



Gambar A.1 Rangka mesin pemotong dan pencacah sampah organik untuk bahan baku pupuk kompos.

Beban yang dialami oleh batang (lihat gambar 4.1) karena pengaruh dari gaya tekan oleh ulir bagian atas yang merupakan batang penumpu beban terpusat. Maka dapat diuraikan bahwa gaya-gaya yang terjadi seperti dibawah ini



Gambar A.2 Perancangan gaya batang AB

$$\begin{aligned}
 F_1 &= \text{Berat pisau dan bearing} + \text{berat tarik pulley} \\
 &= 10 + 9.3 \\
 &= 19.3 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$\sum F = 0$$

$$R_A + F + R_B = 0$$

$$\begin{aligned}
 R_A + R_B &= -F \\
 &= -19,3 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\sum M_a = 0$$

$$R_B \cdot L + F \cdot a = 0$$

$$(R_B \cdot 230) + (19,3 \cdot 115) = 0$$

$$230 \cdot R_B + 2219,5 = 0$$

$$R_B = \frac{-2219,5}{230}$$

$$R_B = -9,65 \text{ kg}$$

$$\sum M_b = 0$$

$$R_A \cdot L + F \cdot a = 0$$

$$R_A \cdot 230 + 19,3 \cdot 115 = 0$$

$$230 R_A + 2219,5 = 0$$

$$R_A = \frac{-2219,5}{230}$$

$$R_A = -9,65 \text{ kg}$$

$$1570 + 2300 - 441R_c = 0$$

$$R_c = \frac{-1570 - 2300}{-441}$$

$$R_c = \frac{-3870}{-441}$$

$$R_D = 8,7 \text{ kg}$$

Setelah dilakukan perhitungan batang penumpu beban terpusat pada poros diatas, rangka mesin (gambar A.1) yang menerima beban terjadi dibatang A-B,C- dan D, dimana yang menerima beban paling besar yakni di batang A-B sehingga perhitungan perencanaan batang penumpu beban terpusat yang direncanakan adalah batang A-B karena sudah mewakili batang rangka lainnya dengan menerima beban dari R_c sebesar 19.3 kg.

Gambar bidang geser (F)

Potongan I

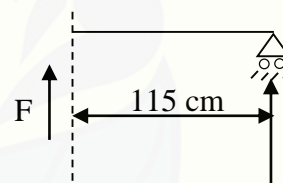
$$0 \leq x \leq 115$$

$$\sum F = 0$$

$$F_1 + R_B = 0$$

$$F_1 + 19,3 = 0$$

$$F_1 = -19,3 \text{ kg}$$



$$R_B = 19.3 \text{ kg}$$

Gambar A.4 Potongan I bidang geser batang AB

Gambar bidang geser (F)

Potongan II

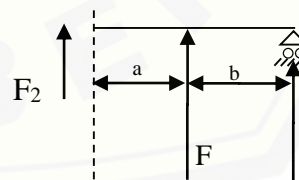
$$0 \leq x \leq 230$$

$$\sum F_y = 0$$

$$F_2 + R_B + F = 0$$

$$F_2 + 9,65 + 9,65 = 0$$

$$F_2 = 19,3 \text{ kg}$$



$$R_A = 9,65 \text{ kg}$$

$$R_B = 9,65 \text{ kg}$$

Gambar A.5 Potongan II bidang geser batang AB

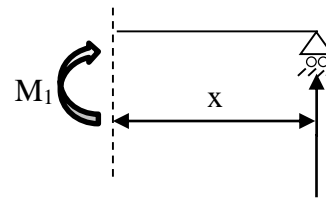
Gambar bidang momen (M)

Potongan I

$$0 \leq x \leq 115$$

$$\sum M_1 = 0$$

$$M_1 = R_b \cdot x$$



$$R_B = 19,3 \text{ kg}$$

Gambar A.6 Potongan I bidang momen batang AB

$$\begin{aligned} x = 0 \quad M_1 &= -R_b \cdot x \\ &= -115 \cdot 0 = 0 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x = 115 \quad M_1 &= -R_b \cdot x \\ &= -19,3 \cdot 115 = -2219,5 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$

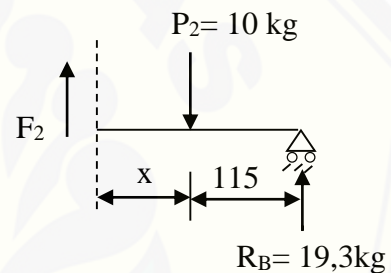
Gambar bidang momen (M)

Potongan II

$$0 \leq x \leq 115$$

$$\sum M_2 = 0$$

$$M_2 = R_b \cdot P_2 + F_y \cdot x$$



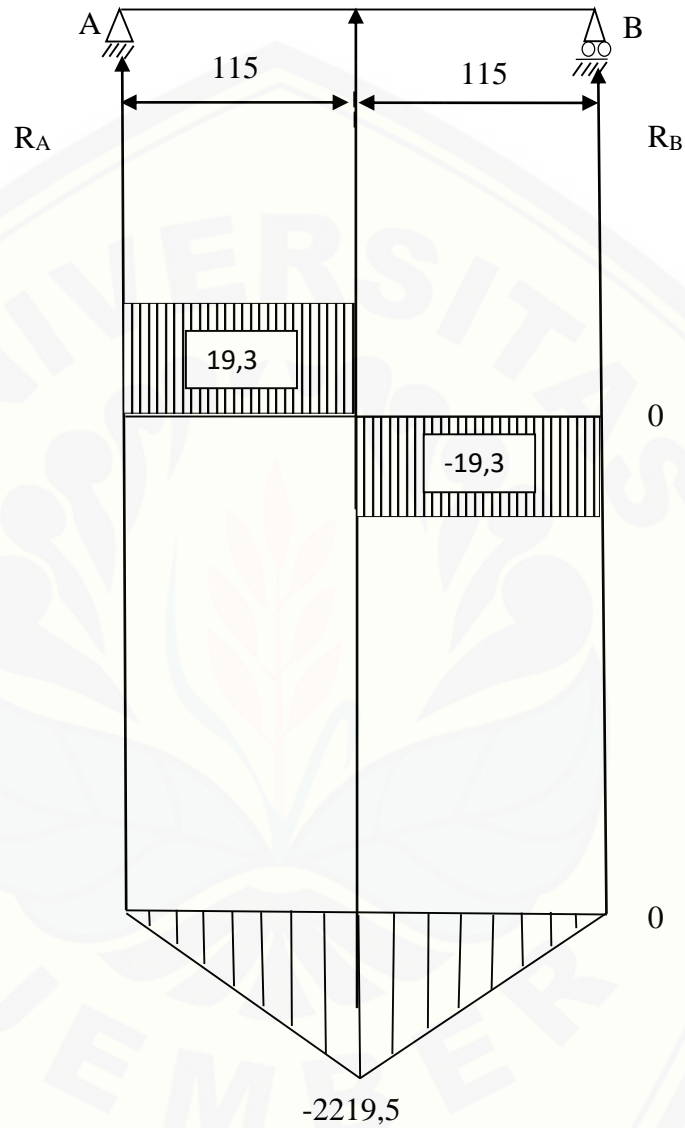
Gambar A.7 Potongan II bidang momen batang AB

$$\begin{aligned} x = 0 \quad F_y &= 19,3 - 19,3 + 0 \\ &= 0 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x = 150 \quad F_y &= 19,3 - 19,3 + 150 \\ &= -15 \end{aligned}$$

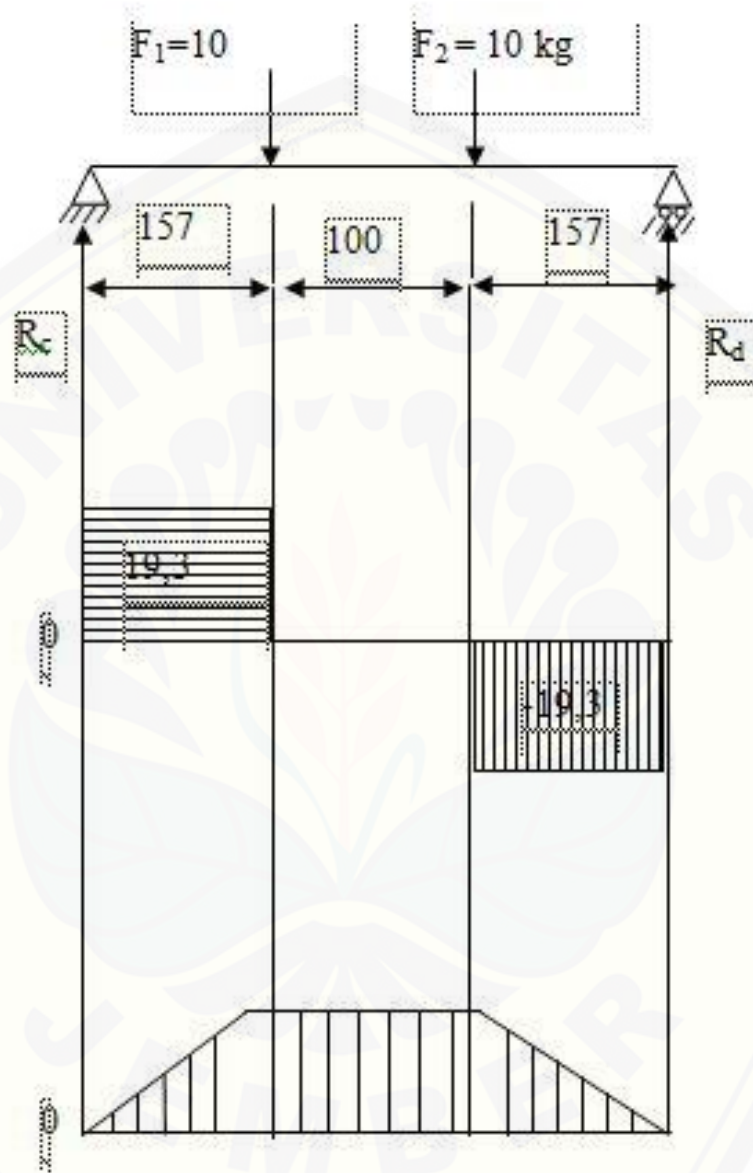
Diagram Bidang Geser dan Bidang Momen untuk A-B

