

PEMBUATAN MESIN PENGUPAS BATOK KELAPA



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Diploma Tiga (D-3) Pada
Politeknik Negeri Ujung Pandang

Disusun oleh :

- | | |
|--------------------|------------|
| 1. Azizul Muhaimin | 341 16 040 |
| 2. Misbahudin | 341 16 044 |
| 3. Ikbal | 341 16 047 |

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR

2019

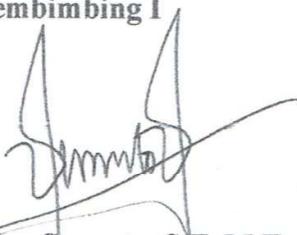
HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul “**PEMBUATAN MESIN PENGUPAS BATOK KELAPA**” oleh Azizul Muhaimin (341 16 040) / Misbahudin (341 16 044) / Ikbal (341 16 047) telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar diploma tiga pada Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, Juli 2019

Mengesahkan

Pembimbing I



Tri Agus Susanto, S.T.,M.T.

NIP : 19640811 199303 1 001

Pembimbing II



Ir. Yosrihard Basongan, M.T.

NIP : 19621218 198803 1 003

Mengetahui :

Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin



Ir. Ikram, M.T.

NIP: 19650911 199303 1 001

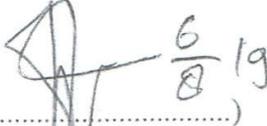
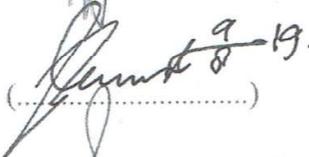
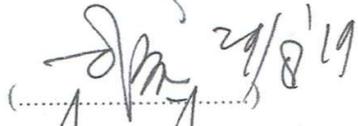
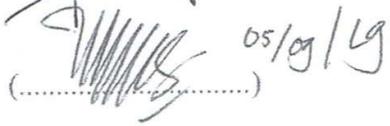
LEMBAR PENERIMAAN PANITIA UJIAN

Pada hari ini, tanggal 5 Agustus 2019, Panitia Ujian Akhir menerima dengan baik hasil Tugas Akhir oleh Mahasiswa :

Nama/Stambuk : **Azizul Muhaimin** 341 16 040
: **Misbahudin** 341 16 044
: **Ikbal** 341 16 047
Judul : Pembuatan Mesin Pengupas Batok Kelapa

Makassar, 5 Agustus 2019

Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir :

| | | |
|----------------------------------|---------------|---|
| 1. Ir. Ikram, M.T. | Ketua | (.....)  6/8/19 |
| 2. Yan Kondo, S.T., M.T. | Sekretaris | (.....)  9/8/19 |
| 3. Ir. Luther Sonda, M.T. | Anggota I | (.....)  22/8/19 |
| 4. Abram Tangkemanda, S.T., M.T. | Anggota II | (.....)  29/8/19 |
| 5. Tri Agus Susanto, S.T., M.T. | Pembimbing I | (.....)  02/9/19 |
| 6. Ir. Yosrihard Basongan, M.T. | Pembimbing II | (.....)  05/09/19 |

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas rahmat, karunia hidayah dan Ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul : ” **Pembuatan Mesin Pengupas Batok Kelapa**”. Penulisan laporan tugas akhir ini disusun dengan maksud untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar ahli madya di Politeknik Negeri Ujung Pandang Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Mesin.

Terselesainya laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan ini penulis dengan penuh kerendahan hati menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa, Maha Pemurah, lagi Maha Penyayang yang selalu memberikan kekuatan serta petunjuk kepada kami.
2. Kedua Orang Tua kami Tercinta serta seluruh keluarga kami yang telah memberikan banyak dukungan dan bantuan baik berupa moril, material, serta doa yang setulus hati sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini dengan baik.
3. Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.SDi., Ph.D selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Dr. Jamal, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

5. Ir. Ikram, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
6. Ir. Muh. Rusdi, M.T. selaku Wali Kelas III-B dan Tri Agus Susanto, S.T., M.T. selaku Wali Kelas III-A Teknik Mesin 2016.
7. Tri Agus Susanto, S.T., M.T. selaku Pembimbing I dan Ir. Yosrihard Basongan, M.T. selaku Pembimbing II yang senantiasa rela meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan serta dorongan moral dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
8. Seluruh kawan-kawan Teknik Mesin 2016 terkhusus kelas 3A dan 3B Teknik Mesin yang selalu ada untuk memberikan dukungan dalam segala aspek sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini dengan baik.
9. Serta seluruh pihak yang tidak sempat penulis sebutkan namanya satu persatu yang secara langsung maupun tak langsung berjasa dalam penyusunan laporan tugas akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, dikarenakan keterbatasan dan kemampuan penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Makassar, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| LEMBAR PENERIMAAN PANITIA UJIAN | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | x |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Ruang Lingkup Penulisan..... | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1 Definisi Mesin Pengupas Batok Kelapa | 3 |
| 2.2 Komponen - Komponen Mesin Pengupas Batok Kelapa | 7 |
| 2.3 Dasar - Dasar Perhitungan | 7 |

| | | |
|---------|---|----|
| BAB III | METODOLOGI PEMBUATAN | 11 |
| 3.1 | Tempat dan Waktu Pembuatan | 11 |
| 3.2 | Alat dan Bahan | 12 |
| 3.3 | Langkah Kerja / Prosedur | 13 |
| 3.4 | Proses Perancangan dan Perakitan | 14 |
| 3.5 | Tahap Perakitan | 18 |
| 3.6 | Prosedur Pengoperasian Mesin Pengupas Batok Kelapa..... | 20 |
| 3.7 | Prosedur Pengujian..... | 20 |
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN | 24 |
| 4.1 | Motor Penggerak | 21 |
| 4.2 | Perhitungan Kekuatan Las | 22 |
| 4.3 | Perhitungan Sambungan Baut | 23 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN..... | 29 |
| 5.1 | Kesimpulan | 29 |
| 5.2 | Saran | 29 |
| | DAFTAR PUSTAKA..... | 30 |



DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|-------|----|
| Tabel 3.1 | | 14 |
| Tabel 4.1 | | 26 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 3.1. Diagram Alir..... | 11 |
| Gambar 3.2. Mesin Pengupas Batok Kelapa | 13 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|------------|--|-----|
| Lampiran A | Desain Gambar | L-1 |
| Lampiran B | Tabel Kekuatan Tarik Pengelasan | L-2 |
| Lampiran C | Tabel Faktor Keamanan | L-3 |
| Lampiran D | Tabel Ukuran Baut-Mur Standar | L-4 |
| Lampiran E | Tabel Spesifikasi Bantalan | L-5 |
| Lampiran F | Tabel koreksi daya yang ditransmisikan | L-6 |
| Lampiran G | Foto Dokumentasi Tugas Akhir | L-7 |



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa merupakan komoditas strategis yang memiliki peran sosial, budaya dan ekonomi dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Manfaat tanaman kelapa tidak saja terletak pada daging buahnya yang dapat diolah menjadi santan, kopra dan minyak kelapa. Akan tetapi seluruh bagian tanaman kelapa mempunyai manfaat yang besar. Demikian besar manfaat tanaman kelapa sehingga ada yang menamakannya “Pohon Kehidupan” (Asnawi dan Darwis 1985).

Kelapa merupakan tanaman tropis yang banyak tumbuh di Indonesia, hal ini terlihat dari penyebaran tanaman kelapa diseluruh wilayah nusantara, Karena begitu besarnya manfaat yang didapat dari buah kelapa, maka hampir sebagian besar masyarakat mengolah kelapa tidak hanya sekedar sebagai masakan untuk makanan tetapi juga berbagai jenis minuman dan juga dapat diolah menjadi komoditas yang bernilai tinggi yaitu berupa *virgin coconut oil/vco*.

Oleh karena itu, untuk melakukan pengolahan buah kelapa tersebut mereka terlebih dahulu harus melakukan pemisahan daging kelapa dengan batoknya. Beberapa cara yang sering dilakukan secara tradisional, yaitu dengan membelah kelapa lalu dilakukan pencungkilan daging dari batoknya sedangkan cara lain yakni mengupas batok dengan menggunakan sebilah parang yang memerlukan waktu sekitar 2 - 4 menit untuk 1 buah kelapa, hal ini tentunya menjadi hambatan saat harus melakukan pemisahan daging kelapa dari batoknya dalam jumlah yang banyak.

Dan untuk lebih meningkatkan kapasitas produksi menuju arah yang lebih menguntungkan, aplikasi teknologi tepat guna sangat diperlukan untuk meningkatkan efisiensi tenaga manusia. Berdasarkan latar belakang tersebut di atas maka kami mengambil judul tugas akhir dengan judul, **“Pembuatan Mesin Pengupas Batok Kelapa”**.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan melihat latar belakang yang telah dipaparkan diatas maka didapatkan rumusan yaitu, bagaimana membuat pengupas batok kelapa dengan mudah ?

1.3 Ruang Lingkup Penulisan

Adapun batasan masalah dalam penulisan laporan ini yaitu pembuatan mesin pengupas batok kelapa.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan :

Adapun tujuan yang akan dicapai berdasarkan rumusan masalah adalah sebagai berikut, untuk mempermudah pengupasan batok kelapa.

Manfaat :

Adapun manfaat yang akan dicapai berdasarkan rumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan produktivitas pengupasan batok kelapa.

