

Rancang Bangun Mesin Serut Es



LAPORAN SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan diploma empat (D-IV) Program Studi Teknik Manufaktur

Jurusan Teknik Mesin

Politeknik Negeri Ujung Pandang

Ahmad Ashari R 443 17 052

Ahmad Julijayanto 443 17 054

PROGRAM STUDI D-4 MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR

2019

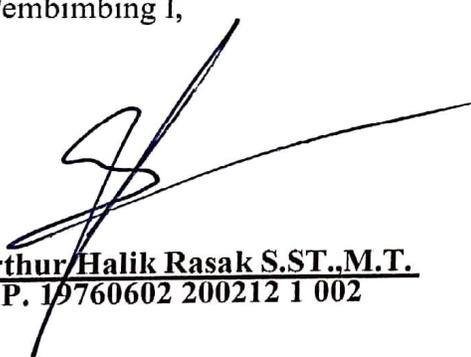
HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul Rancang Bangun Mesin Serut Es oleh Ahmad Ashari R. NIM 443 17 052 dan Ahmad Julijayanto NIM 443 17 054, dinyatakan layak untuk diseminarkan.

Makassar, ³⁰ Agustus 2019

Menyetujui,

Pembimbing I,


Arthur Halik Rasak S.ST.,M.T.
NIP. 19760602 200212 1 002

,Pembimbing II,


Muhammad Iswar, S.ST.,M.T.
NIP. 19790408 200501 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Ir. Abdul Salam, M.T.
NIP. 19601224 199103 1 001

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, jum'at 30 Agustus 2019 , Tim Penguji Ujian Sidang Skripsi telah menerima dengan baik hasil Ujian Sidang Skripsi oleh mahasiswa: Ahmad Ashari R NIM 443 17 052, Ahmad Julijayanto NIM 443 17 054 dengan judul **Rancang Bangun Mesin Serut Es**.

Makassar ~~30~~ Agustus 2019

Tim Penguji Ujian Sidang Skripsi:

- | | | |
|--|------------|---------|
| 1. Ahmad Zubair Sultan, S.T., M.T., Ph.D | Ketua | (.....) |
| 2. Sitti Sahriana, S.S., MAppling | Sekretaris | (.....) |
| 3. Artur Halik Razak, S.ST., M.T. | Anggota | (.....) |
| 4. Muhammad Iswar, S.ST., M.T. | Anggota | (.....) |
| 5. Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D. | Anggota | (.....) |
| 6. Ir. Syaharuddin Rasyid, M.T. | Anggota | (.....) |

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Ashari R

NIM : 443 17 052

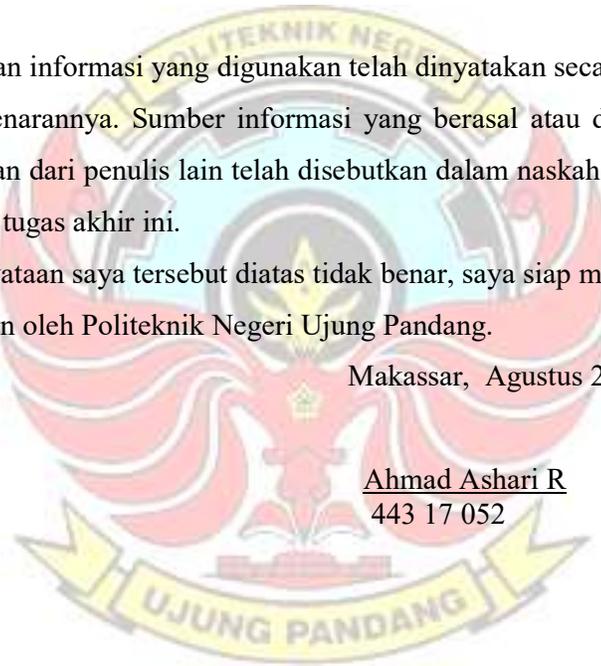
Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Skripsi ini yang berjudul **Rancang Bangun Mesin Serut Es** merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan 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, Agustus 2019

Ahmad Ashari R
443 17 052



HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Julijayanto

NIM : 443 17 054

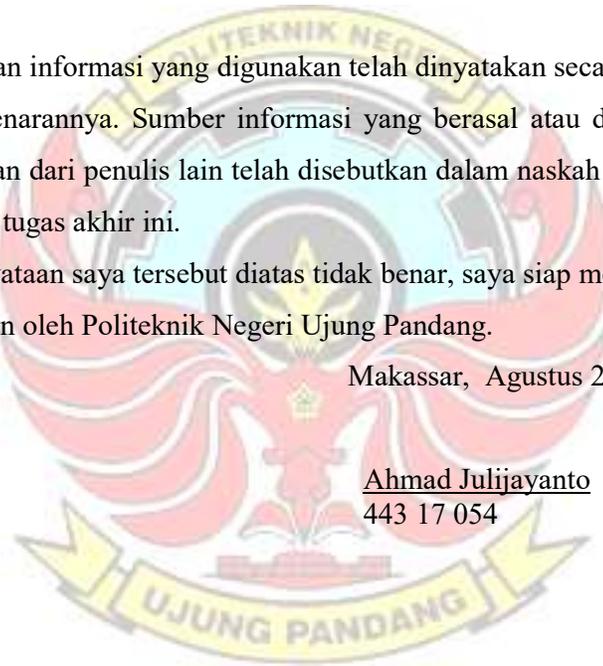
Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Skripsi ini yang berjudul **Rancang Bangun Mesin Serut Esmerupakan** gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan 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, Agustus 2019