$$F_1 = 19,3 \text{ kg}$$



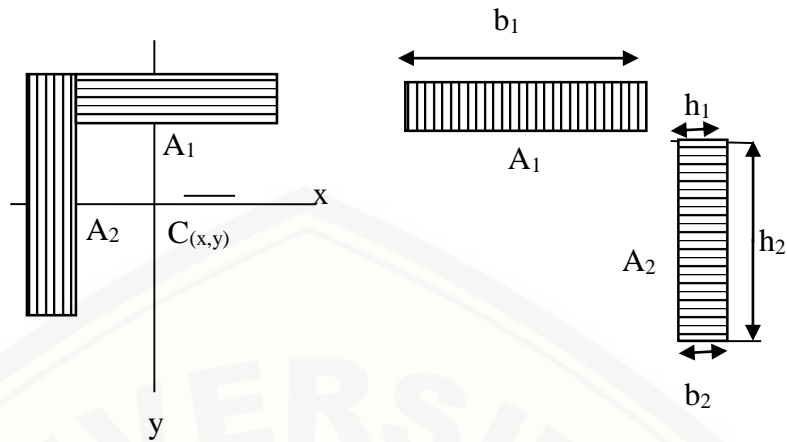
GambarA.8 Diagram bidang geser dan bidang momen

Diagram Bidang Geser dan Bidang Momen untuk C-D



Gambar A.9 Diagram bidang geser dan bidang momen

➤ Menentukan momen inersia



Dimensi profil siku :

$$b_1 = 40 \text{ mm}$$

$$h_1 = 3 \text{ mm}$$

$$b_2 = 3 \text{ mm}$$

$$h_2 = 37 \text{ mm}$$

$$M_b = 1279,2 \text{ kg}$$

$$\text{Modulus Elastisitas } (E) = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$x_1 = \frac{b_1}{2}$$

$$x_2 = \frac{h_1}{2}$$

$$= \frac{40}{2}$$

$$= \frac{3}{2}$$

$$= 20 \text{ mm}$$

$$= 1,5 \text{ mm}$$

$$A_1 = b_1 \cdot h_1$$

$$A_2 = b_2 \cdot h_2$$

$$= 40 \text{ mm} \cdot 3 \text{ mm}$$

$$= 3 \text{ mm} \cdot 37 \text{ mm}$$

$$= 120 \text{ mm}^2$$

$$= 111 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{total}} = A_1 + A_2$$

$$= 120 \text{ mm}^2 + 111 \text{ mm}^2$$

$$= 231 \text{ mm}^2$$

$$Ix_1 = \frac{b_1 \cdot h_1^3}{12}$$

$$Ix_1 = \frac{b_2 \cdot h_2^3}{12}$$

$$Ix_1 = \frac{40 \cdot 3^3}{12}$$

$$Ix_1 = \frac{3 \cdot 37^3}{12}$$

$$Ix_1 = 90 \text{ mm}^4$$

$$Ix_1 = 4920,75 \text{ mm}^4$$

- Menentukan momen inersia total

$$\begin{aligned} I_1 &= I_{x1} + (x_1^2 \cdot A_1) \\ &= 90 + (20^2 \cdot 120) \\ &= 90 + 48000 \\ &= 48090 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_2 &= I_{x2} + (x_2^2 \cdot A_2) \\ &= 4920,75 + (1,5^2 \cdot 111) \\ &= 4943,25 + 249,75 \\ &= 5170,5 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{\text{tot}} &= I_1 + I_2 \\ &= 48090 + 5170,5 \\ &= 53260,5 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

- Menentukan Centroid ($C_{(x,y)} = x^1$)

$$x^1 = \frac{(A_1 \cdot x_1) + (A_2 \cdot x_2)}{A_1 + A_2}$$

$$x^1 = \frac{(120 \cdot 20) + (111 \cdot 1,5)}{120 + 111}$$

$$x^1 = \frac{2566,5}{231}$$

$$x^1 = 11,11 \text{ mm}$$

Tegangan yang terjadi pada rangka material ST-37 profil siku sama kaki ukuran 40 mm x 40 mm x 3 mm:

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{M_b}{I} \times C_{(x,y)}$$

$$= \frac{1279,2}{53260,5} \times 11,11$$

$$= 0,024 \times 11,11$$

$$\sigma_{\text{max}} = 0,27 \text{ kg/mm}^2$$

Bahan rangka menggunakan ST-37 profil siku. Sifat-sifat mekanis bahan dapat diperoleh yakni tegangan leleh (σ_m) = 120 Mpa, tegangan batas (σ_u) = 140 – 410 Mpa, faktor keamanan (n) = 1,67.

➤ Menentukan tegangan izin:

$$\begin{aligned}\sigma_{izin} &= \frac{\sigma_u}{n} \\ &= \frac{140}{1,67} \\ \sigma_{izin} &= 8,83 \text{ Mpa} = 8,50 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

Nilai yang diperoleh telah sesuai syarat yaitu $\sigma_{izin} = 8,50 \text{ kg/mm}^2 \geq \sigma_{max} = 0,27 \text{ kg/mm}^2$, maka ukuran batang yang diperlukan 40 mm x 40 mm x 3 mm mampu menahan beban alat.

A.3 Perencanaan Kolom

Nilai yang diperoleh telah sesuai syarat yaitu $\sigma_{izin} = 8,50 \text{ kg/mm}^2 \geq \sigma_{max} = 0,16 \text{ kg/mm}^2$, maka ukuran batang yang diperlukan 50 mm x 38 mm x 5 mm x 6 mm mampu menahan beban alat.

➤ Beban kritis (P_{cr}) yang diterima oleh kolom adalah:

$$\begin{aligned}P_{cr} &= \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{4L^2} \\ P_{cr} &= \frac{(3,14)^2 \cdot 210000 \text{ N/mm}^2 \cdot 76735,54 \text{ mm}^4}{4(300)^2}\end{aligned}$$

$$P_{cr} = 441339,342 \text{ N}$$

$$P_{cr} = 44133,9342 \text{ kg}$$

Berdasarkan hasil perancangan diatas $P_{cr} = 44133,9342 \text{ kg} \geq P = 15,5 \text{ kg}$, berarti telah sesuai syarat.

A.4 Bahan Kolom

Bahan kolom menggunakan ST-37 profil siku. Sifat-sifat mekanis bahan dapat diperoleh tegangan leleh (σ_m) = 120 Mpa, tegangan batas (σ_u) = 140 – 410 Mpa, faktor keamanan (n) = 1,67.

- Menentukan tegangan izin:

$$\begin{aligned}\sigma_{izin} &= \frac{\sigma_u}{n} \\ &= \frac{140}{1,67} \\ \sigma_{izin} &= 8,83 \text{ Mpa} = 8,50 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

- Tegangan maksimal yang terjadi pada kolom:

$$\begin{aligned}\sigma_{max} &= \frac{M_b}{I} \times C_{(x,y)} \\ &= \frac{1279,2}{53260,5} \times 11,11 \\ &= 0,024 \times 11,11 \\ \sigma_{max} &= 0,27 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

Nilai yang diperoleh telah sesuai syarat yaitu $\sigma_{izin} = 8,50 \text{ kg/mm}^2 \geq \sigma_{max} = 0,27 \text{ kg/mm}^2$, maka ukuran batang yang diperlukan 40 mm x 40 mm x 3 mm mampu menahan beban alat.

