# MODIFIKASI MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan diploma tiga ( D-3 ) Program Studi Teknik Mesin
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

Disusun Oleh :


| | |
|---|---|
| Agustian | 341 15 001 |
| Budi Rezki Wirawan | 341 15 005 |
| Fitriana | 341 15 020 |


PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2018

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan tugas akhir dengan judul **Modifikasi Mesin Pengupas Bawang Merah** oleh Agustian 341 15 001, Budi Rezki Wirawan 341 15 005, dan Fitriana 341 15 020 telah di terima dan di nyatakan memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri ujung pandang .

Makassar, agustus 2018

| Pembimbing I, | Pembimbing II, |
|---|---|
| Ir. Ikram, M.T. | Nurwahyuni, S.T.,M.T |
| NIP. 19650911 199303 1 001 | NIP. 19790429 200801 2 008 |

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Dr. Jamal, S.T.,M.T

NIP. 19730228 20012 1 002

## DAFTAR ISI


HALAMAN SAMPUL.. ..... i
HALAMAN PENGESAHAN.. ..... ii
HALAMAN PENERIMAAN.. ..... iii
KATA PENGANTAR.. ..... iv
DAFTAR ISI ..... vi
DAFTAR TABEL ..... ix
DAFTAR GAMBAR.. ..... x
DAFTAR SIMBOL ..... xi
DAFTAR LAMPIRAN..... xii
SURAT PERNYATAAN ..... xiii
RINGKASAN..... xiv
BAB I PENDAHULUAN ..... 1

1.1 Latar Belakang..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 3
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan..... 3
1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan ..... 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 5
2.1 Definisi Mesin Pengupas Bawang Merah ..... 5
2.2 Komponen-komponen Mesin Pengupas Bawang Merah ..... 6
2.3 Prinsip Kerja Mesin Pengupas Bawang Merah ..... 8
2.4 Dasar-dasar Pembuatan Mesin Pengupas Bawang Merah ..... 8
2.4.1 Tabung ..... 9
2.4.2 PiringanPengupas..... 9
2.4.3 Pemilihan Motor ..... 10
2.4.4 Poros..... 10
2.4.5 Puli dan Sabuk ..... 13
2.4.6 Sambungan Las ..... 16
2.4.7 Perhitungan..... 18
BAB III METODE KEGIATAN ..... 23
3.1 Lokasi dan Waktu Kegiatan ..... 23
3.2Alat danBahan ..... 23
3.2.1 Alat..... 23
3.2.2 Bahan..... 24
3.3 Prosedur atau Langkah Kerja..... 25
3.3.1 Tahap Perancangan ..... 25
3.3.2 Tahap Pembuatan ..... 34
3.3.3 Tahap Perakitan ..... 34
3.4 Prosedur Pengujian..... 35

3.5 Teknik Analisis Data ..... ....35
3.6 Diagram Alir.....36
BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI .....37
4.1 Hasil ..... 38
4.4.1 Hasil Pembuatan Mesin Pengupas Bawang Merah ..... 37
4.4.2 Hasil Pengupasan BawangMerah ..... 38
4.2 Deskripsi..... 39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... 43
5.1 Kesimpulan..... 43
5.2 Saran..... 44
DAFTAR PUSTAKA ..... 45
LAMPIRAN ..... 47

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penggolongan Bahan Poros ..... 23
Tabel 3.1 Tahap Pembuatan Komponen Pengupas Bawang Merah..... 25
Table 4.1 Spesifikasi Mesin PengupasBawang Merah ..... 38
Tabel 4.2 Data Hasil Percobaan Pertama Pengupasan Kulit Bawang Merah ..... 38
Tabel 4.3 Data Hasi Percobaan Kedua Pengupasan Kulit Bawang Merah..... 39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 gambar alat sebelumnya ..... 2

Gambar 2.1 Jenis Sambungan Dasar pada Las..... 17

Gambar 3.1 Diagram Alir ..... 36

Gambar 4.1 Hasil Pembuatan Mesin Pengupas Bawang Merah ..... 37

## DAFTAR SIMBOL

| Simbol | Keterengan | Satuan |
|---|---|---|
| N | Putaran | Rpm |
| D | Diameter | Mm |
| P | Daya | KW |
| M | Massa | Kg |
| I | Panjang | Mm |
| P | Massa jenis | $Kg/mm^3$ |
| W | Beban | N |
| G | Percepatan gravitasi bumi | $m/s^2$ |
| V | Kecepatan linear | M |
| T | Waktu | S |
| R | Jari-jari | Mm |
| I | Arus Listrik | A |
| V | Tegangan listrik | V |

## HALAMAN PNERIMAAN

Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir telah menerima dengan baik hasil Tugas Akhir Mahasiswa atas nama: Agustian /341 15 001, Budi Rezki Wirawan/341 15 005, Fitriana/341 15 020 dengan judul **"Modifikasi Mesin Pengupas Bawang Merah".**

Makassar, Januari 2019

Tim Penguji Ujian Sidang Tugas Akhir:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D. | Ketua | (.....) |
| 2. | Muhammad Iswar, S.T., M.T | Sekertaris | (.....) |
| 3. | Pebrianto Aris Nainggolan,M.Th | Anggota | (.....) |
| 4. | Yan Kondo, S.T., M.T. | Anggota | (.....) |
| 5. | Ir. Ikram, M.T | Anggota | (.....) |
| 6. | Nur Wahyuni, S.T., M.T. | Anggota | (.....) |

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto-foto PengujianAlat ..... 47

Lampiran 2 Gambar Mesin Pengupas Bawang Merah ..... 47

Lampiran 3 Gambar Bagian Mesin Pengupas Bawang Merah ..... 47

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

| | | |
|---|---|---|
| Nama : | 1. Agustian | 341 15 002 |
| | 2. Budi Reski Wirawan | 341 15 005 |
| | 3. Fitriana | 341 15 020 |

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan Tugas Akhir ini dengan judul Modofikasi Mesin Pengupas Bawang Merah merupakan hasil kerja kami dengan arahan dosen pembimbing.

Semua data dengan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan data di periksa kebenarannya. Sumber informasi yang dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah di sebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

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

Makassar, Januari 2019

Agustian/341 15 002

**MODIFIKASI MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH**

Peneliti : Agustian/341 15 001, Budi Rezki Wirawan/341 15 005, Fitriana/ 341 15 020

Pembimbing I : Ir. Ikram, M.T.

Pembimbing II : Nur Wahyuni, S.T., M.T.

**RINGKASAN**

Permintaan terhadap bawang merah ini cenderung terus menerus meningkat dari tahun ke tahun, hal ini di sebabkan oleh produksi bawang goreng yang di mana di setiap tempat makan baik rumahan maupun restoran menggunakan bawang goring sebagai penyedap rasa makanan untuk menghasilkan produk bawang goreng yang berkualitas makan bawang tersebut terlebih dahulu harus di kupas dari kulit arinya karna kulit ari yang terdapat pada bawang merah tersebut tidak memiliki rasa dan juga tidak higenis untuk di komsumsi. Adapula jumlah permintaan semakin meningkat berbanding terbalik dengan jumlah produksi yang di berikan perhari karena terlalu lama dalam mengupas kulit ari bawang merah tersebut.

Dengan menyikapi hal tersebut maka di buatlah Mesin Pengupas Bawang Merah dengan menggunakan system kerja mekanis untuk membantu industry bawang goreng rumahan. Mesin pengupas yang akan di buat dengan tujuan untuk meningkatkan produksi pengupasan kulit ari bawang merah.

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Salawat dan salam tak terlupa tercurah kepada Rasulullah SAW sebagai pencerah kehidupan manusia di dunia.Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **"Modifikasi Pengupas Bawang Merah "** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan diploma tiga (D-3) Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang. Selain itu, laporan ini merupakan tolak ukur keberhasilan mahasiswa menyelesaikan Proyek Tugas Akhir yang telah dibuat.Laporan ini dapat kami selesaikan tidak lepas atas bantuan dari beberapa pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua kami yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang kepada penulis.
2. Dr. Ir. Hamzah Yusuf, M. S. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Dr. Jamal, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Ir.Ikram M.T. selaku Ketua ProgramStudi D-3 Jurusan Teknik mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Ir. Ikram, M.T selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga dan pikirannya dalam memberikan pengarahan penulisan tugas akhir ini.
6. Nur Wahyuni, S.T,. M.T selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga dan pikirannya dalam memberikan pengarahan penulisan tugas akhir ini.

7. Seluruh Staff, dosen dan karyawan Politeknik Negeri Ujung Pandang khususnya di jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
8. Saudara-Saudara, dan teman-teman D-3 Teknik Mesin angkatan 2015 yang selalu setia memberikan dukungan moril dan material kepada penulis yang telah membantu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kami selaku penulis terbuka dan mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun demi kesempurnan laporan ini.

Akhir kata, penulis berharap laporan ini dapat berguna baik bagi kami dan kepada masyarakat luas pada umumnya, dan semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua.

Makassar, Agustus 2018

Penulis

# BAB I

# PENDAHULUAN

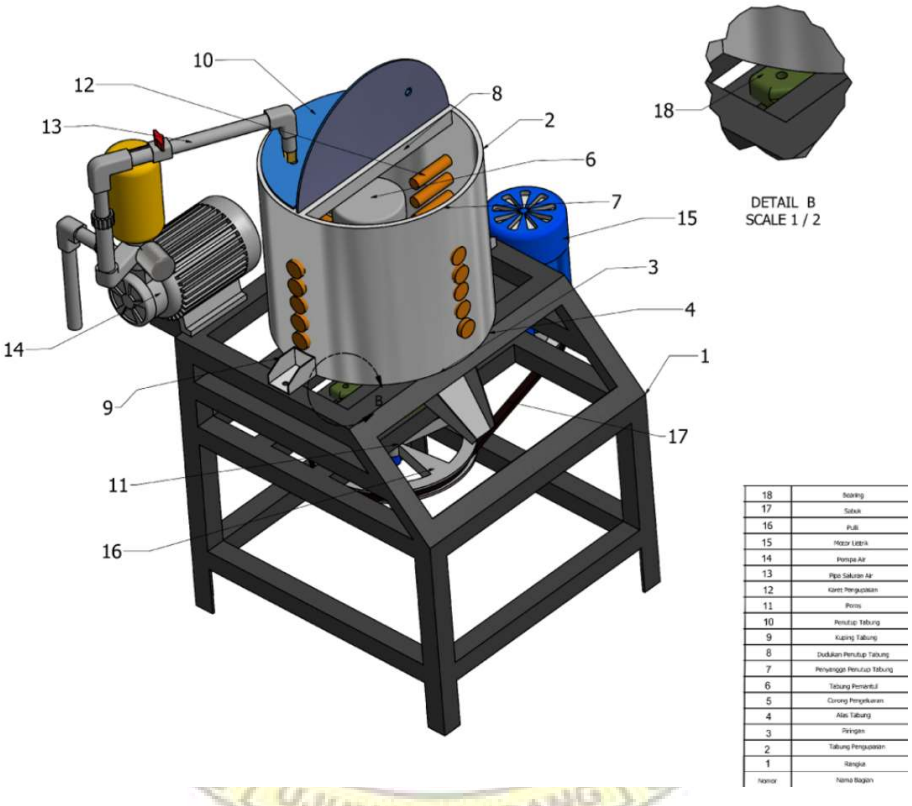
## 1.1 Latar Belakang

Bawang merah termasuk salah satu umbian yang biasanya digunakan sebagai bumbu atau tambahan masakan yang bertujuan untuk memberikan cipta rasa khusus dalam masakan tersebut.Selain itu bawang merah digunakan sebagai obat tradisional, fungsi dalam tubuh yang untuk memperbaiki dan memudahkan pencernaan serta menghilangkan lendir-lendir dalam kerongkongan.