Ahmad Julijayanto
443 17 054



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa. Atas limpahan rahmat dan nikmat yang diberikan. Penulisan laporan tugas akhir ini yang berjudul “rancang bangun mesin serut es” dapat terselesaikan dengan layak. Dalam penulisan laporan tugas akhir ini tidak sedikit hambatan yang kami alami. Namun, berkat bantuan berbagai pihak terutama pembimbing, hambatan tersebut dapat teratasi. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan dan lembaran ini kami menyampaikan terimah kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa. Yang telah memberikan Nikmat-NYA. Dalam penyelesaian tugas kami.
2. Kedua orang tua kami, yang tak hentinya memberikan dorongan moral, bantuan materil serta doa dalam menyelesaikan tugas kami di kampus politeknik negeri ujung pandang.
3. Bapak Ir. Abdul Salam, M.T. Selaku Ketua Program studi dan sekaligus sebagai wali kelas alih jenjang teknik manufaktur di politeknik negeri ujung pandang.
4. Bapak Arthur Halik Rasak, S.ST.,MT. Sebagai pembimbing I dan bapak Muhammad Iswar, S.ST.,MT. Selaku pembimbing II. Yang telah memberikan perhatian, kesempatan serta mengarahkan dalam menyelesaikan tugas akhir kami.
5. Segenap dosen Jurusan Teknik Mesin program Studi Teknik Manufaktur yang telah memberikan pengajaran terhadap kami selama kuliah di politeknik negeri ujung pandang

6. Segenap rekan-rekan seperjuangan di alih jenjang teknik manufaktur, yang telah bersama mencari jati diri, ilmu serta saling mendukung kearah yang lebih baik.

Demikian melalui tulisan ini, kami menyadari bahwa tulisan yang kami buat masih membutuhkan penyempurnaan, kiranya kritik dan saran yang bersifat membangun dapat menyempurnakannya di masa yang akan datang. Semoga dengan adanya tulisan ini, dapat memberikan manfaat bagi kalangan yang membacanya.



Makassar, agustus 2019.

penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Halaman Persetujuan	i
Halaman Penerimaan	ii

Halaman Pernyataan	iii
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
Daftar Simbol	xi
Ringkasan.....	xii

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Mesin Penyerut Es	5
2.2 Komponen Mesin Penyerut Es	5
2.3 Proses Manufaktur.....	15

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Pelaksanaan	17
3.2 Metode Perancangan	17
3.3 Alat Dan Bahan.....	19
3.4 Prosedur Penelitian.....	20
3.5 Pertimbangan perencanaan.....	25

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Mekanisme Mesin Serut ES	27
4.2 Desain Konstruksi Mesin Serut ES.....	27
4.3 Perhitungan Daya mesin Serut Es.....	29
4.4 Kapasitas Mesin Serut Es	31

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan	34
----------------------	----

5.2 Saran.....	34
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1. Pengerjaan Manual	1
GAMBAR 2. Holo Stainless Steel.....	6

GAMBAR 3. MOTOR LISTRIK.....	7
GAMBAR 4. POROS.....	10
GAMBAR 5. PASAK	10
GAMBAR 6. BUSHING	11
GAMBAR 7. PISAU SERUT	12
GAMBAR 8. CORONG MASUKAN DAN CORONG KELUARAN	14
GAMBAR 9. SWITCH.....	15
GAMBAR 10 FLOWCHART	20
GAMBAR 11.MESIN SERUT ES	28



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alat Dan Bahan	19
Tabel 3.2 Komponen Mesin Penyerut Es.....	23



DAFTAR SIMBOL

P_{motor} = daya motor (watt)

n = putaran motor listrik (putaran/detik)

T_{motor} = torsi motor (N/mm)

T_p = Poros rencana (N.mm)

p_d = daya potong (kw)

n = putaran poros (rpm)

σ_a = Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm^2)

σ_B = Kekuatan tarik (kg/mm^2)

σ_{hitun} = Tegangan yang terjadi pada poros

D_s = Diameter poros (mm)

V = kecepatan potong (m/dt)

ω = kecepatan sudut (rad/dt)

R = jari-jari pisau terhadap sumbu poros (m)

V_m = volume es (mm^3)

P = panjang es (mm)

L = lebar es (mm)

T = tebal es (mm)

n_m = jumlah putaran yang diperlukan untuk satu kali pemasukan bahan

L_m = luas bahan yang akan dimasukan (mm^2 /pemasukan)

tm = luas rata-rata hasil pemotongan (mm^2)