- Beban kritis (P_{cr}) yang diterima oleh kolom adalah:

$$\begin{aligned}P_{cr} &= \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{4L^2} \\ P_{cr} &= \frac{(3,14)^2 \cdot 210000 \text{ N/mm}^2 \cdot 53260,5 \text{ mm}^4}{4(430)^2}\end{aligned}$$

$$P_{cr} = 149103,19 \text{ N}$$

$$P_{cr} = 14910,319 \text{ kg}$$

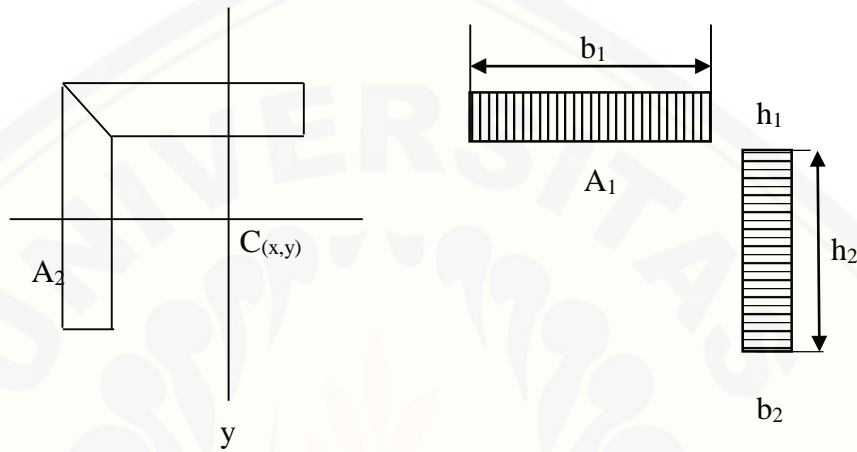
Berdasarkan hasil perancangan diatas $P_{cr} = 14910,319 \text{ kg} \geq P = 10,66 \text{ kg}$, berarti telah sesuai syarat.

A.5 Perancangan Las

Bahan kolom menggunakan ST-37 profil siku. Sifat-sifat mekanis bahan dapat diperoleh tegangan leleh (σ_m) = 120 Mpa, tegangan batas (σ_u) = 140 – 410 Mpa, factor keamanan (n) = 1,67.

$$M_b = 1279,2 \text{ kg}$$

Menentukan momen inersia



Gambar A.10 Penampang kampuh las

Dimensi kampuh las:

$$b_1 = 40 \text{ mm}$$

$$h_1 = 1 \text{ mm}$$

$$b_2 = 1 \text{ mm}$$

$$h_2 = 39 \text{ mm}$$

$$x_1 = \frac{b_1}{2}$$

$$x_2 = \frac{h_1}{2}$$

$$= \frac{40}{2}$$

$$= \frac{1}{2}$$

$$= 20 \text{ mm}$$

$$= 0.5 \text{ mm}$$

$$A_1 = b_1 \cdot h_1$$

$$A_2 = b_2 \cdot h_2$$

$$= 40 \text{ mm} \cdot 1 \text{ mm}$$

$$= 1 \text{ mm} \cdot 39 \text{ mm}$$

$$= 40 \text{ mm}^2$$

$$= 39 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{total}} = A_1 + A_2$$

$$= 40 \text{ mm}^2 + 39 \text{ mm}^2$$

$$= 79 \text{ mm}^2$$

$$Ix_1 = \frac{b_1 \cdot h_1^3}{12}$$

$$Ix_1 = \frac{40 \cdot 1^3}{12}$$

$$Ix_1 = 3,33 \text{ mm}^4$$

$$Ix_1 = \frac{b_2 \cdot h_2^3}{12}$$

$$Ix_1 = \frac{1 \cdot 39^3}{12}$$

$$Ix_1 = 4943,25 \text{ mm}^4$$

- Menentukan momen inersia total

$$\begin{aligned} I_1 &= I_{x1} + (x_1^2 \cdot A_1) \\ &= 3,33 + (20^2 \cdot 40) \\ &= 3,33 + 16000 \\ &= 16033,33 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_2 &= I_{x2} + (x_2^2 \cdot A_2) \\ &= 4943,25 + (0,5^2 \cdot 39) \\ &= 4943,25 + 9,75 \\ &= 4953 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{\text{tot}} &= I_1 + I_2 \\ &= 16033,33 + 4953 \\ &= 20986 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

- Menentukan Centroid ($C_{(x,y)} = x^1$)

$$x^1 = \frac{(A_1 \cdot x_1) + (A_2 \cdot x_2)}{A_1 + A_2}$$

$$x^1 = \frac{(40 \cdot 20) + (39 \cdot 0,5)}{40 + 39}$$

$$x^1 = \frac{819,5}{79}$$

$$x^1 = 10,37 \text{ mm}$$

Jenis elektroda yang digunakan adalah AWS E6013 dengan diameter 2 mm. Hasil pengelasan elektroda jenis ini memiliki kekuatan tarik 47,1 kg/mm² dan perpanjangan 17%, tegangan geser yang diizinkan adalah 0,3 kali kekuatan tarik

elektroda dengan $F = 10,66 \text{ kg}$, tegangan tarik dan lentur yang diizinkan untuk kampuh las $(\sigma'_{zul}) = 13,5 \text{ kg/mm}^2$

Pada rancangan ini didapat:

- Menentukan tegangan normal dalam kampuh las

$$\sigma' = \frac{M_b}{I} C_{(x,y)}$$

$$\sigma' = \frac{1279,2 \text{ kg} \cdot \text{mm}}{20986 \text{ mm}^2} \cdot 10,37 \text{ mm}$$

$$\sigma' = 0,63 \text{ kg/mm}^2$$

- Menentukan tegangan geser dalam kampuh las

$$\tau' = \frac{F}{A}$$

$$\tau' = \frac{10,66}{79}$$

$$\tau' = 0,13 \text{ kg/mm}^2$$

- Pengujian kekuatan sambungan las

$$\sigma'_{zul} \geq \sigma' \approx 13,5 \text{ kg/mm}^2 \geq 0,63 \text{ kg/mm}^2$$

$$\tau'_{zul} \geq \tau' \approx 13,5 \text{ kg/mm}^2 \geq 0,13 \text{ kg/mm}^2$$

Jadi dengan hasil perhitungan diatas, beban total yang diterima oleh kampuh las tersebut aman untuk sambungan konstruksi

A.6 Perencanaan Mur dan Baut

A.6.1 Perencanaan mur dan baut pengikat motor bensin

- Menentukan besarnya beban maksimal yang dapat diterima oleh masing-masing baut dan mur dengan faktor koreksi (f_c) = 1,2 – 2,00, maka faktor koreksi yang diambil adalah $f_c = 1,2$

$$W_{max} = W_0 \cdot f_c \longrightarrow W_0 = \text{Berat motor bensin} + \text{gaya tarik V-belt}$$

$$= 29,3 \times 1,2 = 20 + 9,3$$

$$= 35,16 \text{ kg} = 29,3 \text{ kg}$$

Beban yang diterima oleh masing-masing baut:

$$W = \frac{35,16}{4}$$

$$= 8,79 \text{ kg}$$

- Menentukan bahan baut dan mur

Bahan baut dan mur yang direncanakan dari baja liat dengan kadar karbon 0,2% C = ST-34, $\sigma_b = 330 - 410 \text{ N/mm}^2 \approx 34 \text{ kg/mm}^2$. Sehingga diketahui faktor keamanan (S_f) $8 - 10 \approx 10$. Tekanan permukaan yang diizinkan (q_a) = 3 kg/mm^2 .

- Kekuatan tarik yang diizinkan (σ_a)

$$\sigma_a = \frac{\sigma_b}{S_f}$$

$$= \frac{34 \text{ kg/mm}^2}{10}$$

$$= 3,4 \text{ kg/mm}^2$$

- Kekuatan geser yang diizinkan (τ_a)

$$\tau_a = 0,5 \cdot \sigma_a$$

$$= 0,5 \times 3,4$$

$$= 1,7 \text{ kg/mm}^2$$

Dengan mengetahui besar beban maksimum dan besar tegangan geser yang diizinkan pada masing-masing baut, maka diameter D dapat dihitung:

$$D \geq \sqrt{\frac{4W}{\pi \cdot \sigma_a \cdot 0,64}}$$

$$\geq \sqrt{\frac{4 \cdot 1,56}{3,14 \cdot 3,4 \cdot 0,64}}$$

$$\geq \sqrt{\frac{6,24}{6,83}}$$

$$\geq \sqrt{0,91}$$

$$\geq 0,95$$

Disini diambil $D = 6 \text{ mm}$

Sehingga ulir baut dan mur yang dipilih ulir metris dengan ukuran standart M6 dan didapat standart dimensi sebagai berikut:

Dimensi luar ulir dalam (D)	= 6	mm
Jarak bagi (p)	= 1	mm
Diameter inti (d_1)	= 4,9170	mm
Tinggi kaitan (H_1)	= 0,541	mm
Diameter efektif ulir dalam (d_2)	= 5,3500	mm

Dari hasil data diatas dapat ditetapkan untuk perhitungan ulir dalam dimana untuk ulir metris harga $k \approx 0,84$ dan $j \approx 0,75$.