Saat ini *komoditi* bawang merah menjadi salah satu penunjang perekonomian di Kota Makassar. Meningkatnya kebutuhan suplay bawang merah tiap harinya dari berbagai tempat usaha di Kota Makassar, seperti pasar tradisional, retail, pasar grosir maupun pasar modern serta tempat-tempat usaha seperti pengusaha bawang goreng, catering, restoran ataupun rumah-rumah makan lainnya yang membuat meningkatnya konsumsi bawang merah di kota ini. Namun dalam hal ini, para konsumen di berbagai tempat usaha tersebut lebih menginginkan bawang merah dalam keadaan telah dikupas dari kulit arinya karena kulit ari tersebut tidak memiliki rasa dan juga tidak higienis untuk dikonsumsi**.**

Pada saat ini Mesin Pengupas Bawang Merah sudah ada, namun banyak terdapat kekurangan pada Mesin yang sudah ada saat ini. Kapasitas Mesin Pengupas Bawang merah saat ini hanya mampu memproduksi 20 kg/jam,sementara jumlah keinginan pasar saat ini sangat tinggi. Proses

pengupasan kulit bawang merah pada mesin saat ini berdampak pada kebersihan lingkungan kerena belum tersedianya saliran pembuangan kulit bawang merah senggi kulit bawang tersebut berserakan di mana-mana,serta masih tersisa akar setelah proses pengupasan.




Gambar 1.1. Mesin pengupas bawang merah sebelumnya

Berdasarkan permasalahan di atas maka kami mengambil judul tugas akhir "**Modifikasi mesin pengupas bawang merah''**

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka didapatkan rumusan masalah yakni: bagaimana merancang mesin agar mesin dapat beroprasi dengan aman serta meningkatkan produksi pengupasan kulit bawang merah?

## 1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Hasil modifikasi ini dapat digunakan oleh industry rumahan pengupasan kulit bawang merah khususnya industry bawang merah goring rumahan yang bertempat di Jalan Baji Minasa I No. 6, Makassar dan di Jalan Mappaoddang No. 45 F/B, Makassar.

## 1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan

Tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan ini ialah: untuk meningkatkan produski pengupasan kulit bawang merah.Adapun manfaat yang akan diperoleh dari kegiatan ini ialah:

a. Bagi Industri
    1. Dapat meningkatkan pendapatan pedagang pengupasan kulit bawang merah
    2. Dapat meringankan beban para pekerja pengupas kulit bawang merah tersebut.

b. Bagi Mahasiswa

1. Sebagai wahana atau saran pembelajaran.
2. Dapat dikembangkan dalam proses merintis usaha skala home industri dengan jasa pengupasan bawang merah

POLITEKNIK NEGERI
UJUNG PANDANG

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Definisi Mesin PengupasBawang Merah

Penggunaan alat atau mesin untuk membantu proses produksi pada suatu industri sudah merupakan sesuatu hal yang lumrah. Terkhusus pada proses produksi hasil jadi bawang merah seperti bawang goreng dan bumbu-bumbu masakan dimungkinkan penggunaan mesin pengupas bawang merah untuk meningkatkan kualitas dan kapasitas hasil produksi. Pada dasarnya definisi mesin pengupas bawang merah secara khusus belum ditemukan. Oleh karena itu, penulis mengambil definisi mesin pengupas bawang merah dengan mengartikannya perkata.

Definisi dari mesin sendiri memiliki berbagai versi yang telah mendefinisikannya. Menurut Kemdikbud *(*2016) mengemukakan bahwa "Mesin adalah perkakas untuk menggerakkan atau membuat sesuatu yang dijalankan dengan roda, digerakkan oleh tenaga manusia atau motor penggerak, menggunakan bahan bakar minyak atau tenaga alam". Hal tersebut juga tertera dalam ensiklopedia bebas *Wikipedia* (2010), "Mesin adalah alat mekanik atau elektrik yang mengirim atau mengubah energi untuk melakukan atau membantu pelaksanaan tugas manusia".Jika diperhatikan secara seksama, definisi menurut Kemdikbud sudah terlihat jelas dan mengarah ke persoalan teknis hanya saja lebih jelas menurut pendapat e*nsklpoed*ia bebas dari beberapa definisi diatas begitu dapat disimpulkan bahwa mesin adalah alat mekanik atau elektrik yang

mempunyai daya gerak atau tenaga baik tenaga manusia maupun motor penggerak untuk menyelesaikan atau membantu pekerjaan manusia.

Definisi dari pengupas juga memiliki versi yang berbeda-beda jika dilihat dari beberapa pakar yang mendefinisikannya.Seperti yang telah di definisikan oleh Lumbangaol dkk. (2014) bahwa "Pengupasan adalah operasi pra proses yang bertujuan untuk memisahkan kulit dari bahan". Dari definisi tersebut dapat dilihat jika makna dari kedua pendapat tersebut sama, hanya saja menurut Saksono lebih jelas karena disertai dengan tujuan dari dilakukannya proses pengupasan yaknikata dimakan. Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa pengupas merupakan proses pemisahan antara kulit dengan bagian yang akan dimakan.

Setelah memperhatikan dan mengetahui definisi dari perkata maka dapat disimpulkan bahwa mesin pengupas bawang merah adalah alat penggerak yang digunakan manusia untuk melakukan proses pemisahan kulit bawang merah dengan bagian yang akan dikonsumsi.

## 2.2 Komponen-Komponen Mesin Pengupas Bawang Merah

Pada umumnya mesin pengupas bawang merah ini menggunakan sistem putar.Seperti halnya mesin pengupas bawang putih dengan komponen yang diungkapkan oleh Amir dkk. (2016:6) "Mesin tersebut terdiri dari beberapa komponen yaitu: 1. Wadah, 2. Piringan, 3. Pelat Penahan, 4. Corong Keluar, 5. Rangka, 6. Poros Transmisi, 7. Motor listrik, 8. Sabuk, 9. Puli, 10. Bearing".Sedangkan komponen untuk mesin

pengupas bawang merah ini juga hampir sama dengan mesin pengupas kulit ari kacang kedelai seperti yang diungkapkan oleh Baharuddin dkk. (2013:23) “Mesin tersebutt terdiri dari :

1. Poros dan Selinder Pengupas, 2. Dudukan karet 3. Saluran pembuangan, 4.Alas tabung, 5. Rangka, 6. Motor, 7. Bearing, 8. Pulli, 9. Belt, 10. Roda gigi.

Pada dasarnya kedua kutipan di atas mempunyai kesamaan yaitu komponen-komponen alat untuk pengupas, hanya saja pendapat menurut Amir dkk sangat hampir mendekati dengan mesin yang akan dibuat hanya saja terdapat perbedaan dari komponen pengupasannya yakni pelat sedangkan komponen pengupasan yang digunakan pada mesin ini adalah karet karena komponen tersebut cocok untuk bawang merah yang dimana memilik kulit ari yang sangat tipis.

Adapun komponen mesin pengupas bawang merah adalah:

1. Tabung Pengupasan
2. Dudukan karet
3. Piringan pengupas
4. Poros
5. Rangka
6. Motor listrik
7. Sabuk
8. Bantalan
9. Puli

## 2.3 Prinsip Kerja Mesin Pengupas Bawang Merah

landasan pengupas atau silinder pengupas yang terbuat dari stainless yang dilapisi karet dalam bentuk sejajar kemudian hasil gesekan keluar melalui corong pengeluaran yang keluar akbiat gaya grafitas dan gaya sentrifugal landasan pengupas".

Pendapat di atas hampir sama hanya saja terdapatperbedaan terhadap penggunaan poros yang dimana menurut Waris dkk poros tersebut berfungsi sebagai alat pemutar piringan sedangkan menurut Baharuddin dkk poros tersebut digunakan untuk mengupas bahan uji. Maka dari itu pendapat menurut Waris dkk yang sangat samadengan prinsip mesin yang akan dibuat hanya saja untuk mengupas kulitnya menggunakan pelat penahan sedangkan kulit bawang merah itu sangat tipis sehingga tidak dapat menggunakan komponen tersebut sehingga perlu menggunakan komponen yang lebih lembut seperti karet. Dengan begitu, prinsip kerja mesin pengupas bawang merah adalah dengan sistem putar yang dimana bawang merah dimasukkan ke dalam tabung pengupasan dan piringan yang berada di bagian bawah tabung pengupasan akan berputar karena digerakkan oleh motor listrik ditransmisikan melalui sabuk ke poros transmisi dengan perantara pulikemudian membuat bahan uji akan bersentuhan dengan karet pengupas.

## 2.4 Dasar-dasar Modifikasi Mesin Pengupas Bawang Merah

Dalam modifikasi mesin pengupas bawang merah terdapat beberapa hal yang menjadi dasar-dasar perhitungan, yaitu

### 2.4.1 Tabung

Bagian ini adalah salah satu bagian yang utama dari mesin pengupas kulit bawang merah ini, dimana nantinya Tabung ini berbentuk silinder. Wadah berfungsi sebagai tempat penampungan bawang merah yang akan dikupas (dilakukan proses pengupasan), dengan memperhatikan kapasitas dan beban yang akan ditimbulkan oleh bawang merah.

Untuk mengetahui kapasitasTabung (*Vtabung*), digunakan rumus

$V_t$ = Diameter tabung$^2$ .$\frac{\pi}{4}$ . $t$(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1995:7)

Dimana $V_t$= Volume tabung (mm$^3$)

$\pi$= 3,14

t= tinggi tabung

### 2.4.2 Piringan Pengupas

Piringan pengupas adalah salah satu inti dari alat ini, dimana piringan pengupas ini berfungsi untuk mengupas lapisan kulit terluar bawang merah yang dimasukkan kedalam wadah dengan menggunakan bantuan airpada alat ini serta memanfaatkan benturan (bawang merah) pada karet pengupasan yang terpasang pada dinding bagian dalam dari wadah saat piringan pengupas berputar (beroperasi), sehingga diperoleh bawang merah yang bersih dari kulit arinya. Bahan dari piringan pengupas ini terbuat dari *stainless steel* guna menghindari karat yang dapat mempengaruhi sterilisasi bawang merah.

untuk menentukan volume piringan pengupas:

$V=\frac{\pi}{4}.d^2.t$

Dimana

V=Volume piringan pengupas

t= Tebal Plat

d= Diameter piringan

### 2.4.3 Pemilihan Motor

Motor adalah sumber daya atau tenaga yang akan menggerakkan komponen mesin secara keseluruhan. Untuk menentukan besar daya motor, digunakan persamaan sebagai berikut:

$P = F \ xV$ ….. (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1997:7)

$P_d = F_c x \ P$ (kW) ….. (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1983:7)

Keterangan: P = daya motor (kW)

F = gaya (N)

V = kecepatan linear puli (m/dt)

Pd= daya rencana

Untuk menghitung kecepatan linear pulli, digunakan persamaan:

$V = \frac{\pi \, . \, D \, . n}{2}$.. (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1995:7)

Dimana : D = diameter puli poros (mm)

$n$ = putaran poros (rpm)

### 2.4.4 Poros

Poros adalah suatu elemen mesin yang berputar yang digunakan untuk memindahkan daya, dari suatu tempat ke tempat yang lain, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi, puli, *flywheel*, engkol, *sprocket*dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa

menerima beban lenturan, atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya..

Berdasarkan jenis pembebanannya menurut (Sularso, 1983:1)poros dapat digolongkan menjadi:

1. Poros transmisi

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

2. Spindel

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

3. Poros gandar

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

Pada mesin pengupas bawang merah ini menggunakan poros transmisi (*shaft*). Hal-hal penting dalam merencanakan poros menurut (Sularso, 1983:1) antara lain:

1. Kekuatan poros.

Poros transmisi akan menerima beban puntir (*twisting moment*), beban lentur (*bending moment*) ataupun gabungan antara beban puntir dan lentur. Dalam perancangan poros perlu memperhatikan beberapa faktor, misalnya: kelelahan, tumbukan dan pengaruh konsentrasi tegangan bila menggunakan poros bertangga ataupun penggunaan alur pasak pada poros tersebut. Poros yang dirancang tersebut harus cukup aman untuk menahan beban-beban tersebut.

2. Kekakuan poros.

   Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup aman dalam menahan pembebanan tetapi adanya lenturan atau defleksi yang terlalu besar akan mengakibatkan ketidaktelitian pada mesin perkakas, yaitu pada getaran mesin (*vibration*) dan suara (*noise*). Oleh karena itu, disamping memperhatikan kekuatan poros, kekakuan poros juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan jenis mesin yang akan ditransmisikan dayanya dengan poros tersebut.

3. Putaran kritis.

   Bila putaran mesin dinaikan maka akan menimbulkan getaran (*vibration*) pada mesin tersebut. Batas antara putaran mesin yang mempunyai jumlah putaran normal dengan putaran mesin yang menimbulkan getaran yang tinggi disebut putaran kritis.Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor bakar, motor listrik, dan lain-lain.Selain itu, timbulnya getaran yang tinggi dapat mengakibatkan kerusakan

pada poros dan bagian-bagian lainnya.Jadi dalam perancangan poros perlu mempertimbangkan putaran kerja dari poros tersebut agar lebih rendah dari putaran kritisnya.