2. Meningkatkan *income* pedagang.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Mesin Pengupas Batok Kelapa

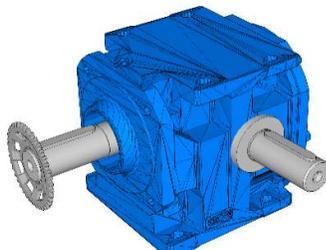
Mesin adalah suatu peralatan yang digerakkan oleh suatu kekuatan atau tenaga yang dipergunakan untuk membantu manusia dalam mengerjakan produk atau bagian – bagian produk tertentu (Sofjan Assauri, 2004). Berdasarkan KBBI, kelapa merupakan tumbuhan palem berbatang tinggi yang buahnya tertutup sabut dan batok / tempurung yang keras, di dalamnya terdapat daging yang mengandung santan dan air. Jadi, “Mesin Pengupas Batok Kelapa adalah suatu peralatan yang digerakkan oleh tenaga untuk mempermudah pengupasan batok kelapa.

2.2 Komponen – Komponen Mesin Pengupas Batok Kelapa

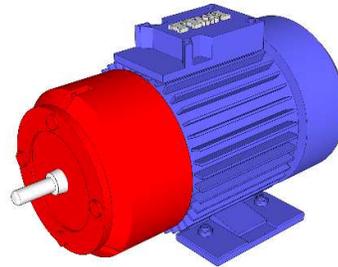
1. Bearing / Bantalan



2. Reduser



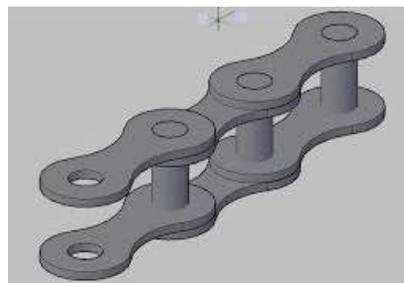
3. Motor Listrik



4. Sproket



5. Rantai



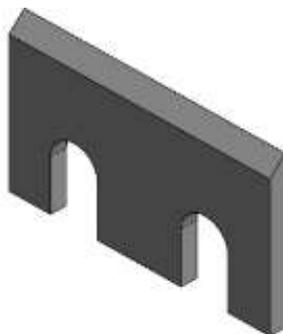
6. Baut dan mur



7. Fly wheel



8. Mata Pisau



9. Poros



2.3 Prinsip Kerja Mesin Pengupas Batok Kelapa

Prinsip kerja dari mesin pengupas batok kelapa yaitu, daging kelapa dipisahkan dengan batoknya menggunakan mesin, dengan cara mengupas batok kelapa menggunakan mata pisau yang terpasang pada tromol dan berputar dengan poros. Poros tersebut terhubung dengan reduser yang digerakkan oleh motor.

2.4 Dasar – Dasar Perhitungan

1. Daya Motor

Daya merupakan kemampuan dari suatu mesin motor (motor penggerak) untuk menggerakkan komponen – komponen yang lain. Adapun besarnya daya motor yang diperlukan untuk mengeperasikan sebuah mesin, maka besarnya daya pada poros transmisi harus diketahui, yaitu dengan menggunakan persamaan :

$$P = \frac{Mp \cdot n_2}{9,74 \cdot 10^5}$$

Dimana : P = Daya pada poros transmisi (Hp)

Mp = Momen puntir pada poros (kg.mm)

n₂ = Putaran poros transmisi (rpm)

Jika daya yang diberikan dalam satuan daya kuda (Hp), maka untuk mendapatkan daya dalam satuan kW dikalikan dengan 0,735 (Sularso dan Suga, Kiyokatsu, 2004).

2. Poros

Poros adalah sebuah elemen mesin berbentuk silinder pejal yang berfungsi sebagai tempat “duduknya” elemen-elemen lain seperti pully, sproket, roda gigi, dan bearing. Selain itu, poros berperan sebagai elemen penerus daya dan putaran dari mesin penggerak.

Poros dapat mengalami pembebanan seperti beban lentur, beban puntir, atau beban gabungan puntir dan lentur. Putaran poros biasa ditumpu oleh satu atau lebih bantalan untuk meredam gesekan yang ditimbulkan.

Diameter poros (d_s) (Sularso, 2000).....(1)

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \times K_t \times C_b \times T \right]^{1/3}$$

Di mana :

K_t = Faktor koreksi untuk puntiran (1,0 – 1,5) jika beban dikenakan secara halus (1,5 – 3,0) jika beban dikenakan dengan kejutan besar.

C_b = Faktor koreksi untuk lenturan (1,2 – 2,3)

3. Pemilihan Baut dan Mur

Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting. Untuk mencegah kecelakaan, atau kerusakan pada mesin, pemilihan baut dan mur

sebagai alat pengikat harus dilakukan dengan seksama untuk mendapatkan ukuran yang sesuai (Suga, Kiyokatsu dan Sularso 2004).

Untuk mengetahui besarnya tegangan geser yang terjadi pada baut, maka digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\tau_g = \frac{F}{A}$$

$$\tau_g = \frac{4F}{\pi d^2 n}$$

Dimana : τ_g = Tegangan geser baut (N/mm^2)

F = Gaya (N)

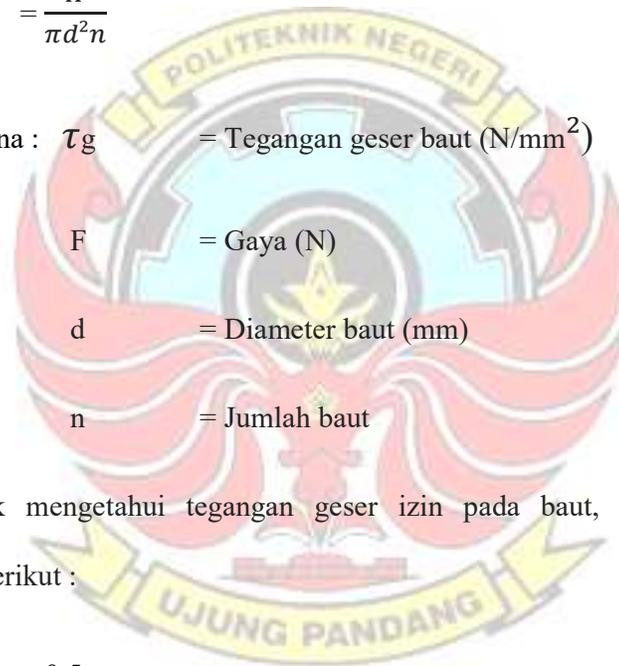
d = Diameter baut (mm)

n = Jumlah baut

Untuk mengetahui tegangan geser izin pada baut, maka digunakan persamaan berikut :

$$\tau_g = 0,5 \cdot \sigma$$

Dimana : σ = Tegangan tarik bahan (N/mm^2)



4. Sambungan Las

Sambungan las termasuk sambungan tetap dan juga rapat. Sambungan las sangat bergantung pada pengerjaan, bahan elektroda dan bentuk sambungan las yang akan dikerjakan.

Untuk mengetahui besarnya tegangan geser yang terjadi pada pengelasan, maka digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\tau_g = \frac{F}{A}$$

$$A = t \cdot L$$

Dimana: τ_g = Tegangan geser (N/mm²)

F = Gaya akibat pengelasan (N)

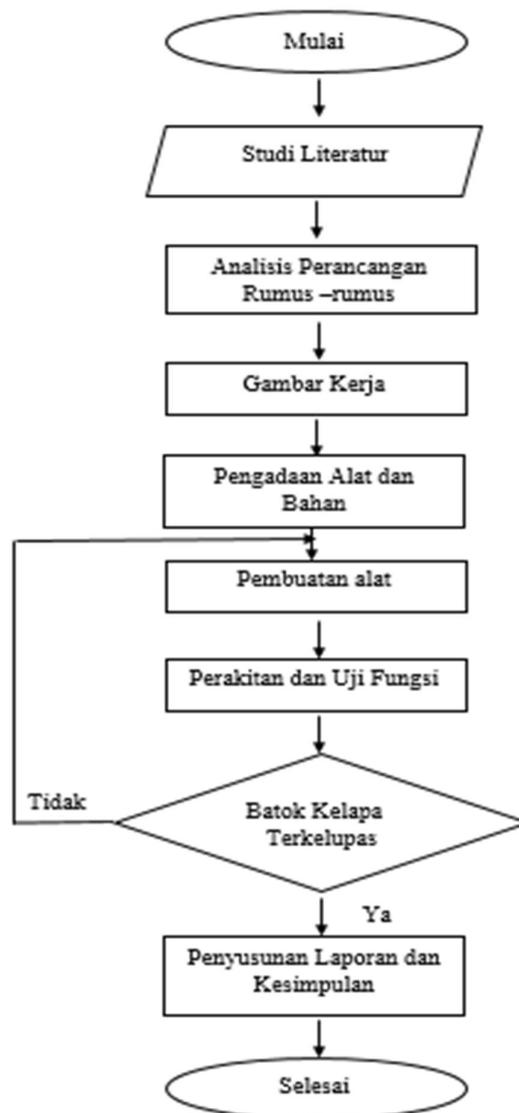
A = Luas Pengelasan (mm²)

BAB III

METODOLOGI PEMBUATAN

3.1 Tempat dan Waktu Pembuatan

Lokasi pembuatan mesin pengupas batok kelapa dilaksanakan di Bengkel Mekanik Jurusan Teknik Mesin. Adapun waktu pengerjaan dimulai dari tanggal 22 Oktober s/d 15 Desember 2018.