Jumlah ulir (Z) yang diperlukan adalah:

$$Z \geq \frac{W}{\pi \cdot d_2 \cdot H_1 \cdot q_a}$$

$$\geq \frac{1,56}{3,14 \cdot 5,3500 \cdot 0,541 \cdot 3}$$

$$\geq \frac{1,56}{27,264}$$

$$\geq 0,057 \rightarrow 3$$

➤ Tinggi mur (H) yang diperlukan adalah:

$$H \geq z \times p$$

$$\geq 3 \times 1$$

$$\geq 3 \text{ mm}$$

menurut standar :

$$H \geq (0,8 - 1,0) \cdot D$$

$$\geq (1,0) 6$$

$$\geq 6 \text{ mm} \rightarrow 6$$

- Tinggi mur yang akan diambil adalah 6 mm, sehingga jumlah ulir mur (Z') adalah:

$$\begin{aligned} Z' &= \frac{H}{p} \\ &= \frac{6}{1} \\ &= 6 \text{ mm} \end{aligned}$$

- Kekuatan geser akar ulir baut τ_b adalah:

$$\begin{aligned} \tau_b &= \frac{W}{\pi \cdot d_1 \cdot k \cdot p \cdot z'} \\ &= \frac{1,56}{3,14 \cdot 4,9170 \cdot 0,84 \cdot 1 \cdot 6} \\ &= \frac{1,56}{77,81} \\ &= 0,021 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

- Kekuatan geser akar ulir mur τ_n adalah:

$$\begin{aligned} \tau_n &= \frac{W}{\pi \cdot D \cdot j \cdot p \cdot z'} \\ &= \frac{1,56}{3,14 \cdot 6 \cdot 0,75 \cdot 1 \cdot 6} \\ &= \frac{1,56}{84,78} \\ &= 0,018 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{maka : } \tau_a \geq \tau_b \approx 1,7 \text{ kg/mm}^2 \geq 0,021 \text{ kg/mm}^2$$

$$\tau_a \geq \tau_n \approx 1,7 \text{ kg/mm}^2 \geq 0,018 \text{ kg/mm}^2$$

Harga τ_n dan τ_b memenuhi syarat yang ditentukan, sehingga mur dan baut yang dipilih M6 dengan ketinggian mur 6 mm dan dari bahan baja liat dengan kadar karbon 0,2%C.

A.6.2 Perencanaan mur dan baut pengikat bantalan uct

- Menentukan besarnya beban maksimal yang dapat diterima oleh masing-masing baut dan mur dengan faktor koreksi (f_c) = 1,2 – 2,00, maka faktor koreksi yang diambil adalah $f_c = 1,2$

$$\begin{aligned}
 W_{max} &= W_0 \cdot f_c \longrightarrow W_0 = \text{Berat ulir penekan, berat bantalan, gaya} \\
 &= 7,485 \times 1,2 \qquad \qquad \qquad \text{tarik rantai, berat poros} \\
 &= 8,982 \text{ kg} \qquad \qquad \qquad = 2,6 + 0,65 + 2,8 + 1,435 \\
 & \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad = 7,485 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Beban yang diterima oleh masing-masing baut:

$$\begin{aligned}
 W &= \frac{8,982}{4} \\
 &= 2,24 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

- Menentukan bahan baut dan mur

Bahan baut dan mur yang direncanakan dari baja liat dengan kadar karbon 0,2% C = ST-34, $\sigma_b = 330 - 410 \text{ N/mm}^2 \approx 34 \text{ kg/mm}^2$. Sehingga diketahui faktor keamanan (S_f) 8 – 10 ≈ 10 . Tekanan permukaan yang diizinkan (q_a) = 3 kg/mm^2 .

- Kekuatan tarik yang diizinkan (σ_a)

$$\begin{aligned}
 \sigma_a &= \frac{\sigma_b}{S_f} \\
 &= \frac{34 \text{ kg/mm}^2}{10} \\
 &= 3,4 \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

- Kekuatan geser yang diizinkan (τ_a)

$$\begin{aligned}
 \tau_a &= 0,5 \cdot \sigma_a \\
 &= 0,5 \times 3,4 \\
 &= 1,7 \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

Dengan mengetahui besar beban maksimum dan besar tegangan geser yang diizinkan pada masing-masing baut, maka diameter D dapat dihitung:

$$\begin{aligned}
 D &\geq \sqrt{\frac{4W}{\pi \cdot \sigma_a \cdot 0,64}} \\
 &\geq \sqrt{\frac{4 \cdot 2,24}{3,14 \cdot 3,4 \cdot 0,64}} \\
 &\geq \sqrt{\frac{8,96}{6,83}} \\
 &\geq \sqrt{1,31} \\
 &\geq 1,14
 \end{aligned}$$

Disini diambil $D = 12$ mm

Sehingga ulir baut dan mur yang dipilih ulir metris dengan ukuran standart M16 dan didapat standart dimensi sebagai berikut:

Dimensi luar ulir dalam (D)	= 12	mm
Jarak bagi (p)	= 1,75	mm
Diameter inti (d_1)	= 10,106	mm
Tinggi kaitan (H_1)	= 0,947	mm
Diameter efektif ulir dalam (d_2)	= 10,863	mm

Dari hasil data diatas dapat ditetapkan untuk perhitungan ulir dalam dimana untuk ulir metris harga $k \approx 0,84$ dan $j \approx 0,75$.

Jumlah ulir (Z) yang diperlukan adalah:

$$\begin{aligned}
 Z &\geq \frac{W}{\pi \cdot d_2 \cdot H_1 \cdot q_a} \\
 &\geq \frac{2,24}{3,14 \cdot 10,863 \cdot 0,947 \cdot 3} \\
 &\geq \frac{2,24}{96,905} \\
 &\geq 0,023 \rightarrow 3
 \end{aligned}$$

- Tinggi mur (H) yang diperlukan adalah:

$$\begin{aligned} H &\geq z \times p \\ &\geq 3 \times 1,75 \\ &\geq 5,25 \text{ mm} \end{aligned}$$

menurut standar :

$$\begin{aligned} H &\geq (0,8 - 1,0) \cdot D \\ &\geq (1,0) 12 \\ &\geq 12 \text{ mm} \rightarrow 12 \end{aligned}$$

- Tinggi mur yang akan diambil adalah 12 mm, sehingga jumlah ulir mur (Z') adalah:

$$\begin{aligned} Z' &= \frac{H}{p} \\ &= \frac{12}{1,75} \\ Z' &= 6,86 \end{aligned}$$

- Kekuatan geser akar ulir baut τ_b adalah:

$$\begin{aligned} \tau_b &= \frac{W}{\pi \cdot d_1 \cdot k \cdot p \cdot z'} \\ &= \frac{2,24}{3,14 \cdot 10,106 \cdot 0,84 \cdot 1,75 \cdot 6,86} \\ &= \frac{2,24}{320,003} \\ &= 0,0069 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

- Kekuatan geser akar ulir mur τ_n adalah:

$$\begin{aligned} \tau_n &= \frac{W}{\pi \cdot D \cdot j \cdot p \cdot z'} \\ &= \frac{2,24}{3,14 \cdot 12 \cdot 0,75 \cdot 1,75 \cdot 6,86} \\ &= \frac{2,24}{339,26} \\ &= 0,0070 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{maka : } \tau_a \geq \tau_b \approx 1,7 \text{ kg/mm}^2 \geq 0,0069 \text{ kg/mm}^2$$

$$\tau_a \geq \tau_n \approx 1,7 \text{ kg/mm}^2 \geq 0,0070 \text{ kg/mm}^2$$

Harga τ_n dan τ_b memenuhi syarat yang ditentukan, sehingga mur dan baut yang dipilih M16 dengan ketinggian mur 16 mm dan dari bahan baja liat dengan kadar karbon 0,2%C.

A.6 Prosedur Pengujian Rangka, Baut, Mur dan Las

Pada proses pengujian rangka, baut, mur dan las dilakukan beberapa kali pengujian. Pengujian dilakukan dengan mengoperasikan mesin pemotong dan pencacah sampah organik untuk bahan baku pupuk kompos dengan pembebanan dan tanpa beban. Hasil pengujian didapat secara visual. Berikut prosedur pengujian yang dilakukan:

3. Mesin pemotong dan pencacah sampah organik untuk bahan baku pupuk kompos dioperasikan. Pada saat kondisi mesin hidup dan tanpa beban tekan pada benda yang di uji dan dilihat kondisi rangka, baut, mur dan las, lalu dicatat.
4. mesin pemotong dan pencacah sampah organik untuk bahan baku pupuk kompos dioperasikan. Pada saat kondisi mesin hidup dan menggunakan beban sebesar 5kg jerami, 5kg daun kering, dan 5kg batang jagung pada mesin yang di uji. Lalu kondisi rangka, baut, mur dan las diamati secara visual dan dicatat hasilnya.