RINGKASAN

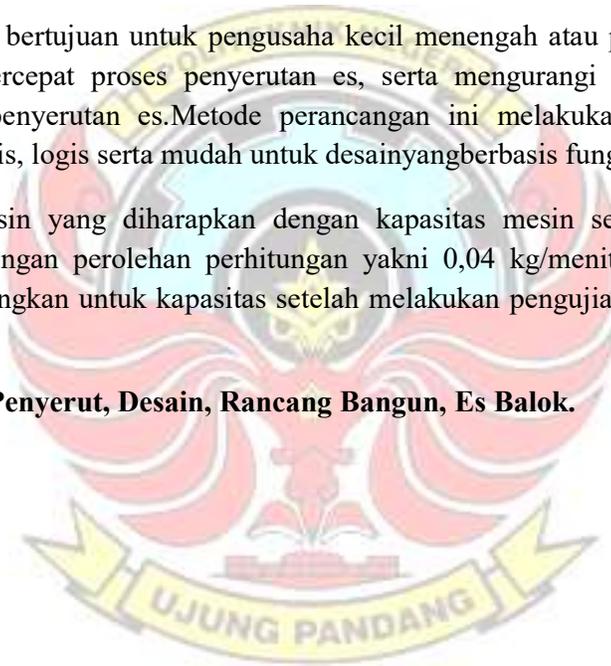
Ahmad Ashari R. Dan Ahmad Julijayanto. 2019, RANCANG BANGUN MESIN SERUT ES. Dibawah bimbingan Arthur Halik Rasak sebagai pembimbing I dan Muhammad Iswar sebagai Pembimbing II.

Dewasa ini, perkembangan ilmu dan teknologi sangatlah pesat. Sehingga, banyak orang rela mengeluarkan dana untuk membeli alat demi meningkatkan omset usahanya. Pada UKM (Usaha Kecil Menengah) ataupun pedagang banyak yang berjualan es pada musim panas, rata-rata menjual es seperti es campur, es buah, es cendol dan lain-lain. Mesin ini nantinya dapat memproduksi lebih banyak es dari pada pengerjaan secara manual.

Penelitian ini bertujuan untuk pengusaha kecil menengah atau pedagang es agar dapat mempercepat proses penyerutan es, serta mengurangi resiko terjadinya cedera saat penyerutan es. Metode perancangan ini melakukan perkembangan yang sistematis, logis serta mudah untuk desainyangberbasis fungsional.

kapasitas mesin yang diharapkan dengan kapasitas mesin setelah melakukan pengujian, dengan perolehan perhitungan yakni 0,04 kg/menit untuk kapasitas rencana, sedangkan untuk kapasitas setelah melakukan pengujian di peroleh 0,12 Kg/menit.

Kata kunci : **Penyerut, Desain, Rancang Bangun, Es Balok.**



BAB I

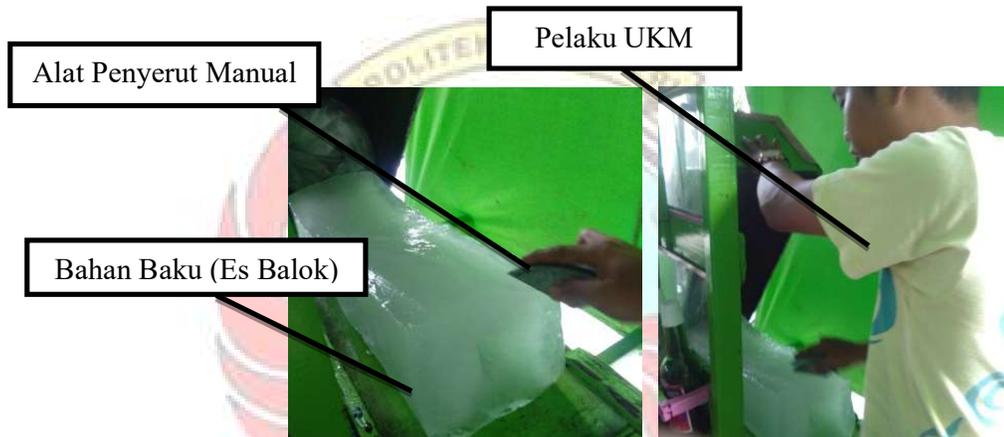
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, perkembangan ilmu dan teknologi sangatlah pesat. Sehingga, banyak orang rela mengeluarkan dana untuk membeli alat demi meningkatkan omset usahanya. Namun, sebagian orang lebih cenderung untuk membuat alat sendiri disamping harganya lebih murah, juga dapat dijadikan usaha sampingan. Seperti contoh, pada teknologi tepat guna yang didesain dari penggunaan alat yang sederhana menjadi mesin berteknologi yang dapat mempermudah manusia dalam meningkatkan hasil produknya secara efektif dan efisien. Oleh karena itu, sebagai suatu tuntutan utama maka dilakukanlah pembaharuan agar dapat membantu menutupi kekurangan terhadap teknologi yang sudah ada ataupun yang belum ada. Sehingga mesin tersebut bisa lebih canggih lagi.