Gambar 3.1 Diagram Alir

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan mesin pengupas batok kelapa adalah sebagai berikut :

1. Peralatan yang digunakan :

- a. Mesin las listrik
- b. Elektroda las
- c. Gergaji besi
- d. Mesin bor
- e. Mesin gerinda tangan dan mesin gerinda duduk
- f. Mesin bubut
- g. Kunci pas
- h. Kunci Inggris
- i. Palu
- j. Baut dan Mur
- k. Kuas cat

2. Bahan yang digunakan :

- a. Pipa Steam Ø 8"
- b. Mata pisau HSS
- c. Besi Assental Ø 8 mm
- d. Besi siku
- e. Plat St 37
- f. Cat
- g. Besi pejal

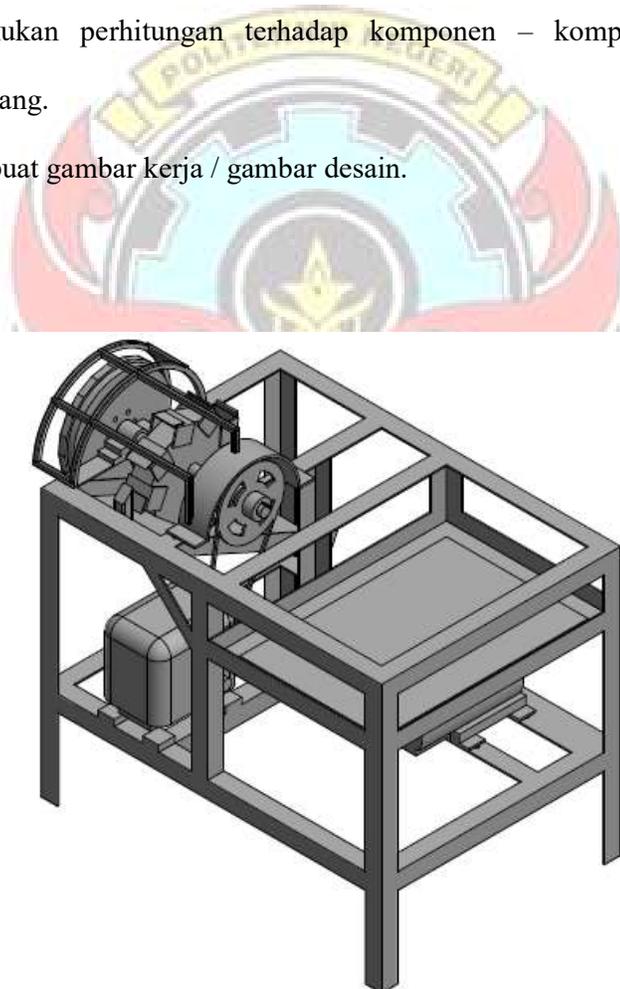


3.3 Langkah Kerja / Prosedur

Prosedur langkah kerja mesin pengupas batok kelapa ini dikerjakan dengan pengelompokan komponen – komponen (Assembly). Komponen dari setiap unit dikerjakan secara bertahap sesuai dengan prosedur dan fungsi unit tersebut. Hal ini dimaksudkan agar dalam tahap pengerjaan perakitan akan mudah dan lancar.

Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini antara lain :

1. Melakukan perhitungan terhadap komponen – komponen alat yang dirancang.
2. Membuat gambar kerja / gambar desain.

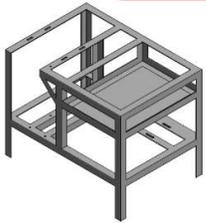


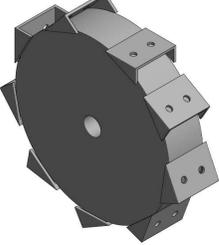
Gambar 3.2. Mesin Pengupas Batok Kelapa

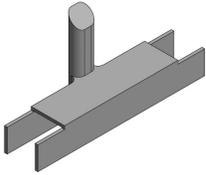
3.4 Proses Perancangan dan Perakitan

Dalam proses pembuatan mesin pengupas batok kelapa, perlu memperhatikan urutan – urutan atau prosedur pembuatan yang akan dilakukan. Hal ini dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 3.1 Proses Pembuatan Mesin Pengupas Batok Kelapa

| No | Nama Komponen | Proses Pembuatan | Bahan dan Alat yang Digunakan |
|----|---|--|--|
| 1 | Rangka  | <ul style="list-style-type: none"> • Memotong profil L sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan. • Setelah itu memotong plat st – 37 sesuai ukuran yang telah ditentukan. • Lalu menghubungkan setiap bagian menggunakan las • Melubangi bagian – bagian yang telah ditentukan untuk pemasangan komponen | (Bahan) <ul style="list-style-type: none"> • Profil L • Plat St – 37 (Alat) <ul style="list-style-type: none"> • Gerinda • Palu • Mesin bor tangan • Mesin las • Mistar siku • Meteran • Sikat baja |
| 2 | Dudukan mata pisau | <ul style="list-style-type: none"> • Memotong pipa steam Ø 8" sesuai dengan ukuran yang | (Bahan) <ul style="list-style-type: none"> • Pipa steam Ø 8" |

| | | | |
|---|---|--|--|
| |  | <p>telah ditentukan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memotong plat st – 37 sesuai dengan ukuran pipa steam • Melubangi plat st – 37 yang telah dipotong sesuai dengan diameter poros yang akan digunakan. • Melakukan pengelasan pada pipa dan plat yang telah dilubangi • Memotong profil U sesuai ukuran yang telah ditentukan • Melubangi profil U yang telah dipotong dengan Ø 8 mm • Menyambungkan profil U dengan pipa steam sesuai jarak yang telah ditentukan. | <ul style="list-style-type: none"> • Plat st – 37 • Profil U <p>(Alat)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerinda • Mesin bor • Mesin las • Klem C • Palu |
| 3 | <p>Mata pisau</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Memotong mata pisau ketam sesuai ukuran yang telah ditentukan. | <p>(Bahan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mata pisau HSS <p>(Alat)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerinda |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | | |
| 4 | <p>Poros</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Memotong besi poros Ø 1" sesuai ukuran yang telah ditentukan | <p>(Bahan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besi poros Ø 1" <p>(Alat)</p> <p>4 Gerinda</p> |
| 5 | <p>Dudukan dan pisau lepas</p>  | <p>5 Memotong profil U sesuai ukuran yang telah ditentukan</p> <p>6 Memotong besi pejal bohler</p> <p>7 Menyatukan profil U dengan besi pejal bohler menggunakan las</p> | <p>(Bahan)</p> <p>8 Profil U</p> <p>9 Besi pejal</p> <p>(Alat)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerinda |
| 6 | <p>Penadah/ wadah</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Memotong plat st -37 sesuai ukuran yang telah ditentukan • Membending plat st - 37 sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan | <p>(Bahan)</p> <p>10 Plat st - 37</p> <p>(Alat)</p> <p>11 Gerinda</p> <p>12 Mesin bending</p> |
| 7 | <p>Pengaman</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Memotong pipa steam Ø 8"sesuai ukuran yang telah ditentukan • Memotong besi baja sesuai ukuran yang telah ditentukan, | <p>(Bahan)</p> <p>13 Pipa steam Ø 8"</p> <p>14 Besi baja</p> <p>(Alat)</p> <p>15 Gerinda</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p>kemudian dibengkokkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyambung besi baja dengan pipa steam menggunakan las listrik. • Membuat lubang untuk baut dan mur | <p>16 Ragum</p> <p>17 Las listrik</p> <p>18 Mesin bor</p> <p>19 Palu</p> |
|--|--|--|--|



3.5 Tahap Perakitan

Proses perakitan merupakan proses merangkai atau menggabungkan setiap komponen menjadi satu kesatuan yang berbentuk dan saling mendukung, sehingga mekanisme kerja yang telah direncanakan sebelumnya dapat terbentuk.

Adapun langkah – langkah yang dilakukan dalam proses perakitan adalah sebagai berikut :

1. Perakitan rangka dari besi yang telah dipotong, sesuai dengan ukuran yang terdapat dalam gambar kerja menggunakan mesin gerinda potong.
2. Bahan yang telah terpotong sesuai ukuran disambung menggunakan las listrik.
3. Kemudian hasil pengelasan tadi dibersihkan dengan palu terak, sikat baja, dan gerinda tangan yang menggunakan mata penghalus / amplas.
4. Pembuatan lubang baut dan mur untuk setiap komponen menggunakan mesin bor dan mesin gerinda.
5. Selanjutnya pembuatan roda dudukan mata pisau yang dibuat dari pipa steam Ø 8" dan plat st 37 dengan tebal 7 mm yang menggunakan gerinda tangan untuk memotongnya dan mesin bor untuk membuat lubang yang sesuai ukuran poros yang akan dipasang.
6. Pipa steam dan plat st 37 yang telah dipotong tadi kemudian disambung menggunakan las listrik.
7. Langkah selanjutnya ialah memotong profil U sebagai dudukan pisaunya sesuai dengan ukuran yang terdapat dalam gambar kerja.

8. Setelah terpotong kemudian dibuatlah lubang untuk baut dan mur untuk mata pisau, sesuai jarak dan ukuran baut.
9. Setelah itu menentukan jarak setiap mata pisau pada roda yang telah dibuat.
10. Selanjutnya menyambungkan profil U pada permukaan roda yang telah ditandai dengan menggunakan las listrik.
11. Proses pemasangan poros pada roda dudukan kemudian dilakukan pengelasan pada celah antara roda dan poros agar terpasang dengan baik.
12. Melubangi fly wheel sesuai dengan diameter poros yang digunakan dengan menggunakan mesin bubut.
13. Membuat dudukan pisau lepas dari profil U
14. Proses selanjutnya membuat pisau lepas dengan cara memotongnya terlebih dahulu sesuai dengan ukuran yang tertera dalam gambar kerja, setelah itu salah satu ujungnya dibentuk runcing dengan menggunakan gerinda duduk.
15. Menyambungkan dudukan pisau lepas dan pisau lepas dengan menggunakan las listrik.
16. Merakit semua komponen pada posisi masing – masing sesuai dengan gambar kerja dengan menggunakan baut dan mur sebagai pengunci agar terpasang dengan kuat dan rapih.