Setelah melalui dua kali proses pengujian tersebut, kondisi rangka, sambungan las, mur dan baut dapat diketahui kondisinya pada saat ada beban maupun tidak ada beban. Dan hasil pengujian rangka, sambungan las, baut dan mur adalah sebagai berikut;

Tabel 4.1 Hasil pengujian rangka, sambungan las, baut dan mur secara visual tanpa ada beban

Pengujian Ke-	Waktu Pengujian (jam)	Kondisi Bahan (Ada atau Tidak)	Komponen Rangka						
			Baut dan Mur			Rangka		Las	
			Lepas / Tidak	Kendur / Tidak	Patah / Tidak	Patah / Tidak	Getar / Tidak	Retak / Tidak	Patah / Tidak
1	3	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
2	3	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
3	3	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
4	3	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
5	3	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
6	3	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 4.2 Hasil pengujian rangka, sambungan las, baut dan mur secara visual dengan ada beban

Pengujian Ke-	Waktu Pengujian (jam)	Kondisi Bahan (Ada atau Tidak)	Komponen Rangka						
			Baut dan Mur			Rangka		Las	
			Lepas / Tidak	Kendur / Tidak	Patah / Tidak	Patah / Tidak	Getar / Tidak	Retak / Tidak	Patah / Tidak
1	3	Ada	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
2	3	Ada	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
3	3	Ada	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
4	3	Ada	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
5	3	Ada	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
6	3	Ada	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Pembahasan;

Dari hasil pengujian rangka diketahui bahwa;

- Batang penumpu dan kolom mampu menahan beban mesin yang bekerja;
- Tidak terjadi kerusakan (patah atau retak) pada sambungan las;
- Untuk baut dan mur, komponen ini mampu mengikat bantalan bearing dan dudukan motor terhadap rangka

Tabel 4.3 Hasil Uji Bahan

No	Bahan	Waktu pengujian (menit)	Berat Bahan (Kg)	Panjang rata-rata (cm)	Hasil
1	Jerami	15	5	2,32	Baik
2	Batang jagung	10	5	1,74	Baik
3	Daun kering	15	5	1,91	Baik
	Rata-rata panjang bahan = 1,99 cm				

Keterangan :

Pada standart pembuatan pupuk kompos panjang material 1 inchi (Halaman 7) sedangkan hasil pemotongan dan pencacahan alat ini rata-rata 1,99 cm. Maka alat pencacah sampah organik ini telah memenuhi standart yang telah ditentukan. Karena semakin kecil hasil cacahan maka proses untuk membuat pupuk kompos semakin cepat.

B. LAMPIRAN TABEL

TABEL B.1 SIFAT-SIFAT MEKANIS

Bahan	Teganganleleh σ_y		Teganganbatas σ_u		Persen pemanjangan (panjang ukuran 50 mm)
	ksi	MPa	ksi	MPa	
Aluminium (murni)	3	20	10	70	60
Aluminium campuran	5 - 70	35 - 500	15 - 80	100 - 550	1 - 45
2014 - T6	60	410	70	480	13
6061 - T6	40	270	45	310	17
7075 - T6	70	480	80	550	11
Kuningan	10 - 80	70 - 550	30 - 90	200 - 620	4 - 60
Kuningan merah (80% Cu,20% Zn); keras	70	470	85	590	4
Kuningan merah (80% Cu, 20% Zn); lunak	13	90	43	300	50
Kuningan naval ; keras	60	410	85	590	15
Kuningan naval ; lunak	25	170	59	410	50
Kuningan naval ; lunak	12 - 100	82 - 690	30 - 120	200 - 830	5 - 60
Batu-bata (tekan)	65	450	90	620	10
Perunggu	25	170	65	450	35
Perunggu mangan ; keras	17 - 42	120 - 920	10 - 70	69 - 480	0 - 1
Perunggu mangan ; lunak	17	120	20 - 60	140 - 410	0 - 1
Besi tuang (tarik)			50 - 200	340 - 1.400	
Besi tuang kelabu			1,5 - 10	10 - 70	
Besi tuang (tekan)			2	14	
Beton (tekan)			4	28	
Kekuatan-rendah			6	41	
Kekuatan-sedang					
Kekuatan-tinggi	48	330	55	380	10
Tembaga	8	55	33	230	50
Keras-ditarik	110	760	120	830	4
Lunak (dilunakkan)			5 - 150	30 - 1.000	
Tembaga berillium			10	70	
Kaca			1.000 - 3.000	7.000 -	
Kaca datar	3 - 10	20 - 70	15 - 25	20.000	5 - 15
Serat kaca	12 - 40	80 - 280	20 - 50	100 - 170	2 - 20
Magnesium (murni)	25 - 160	170 - 1.100	65 - 170	140 - 340	2 - 50
Campuran	20 - 90	140 - 620	45 - 110	450 - 1.200	2 - 50
Monel (67% Ni, 30% Cu)			6 - 10	310 - 760	50
Nikel	0,2 - 1,0	1 - 7	1 - 3	40 - 70	100 - 800
Nilon				7 - 20	
Karet	50 - 150	340 - 1.000	80 - 180		5 - 25
Baja	50 - 100	340 - 700	80 - 125	550 - 1.200	5 - 25
Kekuatan tinggi	60 - 240	400 - 1.600	100 - 270	550 - 860	3 - 15
Mesin	40 - 100	280 - 700	60 - 150	700 - 1.900	5 - 40
Pegas	75	520	130	400 - 1.000	8
Tahan-karat	30 - 100	200 - 700	50 - 120	900	10 - 40
Alat	36	250	60	340 - 830	30
Baja, struktural	50	340	70	400	20
ASTM-A36	100	700	120	500	15
ASTM-A572	40 - 150	280 - 1.000	80 - 200	830	5 - 40
ASTM-A514				550 - 1.400	
Kawat baja			10 - 40		
Batu (tekan)			3 - 30	70 - 280	
Granit			8 - 25	20 - 200	
Batu-kapur	60	400	70	50 - 180	25
Marmer	110 - 130	760 - 900	130 - 140	500	10
Titanium (murni)			200 - 600	900 - 970	0 - 4
Campuran				1.400 - 4.000	
Tungsten	6 - 10	40 - 70	8 - 14		
Kayu	5 - 8	30 - 50	8 - 12	50 - 100	
Ash	6 - 9	40 - 60	8 - 14	50 - 80	
Douglas fir	6 - 9	40 - 60	8 - 14	50 - 100	

Ek (Oak)				50 – 100	
Cemara (southern pine)	4 – 6	30 – 40	5 – 8		
Kayu (tekan, sejajar dengan serat)	4 – 8	30 – 50	6 – 10	30 – 50	
Ash	4 – 6	30 – 40	5 – 8	30 – 50	
Douglas fir	4 – 8	30 – 50	6 – 10	30 – 50	
Ek (Oak)	30	210	50	40 – 70	35
Cemara (southern pine)				340	
Besitempa					

Sumber : Gere & Timoshenko.1996. *Mekanika Bahan jilid 1*. Erlangga. Jakarta

TABEL B.2 KONVERSI DARI SATUAN YANG BIASA DI AS KE SATUAN SI

Satuan yang biasa di AS		Faktor konversi pengali		Samadeng satuan SI	
		Teliti	Praktis		
Percepatan					
kaki per detik kuadrat	kaki /det ²	0.3048*	0.305	Meter per detik kuadrat	m/det ²
inci per deetik kuadrat	inci/det ²	0.0254*	0.0254	Meter per detik kuadrat	m/det ²
Luas					
kaki kuadrat	kaki ²	0.09290304*	0.0929	Meter kuadrat	m ²
Inci kuadrat	inci ²	645.16*	645	Milimeter kuadrat	mm ²
Kerapatan (massa)					
Slug per kaki kubik	slug/kaki ³	515.379	515	Kilogram per meter kubik	kg/m ³
Energi, kerja					
Kaki-pon	kaki-lb	1.35582	1.36	joule	J
Kilowatt-jam	kWh	3.6*	3.6	Megajoule	MJ
Satuan panas Inggris	Btu	1055.06	1055	Joule	J
Gaya					
Pon	lb	4.44822	4.45	Newton	N
Kip (1000 pon)	k	4.44822	4.45	Kilonewton	kN
Intensitas cahaya					
Pon per kaki	lb/kaki	14.5939	14.6	Newton per meter	N/m
Kip per kaki	k/kaki	14.5939	14.6	Kilonewton per meter	kN/m
Panjang					
Kaki	kaki	0.3048*	0.305	Meter	m
Inci	inci	25.4*	25.4	Milimeter	mm
Mil		1.609344*	1.61	Kilometer	km
Massa					
Slug		14.5939	14.6	Kilogram	kg
Momen gaya; torca					
Kaki-pon	kaki-lb	1.35582	1.36	Newton meter	Nm
Inci-poninci-lb		0.112985	0.113	Newton meter	Nm
Kaki-kip	kaki-k	1.35582	1.36	Kilonewton meter	kN-m
Inci-kip	inci-k	0.112985	0.113	Kilonewton meter	kN-m
Momen inersia (massa slug kaki kuadrat)		1.35582	1.36	Kilogram meter kuadrat	kg-m ²
Momeninersia (momenkedua arid luas)					
Inci pangkat empat	inci ⁴	416,231	416,000	Milimeter pangkat empat	mm ⁴
Inci pangkat empat	inci ⁴	0.416231 × 10 ⁻⁶	0.416 × 10 ⁻⁶	Meter pangkat empat	m ⁴
Daya					
Kaki-pon per detik	kaki-lb/det		1.36	Watt	W
Kaki-pon per menit	kaki-lb/menit	1.35582	0.0226	Watt	W
Daha kuda (550 kaki-pon per detik)	hp	0.0225970	746	Watt	W
tekanan; tegangan					
pon per kaki kuadrat	lb/kaki ²	745.701	47.9	PascalPa	
pon per inci kuadrat	lb/inci ²	47.8803	6890	PascalPa	
kip per kaki kuadrat	k/kaki ²	6894.76	47.9	Kilopascal	kPa
kip per inci kuadrat	k/inci ²	47.8803	6890	Kilopascal	kPa
Modulus tampang					
Inci pangkat tiga	inci ³	6894.76	16,400	Milimeter pangkat tiga	mm ³
Inci pangkat tiga	inci ³	16,387.1	16.4 × 10 ⁻⁶	Meter pangkat tiga	m ³
Berat spesifik (kecepatan berat)					
Pon per kaki kubik	lb/kaki ³	16.3871 × 10 ⁻⁶	157	Newton per meter kubik	N/m ³
Pon per incikubik	lb/inci ³	157.087	271	Kilonewton per meter kubik	kN/m ³
Kecepatan		271.447			