4. Korosi.

   Bahan-bahan tahan korosi harus dipilih untuk poros penggilas bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif yang tercampur dengan pakan.Demikian pula untuk poros-poros yang terancam kavitas dan poros mesin yang sering berhenti lama.

5. Material poros.

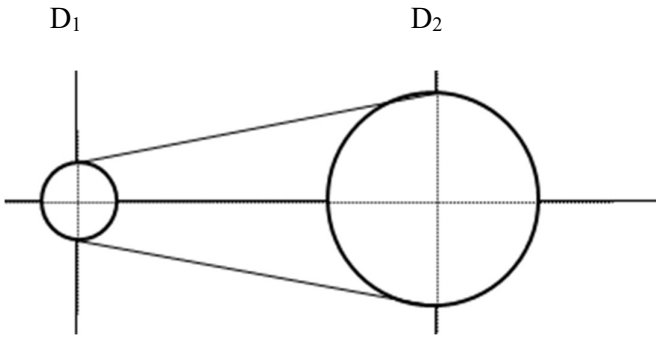
   Poros yang biasa digunakan untuk putaran tinggi dan beban yang berat pada umumnya dibuat dari baja paduan (*alloy steel*) dengan proses pengerasan kulit (*case hardening*) sehingga tahan terhadap keausan.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka poros yang digunakan dalam perencanaan mesin ini ialah poros transmisi.

### 2.4.5 Puli dan Sabuk

Sabuk digunakan untuk memindahkan putaran dari motor ke poros penggetar. Untuk menghitung panjang sabuk terlebih dahulu dihitung puli yang digunakan. Untuk menghitung perbandingan puli, digunakan rumus:

$d_1 \cdot n_1 = d_2 \cdot n_2$ …… (Suryanto, 1995:217)




Ketetangan: D1 = Puli penggerak

D2 = Puli yang di gerakkan

Dimana: $d_1$ = diameter puli penggerak (mm)

$d_2$ = diameter puli yang digerakkan (mm)

$n_1$ =jumlah putaran/menit puli penggerak (rpm)

$n_2$ =jumlah putaran/menit puli yang digerakkan (rpm)

Panjang sabuk yang digunakan adalah:

$L = \pi(r_1 + r_2) + 2(x) + \frac{(r1-r2)^2}{x}$...Rumus 2.6(Suryanto, 1995:219)

Dimana: L = panjang sabuk total (mm)

$r_1$ = jari-jari puli motor (mm)

$r_2$ = jari-jari puli poros penggetar (mm)

x = jarak antar titik pusat puli (mm)

### 2.4.6 Bantalan

Jenis bantalan yang digunakan dalam konstruksi ini adalah bantalan gelinding tipe duduk.Jumlah bantalan yang digunakan sebanyak 2 buah.Bantalan ini merupakan pemegang dari poros penggetar yang berputar, agar tidak lepas.Bearing (Bantalan) banyak jenis macamnya,

mulai dari bantalan bola (ball bearing), bantalan jarum (needle bearing), bantalan gesek dan lain sebagainya. Seperti yang di temukan di Ensiklopedia Bebas Wikipedia ada 5 jenis rolling elemen yang di gunakan di bantalan (bearing):

1. Bantalan Bola (Ball Bearing)

Bantalan bola menggunakan bola untuk membawa beban yang diterapkan.Karena ada titik kontak (dibandingkan dengan kontak line untuk bantalan tol [Roll Bearing]) beban daya dukung lebih rendah dari pada bantalan rol [Roll Bearing].Bantalan rol dapat mendukung kedua Radial (Tegak Lurus pada poros) dan Aksial beban (Parelel ke poros).Untuk bantalan ringan dimuat, bola menawarkan gesekan lebih rendah dari rol.Self-menyelaraskan bantalan bola juga dapat beroperasi ketika cincin bantalan sejajar.Bantalam bola yang paling umum adalah bantalan bola dalam alur. Bola presisi biasanya lebih murah untuk menghasilkan dari pada bentuk seperti rol, dikombinasikan dengan volume tinggi penggunaan, bantalan sering jauh lebih murah daripada bantalan lain dari dimensi yang sama.

2. Rol Silinder (Cilindrical Roller)

Bantalan rol umum menggunakan silinder dengan panjang sedikit lebih besar dari diameter.Bantalan rol biasanya memiliki kapasitan beban lebih tinggi di bawah beban tegak lurus ke arah didukung primer.Jika ras didalam dan diluar tidak sejajar, daya dukung sering turun dengan cepat

dibandingkan dengan baik bantalan bola atau bantalan rol bola.Bantalan rol dikenal sejak 40 SM.

3. Rol Jarum (Needle Roller)

Bantalan rol jarum menggunakan silinder yang sangat panjang dan tipis. Seringkali ujung lancip ke titik, dan ini digunkan untuk menjaga rol captive, atau mereka mungkin hemispherical dan tidak captive tapidipegang oleh poros sendiri atau pengaturan yang sama. Karena rol tipis, diameter luar bantalan ini hanya sedikit lebih besar dari lubang di tengah, Namun, berdiameter kecil tol harus menekuk tajam di mana merela menghubungi ras, dan dengan demikian bantalan eragam relatif cepat.

4. Rol Tirus (Tapered Roller)

Bantalan tirus menggunakan rol kerucut yang berjalan pada as kerucut.Bantalan rol kebanyak hanya mengambil beban radial atau aksial, namun bantalan rol tirus mendukung beban radial dan aksial, dan umumnya dapat membawa beban lebih tinggi dari bantalan bola karena bidang kotak yang lebih besar.Taper bantalan rol yang digunakan, misalnya, sebagai bantalan roda dari kendaraan darat yang paling roda. Kerugian untuk bantalan ini adalah bahwa karena komfleksitas manifaktur, bantalan rol tirus biasanya lebih mahal dari pada bantalan bola, dan selain itu di bawah beban berat rol tirus seperti irisan dan beban bantalan cenderung mencoba untuk mengeluarkan roller, kekuatan dari

kerah yang menjaga roller di bantalan menambah gesekan bantalan dibandingkan dengan bantalan bola.

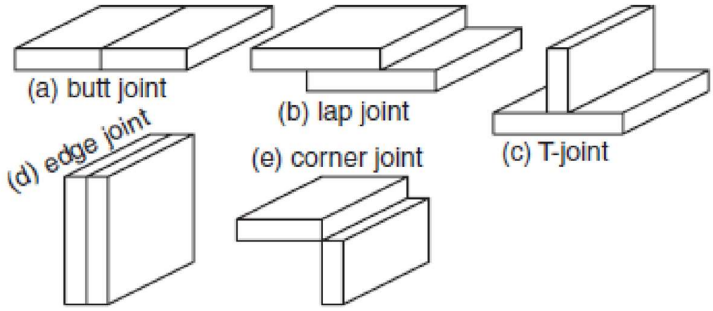
5. Rol Bulat

Bantalan rol bulat memiliki cincin luar dengan bentuk bulat internal.Rol lebih tebal ditengah dan tipis diujungnya.Bantalan rol bola sehingga dapat menyesuaikan untuk mendukung kedua misalignment statis dan dinamis.Namun, rol bola sulit untuk memproduksi dan dengan demikian mahal, dan bantalan memiliki gesekan lebih tinggi daripada bantalan rol silinder yang ideal atau meruncing karena ada sejumlah geser antara elemen rolling dan cincin.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka kami menggunakan *Ball Bearing* dalam perencanaan mesin kami.

2.4.7 **Sambungan Las**

Sambungan las termasuk sambungan tetap dan juga rapat.Sambungan las sangat bergantung pada pengerjaan, bahan elektroda las dan jenis sambungan las yang dikerjakan. Yang terdiri atas 5 bagian .




Gambar 2.1 Jenis Sambungan Dasar pada Las.

(http://teknikmesinmanufaktur.blogspot.co.id/2015/01/jenis-jenis-sambungan-pada-las.html

1. *Butt joint* merupakan sambungan di mana kedua benda kerja berada pada bidang yang sama dan disambung pada ujung kedua benda kerja yang saling berdekatan.
2. *Lap Joint* merupakan sambungan yang terdiri dari dua benda kerja yang saling bertumpukkan.
3. *T-Joint* merupakan sambungan di mana salah satu benda kerja tegak lurus dengan benda kerja lainnya sehingga membentuk huruf "T".
4. *Edge joint* merupakan sambungan di mana kedua benda kerja sejajar satu sama lain dengan catatan salah satu ujung dari kedua benda kerja tersebut berada pada tingkat yang sama.
5. *Corner joint* merupakan sambungan di mana kedua benda kerja membentuk sudut sehingga keduanya dapat disambung pada bagian pojok dari sudut tersebut.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka jenis sambungan las yang digunakan dalam perencanaan mesin ini ialah *Butt joint, Edge joint, dan Corner join.*

### 2.4.8 Perhitungan

Adapun proses perhitungan volume tabung dan pemilihan daya motor dengan menjumlahkan antara massa poros, massa piringan, massa pulli dan massa bahan baku yang dimasukkan, antara lain:

**Volume Tabung**

$V_t$ = A.t

A = $.\frac{\pi}{4}.d^2 = .\frac{3,14}{4}$x $395^2$ = 122.479 $mm^3$

$V_t$ = 122.479.350

=42.867.650 $mm^3$

Jadi volume tabung mesin pengupas adalah 42.867.650 $mm^3$.

**Massa Tabung**

massa jenis (ρ) pelat *stainless steel* = 0,00803 kg/$mm^3$

*m*w =Berat dinding + alas tabung + tutup tabung

= 138.250 + ·122.279 + 122.279

= 382.808 mg = 382,808 kg

Jadi massa tabung pada mesin pengupas bawan merah ini sebesar 382,808 kg

**Daya motor**

$$P = \frac{Fs.Vs}{4500}$$

Dimana: P= daya motor (Kw)

Fs= gaya yang bekerja pada poros (kg)

Vs= kecepatan radial (put/menit)

1HP= 0,7457 Kw

Sistem transmisi $m_1 . m_2 = d_1 . d_2$

$M_1$= 1400 rpm

$M_2$= ?

$D_1$= 76,2 mm

$D_2$ = 330,2 mm

$M_2 = \frac{M1 . D1}{D2} = \frac{106.680}{330,2} = 323,07$ rpm

1) Massa Poros ($M_1$)

Dik : d = 25,4 mm

$l$= 350 mm

$\rho$ = massa jenis besi 7,9 g/$cm^3$=7,9 x $10^{-6}$ kg/$mm^3$=7900000 kg/$mm^3$

Dit : $M_1$

Penye :

$M_1 = \frac{\pi}{4} d^2 l . \rho$

$= \frac{3,14}{4} 25,4^2 . 350 . 0,0000079$

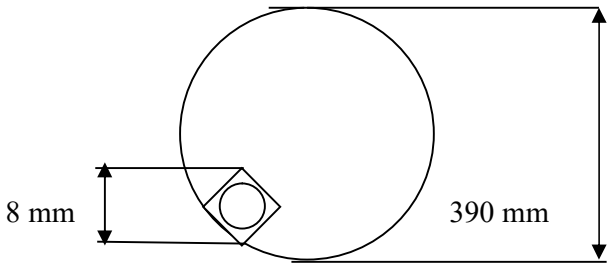
$= \frac{3,14}{4} 0,178$

$= \frac{0,5589}{4}$

= 0,1397 Kg

2) Massa piringan ($M_2$)

Berikut akan dihitung massa pelat piringan pengupas dengan tebal (t) = 2 mm (terdiri dari 1 buah pelat) yang terdapat dalam wadah/silinder (*m*p), adalah:




Gambar 4.1 Piringan Pengupas

Wps = ρs · V

= 0,00803·302,928

= 2,43 kg

V $=\left(\frac{\pi}{4}\right)D^2-\frac{\pi}{4}d^2$ J.t

$=\frac{3,14}{4}.380^2-\frac{3,14}{4}8^2.40.1,2$

= (113,35-50,24) . 48

= 302,928

3) Massa Pulli ($M_3$) berdasarkan hasil timbangan = 1,5 kg
4) Massa bahan baku ($M_4$) berdasarkan hasil timbangan tertinggi pada proses pengujian = 3 kg
5) Massa air $= 1000$
6) Tabung pemantul V $=\pi.r^2.t$

$=3,14.38,1^2.210$

= 5,0256

Fs = $M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$

= 0,1397+ 2,43+ 1,5 + 3 + 1000+ 5,0256

= 1.012,09 kg

Vs $=\frac{\pi .ds .n}{1000}$

$=\frac{3,14\ x\ 25,4\ x\ 1400}{1000}$

= 111.65 put/menit

Dimana ds = diameter poros

n = putaran motor

Berdasarkan data yang telah disajikan diatas, maka:

Daya motor, $P = \frac{Fs \cdot Vs}{4500}$

$= \frac{1.012,09 \cdot 111,65}{4500}$

$= \frac{112.298,8}{4500}$

= 25,1 Kw

= 3,3 6 Hp

Satuan daya non-metrik: 1 Hp = 0,7475 kW maka untuk daya 25,1 kW = 33,6 Hp. Jadi daya motor yang dibutuhkan oleh mesin pengupas ini adalah 33,6 Hp. Berdasarkan hal tersebut maka kami menggunakan motor listrik dengan daya 1/4 Hp dengan putaran motor 1400 rpm.