Pada UKM (Usaha Kecil Menengah) ataupun pedagang banyak yang berjualan es pada musim kemarau, rata-rata menjual es seperti es campur, es buah, es cendol dan lain-lain. Dalam sehari, para pedagang mampu menjual es kurang lebih 100 porsi. Setelah melakukan observasi di wilayah Makassar tepatnya Jl. Ade Irma, perempatan sekolah luar biasa. Terdapat UKM pedagang es dengan nama Dg Ridho. Usaha tersebut memproduksi aneka makanan dengan bahan campuran utama yaitu es batu atau es balok yang diserut menggunakan sebuah alat bantu yang berbentuk mouse bagian bawah terdapat pisau bergerigi yang berfungsi sebagai pengayak untuk menghasilkan butiran es, sedang proses pengerjaannya dilakukan dengan cara mendorong alat tersebut secara berulang-ulang hingga

tampungan penuh di atas permukaan es balok, dimana proses penyerutan membutuhkan waktu kurang dari 20 menit untuk 5 porsi atau berkisar kurang lebih 500 gram es. Pedagang sangat kewalahan dalam melayani pelanggan yang banyak dengan proses penyerutan yang membutuhkan waktu berkisar 20 menit untuk 5 porsi es. Alat tersebut digunakan hanya untuk orang-orang yang betul ahli dalam mengoprasikan, di sisi lain risiko terjadi cedera dikarenakan kurangnya pengaman atau pelindung dari alat tersebut.



Gambar 1. Proses Penyerutan Es Secara Manual

Disisi lain mesin pencacah es balok yang ada saat ini belum dapat memenuhi semua kebutuhan konsumen yang menginginkan hasil serutan yang relatif halus. sehingga saat ini dapat dikatakan belum adanya mesin yang dapat mencacah es secara merata atau halus. hal tersebut atas dasar sebuah penelitian terdahulu oleh (Hamka dkk, 2002) mengenai rancang bangun mesin pencacah es balok, dimana hasil yang diperoleh belum maksimal karena hasil dari cacahan es masih kasar dan bentuknya tidak seragam, ada beberapa penyebabnya yaitu ujung batang pencacah berbentuk plat mirip dengan obeng minus, sehingga mudah mengalami

deformasi dan patah pada saat tumpukan es yang dimasukkan. Batang pencacah yang terpasang secara permanen sehingga tidak dapat dilepas pasang. Disisi lain mengenai resiko cedera memungkinkan es yang dimasukkan mudah terpentak ke operator. hal tersebut karena kurangnya pengaman saat proses pencacahan.

Dari masalah tersebut diatas, penulis berinisiatif merancang sebuah alat yang dapat mempermudah dalam membantu proses penyerutan es secara cepat dan efisien tanpa ada lagi cedera yang akan terjadi. Dari uraian latar belakang tersebut di atas, maka kami membuat mesin penyerut es dengan judul “**Rancang Bangun Mesin Serut Es**”. Mesin ini nantinya dapat memproduksi lebih banyak es dari pada pengerjaan secara manual. Mesin ini cocok digunakan untuk pengusaha ,kecil menengah atau pedagang es jalanan yang memperhatikan kualitas makananya.

1.2 Rumusan Masalah

. Sesuai dengan latar belakang di atas dapat disebutkan rumusan permasalahanya yaitu:

1. Bagaimana mempercepat proses penyerutan es yang berukuran besar tak beraturan menjadi butiran es halus ?
2. Bagaimana mengurangi resiko cedera dalam menyerut es ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam perancangan mesin penyerut es memiliki batasan-batasan masalah yang penelitian terfokus pada hal tertentu, berikut batasan-batasannya:

1. Bahan baku digunakan adalah es balok.
2. Pisau serut yang digunakan adalah jenis pisau planer HSS.

1.4 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan dalam pembuatan alat penyerut es, yakni sebagai berikut:

1. Untuk mempercepat proses penyerutan es.
2. Untuk mengurangi resiko terjadinya cedera saat penyerutan es.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian mesin penyerut es yaitu memberikan kemudahan baik itu dari segi pengerjaan, produktifitas, dan kualitas yang dihasilkan mampu menjadi nilai jual yang berdaya saing, serta dapat digunakan oleh berbagai kalangan tentunya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi mesin penyerut es

Mesin penyerut es merupakan suatu alat yang menjadi kebutuhan manusia baik itu industri rumahan dan pedagang, agar dapat mempermudah dalam proses perubahan ukuran es yang mulanya berukuran besar menjadi butiran-butiran es yang lebih kecil. Pengolahan hasil serutan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pelengkap makanan seperti es campur, es cendol, es cincau dan lain-lain. Untuk mempermudah dalam menyimpulkan definisi dari mesin penyerut es, terlebih dahulu kita perlu memahami beberapa pengertian mesin serut es.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, mengatakan bahwa mesin adalah parkakas untuk menggerakkan atau membuat sesuatu yang dijalankan dengan roda-roda dan sebagainya. Ada juga pendapat dari Salim (1991:968), bahwa “Mesin adalah sebuah alat yang terdiri dari berbagai komponen yang saling berhubungan dan menghasilkan sebuah gerakan kerja.” Sedangkan pengertian penyerut dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia yaitu alat yang digunakan untuk menyerut (jenis, bidang, kelas, ragam). Dari berbagai pendapat tersebut maka dapat disimpulkan bahwa mesin penyerut es adalah alat yang terdiri dari berbagai komponen yang saling berhubungan menghasilkan gaya untuk proses suatu keseragaman butiran es.