Kaki per detik	kaki/detik		0.305	Meter per detik	m/det
Inci per detik	inci/detik	0.3048*	0.0254	Meter per detik	m/det
Mil per jam	inci/detik	0.0254*	0.447	Meter per detik	m/det
Mil per jam	mil/jam	0.44704*	1.61	Kilometer per jam	km/jam
Volume		1.609344*			
Kaki kubik	kaki ³		0.0283	Meter kubik	m ³
Inci kubik	inci ³	0.0283168	16.4 × 10 ⁻⁶	Meter kubik	m ³
Incikubik	inci ³	16.3871 × 10 ⁻⁶	16.4	Sentimeter kubik	cm ³
Galon		16.3871	3.79	Liter	L
Galon		3.78541	0.00379	Meter kubik	m ³
		0.00378541			

*Faktorkonversi yang pasti

catatan : untuk mengkonversi Satuan SI ke satuan AS, bagilah dengan faktor konversi.

Sumber : Gere & Timoshenko.1996. *MekanikaBahan* jilid 1. Erlangga: Jakarta.

TABEL B.3 MASSA JENIS BAHAN (ρ)(Satuan : kg/Dm³)

Bahan	MassaJenis	Bahan	MassaJenis
Aether (Minyak Tanah)	0,91	Gelas Cermin	2,46
Air Raksa	13,60	Gemuk	0,93
Alkohol (Bebas Air)	0,79	Gips (Bakar)	1,80
AluminiumMurni	2,58	Gips (Tuang, Kering)	0,97
AluminiumTuang	2,60	Glycerine	1,25
AluminiumTempa	2,75	Granit	2,50 – 3,10
AluminiumLoyang	7,70	Grafit	2,50 – 3,10
Asbes	2,10 – 2,80	Kapur (Bakar)	1,40
Aspal Murni	1,10 – 1,40	Kapur Tulis	1,80 – 2,70
Aspal Beton	2,00 – 2,50	Kaporit	2,20
Baja Tuang	7,85	Kobalt	8,50
Besi Tuang	7,25	Logam Delta	8,70
Basalt	2,70 – 3,20	Logam Putih	7,10
Batu Bara	1,40	Magnesium	1,74
Bensin	0,68 – 0,70	Mangan	7,50
Berlian	3,50	Nikel Tuang	8,28
Besi Tempa	7,60 – 7,89	Nikel Tempa	8,67
Besi Tarik	7,60 – 7,75	Perak	10,50
Besi Murni	7,88	Perunggu	8,80
Besi Vitriol	1,80 – 1,98	Platina Tuang	21,20
Bismuth	9,80	Platina Tempa	21,40
Emas	19,00 – 19,50	Tembaga Elektrolis	8,90 – 8,95
Es	0,88 – 0,92	Tembaga Tempa	8,90 – 9,00
Fiber	1,28	Tembaga Tuang	8,80
Gabus	2,24	Timah Putih Tuang	7,25
GaramDapur	2,15	TimahPutihTempa	7,45
Gas Kokas	1,40	Timbal	11,35
Gelas Flint	3,70	Uranium	18,50

Sumber : Buku Teknik Sipil, Sunggono KH, 1995

TABEL B.4 TEGANGAN YANG DIJINKAN UNTUK SAMBUNGAN LAS KONSTRUKSI BAJA MENURUT DIN 4100

Kampuh	Kualitaskampuh	Tegangan	Baja			
			St 37		St 52	
			Beban		Beban	
		[N/mm ²]		H	HZ	
Kampuh temu, kampuh K dengan Kampuh sudut ganda, Kampuh steg K dengan kampuh sudut ganda	Semuakualitaskampuh	Tekandanlentur	160	180	240	270
	Bebas dari retak dan kesalahan lainnya	Tarik danlentur	160	180	240	270
	Kualitaskampuh tidak diketahui		135	150	170	190
Kampuh Steg-HV dengan kampuh sudut	Semuakualitas	Tekan dan lentur, tarik dan lentur, tegangan total	135	150	170	190
Kampuh-kampuh lainnya	Semuakualitas	Geser	135	150	170	190

Sumber : Niemen. 1999. *Elemen Mesin jilid 1*. Erlangga: Jakarta.

TABEL B.5 TEKAPAN PERMUKAAN YANG DIJINKAN PADA ULIR (Satuan : kg/mm²)

Jenis Bahan		Tekanan Permukaan Yang Dijinkan (q _a)	
Ulir Luar (Baut)	Ulir Dalam (Mur)	Untuk Pengikat	Untuk Penggerak
Baja Liat	Baja Liat atau Perunggu	3,0	1,0
Baja Keras	Baja Liat atau Perunggu	4,0	1,3
Baja Keras	Besi Cor	1,5	0,5

Sumber : Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso; 1997

TABEL B.6 FAKTOR-FAKTOR KOREKSI DAYA YANG AKAN DITRANSMISIKAN, f_c

akanditransmisikan	f _c
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 – 1,2
Daya normal	1,0 – 1,5

Sumber : Sularso. 2002. *Perancangan Elemen Mesin*. Pradnya Paramita: Jakarta.

TABEL B.7 UKURAN STANDAR ULIR HALUS METRIS (Satuan : mm)

JenisUlir			JarakBagi(p)	Tinggi Kaitan(H_1)	UlirDalam (Mur)		
					Diameter Luar(D)	Diameter Efektif(D_2)	Diameter Dalam(D_1)
1	2	3			UlirLuar (Baut)		
					Diameter Luar(d)	Diameter Efektif(d_2)	Diameter Inti (d_1)
M 0,25			0,075	0,041	0,250	0,201	0,169
M 0,3			0,080	0,043	0,300	0,248	0,213
	M 0,35		0,090	0,049	0,350	0,292	0,253
M 0,4			0,100	0,054	0,400	0,335	0,292
	M 0,45		0,100	0,054	0,450	0,385	0,342
M 0,5			0,125	0,068	0,500	0,419	0,365
	M 0,55		0,125	0,068	0,550	0,469	0,415
M 0,6			0,150	0,081	0,600	0,503	0,438
	M 0,7		0,175	0,095	0,700	0,586	0,511
M 0,8			0,200	0,108	0,800	0,670	0,583
	M 0,9		0,225	0,122	0,900	0,754	0,656
M 1			0,250	0,135	1,000	0,838	0,729
M 1,2			0,250	0,135	1,200	1,038	0,929
M 1,4			0,300	0,162	1,400	1,205	1,075
M 1,7			0,350	0,189	1,700	1,473	1,321
M 2			0,400	0,217	2,000	1,740	1,567
M 2,3			0,400	0,217	2,300	2,040	1,867
M 2,6			0,450	0,244	2,600	2,308	2,113
M 3			0,500	0,271	3,000	2,675	2,459
			0,600	0,325	3,000	2,610	2,350
	M 3,5		0,600	0,325	3,500	3,110	2,850
M 4			0,700	0,379	4,000	3,515	3,242
			0,750	0,406	4,000	3,513	3,188
	M 4,5		0,750	0,406	4,500	4,013	3,688
M 5			0,800	0,433	5,000	4,480	4,134
			0,900	0,487	5,000	4,415	4,026
			0,900	0,487	5,500	4,915	4,526

Catatan: Kolom 1 merupakan pilihan utama. Kolom 2 dan kolom 3 hanya dipilih jika terpaksa.