# BAB III

# METODE KEGIATAN

## 3.1 Lokasi dan Waktu Kegiatan

Pembuatan mesin pengupas bawang merah ini dilaksanakan di bengkel mekanik Jurusan Teknik Mesin kampus Politeknik Negeri Ujung Pandang dengan proses pembuatan yakni selama 2 bulan 2 minggu.

## 3.2 Alat dan Bahan

Dalam kegiatanini digunakan berbagai alat dan bahan. Adapun alat dan bahan yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

| No | Alat | No | Alat |
|---|---|---|---|
| 1 | Mesin las | 9 | Bor tangan |
| 2 | Mesin bubut | 10 | Mata bor |
| 3 | Mesin bor | 11 | Mistar baja |
| 4 | Mesin bending | 12 | Penggores |
| 5 | Mesin gerinda | 13 | Penitik |
| 6 | Mesin potong plat | 14 | Kikir |
| 7 | Mesin gergaji | 15 | Obeng |
| 8 | Gergaji besi | 16 | Meteran |
| | | 17 | Palu |
| | | 18 | Tang |
| | | 19 | Jangka sorong |

| No | Bahan | No | Bahan |
|---|---|---|---|
| 1 | Besi holo30x30 | 9 | Elektroda |
| 2 | Besi pejal Ø 26 mm | 10 | Ring plat |
| 3 | Plat stainless | 11 | Karet pengupas |
| 4 | Bantalan | 12 | Mata gerinda |
| 5 | Motor | 13 | Pipa 3’’ |
| 6 | Pulli | 14 | Penutup pipa3’’ |
| 7 | Baut&mur | 15 | Cat |
| 8 | Sabuk | 16 | Dempul |

## 3.3 Prosedur atau Langkah Kerja

Ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan dalam proses pembuatan mesin pengupas bawang merahini yaitu sebagai berikut :

### 3.3.1 Tahap Perancangan

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini diantaranya :

1. Melakukan perhitungan kekuatan terhadap komponen-komponen alat yang akan dirancang.
2. Membuat gambar rancangan / desain alat (menggunakan *software Autodesk Inventor*).
3. Memilih bahan untuk setiap komponen yang akan digunakan.
4. Persiapan alat yang akan digunakan.
5. Pembuatan komponen yang akan digunakan

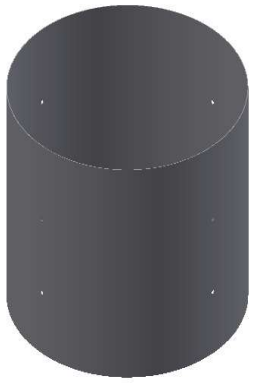
6. Melakukan perakitan (*erection*) dan penyetelan (*adjusting*) setiap komponen konstruksi.
7. Melakukan langkah pengujian terhadap alat yang telah dirakit dengan menggunakan bahan uji (bawang merah).

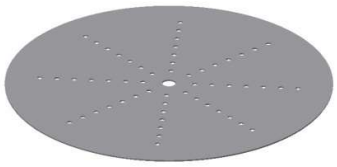
### 3.3.2 Tahap Pembuatan

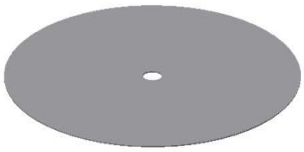
Dalam perencanaan pembuatan mesin pengupas bawang merah ini perlu memperhatikan urutan-urutan atau prosedur dari perancangan yang akan dibuat, adapun tahapan pembuatannya yaitu:

Tabel 3.1. Pembuatan Mesin Pengupas Bawang Merah

| Nama komponen | Tahap pengerjaan | Alat dan bahan | Fungsi |
|---|---|---|---|
| 1.rangka | 1.Memotong besi holo sesuaidengan ukuran yang telah ditentukan pada gambar kerja.<br>2.Merakit rangka sesuai gambarkerja dengan menggunakan mesin las listrik.<br>3. Meratakan hasil pengelasan dengan menggunakan gerinda tangan | A.Bahan<br>1.Besi holo 30x30mm<br>2.Gerinda potong<br>3.Elektroda<br>B. Alat<br>4. - mesin gerinda potong.<br>5.mesin las listrik.<br>6.mesin bor | Merakit bahan sehingga menjadi rangka komponen mesin pengupas bawang merah |

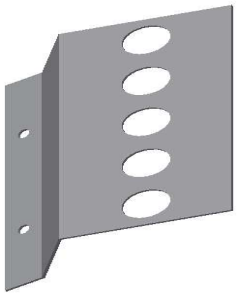
| | | | |
|---|---|---|---|
| | | tangan.<br>7.mata bor Ø 12 mm.<br>8.gerinda tangan.<br>9. gergaji<br>10. siku<br>11. mistar baja<br>12. penggores | |
| 2.Tabung pengupasan<br>  | 1.memotong plat stainless dengan ukuran 1200x350mm<br>2. - Mengukur jarak dan memberi tanda pada pelat untuk menentukan bagian-bagian yang akan dibor<br>3. Melubangi bagian-bagian pelat yang telah ditandai dengan ukuran Ø21mm<br>4. Pelat kemudian dibentuk | A.Bahan<br>1.Plat stainless 1,2 mm<br>2.Mata gerinda potong<br>3.Elektroda<br><br>B.Alat<br>1.Mesin Gerinda<br>2. Mesin las listrik<br>3. Mesin roll<br>4. Mesin bor | Sebagai wadah untuk mengupas bawang merah |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | dengan menggunakan mesin roll.<br>5. Pelat kemudian dilas untuk menyatukan plat yang sudah diroll.<br>6. Hasil pengelasan pelat kemudian dibersihkan dengan menggunakan sikat baja dan dihaluskan menggunakan gerinda<br>7. Pelat kembali dibentuk denganmenggunakan mesin roll agar bentuknya kembali melingkar setelah dilas dan digerinda. | 5. Mata bor Ø21mm<br>6. Mistar baja<br>7. Penggores<br>8. Penitik<br>9. Palu<br>10. Alat potong plat<br>11.Roll meter<br>12.Sikat baja | |
| 3. Piringan Pengupas<br>  <br>. | A. Memotong pola lingkaran tersebut dengan menggunakan gerinda potongsehingga pelat berbentuk lingkaranpiringan.<br>B. Menitik bagian tengah | A.Bahan<br>1 Plat *stainless steel.*<br>2.Mata gerinda potong dan halus.<br>B. Alat | Membantu untuk mengupas bawang merah |

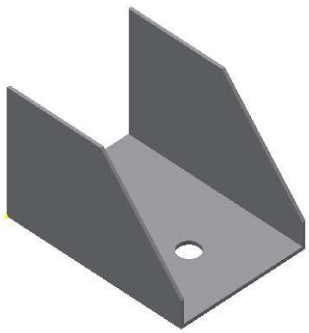
| | | | |
|---|---|---|---|
| | dari piringanatau lingkaran dengan mengggunakan penitik lalu dilubangi menggunakan mesin bor dengan Ø 8 mm.<br>3.Menitik bagian-bagian yang akan dilubangi di setiap sisi permukaan dari piringan pengupasan sesuaigambar kerja<br>4.Melubangi setiap sisi permukaandari piringan pengupas menggunakan mesin bor dengan Ø 8 mm.<br>5.Menghaluskan setiap sisi permukaan | 1. Mesin gerinda potong<br>2. Mesin bor<br>3. Mata bor Ø 8 mm<br>4.Penitik<br>5. Kikir<br>6. Mistar baja<br>7.Spidol<br>8.Meteran<br>9.Palu | |
| 4.Alas tabung<br>  | 1.Membuat pola lingkaran pada permukaan pelat stainless steel sesuai gambar kerja dengan Ø 350 mm.<br>2.Memotong pola lingkaran | A.Bahan<br>1. Plat *stainless steel.*<br>2.Mata gerinda potong dan halus | Membantu mengupas bawang merah |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | tersebut dengan menggunakan gerinda potong sehingga pelat berbentuk lingkaran piringan.<br>3.Menitik bagian tengah dari piringan atau lingkaran dengan mengggunakanpenitik lalu dilubangimenggunakan mesin bor dengan ukuran Ø 24 mm.<br>4.Menghaluskan setiap sisi permukaandengan menggunakan gerinda tangan. | b) Alat :<br>1.mesin gerinda<br>2.mesin bor<br>3.mata bor Ø27 mm<br>4.penitik<br>5.kikir<br>6.meter<br>7. palu | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5.Saluran pembuangan<br> | 1 m e n g u k u r b e n d a k e r j a s e s u a i d e n g a n g a m b a r<br>2.Memotong besi pelat sesuai dengan ukuran.<br>3.Membengkokkan pelat menggunakan mesin bending sesuai dengan gambar kerja.<br>4.Menyambung setiap sisi pertemuan dengan menggunakan mesin las listrik.<br>5.Ratakan hasil pengelasan dengan menggunakan gerinda tangan.serta dempul hasil dari pengelasan dari sambungan tersebut | A B a h a n<br>1.Besi plat *stainless steel.*<br>2. Mata gerinda potong dan halus<br>b) Alat :<br>1.Mistar baja<br>2.Penggores.<br>3. Alat potong plat.<br>4.Alat bending plat.<br>5.Mesin las listrik.<br>6. Gerinda tangan | Membuan g sisa-sisa pengupasa n bawang merah seperti kulit bawang dan air |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6.Tabung Pemantul | 1. Memotong pipa 3 inci dengan panjang 200 mm.<br>2.Memasukkan penutup pipa 3inci pada kedua sisi pipa. | - Pipa 4 inci<br>- Penutup pipa 4 inci<br>- Mata gerinda potong.<br>B. Alat :<br>- Mesin gerinda | Membantu untuk memantulkan bawang merah ketika proses pengupasan berlangsung |
| 7.Dudukan Karet Pengupas  | 1.Memotong Plat dengan menggunakan mesin gurinda dengan ukuran 150x138mm<br>2. Membengkokkan pelat menggunakanmesin bending sesuai gambar kerja<br>-mengebor plat dengan sesuai ukuran | A.Bahan<br>1.Besi plat steinsless<br>2.Mata gerinda potong<br>B.Alat<br>1. - Mistar baja<br>2.Penggores.<br>3.Alat potong plat.<br>4.Alat bending | Untuk membantu proses pengupasan bawang merah |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | plat.<br>5.Mesingerinda. | |
| 8.Poros<br> | 1.Poros besi pejal dipotong menggunakan mesin gergaji dengan sesuai ukuran gambar kerja dengan panjang 350x25,4 mm<br>2.salah satu ujung poros dibubut dengan mesin bubut dengan ukuran 40x16mm | A. Bahan :<br>1.Besi poros pejal Stainlees Steel<br>B. Alat:<br>1.Mesin bubut<br>2.Mesin bor tiang.<br>3.Mesin gergaji.<br>4.Gerinda tangan. | Menerusk an tenaga bersama dengan putaran |
| 9.Penutup tabung<br> | 1.Memotong plat stainless steel dengan ukuran diameter 420<br>2.Disetiap sisi permukaan plat dihaluskan menggunakan gerinda tangan | A.Bahan:<br>1.Plat steinless<br>2.Mata gerinda potong<br>B.Alat :<br>1.Mistar baja<br>2.Penggores.<br>3.Gerinda tangan<br>4.Mesin bor | Menghind ari bawang keluar pada proses pengupasa n |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 10.Kuping tabung<br>  | 1.Memotong plat dengan ukuran 150x70mm<br>2.Melubangi pelat sesuai gambar kerja dengan ukuran Ø 8 mm menggunakan mesin bor<br>3.Membengkokkan pelat menggunakan mesin bending sesuai gambar kerja. | A.Bahan<br>1.Plat Stainless<br>2.Mata gerinda potong<br>B.Alat:<br>1.Mistar baja<br>2.Penggores.<br>3.Alat potong plat.<br>4.Alat bending plat.<br>5.Mesin gerinda.<br>6.Mesin bor<br>7.Mata bor Ø 8 mm | Untuk mengeratkan tabung dengan rangka |

### 3.3.3 Tahap Perakitan

Proses perakitan merupakan proses merangkai atau menggabungkan tiap komponen menjadi bentuk yang saling mendukung sehingga terbentuk suatu mekanisme kerja yang sesuai dengan yang telah direncanakan sebelumnya.