2.2 Komponen Mesin Penyerut Es

Pada suatu mesin pastinya memiliki komponen-komponen tertentu. Dalam perancangan mesin serut es ini, terdapat berbagai variabel atau komponen utama

yang peneliti fokuskan seperti profil rangka, sistem penggerak, sistem transmisi dan elemen-elemen pendukung. Dari variabel tersebut dapat dijelaskan secara rinci sebagai berikut :

1. Profil rangka

Profil rangka merupakan salah satu alat yang cukup pokok dalam sebuah rancangan, hal tersebut dikarenakan rangka yang mempunyai fungsi sebagai penyangga agar mampu menopang beban dalam sebuah konstruksi.

Adapun profil rangka yang digunakan pada perancangan ini yaitu besi holo stainless steel dengan ukuran 2.5 x 2.5 (cm) dengan ketebalan 1 mm. Pemilihan besi holo stainless steel karena memiliki keunggulan dari segi bentuk dan tingkat ketahanan yang tidak mudah berkarat. Itulah salah satu alasan mengapa penulis memilih besi holo stainless steel sebagai bahan penyangga dalam konstruksi mesin serut es.



Gambar 2. Besi Holo Stainless Steel 2.5 x 2.5 Cm

2. Sistem penggerak

Sistem penggerak merupakan suatu kesatuan yang terdiri dari komponen atau elemen-elemen untuk menghasilkan sebuah tenaga gerak utama. Semua benda

yang bergerak pasti mempunyai sumber tenaga. Namun, Pada perancangan ini penggerak utama yang digunakan hanya sebagian kecil dari sekian banyaknya tenaga penggerak yaitu motor listrik.

Motor listrik merupakan alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan merubah tenaga listrik menjadi magnet, sebagaimana telah diketahui bahwa kutub-kutub dari magnet yang senama akan tolak menolak dan kutub-kutub tidak senama, tarik-menarik. Maka dapat diperoleh gerakan jika penempatan sebuah magnet pada poros yang dapat berputar, dan magnet yang lain pada suatu kedudukan yang tetap. Disisi lain mengenai pemanfaatan dan keunggulan sangat ekonomis seperti suara yang kecil, nyaris tidak ada perawatan, volume dan berat yang kecil, serta pengoprasiannya bisa dilakukan oleh siapa saja. Oleh karena itu, melihat dari keunggulan diatas maka dipilih motor listrik sebagai sumber tenaga utama pada perancangan mesin serut es.



Gambar 3. Motor listrik

Pada gambar tersebut, ada beberapa perhitungan yang digunakan untuk mengetahui berapa besar daya dan torsi yang dibutuhkan untuk memutar pisau penyerut yakni sebagai berikut :

Dengan menggunakan torsi dan kecepatan yang bekerja maka daya motor dapat ditentukan dengan rumus:

Daya motor.

$$P_{motor} = \omega \cdot T_{motor} \text{ (E. Shigley, 1984:70)} \dots\dots\dots(2.1)$$

$$P_{motor} = \pi \cdot n \cdot T_{motor} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

P_{motor} = daya motor (watt)

n = putaran motor listrik (putaran/detik)

T_{motor} = torsi motor (N/mm)

3. Elemen-Elemen Pendukung

a. Poros

poros atau as merupakan transmisi yang paling sederhana dan digunakan untuk menyalurkan tenaga pada jarak yang dekat dan posisi yang segaris antara poros motor penggerak dengan poros mesin yang digerakkan.

1). Menghitung momen yang terjadi pada poros

$$T_p = 9,74 \times 10^5 \left(\frac{P_d}{n_1} \right) \text{ (Sularsodan Kiyokatsu Suga, 2004; 7)} \dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

T_p = Poros rencana (N.mm)

p_d = daya potong (kw)

n = putaran poros (rpm)

2). Tegangan geser yang diizinkan

$$\sigma_a = \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2} \text{ (Sularso dan Kiyokatsu Suga 2004:8).....(2.4)}$$

Keterangan :

σ_a = Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm²)

σ_b = Kekuatan tarik (kg/mm²)

$sf_1 \times sf_2$ = Factor keamanan

3). Tegangan yang terjadi pada poros

$$\sigma_{hitung} = \frac{5,1 T}{d_s^3} \text{ (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004 : 7).....(2.5)}$$

Keterangan :

σ_{hitung} = Tegangan yang terjadi pada poros

D_s = Diameter poros (mm)