Sumber : DasarPerencanaanPemilihanElemenMesin, Sularso; 1997

TABEL B.8 UKURAN STANDAR ULIR KASAR METRIS (Satuan : mm)

JenisUlir			JarakBagi(<i>p</i>)	Tinggi Kaitan(<i>H₁</i>)	UlirDalam (Mur)		
					Diameter Luar(<i>D</i>)	Diameter Efektif(<i>D₂</i>)	Diameter Dalam(<i>D₁</i>)
1	2	3			UlirLuar (Baut)		
					Diameter Luar(<i>d</i>)	Diameter Efektif(<i>d₂</i>)	Diameter Inti (<i>d₁</i>)
M 6			1,00	0,541	6,000	5,3500	4,9170
		M 7	1,00	0,541	7,000	6,3500	5,9170
M 8			1,25	0,677	8,000	7,1880	6,6470
		M 9	1,25	0,677	9,000	8,1880	7,6470
M 10			1,50	0,812	10,00	9,0260	8,3760
		M 11	1,50	0,812	11,00	10,026	9,3760
M 12			1,75	0,947	12,00	10,863	10,106
	M 14		2,00	1,083	14,00	12,701	11,835
M 16			2,00	1,083	16,00	14,701	13,835
	M 18		2,50	1,353	18,00	16,376	15,294
M 20			2,50	1,353	20,00	18,376	17,294
	M 22		2,50	1,353	22,00	20,376	19,294
M 24			3,00	1,624	24,00	22,051	20,752
	M 27		3,00	1,624	27,00	25,051	23,752
M 30			3,50	1,894	30,00	27,727	26,211
	M 33		3,50	1,894	33,00	30,727	29,211
M 36			4,00	2,165	36,00	34,402	31,670
	M 39		4,00	2,165	39,00	36,402	34,670
M 42			4,50	2,436	42,00	39,077	37,129
	M 45		4,50	2,436	45,00	42,077	40,129
M 48			5,00	2,706	48,00	44,752	42,587
	M 52		5,00	2,076	52,00	48,752	46,587
M 56			5,50	2,977	56,00	52,428	50,046
	M 60		5,50	2,977	60,00	56,428	54,046
M 64			6,00	3,248	64,00	60,103	57,505
	M 68		6,00	3,248	68,00	64,103	61,505

Sumber : Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso; 1997

Catatan: Kolom 1 merupakan pilihan utama. Kolom 2 dan kolom 3 hanya dipilih jika terpaksa.

TABEL B.9. FEEDING UNTUK PENGEBORAN BAJA MENGGUNAKAN MATA BOR BAJA KECEPATAN TINGGI

Diameter Mata Bor(mm)	Kekuatan Tarik (kg/mm^2)								
	< 80			80 – 100			> 100		
	Kelompok Feeding								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
	Feeding (mm/putaran)								
Sampai Dengan	0,05-0,06	0,04-0,05	0,03-0,04	0,04-0,05	0,03-0,04	0,02-0,03	0,03-0,04	0,03-0,04	0,02-0,03
2	0,08-0,10	0,06-0,08	0,04-0,05	0,06-0,08	0,04-0,06	0,03-0,04	0,04-0,06	0,04-0,05	0,03-0,04
4	0,14-0,18	0,11-0,13	0,07-0,09	0,10-0,12	0,07-0,09	0,05-0,06	0,08-0,10	0,06-0,08	0,04-0,05
6	0,18-0,22	0,13-0,17	0,09-0,11	0,13-0,15	0,09-0,11	0,06-0,08	0,11-0,13	0,08-0,10	0,05-0,07
8	0,22-0,28	0,16-0,20	0,11-0,13	0,17-0,21	0,13-0,15	0,08-0,11	0,13-0,17	0,10-0,12	0,07-0,09
10	0,25-0,31	0,19-0,23	0,13-0,15	0,19-0,23	0,14-0,18	0,10-0,12	0,15-0,19	0,12-0,14	0,08-0,10
13	0,31-0,37	0,22-0,27	0,15-0,19	0,22-0,28	0,17-0,21	0,12-0,14	0,18-0,22	0,13-0,17	0,09-0,11
16	0,35-0,43	0,26-0,32	0,18-0,22	0,26-0,32	0,20-0,24	0,13-0,17	0,21-0,25	0,15-0,19	0,11-0,13
20	0,39-0,47	0,29-0,35	0,20-0,24	0,29-0,35	0,22-0,26	0,14-0,18	0,23-0,29	0,17-0,21	0,12-0,14
25	0,45-0,55	0,33-0,41	0,22-0,28	0,32-0,40	0,24-0,30	0,16-0,20	0,27-0,33	0,20-0,24	0,13-0,17
30	0,60-0,70	0,45-0,55	0,30-0,35	0,40-0,50	0,30-0,35	0,20-0,25	0,30-0,40	0,22-0,30	0,16-0,23
> 30 dan < 60									

Catatan : Feeding kelompok I untuk proses pengeboran benda kerja keras.

Feeding kelompok II untuk proses pengeboran benda kerja kekerasan menengah.

Feeding kelompok III untuk proses pengeboran lubang presisi atau pekerjaan reamer.

TABEL B.10. TINGKAT PEMESINAN PADA KECEPATAN POTONG, TERGANTUNG PADA TINGKAT KARAKTER MEKANIK DARI BAJA (PAHAT BAJA KECEPATAN TINGGI)

Material Pemesinan		Data Mekanis Baja dan Tingkat Pemesinan Untuk Kecepatan Potong							
Kelompok Baja	Tingkat Baja								
Baja Karbon	08, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 55, 60	Kekuatan Tarik (σ_B)	30-35	36-41	42-49	50-57	58-68	69-81	82-96
		Bhn	84-99	100-117	118-140	141-163	164-190	191-220	221-250
		K_{mv}	0,86	1,0	1,16	1,34	1,16	1,0	0,86
	Baja Struktural (C = 0,6%)	Cт.0, Cт.1, Cт.2, Cт.3, Cт.4, Cт.5, Cт.6	Tingkat Pemesinan	7	6	5	4	5	6
Baja Krom Baja Nikel Baja Nikel Krom	15X, 20X, 30X, 35X, 40X, 45X, 50X, 25H, 30H, 20XH, 40XH, 45XH, 50XH	Kekuatan Tarik (σ_B)	37-43	44-51	52-61	62-72	73-85	86-100	101-119
		Bhn	110-127	128-145	146-170	171-200	201-230	231-260	261-290
		K_{mv}	1,56	1,34	1,16	1,0	0,86	0,75	0,64
		12XH2, 12XH3, 30XH3, 12X2H4, 20XH20H4, 20XH3A, 37XH3A	Tingkat Pemesinan	3	4	5	6	7	8

TABEL B.11. KECEPATAN POTONG UNTUK BAJA KARBON DAN BAJA DENGAN MATA BOR BAJA KECEPATAN TINGGI (HSS) MENGGUNAKAN CAIRAN PENDINGIN (BAGIAN PERTAMA)

Tingkat Pemesinan Baja	Feeding <i>s(mm/put)</i>													
	1	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	-	-	-	-	-	-	-
2	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	-	-	-	-	-	-	-
3	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	-	-	-	-	-	-
4	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	-	-	-	-	-
5	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	-	-	-	-
6	-	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	-	-	-
7	-	-	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	-	-
8	-	-	-	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	-
9	-	-	-	-	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88
10	-	-	-	-	-	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66
11	-	-	-	-	-	-	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49

TABEL B.12. KECEPATAN POTONG UNTUK BAJA KARBON DAN BAJA DENGAN MATA BOR BAJA KECEPATAN TINGGI (HSS) MENGGUNAKAN CAIRAN PENDINGIN (BAGIAN KEDUA)

JenisPengeboran	Diameter Mata Bor <i>D (mm)</i>	Kecepatan Potong <i>V (m/mt)</i>													
		Double Angle with Thinned Web <i>DW</i>	20	55	55	50	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13
30	55		55	55	50	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13	11
60	55		55	55	55	50	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13
Conventional <i>C</i>	4,6	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13	11	9,5	8,2	7	6
	9,6	50	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13	11	9,5	8,2	7
	20	55	50	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13	11	9,5	8,2
	30	55	55	50	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13	11	9,5
	60	55	55	55	50	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13	11

Sumber :Niemen. 1999. *Elemen Mesin jilid 1*. Erlangga: Jakarta.

TABEL B.13. SPESIFIKASI ELEKTRODA TERBUNGKUS DARI BAJA LUNAK (AWS A5.1-64T)

Klasifikasi AWS-ASTM	Jenisfluks	Posisipengelasan	Jenislistrik	Kekuatan tarik (kg/mm ²)	Kekuatan luluh (kg/mm ²)	Perpanjangan (%)
Kekuatan tarik terendah kelompok E 60 setelah dilaskan adalah 60.000 psi atau 42,2 kg/mm ²						
E 6010....	Natrium selulosa tinggi	F,V,OH,H	DC polaritas balik	43,6	35,2	22
E 6011....	Kalium selulosa tinggi	F,V,OH,H	AC/DC polaritas balik	43,6	35,2	22
E 6012....		F,V,OH,H		47,1	38,7	17
E 6013....		Natrium titaniatinggi Kaliumtitaniatinggi	F,V,OH,H	AC/DC polaritas lurus AC/DC polaritas ganda	47,1	38,7
E 6020....	Oksidabesitinggi	{ H-S F	AC/DC polaritas lurus AC/DC polaritas ganda	43,6	35,2	25
E 6027....	Serbukbesi, oksidabesi	{ H-S F	AC/DC polaritas lurus AC/DC polaritas ganda	43,6	35,2	25

Sumber : Wiryasumarto, Toshie Okumura.2000.*Teknologi Pengelasan Logam*. Pradnya Paramita :Jakarta.