Adapun langkah-langkah perakitan alat, yaitu sebagai berikut :

1. Merakit tabung pengupasan dengan alas tabung, kuping tabung,dan saluran pembuangan sesuai gambar kerjayang dimana diikat menggunakan las.
2. Memasang tabung pengupasan pada rangka yang dimana kuping tabung disambungkan pada bagian rangka yang telah disesuaikan tempatnya dan diikat menggunakan baut.
3. Memasang dudukan karet pengupas pada tabung pengupasan sesuai pada lubang-lubang yang terdapat pada tabung pengupasan.
4. Memasang motor listrik pada rangka yang dimana telah disesuaikan tempatnya dan kemudian diikat menggunakan baut.
5. Memasang bantalan (*bearing*) pada dudukan bagian dalam dari rangka.
6. Memasukkan piringan ke dalam tabung pengupasan.
7. Memasang poros ke *bearing* pada bagian dalam rangkadan dimasukkan kedalam lubang alas tabung sampai bagian bawah piringan bersentuhan kemudian diikat menggunakan baut .

8. Memasang puli penggerak pada poros kemudian sabuk diikat pada puli motor penggerak.

## 3.4 Prosedur Pengujian

Untuk mengetahui secara optimal kinerja dari mesin pengupas bawang merah, maka perlu dilakukan pengujian. Prosedur pengujian adalah sebagai berikut :

1. Menyambungkan kabel motor listrik ke colokan.
2. Menimbang bahan uji
3. Memasukkan bahan uji atau bawang merah dengan cara menuangkan bahan uji kedalam tabung pengupasan.
4. Menuangkan air pada wadah.
5. Menyalakan mesin
6. Mengamati proses kerja mesin selama berjalan.
7. Melakukan pengukuran hasil produksi dari mesin ini dengan menggunakan *stop watch*.
8. Mengulangi proses diatas secara kontinyu hingga 2 kali agar diperoleh data absolut / optimal.
9. Mematikan mesin dengan menekan tombol on/off pada saklar.

## 3.5 Teknik Analisis Data

Teknik yang digunakan untuk memperoleh data-data hasil pengujian pengupasan bawang merah tersebut adalah dengan mengukur berat hasil pengupasan bawang merah dalam waktu satu jam.

Untuk memperoleh nilai dari data yang dibutuhkan, pasti diperlukan instrumen yang dapat memperlihatkan nilai dari data-data yang dicari tersebut.

### 3.6 Diagram Alir

Gambar 3.1 Diagram Alir

# BAB IV

# HASIL DAN DESKRIPSI

## 4.1. Hasil

### 4.1.1 Hasil Pembuatan Mesin Pengupas Bawang Merah

Berdasarkan hasil pembuatan mesin pengupas bawang merah, maka telah diperolah mesin seperti terlihat pada gambar 4.1.Adapun spesifikasi dari mesin pengupas bawang merah dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Gambar 4.1 Hasil Pembuatan Mesin Pengupas Bawang Merah

Tabel 4.1Spesifikasi Mesin Pengupas Bawang Merah.

| No. | Uraian | Spesifikasi |
|---|---|---|
| 1 | Uraian rangka | 600 x 550 x 3 mm |
| 2 | Tabung pengupasan | Ø 395x 350 x1,2 mm |
| 3 | Motor listrik | 1400 rpm |
| 4 | Kapasitas Produksi | 30 Kg / jam |

### 4.1.2 Hasil Pengupasan Bawang Merah

Setelah melakukan proses pengujian alat sebanyak 6 kali pada bawang merah, maka telah diperoleh data :

**Tabel 4.2** Data hasil percobaan pertam pengupasan kulit bawang merah 1 kg dengan level air setara dengan bawang merah.

| Berat bawang(Kg) | Waktu (t) | Hasil yang terkelupas | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 kg | 60 s | 820 gr | Bawang merah terkelupas sebagian tersisa akar |
| 1 kg | 120 s | 942 gr | Bawang merah terkelupas hampir sempurna ,tersisa akar |
| 1 kg | 180 s | 985 gr | Bawang merah terkelupas hamper sempurna, tersisa akar,tapi daging bawang ikut terkelupas |
| Rata -rata | | **915** | |

**Tabel 4.3** Data hasil percobaan kedua pengupasan kulit bawang merah 2 kg dengan level air lebih tinggi dari bawang merah.

| Berat bawang(Kg) | Waktu (t) | Hasil yang terkelupas | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 2 kg | 60 s | 1840 gr | Bawang merah terkelupas sebagian tersisa akar |
| 2 kg | 120 s | 1962 gr | Bawang merah terkelupas hampir sempurna ,tersisa akar |
| 2 kg | 180 s | 1985 gr | Bawang merah terkelupas hamper sempurna, tersisa akar,tapi daging bawang ikut terkelupas |
| Rata -rata | | **1929** | |

## 4.2. Deskripsi

Pada mesin pengupas kulit bawang merah ini digunakan motor listrik yang memiliki daya ¼ hp dengan putaran 1400 rpm. Mesin ini juga didukung dengan adanya pembuatan piringan pengupas yang dirancang untuk mengupas bawang merah dengan cara diputar dengan kecepatan tertentu dan memanfaatkan gesekan dari karet yang terdapat pada bagian sekeliling tabung. Selain itu juga memiliki wadah dengan kapasitas yang cukup besar dengan tujuan untuk menjaga agar bahan uji (bawang merah) tidak terlempar keluar saat proses pengupasan sedang berlangsung. Pada

proses pengujian ada 2 tahapan yang dilakukan, yaitu pada tahap pengujian pertama dilakukan pengujian alat dengan menggunakan massa bawang merah sebesar 1 kg dengan kecepatan motor 1400 rpm yang dayanya diteruskan ke putaran piringan pengupas melalui sabuk dan pulli serta menggunakan air yang dimasukan pada tabung pengupasan. Pada pengujian pertama ini dilakukan proses kerja kupasan sebanyak 3 kali dengan menggunakan massa bawang merah yang sama yakni 1 kg selama 1 menit, dan hasil yang didapatkan bawang merah sebagian terkelupas dan tersisa akar dimana hasil yang didapatkan adalah 820 gr dari bawang 1 kg. pada menit selanjutnya yaitu 2 menit dan hasil yang didapatkan bawang merah terkelupas hamper sempurna dan tersisa akar, dan hasil yang didapatkan 942 gr dari bawang 1kg. dan menit selanjutnya yaitu 3 menit dan hasil yang didapatkan bawang merah hamper terkelupas sempurna, tersisa akar, tapi daging dari bawang merah ikut terkelupas, dan hasil yang didapatkan 985 gr dari bawang 1 kg. Alat ini mampu menghasilkan rata-rata 915 gr bawang merah yang terkelupas. Dengan begitu, maka pada pengujian pertama ini didapatkan presentase keberhasilan alat sebesar 91%.

Selanjutnya pada tahap pengujian yang kedua lama waktu kerja alat yang di gunakan serta kecepatan putaran alat masih tetap sama seperti di tahap pengujian yang pertama yakni masih menggunakan waktu kerja kelipatan 1 menit dan kecepatan putaran alat 1400 rpm. Namun massa bawang merah yang dimasukkan ke alat pengupas ditambah menjadi 2 kg, sehingga diperoleh hasil rata-rata sebesar 1929 gr bawang merah yang

terkelupas. Sehingga dengan hasil ini, maka pada percobaan kedua ini mencapai presentase keberhasilan alat sebesar 92%.

Dari kedua pengujian yang telah dilakukan yang dimana menghasilkan kuantitas hasil kupasan kulit bawang merah yang berbeda-beda, hal ini disebabkan oleh tidak menentunya besaran bawang merahyang dikupas dengan kata lain standar ukuran bawang merah yang dikupas tidak menentu atau berbeda-beda. Selain itu, dari pengujian alat yang telah dilakukan sebanyak 3 kali kami menggunakan patokan waktu uji yang kelipatan 1 menit. Adapun alasan atau tolak ukur kami menentukan hal tersebut sebab dari alat ini kami mengharapkan waktu kerja yang relatif cepat, sebagaimana yang telah menjadi salah satu tujuan dibuatnya alat ini yaitu demi mengefisienkan waktu kerja proses kupasan kulit bawang merah. Maka dari itu sebagai langkah awal, pada pengujian alat kami mematok waktu kerja selama 2 menit namun tidak menutup kemungkinan bahwa nantinya waktu kerja dari alat ini bisa dipercepat menjadi > 2 menit sebagai bentuk pengembangan dari alat ini.

Setelah seluruh tahap pengujian dilakukan maka dapat dikatakan bahwa hasil total secara keseluruhan berdasarkan presentase keberhasilan alat ini dalam mengupas bawang merah selama 1 jam.

$K_p = \frac{Bawang\ mera\ \ (Kg)}{2}$waktu

$K_p = \frac{1}{2} 60 = 30\ Kg/Jam$

Berdasarkan data diatas maka diketahui bahwa alat pengupas kulit bawang merah ini mampu menghasilkan 30.000 gr hasil kupasan bawang

merah selama 1 jam waktu kerja. Jika dibandingkan dengan hasil produksi kupasan kulit bawang merah pada *home industry* yang dilakukan secara manual dimana mampu memproduksi 2 kg dan 3 kg oleh seorang tenaga kerja selama 1 jam waktu kerja.

Dari data-data yang telah dikumpulkan, diketahui bahwa alat ini sudah memenuhi dari ekspektasi kami (berhasil) dimana hasil produksi dari alat ini telah mencapai target yang diinginkan sebab alat ini telah mencapai peningkatan produksi dari jumlah produksi mesin yang sudah ada sebelumnya.

# BAB V

# KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1. Kesimpulan

Dari hasil pembuatan mesin pengupas kulit bawang merah untuk proses pengolahan rempah bahan pangan ini, maka kami menarik kesimpulan sebagai berikut

1. Kapasitas produksi yang dihasilkan dari alat ini lebih banyak yaitu 30 kg/jam dibandingkan dengan mesin sebelumnya yang hanya menghasilkan 14 kg/jam. Dengan ini demikian bias di katakana bahwa pencapaian dari alat yang kami buat ini telah berhasil.
2. Kapasitas mesin pengupas kulit bawang merah ini untuk sekali proses kerja dengan berat bawang merah sebanyak 1 kg dalam kelipatan 1 menit adalah 915 gram bawang merah sedangkan untuk berat bawang merah sebanyak 2 kg dalam waktu yang sama dapat menghasilkan 1929 gram bawang merah.

## 5.2 Saran

Setelah melihat perencanaan dari perhitungan serta kesimpulan pada proses pembuatan alat ini, maka penulis ingin memberikan beberapa saran atau masukan :

1. Selalu membersihkan tabung pengupasan setelah dipakai atau digunakan agar sisa bawang merah yang telah terkelupas benar-benar hilang supaya wadah tetap terjaga kebersihannya setelah dipakai kembali.
2. Pada saat proses pengupasan sementara berlangsung sebaiknya menutup bagian atas tabung agar bawang tidak terlempar keluar dan sebaiknya posisi mesin berada di bidang datar agar proses pengupasannya merata.