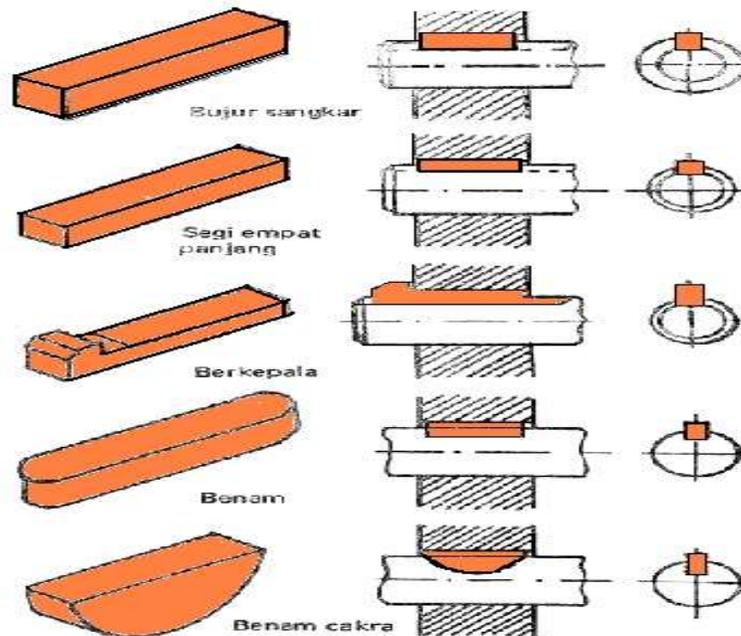
Faktor koreksi momen lentur mempunyai ketentuannya itu untuk poros yang berputar dengan pembebanan momen lentur tetap, besarnya factor $K_m = 1,5$. Poros dengan tumbukan ringan K_m terletak antara 1,5 dan 2,0, dan untuk beban dengan tumbukan berat K_m terletak antara 2 dan 3 (Sularso 2004:17).



Gambar 4. poros

b. Pasak (spi)

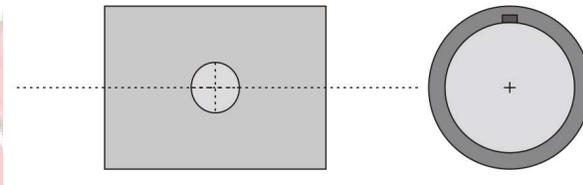
Pasak merupakan sepotong baja lunak (*mild steel*), berfungsi sebagai pengunci yang disisipkan diantara poros dan hub (bos) sebuah roda pulli atau roda gigi agar keduanya tersambung dengan pasti sehingga mampu meneruskan momen putar/torsi. Pemasangan pasak antara poros dan hub dilakukan dengan membenamkan pasak pada alur yang terdapat antara poros dan hub sebagai tempat dudukan pasak dengan posisi memanjang sejajar sumbu poros.



Gambar 5. pasak

c. Bushing

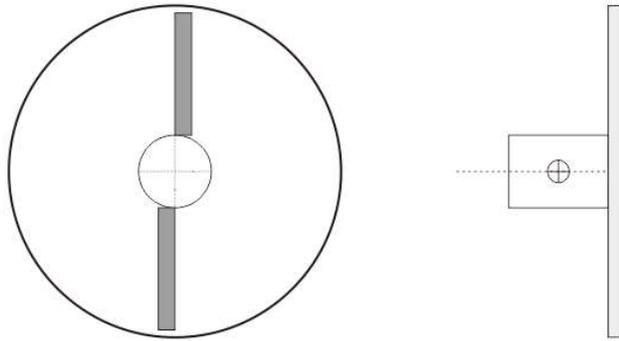
Bushing adalah komponen yang fungsinya terbilang sangat penting dalam sebuah elemen mesin. akan tetapi, komponen ini sering kali terlupakan, hal tersebut karena letaknya yang tersembunyi. Di sisi lain, *bushing* juga merupakan bantalan jenis silinder untuk menumpu poros. Pada perancangan kali ini, *bushing* difungsikan sebagai poros transmisi untuk menggerakkan pisau serut.



Gambar 6. Bushing

d. Pisau Penyerut

Pisau penyerut merupakan elemen yang berfungsi untuk memipiskan ukuran es yang sebelumnya berukuran padatan seperti batu menjadi ukuran yang lebih kecil seperti butiran kristal. Pisau yang terbuat dari plat stainless stell dengan 2 buah pisau yang sejajar dengan posisi 0° dan 180° . Sedang prinsip kerja dari pada pisau ini yaitu berputar searah jarum jam.



Gambar 7. Pisau serut

Adapun rumus yang digunakan pada perancangan pisau penyerut es sebagai berikut :

1). Kecepatan pemotongan.

$$\text{Kecepatan potong (V)} = \omega \times R \text{ (m/dt)} \dots \dots \dots \text{persamaan (2.7)}$$

Dimana :

V = kecepatan potong (m/dt)

ω = kecepatan sudut (rad/dt)

R = jari-jari pisau terhadap sumbu poros (m)

Putaran pisau sangat menentukan kapasitas yang dihasilkan. Benda kerja yang akan diproses kebanyakan adalah es balok dengan berat rata – rata 35 kg tiap balok es.