TABEL B.14 CUTTING SPEED UNTUK MATA BOR

Jenis bahan	Carbide Drills meter/menit	HSS Drills meter/menit
Alumunium dan paduannya	200 – 300	80 – 150
Kuningan dan Bronze	200 – 300	80 – 150
Bronze liat	70 – 100	30 – 50
Besituang lunak	100 – 150	40 – 75
Besituang sedang	70 – 100	30 – 50
Tembaga	60 – 100	25 – 50
Besi tempa	80 – 90	30 – 45
Magnesium dan paduannya	250 – 400	100 – 200
Monel	40 – 50	15 – 25

Baja mesin	80 – 100	30 – 55
Baja lunak(St37)	60 – 70	25 – 35
Baja alat	50 – 60	20 – 30
Baja tempa	50 – 60	20 – 30
Baja dan paduannya	50 – 70	20 – 35
Stainless steel	60 – 70	25 – 35

Sumber: Umaryadi. 2006. *PDTM Teknologi dan Industri*. Yudhistira: Jakarta.

TABEL B.15 KECEPATAN PEMAKANAN (FEEDING)

Diameter mata bor dalam mm	Kecepatan pemakanan mm/putaran
Hingga 3	0,025 sd 0,05
3 sd 6	0,05 sd 0,1
6,5 sd 8,5	0,1 sd 0,2
8,5 sd 25	0,2 sd 0,4
Lebih dari 25	0,4 sd 0,6

Sumber: Umaryadi. 2006. *PDTM Teknologi dan Industri*. Yudhistira: Jakarta.

C. Lampiran Gambar

1. Pengukuran



2. Pemotongan



3. Pengeboran



4. Pengelasan



5. Uji alat

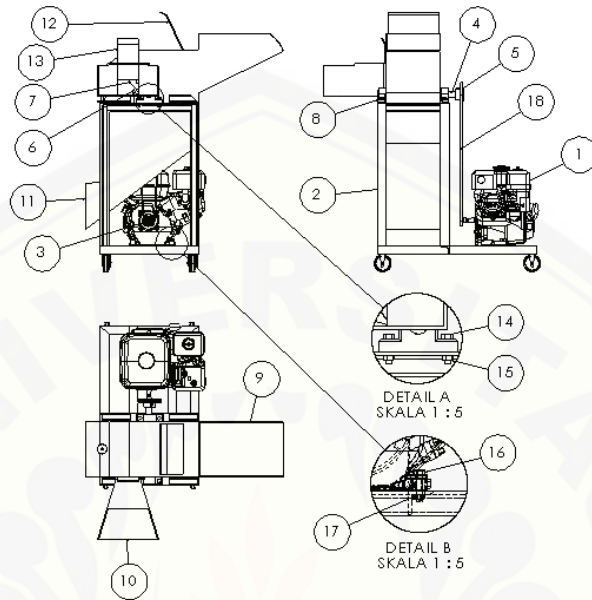


6. Hasil pengujian bahan



SOP (Standart Operating Procedures)

Mesin Pemotong Dan Pencacah Sampah Organik Untuk Bahan Baku Pupuk Kompos



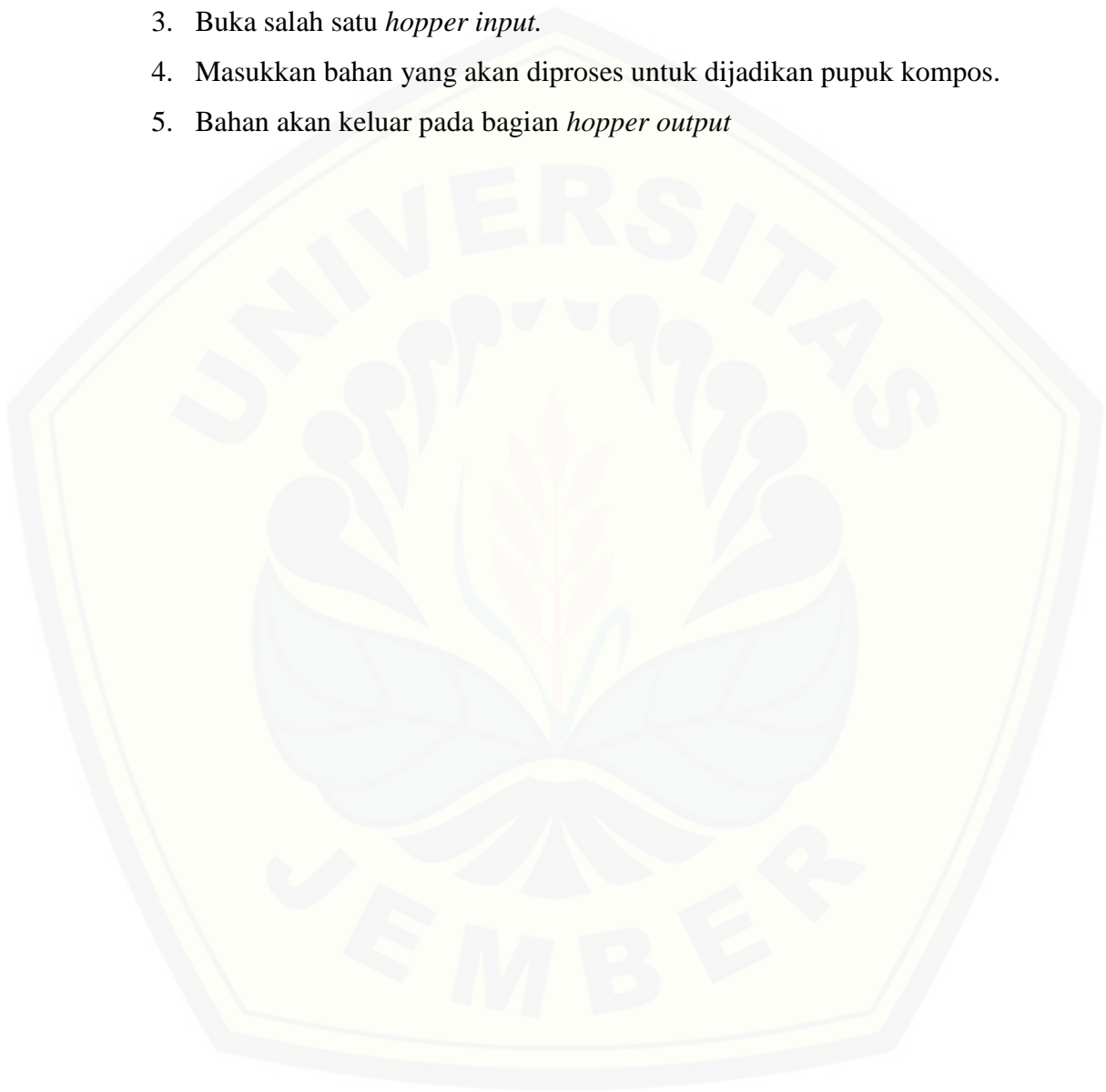
Mesin Pemotong Dan Pencacah Sampah Organik Untuk Bahan Baku Pupuk Kompos

Keterangn :

- | | |
|------------------------|--------------|
| 1. Motor bensin | 15. Mur M8 |
| 2. Rangka | 16. Baut M10 |
| 3. Pulley motor | 17. Mur M10 |
| 4. Poros pisau | 18. Sabuk V |
| 5. Pulley pisau | |
| 6. Pisau pencacah | |
| 7. Pisau pemotong | |
| 8. Bearing | |
| 9. Hopper input atas | |
| 10. Hpper input depan | |
| 11. Hopper output | |
| 12. Sekat hopper atas | |
| 13. Sekat hopper depan | |
| 14. Baut M8 | |

Berikut merupakan langkah atau prosedur memngoprasikan mesin pemotong dan pencacah sampah organik untuk bahan baku pupuk kompos ialah :

1. Hidupkan motor penggerak.
2. Atur kecepatan yang akan digunakan.
3. Buka salah satu *hopper input*.
4. Masukkan bahan yang akan diproses untuk dijadikan pupuk kompos.
5. Bahan akan keluar pada bagian *hopper output*



Teknik Perawatan / Pemeliharaan

Mesin Pemotong Dan Pencacah Sampah Organik Untuk Bahan Baku Pupuk Kompos

Perawatan / pemeliharaan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan secara berulang-ulang dengan tujuan agar peralatan selalu memiliki kondisi yang sama dengan kondisi awalnya (selalu dalam kondisi normal).

Berikut merupakan teknik perawatan / pemeliharaan mesin ini, yakni;

1. Setelah selesai menggunakan, bersihkan pisau dan bagian dalam yang lain agar selalu bersih dari kotoran;
2. Lepas sabuk v-belt setelah pemakaian;
3. Dilakukan proses pelumasan pada bantalan agar bantalan dapat bekerja semaksimal mungkin;
4. Cek kekencangan mur dan baut.