# DAFTAR PUSTAKA


Amir, A. Waris dkk. 2016. "Rancang Bangun Mesin Pengupas Bawang Putih Dengan Sistem Poros Vertikal". Laporan Tugas Akhir. Makasar: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Anggono, W. dkk.2007.Peningkatan Umur Bearing pada Pompa Centrifugal dengan Optimasi Penggunaan Angular Contact Ball Bearing (Online), http://www.agussuwasono.com/artikel/mechanical/331-peningkatan-umur-bearing-pada-pompa-sentrifugal.html/, diakses 22 November 2016.

Baharuddin dkk. 2013. " Rancang Bangun Mesin Pengupas Bawang Kulit Ari Kacang Kedelai". Laporan Tugas Akhir. Makassar. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2016. Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Kelima ( Online), http://kbbi.kemdikbud.go.id/, diakses 20 April 2017.

Khurmi, R.S., dan Ghupta, JK, 1980. Text Book Of Machine Design. New Delhi: Publishing house, Itd Ram Nagar.

Lumbangaol, A. Sutandi dk. 2014. " Pengupasan Buah dan Sayur ( Bawang Merah)". Laporan Meda: Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

Wikipedia. 2010. Pertanian MEesin. (Online ), http://id. Wikipedia.org/wiki/mesin. Diakses 22 November 2016.

Wikipedia, 2010. Jenis-jenis Bearing (Online),

https://id . Wikipedia.org/wiki/Bearing. (Mekanikal), diakses 24 juli.

# LAMPIRAN

Foto-foto hasil pengujian alat :

Kondisi bawang merah sebelum melakukan untuk Pengupasan kulit seberat 1kg

Hasil pengupasan 1 menit Bawang 1 kg

Kondisi bawang merah saat pengupasan 2 menit berat 1Kg

Hasil pengupasan bawang 3menit 1kg

POLITEKNIK NEGERI
UJUNG PANDANG

Kondisi bawang merah 2kg sebelum Pengujian

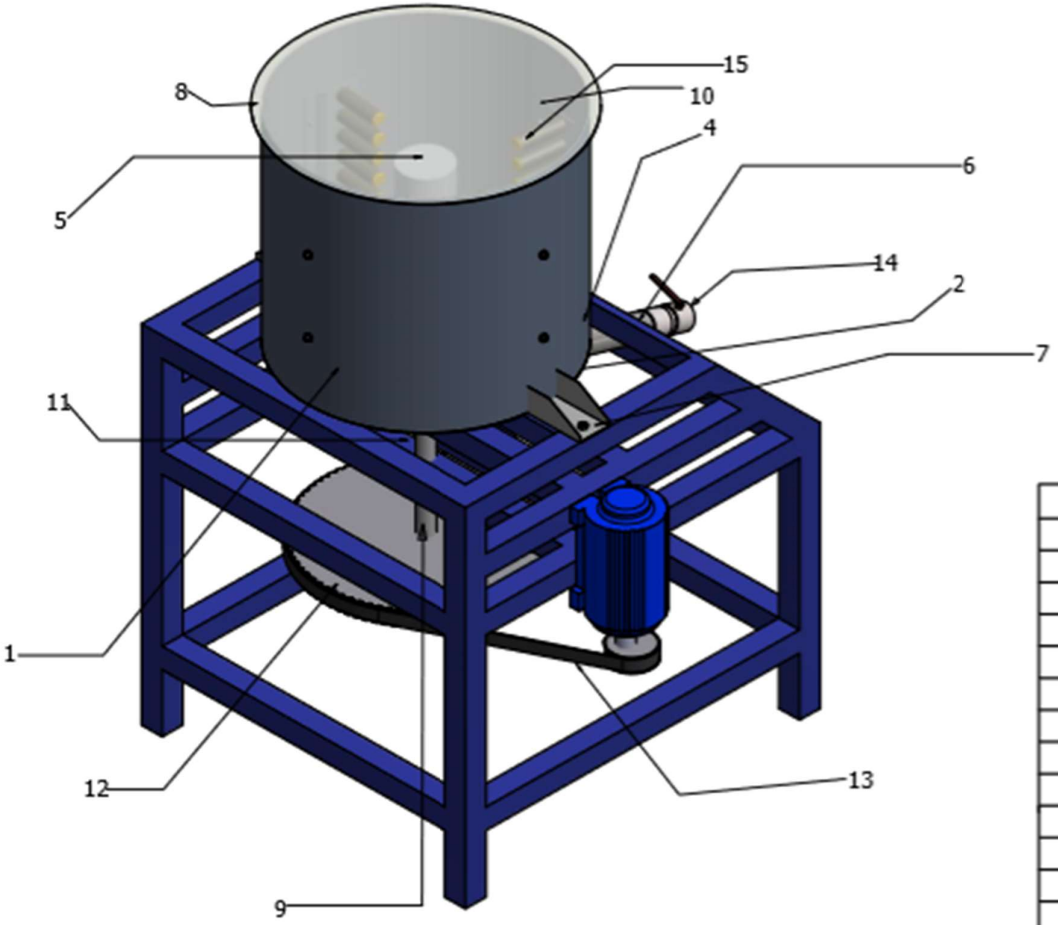
Hasil pengupasan 2kg 1 menit

Hasill pengupasan 2 kg waktu 2 menit

Hasil pengupasan 3 kg waktu 3menit

Hasil bersih pengupasan bawang merah dengan berat 1 kg

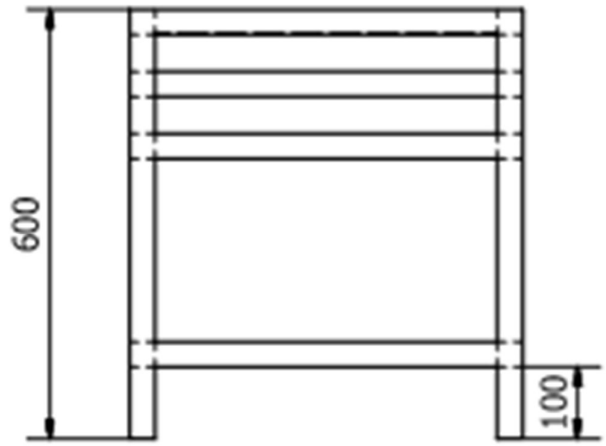
Hasil pengupasan bersih bawang merah seberat 2 kgo

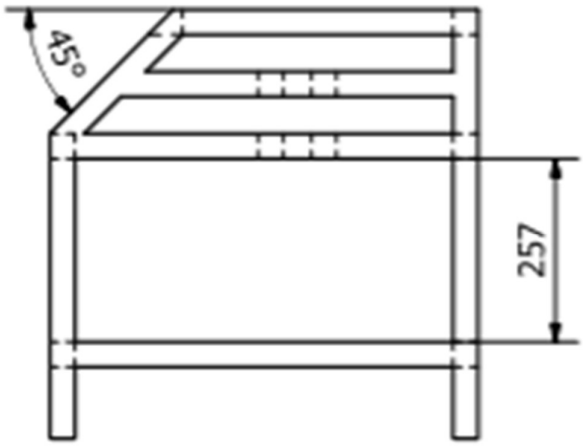


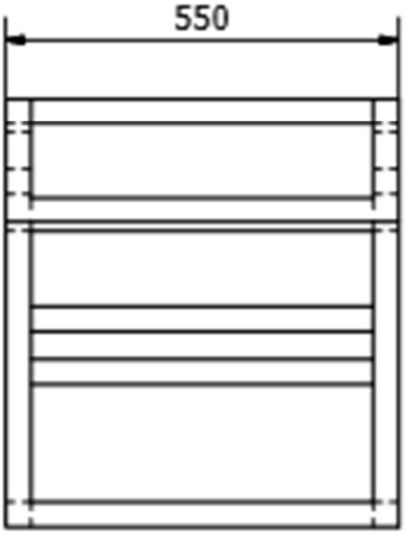

| Jumlah | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
|---|---|---|---|---|---|
| 24 | KARET PENGUPAS | 15 | Karet | - | Dibeli |
| 1 | STOP KRAN | 14 | Pipa | - | Dibeli |
| 1 | SABUK | 13 | Karet | - | Dibeli |
| 1 | PULLI | 12 | Aluminium | - | Dibeli |
| 2 | BEARING | 11 | Besi | - | Dibeli |
| 4 | DUDUKAN KARET PENGUPAS | 10 | Stainless | 182 x 132 x 1.2 | Dibuat |
| 1 | POROS | 9 | Stainless | 25 x 350 | Dibuat |
| 1 | PENUTUP TABUNG | 8 | Stainless | 422 x 422 x 1.2 | Dibuat |
| 2 | KUPING TABUNG | 7 | Stainless | 132 x 72 x 1.2 | Dibuat |
| 1 | SALURAN PEMBUANGAN | 6 | Pipa Stainless | 38 x 312 x 1.2 | Dibuat |
| 1 | TABUNG PEMANTUL | 5 | Pipa | 78 x 222 x 2 | Dibuat |
| 1 | PIRINGAN PENGUPAS | 4 | Stainless | 382 x 382 x 1.2 | Dibuat |
| 1 | ALAS TABUNG | 3 | Stainless | 400 x 400 x 1.2 | Dibuat |
| 1 | TABUNG | 2 | Stainless | 1202 x 352 x 1.2 | Dibuat |
| 1 | RANGKA | 1 | Holo Kalvanis | 40 x 40 x 10.560 x 2 | Dibuat |

| | | | |
|---|---|---|---|
| III II I | Perubahan | | |
| MODIFIKASI MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH | Skala: 1 : 6 | Digambar | |
| | | Diperiksa | |
| | | Dilihat | |
| | | Disetujui | |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | ME-P / 341 15 002 341 15 005 341 15 020 | | |

Tol. 0.5



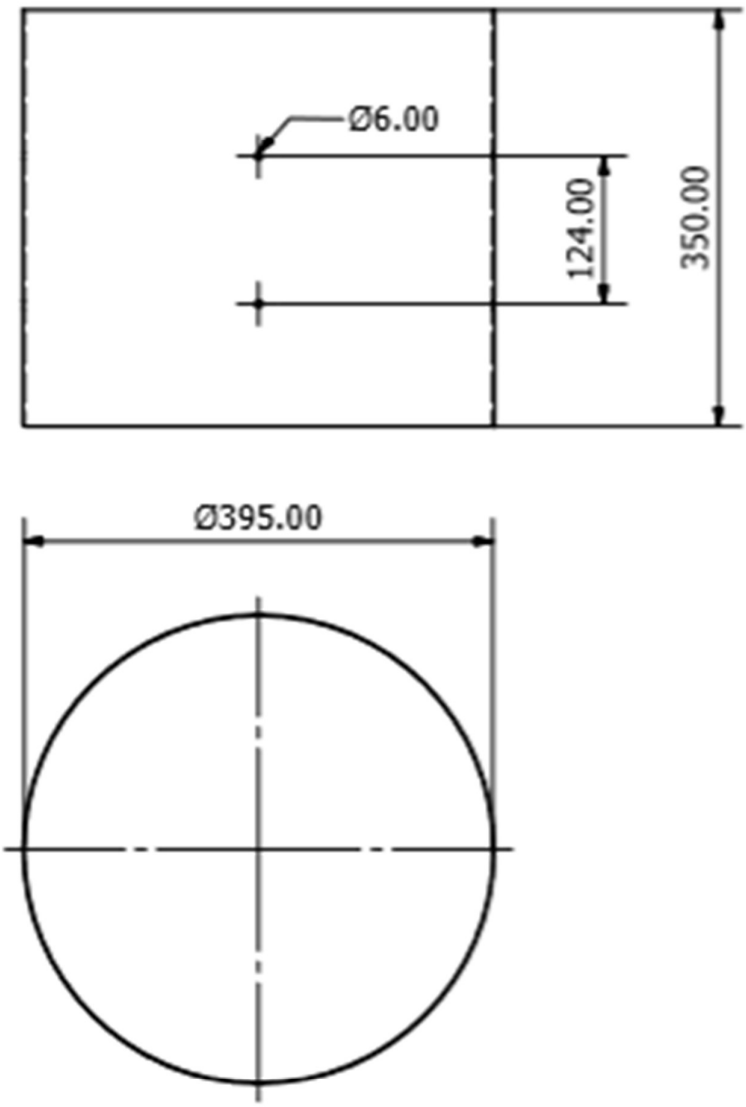




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | RANGKA | 1 | Kalvanis | 40 x 40 x 10.560 x 2 | Dibuat |
| Jumlah | | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| MODIFIKASI MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH | Skala: 1 : 5 | Digambar |
| | | Diperiksa |
| | | Dilihat |
| | | Disetujui |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | ME-P / 341 15 002 341 15 005 341 15 020 | |