3.6 Prosedur Pengoperasian Mesin Pengupas Batok Kelapa

- 1) Periksa kondisi setiap komponen terutama komponen yang bergerak, baik kebersihan maupun kondisi normal mesin sebelum mesin dihidupkan.
- 2) Hidupkan mesin.
- 3) Pastikan semua komponen bekerja dengan normal
- 4) Tekan kelapa dengan perlahan, usahakan posisi sejajar dengan mata pisau
- 5) Setelah semua bagian kelapa terkupas, letakkan kelapa di keranjang mesin.

3.7 Prosedur Pengujian

Pada pengujian mesin pengupas batok kelapa, tujuan yang ingin dicapai adalah untuk mengetahui putaran yang optimal demi mendapatkan hasil pengupasan dengan cepat dan baik.

Adapun prosedur pengujian sebagai berikut :

1. Siapkan 5 buah kelapa tua yang telah terpisah dari sabutnya
2. Memeriksa kondisi setiap komponen sebelum dihidupkan.
3. Hidupkan mesin
4. Ambil satu per satu kelapa yang akan dikupas batoknya
5. Arahkan kelapa tersebut ke roda dudukan mata pisau dan dudukan pisau lepas
6. Tekan perlahan hingga batoknya terpisah dari dagingnya

7. Lakukan langkah 6 hingga semua bagian kelapa terpisah dari batoknya.
8. Saat pengujian sedang berlangsung, hitung waktu yang dibutuhkan.
9. Setelah selesai, matikan mesin.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Pemilihan dan Perencanaan

4.1 Motor Penggerak

Motor Penggerak yang digunakan pada mesin pengupas batok kelapa adalah motor listrik dengan daya sebesar 2 Hp dengan putaran 2880 Rpm. Kemudian dihubungkan melalui reduser 1 : 30, sehingga putaran yang keluar menjadi 96 Rpm.

Besar daya yang dihasilkan dari motor listrik ini adalah :

$$\begin{aligned}
 P_d &= F_c \times P && \text{(Harga } F_c = 1,2 \text{ Pada lampiran 5)} \\
 &= 1,2 \times 2 \\
 &= 2,4 \text{ Hp}
 \end{aligned}$$

Di mana (1 Hp = 0,7457 Kw)

$$\begin{aligned}
 P_d &= 2,4 \times 0,7457 \text{ Kw} \\
 &= 1,784 \text{ Kw} \\
 &= 1789 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Sehingga,

$$\begin{aligned}
 T &= \frac{60 \cdot P}{2\pi \cdot n} \\
 &= \frac{60 \times 1789}{2 \times 3,14 \times 96}
 \end{aligned}$$

$$= 177,95 \text{ N.m}$$

$$= 177955 \text{ Nmm}$$

4.2 Perhitungan Kekuatan Las

Dalam pembuatan mesin pengupas batok kelapa, kami menggunakan las listrik dengan pertimbangan tebal pelat 3 mm. Sedangkan elektroda yang digunakan adalah AWS E6013 dengan kekuatan tarik elektroda = 427,47 N/mm (Lihat lampiran 1), tebal pengelasan $h = 3 \text{ mm}$, $L = 40 \text{ mm}$ dan faktor keamanan $N = 3$. Sambungan las yang mengalami tegangan kritis terjadi pada rangka tumpuan motor listrik yang mengalami tegangan geser dengan berat motor listrik 22 kg atau 220 N.

Tegangan tarik ijin elektroda

$$\begin{aligned}\bar{\sigma}_t &= \frac{\sigma_t}{SF} \\ &= \frac{427,47}{3} \\ &= 142,49 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

Luas Penampang Pengelasan

$$\begin{aligned}A &= t \cdot L \\ &= 3 \times 40 \\ &= 120 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

Tegangan Tarik Pengelasan

$$\begin{aligned}\sigma_t &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{220}{120} = 1,83 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

Jadi, sambungan las pada rangka tumpuan motor listrik menerima tegangan tarik sebesar 142,49 N/mm². Itu berarti kekuatan tegangan tarik ijin elektroda lebih besar dari pada tegangan tarik yang diterima, maka sambungan las pada rangka tumpuan motor listrik dinyatakan aman.

4.4 Perhitungan Sambungan Baut

Untuk perhitungan kekuatan sambungan baut dan mur, kami meninjau dari sambungan baut dan mur yang terdapat pada bearing yang menahan poros pisau baut yang digunakan adalah baut yang terbuat dari baja ST 37 dan diameter inti $d_0 = 10,25 \text{ mm}$ atau M12 (Lihat lampiran 3). Jumlah baut yang digunakan untuk mengikat bearing yang menahan poros pisau dengan berat 11,8 kg berjumlah 4 buah.

Sehingga tegangan geser yang terjadi pada baut dan tegangan geser izin baut adalah sebagai berikut :

- 1) Tegangan tarik ijin baut

$$\begin{aligned}\bar{\sigma}_t &= \frac{\sigma_t}{s_f} \\ &= \frac{370}{3} \\ &= 123,33 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

- 2) Tegangan tarik baut

$$\begin{aligned}\bar{\sigma}_t &= \frac{4F}{\pi \cdot d^2 \cdot n} \\ &= \frac{4 \times 118}{3,14 \times 10,25^2 \times 4} = 0,35 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas, dapat dilihat τ_g baut \leq dari $\bar{\tau}_g$ baut sehingga sambungan baut pada bearing dinyatakan aman.



b. Hasil Pengambilan Data

Proses pengujian ini dilakukan setelah proses perakitan selesai. Pengujian ini dilakukan dengan menghitung waktu yang diperlukan dalam melakukan pengupasan batok kelapa (tidak termasuk waktu persiapan pengoperasian mesin dan kelapa). Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar kapasitas produksi dari mesin tersebut, apakah berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ini adalah data yang diperoleh :

Tabel 4.1. Data Hasil Pengujian Mesin Pengupas Batok Kelapa

| No | Percobaan | Waktu (detik) | Waktu Rata-Rata (detik) |
|-----------|------------------|---------------|-------------------------|
| 1 | Kelapa 1 | 121 | 120,25 |
| 2 | Kelapa 2 | 120 | |
| 3 | Kelapa 3 (Pecah) | 119 | |
| 4 | Kelapa 4 | 121 | |
| 5 | Kelapa 5 | 123 | 120 |
| 6 | Kelapa 6 (Pecah) | 119 | |
| 7 | Kelapa 7 (Pecah) | 117 | |
| 8 | Kelapa 8 | 121 | |
| 9 | Kelapa 9 | 125 | 124,5 |
| 10 | Kelapa 10 | 124 | |
| 11 | Kelapa 11 | 127 | |
| 12 | Kelapa 12 | 122 | |
| Rata-rata | | | 121,58 |

Waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk mengupas batok kelapa untuk 1 buah kelapa adalah 121,58 detik.

c. Pembahasan

Pada proses pengujian, dilakukan sebanyak 12 kali percobaan dengan ketebalan batok kelapa yang bervariasi. Hal ini menyebabkan waktu pengupasan yang bervariasi pula.

Berdasarkan tabel data hasil pengujian, pada percobaan kelapa 1 hingga kelapa 4 dapat diketahui bahwa mesin pengupas batok kelapa ini dapat mengupas batok kelapa dengan waktu rata-rata (120,25 detik). Sedangkan kelapa 5 hingga kelapa 8, diperoleh waktu rata-rata (120 detik), dan pada percobaan kelapa 9 hingga 12 membutuhkan waktu rata – rata (124,5 detik). Pada tabel 4.1, dapat dilihat waktu rata-rata pengujian secara keseluruhan adalah (121,58 detik).

Dari pemaparan di atas dapat dilihat bahwa dengan menggunakan mesin pengupas batok kelapa ini, maka proses pengupasan batok kelapa dapat dilakukan dengan waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan cara manual meskipun ada 3 percobaan yang gagal karena kelapa pecah. Adapun kekurangan dari mesin ini yaitu, pengoperasian mesin ini belum sepenuhnya otomatis di mana buah kelapa harus dipegang oleh seorang operator. Sehingga pengoperasiannya belum aman, maka dari itu mesin pengupas batok kelapa ini masih membutuhkan pengembangan.