2). Menghitung volume es yang dihasilkan adalah (V_m).

$$V_m = p \times l \times t \text{ (mm}^3\text{)} \dots \dots \dots \text{persamaan (2.8)}$$

Dimana :

V_m = volume es (mm^3)

P = panjang es (mm)

L = lebar es (mm)

T = tebal es (mm)

3). putaran yang diperlukan tiap satu kali pemasukan bahan (n_m)

adalah :

$$n_m = \frac{L_m}{t_m \times \text{jumlah pisau}} \times 1 \text{ Putaran} \dots\dots\dots \text{persamaan (2.9)}$$

Dimana :

n_m = jumlah putaran yang diperlukan untuk satu kali pemasukan bahan

L_m = luas bahan yang akan dimasukan (mm^2 /pemasukan)

t_m = luas rata-rata hasil pemotongan (mm^2)

Sedangkan untuk kapasitas yang dihasilkan untuk perencanaan sebesar (Q = kg/jam) dan sekali pemotongan dimasukan sesuai dengan volume corong masukan dan efisiensi pemotongan sebesar 75%,

4). perhitungan kapasitas pemasukan per menit (Q_m).

$$Q_m = \frac{Q}{W_m \cdot N \cdot 75\% \cdot 60} (\text{pemasukan /menit}) \dots\dots\dots \text{persamaan (2.10)}$$

Dimana :

W_m = Berat 1 balok es (kg)

Q = Kapasitas yang dihasilkan (kg/jam)

N = Jumlah pemasukan bahan (kg)

5). Besarnya putaran poros pisau (n)

Yang akan digunakan sebagai putaran pisau dapat diperoleh berdasarkan kapasitas pemasukan bahan tiap menit dan jumlah putaran yang akan diperlukan untuk satu kali pemasukan bahan.

$$n = Q_m \cdot n_m (\text{rpm}) \dots\dots\dots \text{persamaan (2.11)}$$

Dimana :

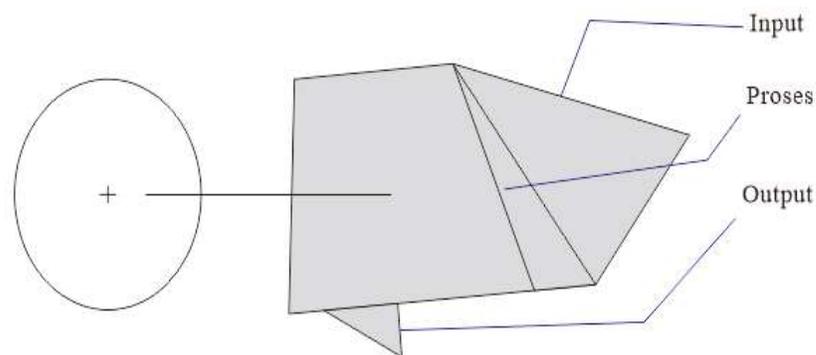
n = Putaran poros pisau (rpm)

Q_m = Kapasitas pemasukan bahan (pemasukan/menit)

n_m = Jumlah putaran yang diperlukan untuk satu kali pemasukan bahan (putaran tiap pemasukan).

e. Corong Masukan dan Corong Keluaran

corong masukan (*input*) berfungsi sebagai tempat masuknya padatan es yang berukuran besar sebelum diserut, untuk material yang di gunakan yakni pipa/silinder dengan diameter 4 inch corong ini didesain untuk memudahkan dalam pengerjaan, mengingat unsur keselamatan kerja yang sangat diperlukan dalam menjaga agar terhindar dari risiko bahaya. Sedangkan corong keluaran (*output*) berfungsi sebagai saluran hasil penyerutan dan sebagai pengarah agar hasil serutan tidak berhamburan kemana-mana. Corong keluaran ini terbuat dari plat stainless steel dengan tebal antara 1 - 2 mm.



Gambar 8. Corong Masukan (*Input*) Dan Corong Keluaran (*Output*)

f. Switch

Switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja limit *switch* sama seperti saklar Push ON yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutuskan saat katup tidak ditekan. *switch* termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari limit *switch* adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak. Simbol limit switch ditunjukkan pada Gambar berikut