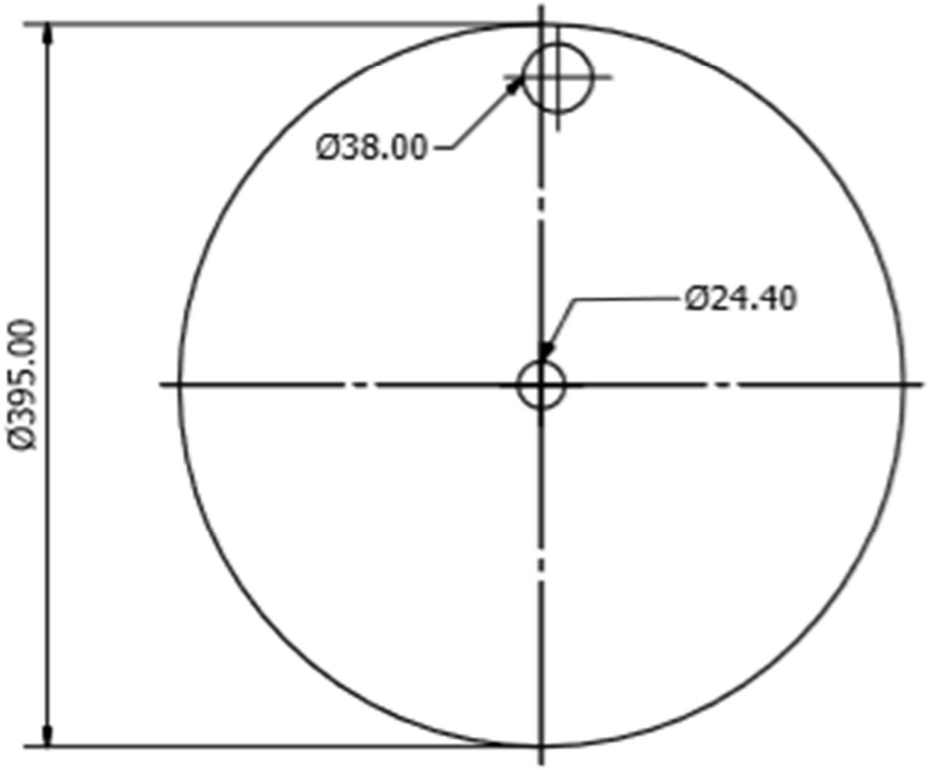
Tol. 0.5




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | TABUNG | 2 | Plat Stainless | 1.202 x 352 x 1.2 | Dibuat |
| Jumlah | | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| MODIFIKASI MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH | Skala: 1 : 5 | Digambar | |
| | | Diperiksa | |
| | | Dilihat | |
| | | Disetujui | |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | ME-P / 341 15 002 341 15 005 341 15 020 | | |

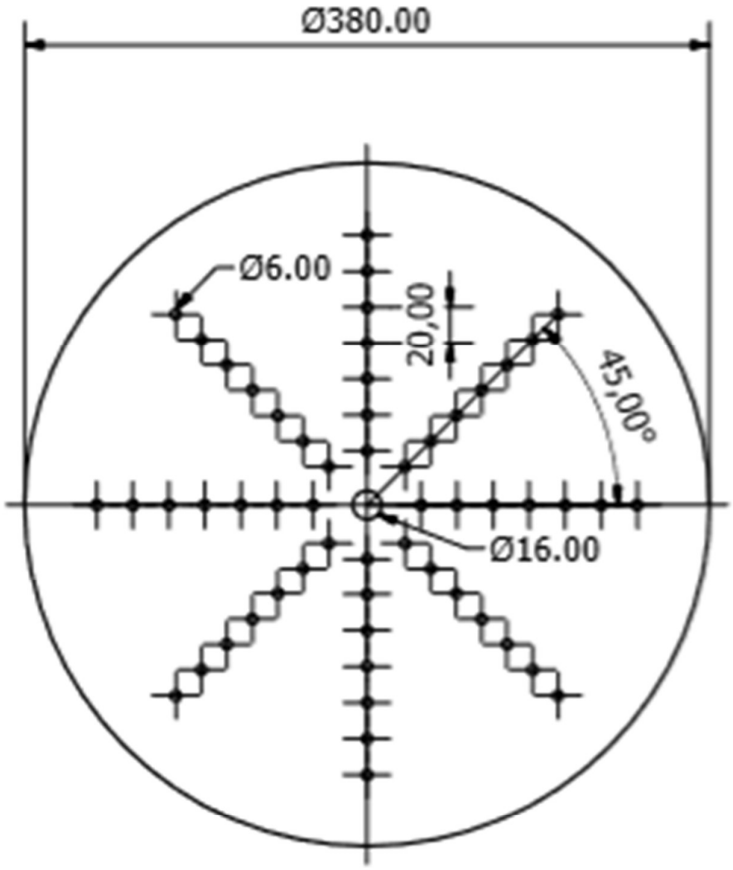
Tol. 0.5




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ALAS TABUNG | 3 | Plat Stainless | 400 x 400 x 1.2 | Dibuat |
| Jumlah | | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| MODIFIKASI MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH | Skala: 1 : 5 | Digambar | |
| | | Diperiksa | |
| | | Dilihat | |
| | | Disetujui | |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | ME-P / | 341 15 002<br>341 15 005<br>341 15 020 | |

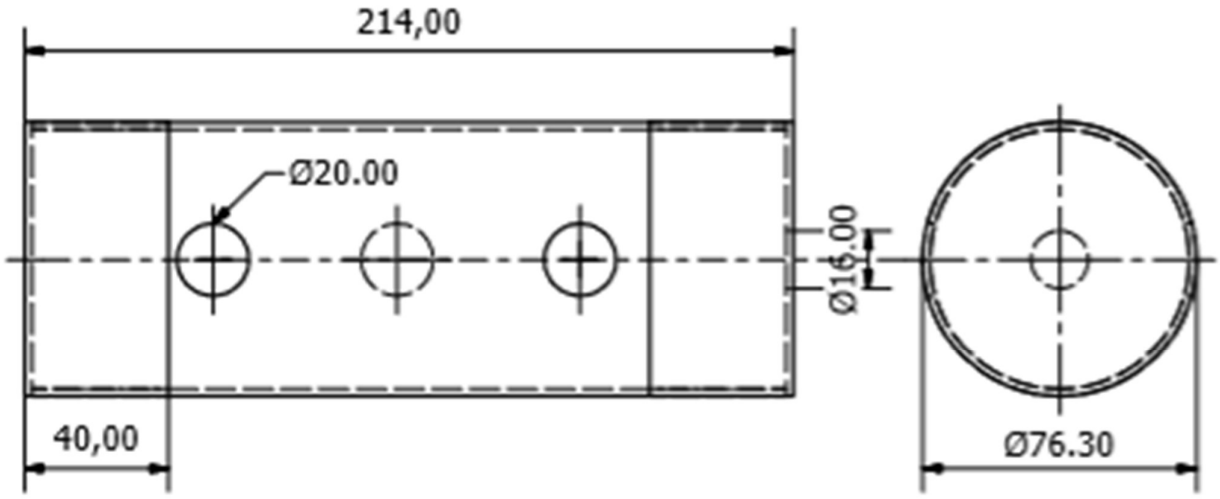
Tol. 0.5




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | PIRIGAN PENGUPAS | 4 | Plat Stainless | 382 x 382 x 1.2 | Dibuat |
| Jumlah | | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| MODIFIKASI MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH | Skala: 1 : 5 | Digambar |
| | | Diperiksa |
| | | Dilihat |
| | | Disetujui |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | ME-P / | 341 15 002<br>341 15 005<br>341 15 020 |

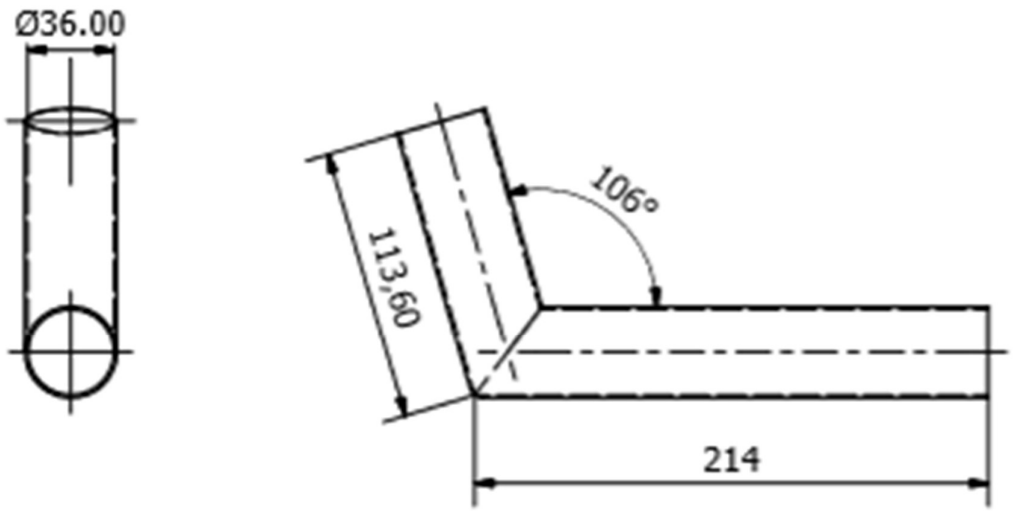
Tol. 0.5




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | TABUNG PEMANTUL | 5 | PIPA | 76 x 222 x 2 | Dibuat |
| Jumlah | | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| MODIFIKASI MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH | Skala: 1 : 5 | Digambar | |
| | | Diperiksa | |
| | | Dilihat | |
| | | Disetujui | |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | ME-P / 341 15 002 341 15 005 341 15 020 | |

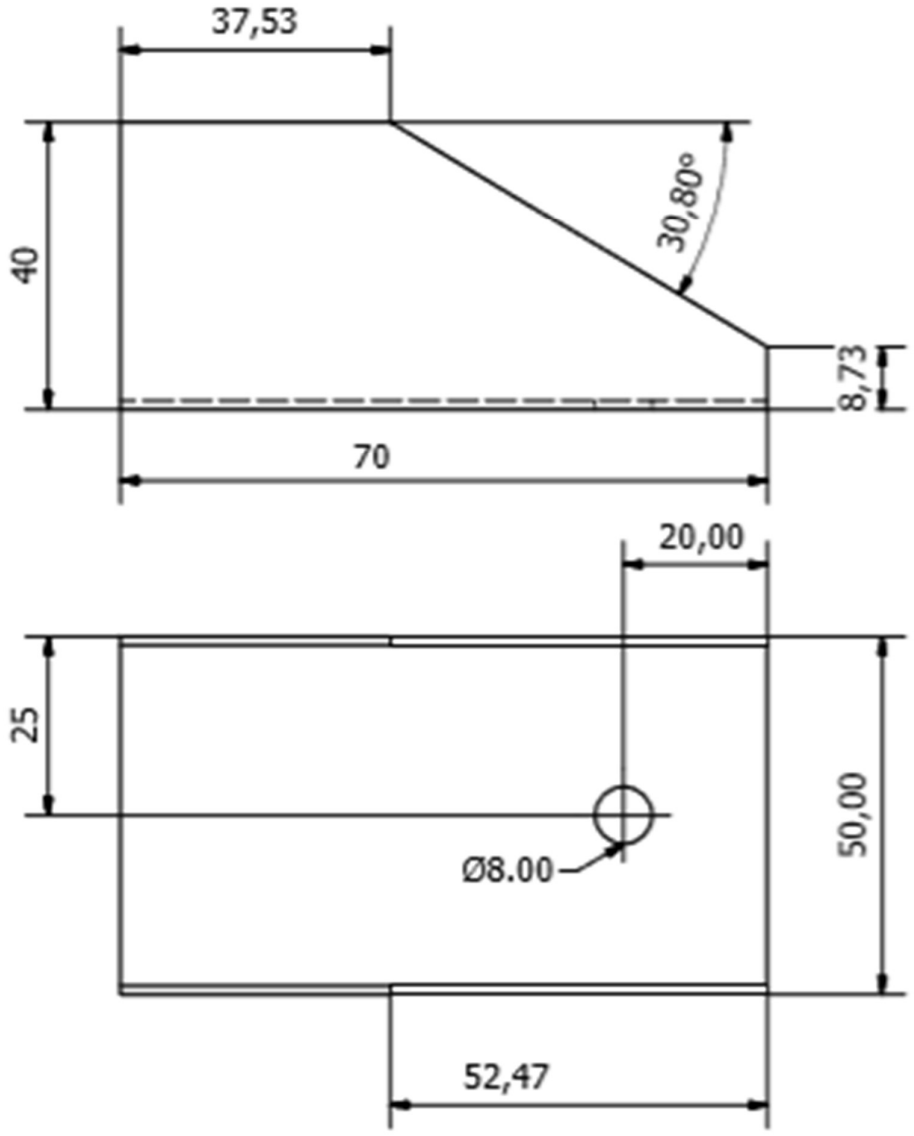
Tol. 0.5




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | SALURAN PEMBUANGAN | 6 | Pipa stainless | 38 x 312 x 1.2 | Dibuat |
| Jumlah | | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| MODIFIKASI MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH | Skala: 1 : 5 | Digambar |
| | | Diperiksa |
| | | Dilihat |
| | | Disetujui |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | ME-P / 341 15 002 341 15 005 341 15 020 | |