Cara Merawat Mesin Pengupas Batok Kelapa

- a) Memeriksa kondisi motor dan reduser sebelum digunakan apakah dalam kondisi normal atau tidak.
- b) Memeriksa kondisi rantai, roda gigi, dan sproket sebelum digunakan bila perlu diberi pelumas.
- c) Mengecek ketajaman mata pisau.
- d) Selalu membersihkan bagian – bagian yang kotor setelah digunakan agar mesin terawat.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan dan pengujian mesin pengupas batok kelapa, dapat disimpulkan sebagai berikut :

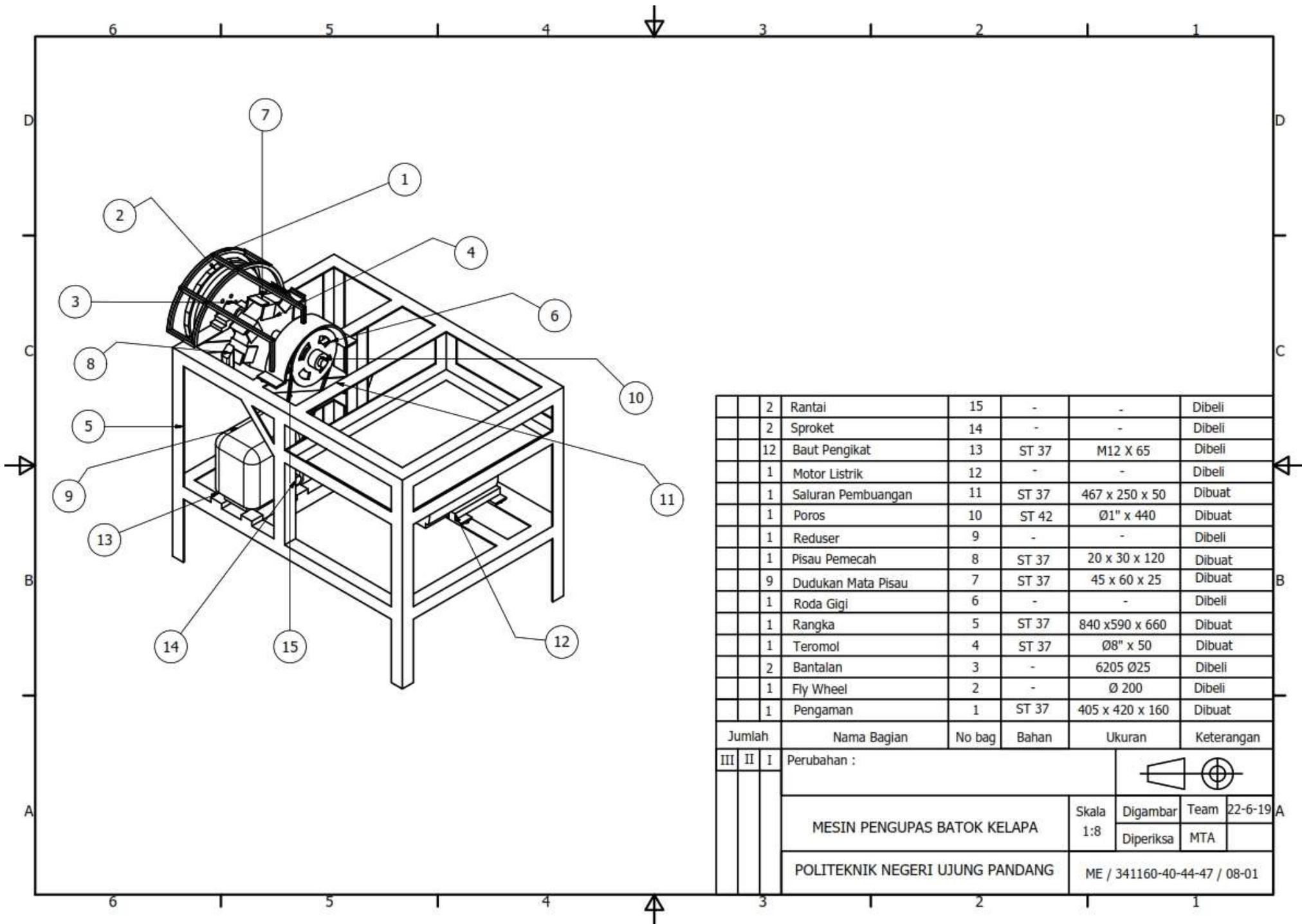
1. Mesin pengupas batok kelapa dapat mempermudah proses pengupasan batok kelapa dibandingkan dengan cara manual / konvensional.
2. Kapasitas produksi dengan menggunakan mesin ini adalah 1 buah / menit dibandingkan dengan cara manual / konvensional yang hanya dapat mengupas 1 buah dalam 2 – 4 menit.

5.2 Saran

Pembuatan mesin pengupas batok kelapa ini masih jauh dari sempurna, baik dari sistem kerja ataupun fungsi. Oleh karena itu, mesin ini membutuhkan pengembangan dan penyempurnaan desain agar kualitas dan kapasitas produksi lebih meningkat yang tentunya melalui segala pertimbangan.

DAFTAR PUSTAKA

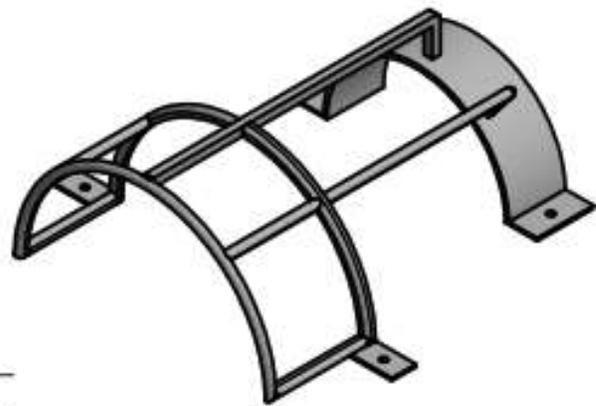
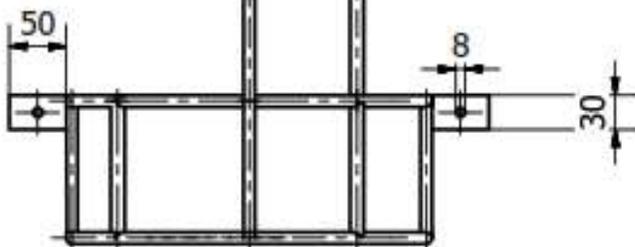
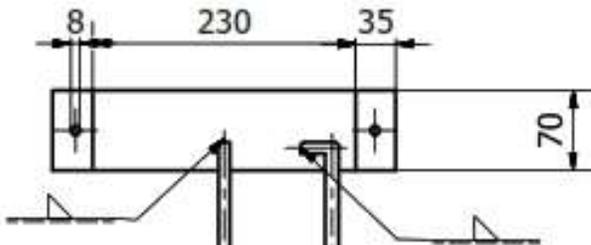
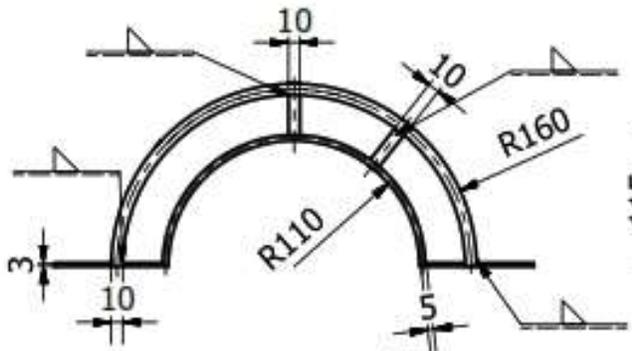
- Agustiar, Firnando. 2016. "Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabuk Kelapa". Laporan Tugas Akhir. Padang: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang, (Online) https://repo.polinpdg.ac.id/2019/1/Firnando_Agustiar.pdf (diakses 24 September 2018).
- Asnawi, S. dan S.N. Darwis. 1985. Prospek Ekonomi Tanaman Kelapa dan Masalahnya di Indonesia. Terbitan Khusus No. 2/VI/1985. Balai Penelitian Kelapa, Manado. Diakses pada Tanggal 25 Oktober 2018
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. *Statistik Perkebunan Indonesia*. Jakarta. <https://id.wikipedia.org/wiki/Kelapa>, diakses pada 22 Oktober 2018. <https://jurnalbumi.com/knol/buah-kelapa/>, diakses pada 22 Oktober 2018.
- Kaleka, Nobertus dan Hartono. 2013. "Kerajinan Lidi dan Batok Kelapa". Solo: Arcita.
- Maryono, Sudding dkk. 2013. "Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji". Dalam *Jurnal Chemica*, IX(1) 73-84.
- Sato, Takeshi dan H., Sugiarto. 2003. "Menggambar Mesin Menurut Standar ISO". Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Sularso dan Suga, Kiyokatsu. 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Wirjosumarto, Harsono dan Okumura, Toshie. 2008. *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.



| | | | | | | |
|--|----|--------------------|----|-------|-----------------|--------|
| | 2 | Rantai | 15 | - | - | Dibeli |
| | 2 | Sproket | 14 | - | - | Dibeli |
| | 12 | Baut Pengikat | 13 | ST 37 | M12 X 65 | Dibeli |
| | 1 | Motor Listrik | 12 | - | - | Dibeli |
| | 1 | Saluran Pembuangan | 11 | ST 37 | 467 x 250 x 50 | Dibuat |
| | 1 | Poros | 10 | ST 42 | Ø1" x 440 | Dibuat |
| | 1 | Reduser | 9 | - | - | Dibeli |
| | 1 | Pisau Pemecah | 8 | ST 37 | 20 x 30 x 120 | Dibuat |
| | 9 | Dudukan Mata Pisau | 7 | ST 37 | 45 x 60 x 25 | Dibuat |
| | 1 | Roda Gigi | 6 | - | - | Dibeli |
| | 1 | Rangka | 5 | ST 37 | 840 x 590 x 660 | Dibuat |
| | 1 | Teromol | 4 | ST 37 | Ø8" x 50 | Dibuat |
| | 2 | Bantalan | 3 | - | 6205 Ø25 | Dibeli |
| | 1 | Fly Wheel | 2 | - | Ø 200 | Dibeli |
| | 1 | Pengaman | 1 | ST 37 | 405 x 420 x 160 | Dibuat |

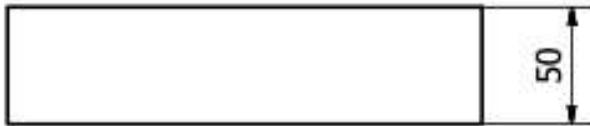
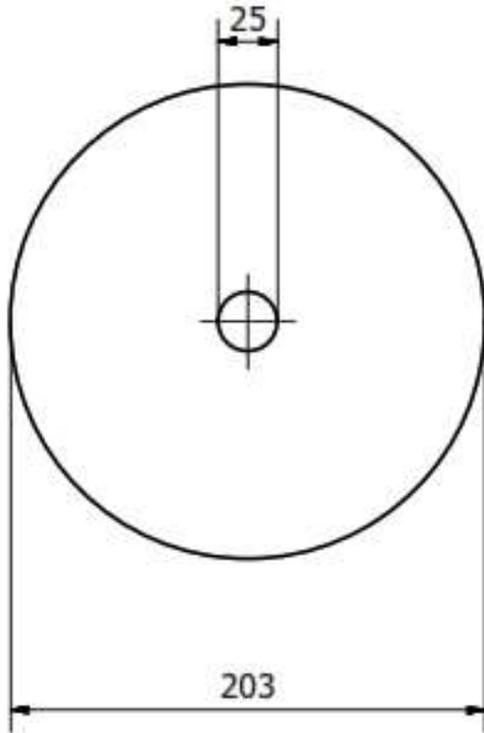
| Jumlah | Nama Bagian | No bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
|--------|-------------|--------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| III | II | I | Perubahan : | | |
| | | | | | |
| | | | MESIN PENGUPAS BATOK KELAPA | Skala 1:8 | Digambar Team 22-6-19 |
| | | | | | Diperiksa MTA |
| | | | POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | ME / 341160-40-44-47 / 08-01 | |

1. TOL ± 0,5

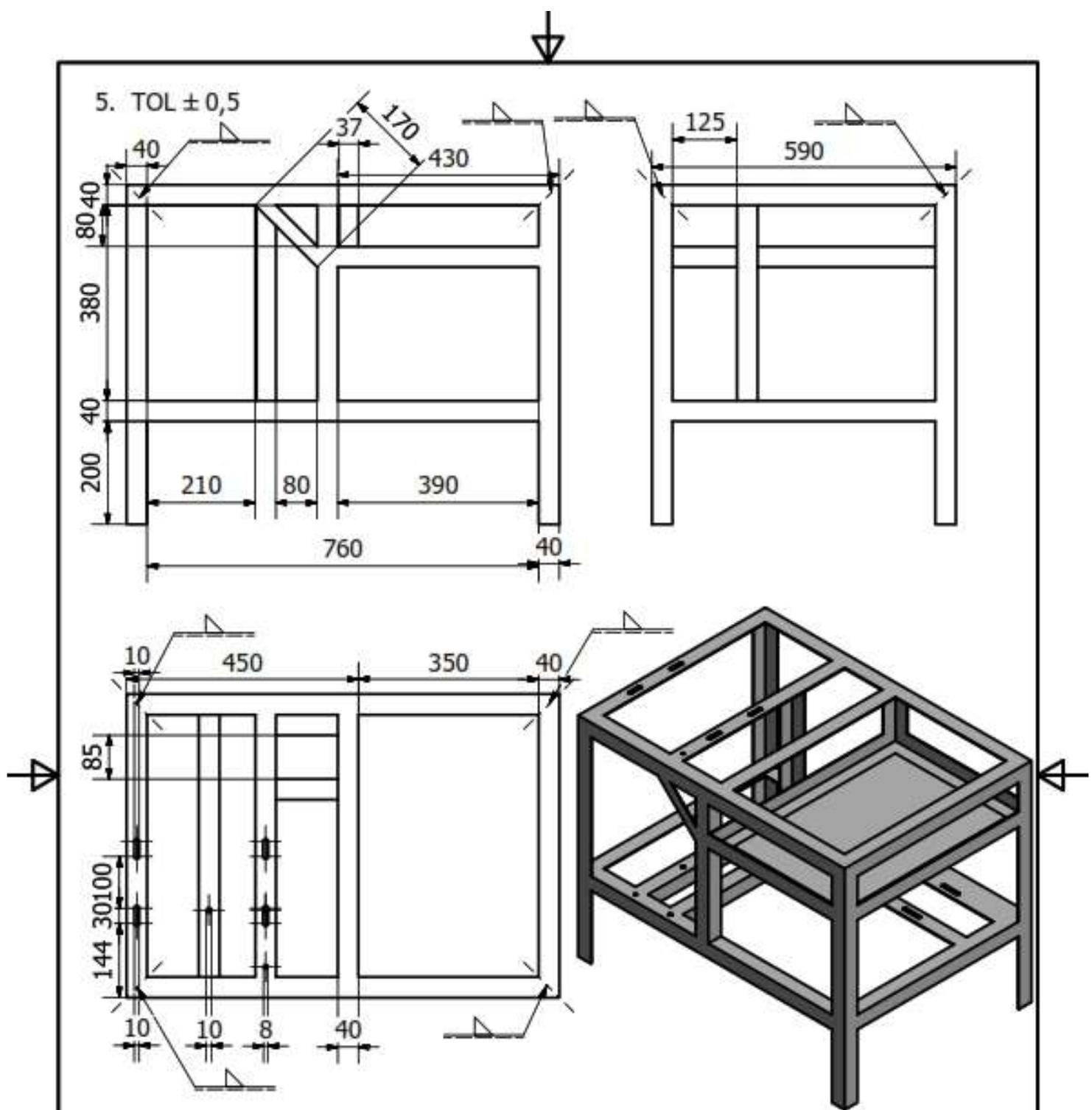


| | | | | | | |
|--------|----|-------------|---|-------|------------------------------|-----------------------|
| | 1 | Pengaman | 1 | ST 37 | 405 x 420 x 160 | Dibuat |
| Jumlah | | Nama Bagian | No bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan : | | | |
| | | | NAMA BAGIAN MESIN PENGUPAS BATOK KELAPA | | Skala 1:8 | Digambar Team 22-6-19 |
| | | | POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | Diperiksa MTA |
| | | | | | ME / 341160-40-44-47 / 08-02 | |

4. TOL $\pm 0,5$

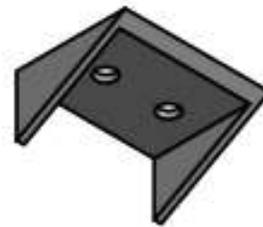
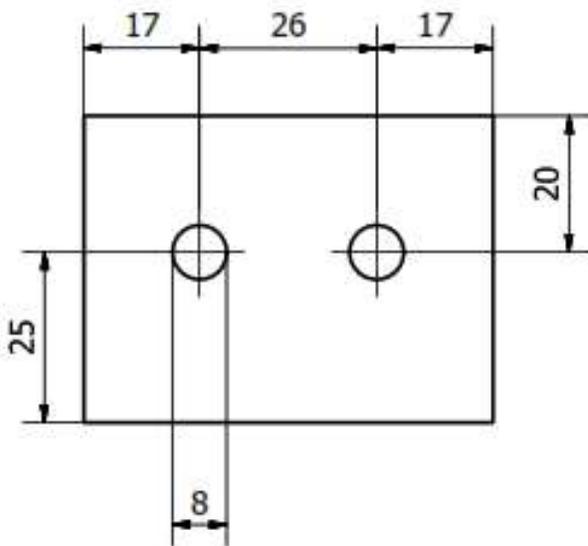
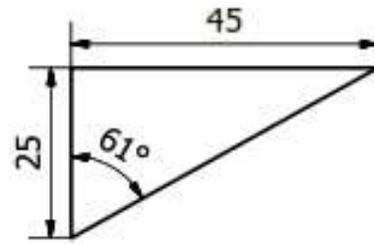
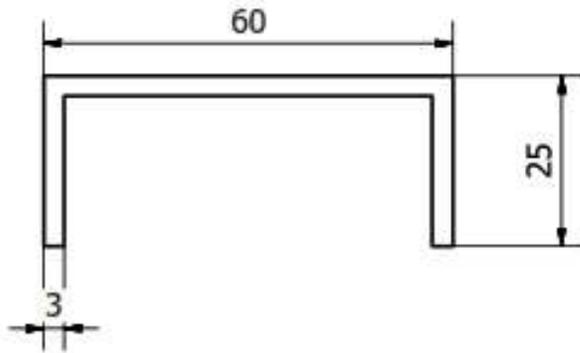


| | | | | | | | | | |
|-----|--------|---|---|--------|-------|------------------------------|------------|------|---------|
| | | 1 | Teromol | 4 | ST 37 | $\varnothing 8'' \times 50$ | Dibuat | | |
| | Jumlah | | Nama Bagian | No bag | Bahan | Ukuran | Keterangan | | |
| III | II | I | Perubahan : | | | | | | |
| | | | NAMA BAGIAN MESIN PENGUPAS BATOK KELAPA | | | Skala 1:3 | Digambar | Team | 22-6-19 |
| | | | | | | | Diperiksa | MTA | |
| | | | POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | ME / 341160-40-44-47 / 08-03 | | | |