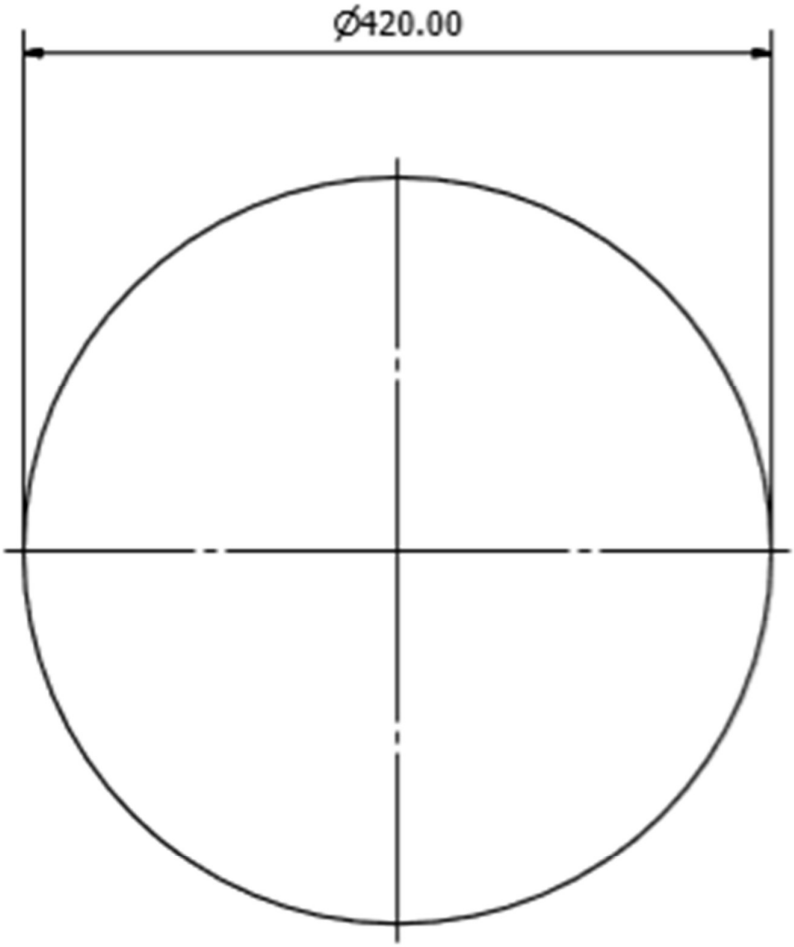
Tol. 0.5




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | KUPING TABUNG | 7 | Plat Stainless | 132 x 72 x 1.2 | Dibuat |
| Jumlah | | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| MODIFIKASI MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH | Skala: 1 : 5 | Digambar / Diperiksa / Dilihat / Disetujui |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | ME-P / | 341 15 002<br>341 15 005<br>341 15 020 |

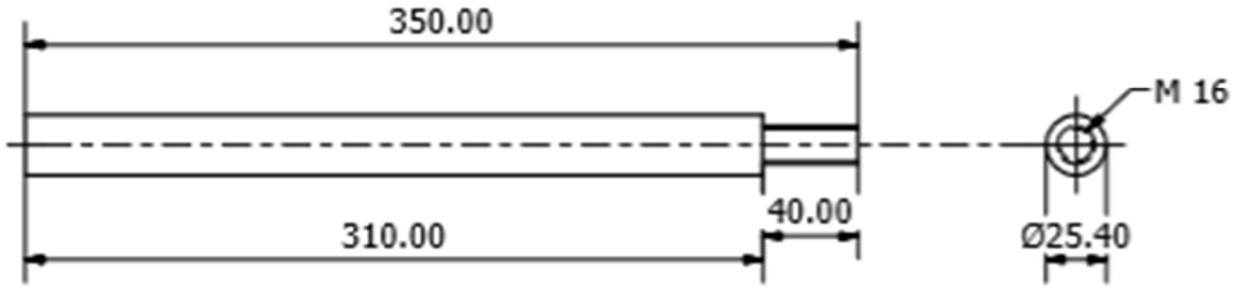
Tol. 0.5




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | PENUTUP TABUNG | 8 | Plat Stainless | 422 x 422 x 1.2 | Dibuat |
| Jumlah | | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| MODIFIKASI MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH | Skala: 1 : 5 | Digambar |
| | | Diperiksa |
| | | Dilihat |
| | | Disetujui |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | ME-P / 341 15 002 341 15 005 341 15 020 | |

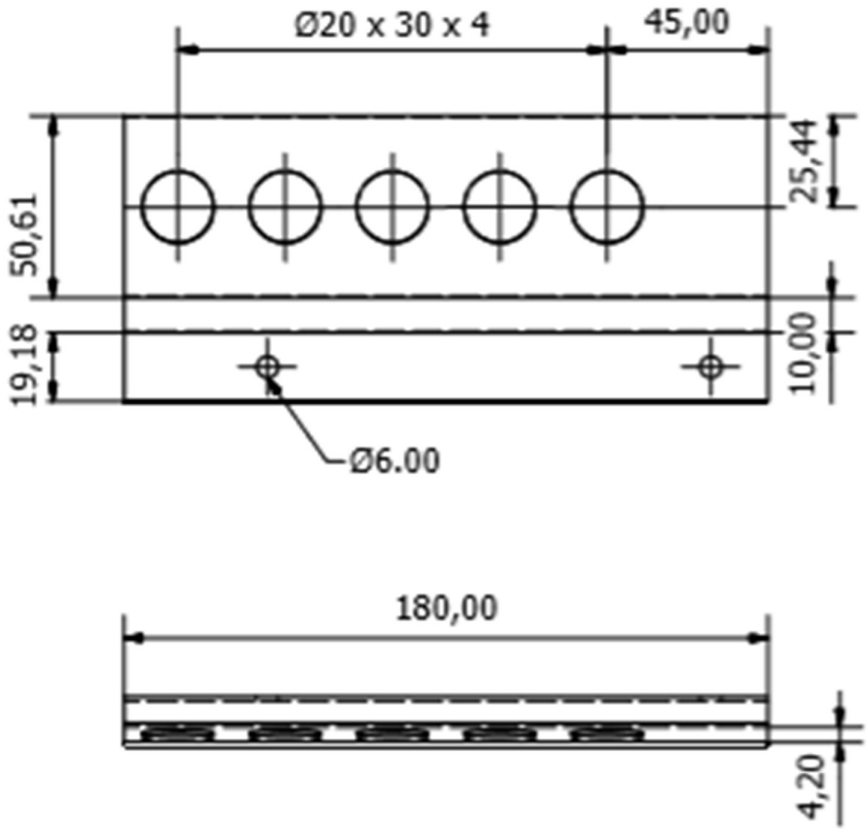
Tol. 0.5




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | POROS | 9 | Stainless | 25 x 350 | Dibuat |
| Jumlah | | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| MODIFIKASI MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH | Skala: 1 : 5 | Digambar | |
| | | Diperiksa | |
| | | Dilihat | |
| | | Disetujui | |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | ME-P / 341 15 002 341 15 005 341 15 020 | | |

Tol. 0.5




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DUDUKAN KARET PENGUPAS | 10 | STAINLESS | 182 x 132 x 1.2 | Dibuat |
| Jumlah | | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| MODIFIKASI MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH | Skala: 1 : 5 | Digambar / Diperiksa / Dilihat / Disetujui |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | ME-P / 341 15 002, 341 15 005, 341 15 020 | |

**LEMBAR ASISTENSI PROYEK TUGAS AKHIR**

**JURUSAN TEKNIK MESIN PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

| | | | |
|---|---|---|---|
| NamaMahasiswa : | 1.Agustian | 341 15 002 | |
| | 2. Budi Rezki Wirawan | 341 15 005 | |
| | 3.Firiana | 341 15 020 | |
| JudulTugasAkhir: **Modifikasi Mesin Pengupas Bawan Merah** | | | |
| No. | Tanggal | Catatan/Uraian | Paraf Pembimbing |
| 1. | 26/08/2018 | perhitungan :<br>- Volume tabung<br>- Daya motor<br>- pu sistem transmisi<br>- Data pengujian alat<br>- Kesimpulan. | |
| 2 | | - Data : level air pembilas<br>- perhitungan daya motor.<br>- perhitungan sistem transmisi + pros<br>- perhitungan kapasitas produksi | |
| 3 | | - gambar kerja sementanya | |
| 4 | | - perbaiki gambar kerja dan gambar assembling | |

**LEMBAR ASISTENSI PROYEK TUGAS AKHIR**

**JURUSAN TEKNIK MESIN PROGRAM STUDI D-3TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

| | | |
|---|---|---|
| NamaMahasiswa : | 1. Agustian | 341 15 002 |
| | 2. Budi Rezki Wirawan | 341 15 005 |
| | 3.Fitriana | 341 15 020 |

JudulTugasAkhir:

**Modifikasi Mesin Pengupas Bawang Merah**

| No. | Tanggal | Catatan/Uraian | Paraf Pembimbing |
|---|---|---|---|
| 1. | 27-08-2018 | * Perbaikan laporan PA. sesuaikan dengan format penulisan TA yg berlaku di PNUP | |
| 2. | 28-08-2018 | (a) perbaiki BAB II. (Tinjauan pustaka) (b) perbaiki pustaka 2x / pus yg digunakan | |
| 3. | 29-08-2018 | * perbaiki BAB III. (Alat & Bahan) | |
| 4. | 30-08-2018 | * perbaiki Diagram Alir | |
| 5. | 31-08-2018 | * perbaiki BAB IV. (Hasil & Pembahasan) | |
| 6. | 01-08-2018 | * perbaiki BAB V. (Kesimpulan & Saran) | |
| 7. | 01-08-2018 | * perbaiki Daftar Pustaka & lampiran 2x | |
| 8. | 03-09-2018 | Acc. (1) siap menghadap pbb I | |

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

Nama Mahasiswa : 1. Agustian 341 15 002
2. Budi Reski Wirawan 341 15 005
3. Fitriana 341 15 020

Catatan/Daftar Revisi Penguji:

| No. | Nama | Uraian | Tanda Tangan |
|---|---|---|---|
| 1 | Tan Konda | - Hal 6. diberi gambar<br>- Semua referensi ditulis di daftar pustaka<br>- Hal 15, Lengkapi keterangan gambar<br>- Perbaiki turunan gambar dan penandaan gambar | ACC 08/01/2019 |
| 2. | Pebrianto | - Kutipan di daftar pustaka.<br>- Editing kata* diperbaiki<br>- Persentase bawang merah. | ACC 9/01-2019 |
| 3. | Muh. Iswar | - Gambar alat sebelumnya<br>- Diagram alir<br>- Latar belakang - Rumusan kesimpulan<br>- Toleransi gambar<br>- Perhitungan cek ulang | 9/1-2019 |
| 4. | Rusdi nur | - Format laporan perbaiki<br>- Editing laporan perbaiki<br>- Diagram alir | 9/1-2019 |

Makassar, 06 September 2018
Sekretaris Penguji

Muh. Iswar
NIP. 197907 03 200501 1001

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