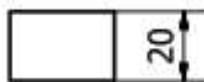
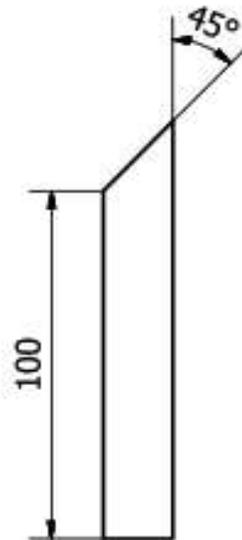
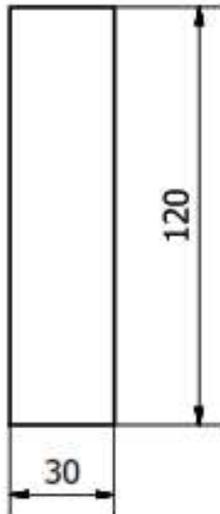
| | | | | | | |
|--------|----|---|-------------|-------|------------------------------|-----------------------|
| | 1 | Rangka | 5 | ST 37 | 840 x 590 x 660 | Dibuat |
| Jumlah | | Nama Bagian | No bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan : | | | |
| | | NAMA BAGIAN MESIN PENGUPAS BATOK KELAPA | | | Skala 1:10 | Digambar Team 22-6-19 |
| | | | | | | Diperiksa MTA |
| | | POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | ME / 341160-40-44-47 / 08-04 | |

7. TOL $\pm 0,5$



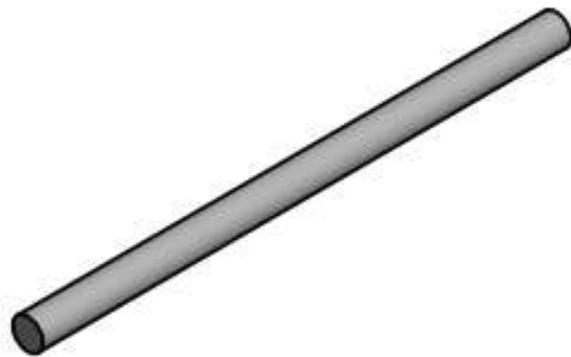
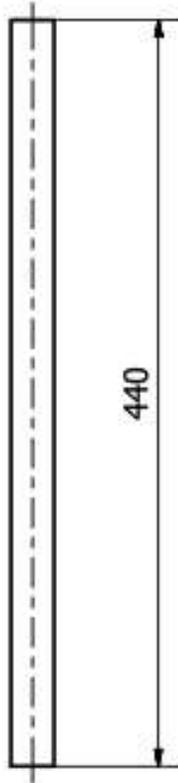
| | | | | | | | |
|-----|--------|--------------------|--|-------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
| | 9 | Dudukan Mata Pisau | 7 | ST 37 | 45 x60 x 25 | Dibuat | |
| | Jumlah | Nama Bagian | No bag | Bahan | Ukuran | Keterangan | |
| III | II | I | Perubahan : | | | | |
| | | | NAMA BAGIAN MESIN PENGUPAS BATOK KELAPA | | | Skala 1:1 | Digambar Team Diperiksa MTA |
| | | | POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | ME / 341160-40-44-47 / 08-05 | |

8. TOL $\pm 0,5$



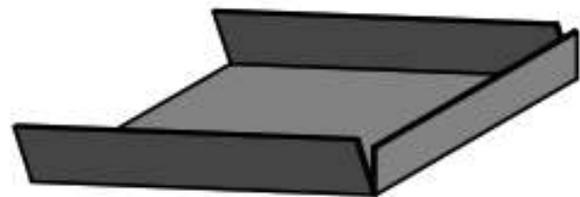
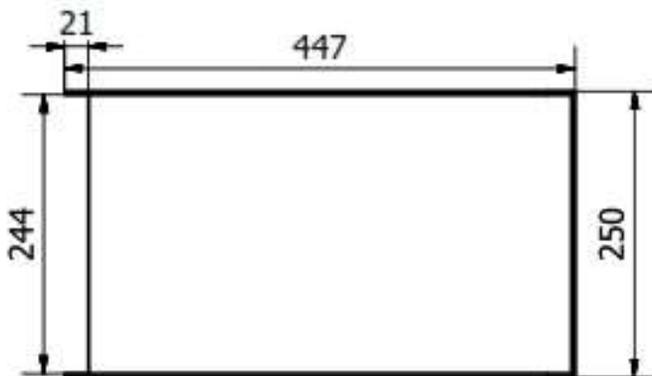
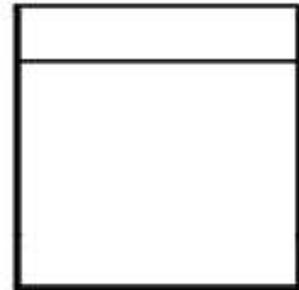
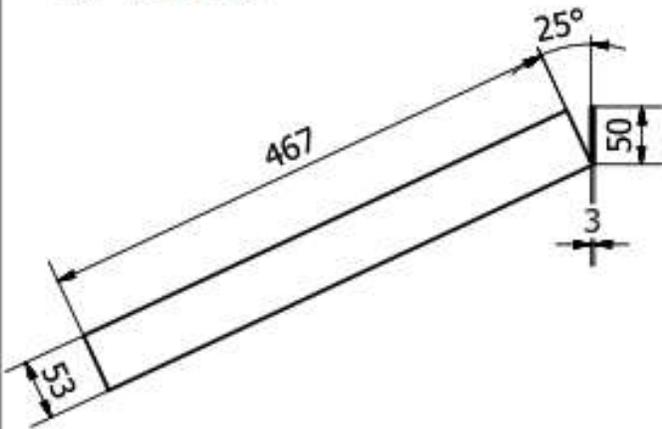
| | | | | | | | | | |
|-----|--------|---|--|--------|------------|------------------------------|------------|------|---------|
| | | 1 | Pisau pemecah | 8 | Besi Pejal | 20 x30 x 120 | Dibuat | | |
| | Jumlah | | Nama Bagian | No bag | Bahan | Ukuran | Keterangan | | |
| III | II | I | Perubahan : | | | | | | |
| | | | NAMA BAGIAN MESIN PENGUPAS BATOK KELAPA | | | Skala 1:2 | Digambar | Team | 22-6-19 |
| | | | | | | | Diperiksa | MTA | |
| | | | POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | ME / 341160-40-44-47 / 08-06 | | | |

10. TOL ± 0,5



| | | | | | | | | |
|-----|--------|---|--|--------|-------|------------------------------|---|--|
| | | 1 | Poros | 10 | ST 42 | Ø1" x 440 | Dibuat | |
| | Jumlah | | Nama Bagian | No bag | Bahan | Ukuran | Keterangan | |
| III | II | I | Perubahan : | | | | | |
| | | | NAMA BAGIAN MESIN PENGUPAS BATOK KELAPA | | | Skala 1:4 | Digambar Diperiksa Team MTA 22-6-19 | |
| | | | POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | ME / 341160-40-44-47 / 08-07 | | |

11. TOL ± 0,5



| | | | | | | | | |
|-----|----|--------|---|--------|-------|------------------------------|-----------------------|--|
| | | 1 | Saluran Pembuangan | 11 | ST 37 | 467x250x 50 | Dibuat | |
| | | Jumlah | Nama Bagian | No bag | Bahan | Ukuran | Keterangan | |
| III | II | I | Perubahan : | | | | | |
| | | | NAMA BAGIAN MESIN PENGUPAS BATOK KELAPA | | | Skala 1:6 | Digambar Team 22-6-19 | |
| | | | | | | Diperiksa MTA | | |
| | | | POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | ME / 341160-40-44-47 / 08-08 | | |

Lampiran 1

Kekuatan Tarik Pengelasan

| No. Elektroda AWS | Kekuatan Tarik (kpsi) | Kekuatan Mulur (kpsi) | Regangan |
|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| E 60 XX | 62 | 50 | 17-25 |
| E 70 XX | 70 | 57 | 22 |
| E 80 XX | 80 | 67 | 19 |
| E 90 XX | 90 | 77 | 14-17 |
| E 100 XX | 100 | 87 | 13-16 |
| E 120 XX | 120 | 107 | 14 |

Catatan: 1 kpsi = 6.894,757 N/m²

AWS = American Welding Society untuk elektroda

62 kpsi = 427 Mpa

Sumber: Suryanto, Elemen Mesin I, Bandung: 1995. Hal. 25

Lampiran 2

Faktor Keamanan

| Pembebanan Material | Statis | Dinamis | | |
|------------------------|--------|----------|----------|-------|
| | | Berulang | Berganti | Kejut |
| Metal Rapuh | 4 | 6 | 10 | 15 |
| Metal Lunak | 5 | 6 | 9 | 15 |
| Baja Kenyal | 3 | 5 | 8 | 13 |
| Baja Tuang | 3 | 5 | 8 | 15 |
| Timah | 6 | 8 | 12 | 18 |



Lampiran 3

Tabel ukuran baut-mur standar

| Designation (1) | Pitch mm (2) | Major or pitch diameter Nut and Bolt ($d = D$) mm (3) | Effective pitch diameter Nut and Bolt (d_p) mm (4) | Minor or core diameter | | Depth of thread (bolt) mm (7) | Stress area mm ² (8) |
|----------------------|--------------------|---|--|---------------------------|------------|---|--|
| | | | | Bolt (5) | Nut (6) | | |
| Coarse series | | | | | | | |
| M 0.4 | 0.1 | 0.400 | 0.335 | 0.277 | 0.292 | 0.061 | 0.074 |
| M 0.6 | 0.15 | 0.600 | 0.503 | 0.416 | 0.438 | 0.092 | 0.166 |
| M 0.8 | 0.2 | 0.800 | 0.670 | 0.555 | 0.584 | 0.123 | 0.295 |
| M 1 | 0.25 | 1.000 | 0.838 | 0.693 | 0.729 | 0.153 | 0.460 |
| M 1.2 | 0.25 | 1.200 | 1.038 | 0.893 | 0.929 | 0.158 | 0.732 |
| M 1.4 | 0.3 | 1.400 | 1.205 | 1.032 | 1.075 | 0.184 | 0.983 |
| M 1.6 | 0.35 | 1.600 | 1.373 | 1.171 | 1.221 | 0.215 | 1.27 |
| M 1.8 | 0.35 | 1.800 | 1.573 | 1.371 | 1.421 | 0.215 | 1.70 |
| M 2 | 0.4 | 2.000 | 1.740 | 1.509 | 1.567 | 0.245 | 2.07 |
| M 2.2 | 0.45 | 2.200 | 1.908 | 1.648 | 1.713 | 0.276 | 2.48 |
| M 2.5 | 0.45 | 2.500 | 2.208 | 1.948 | 2.013 | 0.276 | 3.39 |
| M 3 | 0.5 | 3.000 | 2.675 | 2.387 | 2.459 | 0.307 | 5.03 |
| M 3.5 | 0.6 | 3.500 | 3.110 | 2.764 | 2.850 | 0.368 | 6.78 |
| M 4 | 0.7 | 4.000 | 3.545 | 3.141 | 3.242 | 0.429 | 8.78 |
| M 4.5 | 0.75 | 4.500 | 4.013 | 3.580 | 3.688 | 0.460 | 11.3 |
| M 5 | 0.8 | 5.000 | 4.480 | 4.019 | 4.134 | 0.491 | 14.2 |
| M 6 | 1 | 6.000 | 5.350 | 4.773 | 4.918 | 0.613 | 20.1 |
| M 7 | 1 | 7.000 | 6.350 | 5.773 | 5.918 | 0.613 | 28.9 |
| M 8 | 1.25 | 8.000 | 7.188 | 6.466 | 6.647 | 0.767 | 36.6 |
| M 10 | 1.5 | 10.000 | 9.026 | 8.160 | 8.876 | 0.920 | 58.3 |
| M 12 | 1.75 | 12.000 | 10.863 | 9.858 | 10.106 | 1.074 | 84.0 |
| M 14 | 2 | 14.000 | 12.701 | 11.546 | 11.835 | 1.227 | 115 |
| M 16 | 2 | 16.000 | 14.701 | 13.546 | 13.835 | 1.227 | 157 |
| M 18 | 2.5 | 18.000 | 16.376 | 14.933 | 15.294 | 1.534 | 192 |
| M 20 | 2.5 | 20.000 | 18.376 | 16.933 | 17.294 | 1.534 | 245 |
| M 22 | 2.5 | 22.000 | 20.376 | 18.933 | 19.294 | 1.534 | 303 |
| M 24 | 3 | 24.000 | 22.051 | 20.320 | 20.752 | 1.840 | 353 |
| M 27 | 3 | 27.000 | 25.051 | 23.320 | 23.752 | 1.840 | 459 |
| M 30 | 3.5 | 30.000 | 27.727 | 25.706 | 26.211 | 2.147 | 561 |
| M 33 | 3.5 | 33.000 | 30.727 | 28.706 | 29.211 | 2.147 | 694 |
| M 36 | 4 | 36.000 | 33.402 | 31.093 | 31.670 | 2.454 | 817 |
| M 39 | 4 | 39.000 | 36.402 | 34.093 | 34.670 | 2.454 | 976 |
| M 42 | 4.5 | 42.000 | 39.077 | 36.416 | 37.129 | 2.760 | 1104 |
| M 45 | 4.5 | 45.000 | 42.077 | 39.416 | 40.129 | 2.760 | 1300 |
| M 48 | 5 | 48.000 | 44.752 | 41.795 | 42.587 | 3.067 | 1465 |
| M 52 | 5 | 52.000 | 48.752 | 45.795 | 46.587 | 3.067 | 1755 |

Lampiran 4

Tabel Spesifikasi Bantalan

| Nomor Bantalan | | | Ukuran luar (mm) | | | | Kapasitas nominal dinamis spesifik C (kg) | Kapasitas nominal spesifik Co (kg) |
|----------------|-----------|------------------------|------------------|----|----|-----|---|------------------------------------|
| Jenis terbuka | Dua sekat | Dua sekat tanpa kontak | d | D | B | r | | |
| 6000 | | | 10 | 26 | 8 | 0,5 | 360 | 196 |
| 6001 | 6001ZZ | 6001VV | 12 | 28 | 8 | 0,5 | 400 | 229 |
| 6002 | 02ZZ | 02VV | 15 | 32 | 9 | 0,5 | 440 | 263 |
| 6003 | 6003ZZ | 6003VV | 17 | 35 | 10 | 0,5 | 470 | 296 |
| 6004 | 04ZZ | 04VV | 20 | 42 | 12 | 1 | 735 | 465 |
| 6005 | 05ZZ | 05VV | 25 | 47 | 12 | 1 | 790 | 530 |
| 6006 | 6006ZZ | 6006VV | 30 | 55 | 13 | 1,5 | 1030 | 740 |
| 6007 | 07ZZ | 07VV | 35 | 62 | 14 | 1,5 | 1250 | 915 |
| 6008 | 08ZZ | 08VV | 40 | 68 | 15 | 1,5 | 1310 | 1010 |
| 6009 | 6009ZZ | 6009VV | 45 | 75 | 16 | 1,5 | 1640 | 1320 |
| 6010 | 10ZZ | 10VV | 50 | 80 | 16 | 1,5 | 1710 | 1430 |
| 6200 | 6200ZZ | 6200VV | 10 | 30 | 9 | 1 | 400 | 236 |
| 6201 | 01ZZ | 01VV | 12 | 32 | 10 | 1 | 535 | 305 |
| 6202 | 02ZZ | 02VV | 15 | 35 | 11 | 1 | 600 | 360 |
| 6203 | 6203ZZ | 6203VV | 17 | 40 | 12 | 1 | 750 | 460 |
| 6204 | 04ZZ | 04VV | 20 | 47 | 14 | 1,5 | 1000 | 635 |
| 6205 | 05ZZ | 05VV | 25 | 52 | 15 | 1,5 | 1100 | 730 |
| 6206 | 6206ZZ | 6206VV | 30 | 62 | 16 | 1,5 | 1530 | 1050 |
| 6207 | 07ZZ | 07VV | 35 | 72 | 17 | 2 | 2010 | 1430 |
| 6208 | 08ZZ | 08VV | 40 | 80 | 18 | 2 | 2380 | 1650 |

Lampiran 5

Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan

| Daya yang akan ditransmisikan | f_c |
|--------------------------------|-----------|
| Data rata-rata yang diperlukan | 1,2 - 2,0 |
| Daya maksimum yang diperlukan | 0,8 - 1,2 |
| Daya normal | 1,0 - 1,5 |

Sumber : Sularso dan Kiyokatsu Suga, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Cetakan IX, Jakarta, PT. Pradnya Paramita, 19



Foto Dokumentasi Tugas Akhir







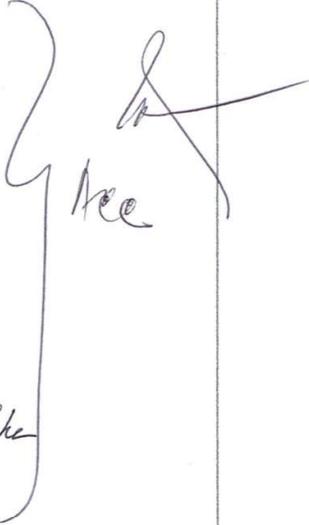


**LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN
UJIAN SIDANG LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Azizul, Miftahuddin & Ikkal

NIM :

Catatan/Daftar Revisi Penguji:

| No. | N a m a | Uraian | Tanda Tangan |
|-----|--------------|---|--|
| | Luther Sonda | <ul style="list-style-type: none"> - Gambar - Perhitungan gyp-gyp pd Tumpukan? - Alat dan Bahan yg digunakan harus sesuai dgn yg diuraikan dan ke nyataan yg dibuat. - Perbaiki alat: tambahkan alat penggarah dan Pengaman |  |

Makassar, 5 Agustus 2015
Sekretaris Penguji

Luther Sonda

NIP. 195808151980111001

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

**LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN
UJIAN SIDANG LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Arisul / Mistakudisy / Mubal /
 NIM :

Catatan/Daftar Revisi Penguji:

| No. | Nama | Uraian | Tanda Tangan |
|-----|--------------------------------------|--|---|
| 2. | Utaher Sunda Yan Kondo | <ul style="list-style-type: none"> - gambar peros. - hal. 5 & hal. 9 lengkapi gambar benda. - ulangi pengambilan data. - paparkan semua kelengkapan yg ada. | <p style="text-align: center;">Ace Guntur</p> |

Makassar,
Sekretaris Penguji



 NIP.

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

**LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN
UJIAN SIDANG LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : A. Rizki Alk

NIM :

← Catatan/Daftar Revisi Penguji:

| No. | Nama | Uraian | Tanda Tangan |
|-----|---------|---|---|
| 1 | ABRAM.T | <ul style="list-style-type: none">- Ket untuk perbaikan ditulis kembali atau proses.- gambar No. 8 - Berlay dapat diganti- simbol gas disini ukuran |  |

Makassar,
Sekretaris Penguji



NIP.