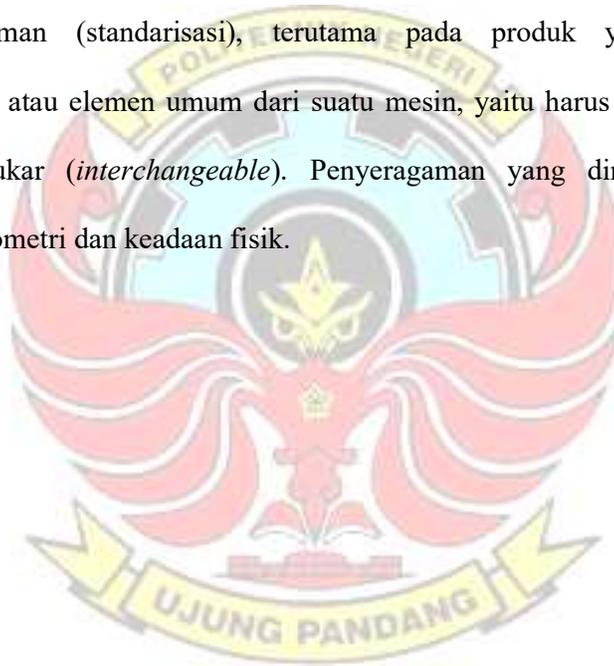


Gambar 9. Swich

2.3 Proses Manufaktur

Proses manufaktur merupakan suatu proses pembuatan benda kerja dari bahan baku sampai barang jadi atau setengah jadi dengan atau tanpa proses tambahan. Suatu produk dapat dibuat dengan berbagai cara, di mana pemilihan cara pembuatannya tergantung pada;

- a. Jumlah produk yang dibuat akan mempengaruhi pemilihan proses pembuatan sebelum produksi dijalankan. Hal ini berkaitan dengan pertimbangan segi ekonomis. Kualitas produk yang ditentukan oleh fungsi dari komponen tersebut. Kualitas produk yang akan dibuat harus mempertimbangkan kemampuan dari produksi yang tersedia.
- b. Fasilitas produksi yang dimiliki yang dapat digunakan sebagai pertimbangan segi kualitas dan kuantitas produksi yang akan dibuat.
- c. Penyeragaman (standarisasi), terutama pada produk yang merupakan komponen atau elemen umum dari suatu mesin, yaitu harus mempunyai sifat mampu tukar (*interchangeable*). Penyeragaman yang dimaksud meliputi bentuk geometri dan keadaan fisik.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Pelaksanaan

Perancangan, pembuatan serta pengujian alat penyerut Es dilakukan selama 5 bulan, mulai April 2019 hingga Agustus 2019. Tempat pelaksanaan di bengkel mekanik, Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

3.2 Metode Perancangan.

Proses perancangan merupakan proses penting dari siklus kehidupan sebuah produk. namun proses ini sering kali terabaikan akibat ketidaktahuan tentang proses perancangan. Selain itu, langkah-langkah perancangan yang rumit dan membosankan juga membuat proses perancangan terabaikan. Oleh karena itu, dibutuhkan perancangan yang sistematis, logis, dan mudah untuk dilakukan. Perkembangan desain berbasis fungsional adalah salah satu solusi. Pemilihan topik pengembangan desain berbasis fungsional bertujuan untuk memperkenalkan metode pengembangan desain berbasis sistematis, logis, dan mudah dilakukan.

Pada perancangan mesin serut es ini, tahap pembuatan merupakan perwujudan dari hasil perancangan. Dalam pembuatan mesin tersebut terlebih dulu dibuat pengelompokan komponen-komponen yang akan dibuat berdasarkan bentuk dan tahanan dasarnya. dan memperlancar aliran bahan pada saat dilakukan proses perakitan. Pengelompokan tersebut pada dasarnya ada dua yaitu : komponen berbentuk poros dan komponen berbentuk plat. sedangkan proses pembuatan dan pengerjaan sebagai berikut : Pemotongan bahan, proses bubut, pengeboran, Pengerolan, Pengelasan, serta Pengerjaan akhir.

1. Pemotongan.

Proses pemotongan material dilakukan sesuai dengan ukuran dan bentuk komponen-komponen yang ingin dirancang pada mesin serut es ini. Sebagai salah satu contoh pemotongan besi holo 2.5x2.5 (cm) dipotong menggunakan gerinda listrik maupun menggunakan gergaji besi (manual), namun pada perncangan ini hanya menggunakan gerinda listrik sebagai alternatif untuk mempercepat proses pemotongan material.

2. Pengeboran.

Pada pengeboran ini pengeboran ini berfungsi sebagai pembuatan lubang berdasarkan fungsinya. adapun pengeboran yang dilakukan pada komponen yang dirancang seperti pada : Pembuatan lubang baut pengikat rangka, Pembuatan lubang tempat bantalan pada rumah bantalan, pembuatan lubang dudukan motor listrik terhadap casing atau rangka, Pembuatan lubang pada sebuah poros untuk membuat busing.

3. Pengelasan

Pengelasan ini berfungsi sebagai penyambung antara komponen satu dengan komponen lainnya. adapun yang dipakai pada pengelasan seperti dalam pembuatan rangka, penyambungan busing terhadap silinder pisau dan penyambungan alat penekan.

4. Pengerolan

Pada proses ini, dilakukan untuk membuat silinder masukan atau corong masukan es. Sebagai bahan dasar plat yang digunakan berdimensi panjang berkisar 30 cm, lebar 25 cm dengan ketebalan plat 2-6 mm.

3.3 Alat Dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang diigunakan dalam perancangan mesin serut es ini diuraikan dalam bentuk tabel adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Alat dan bahan yang digunakan

No	Jenis	Nama	Spesifikasi	Jumlah
1.	Alat	a. Mesin las listrik	220 volt, 900 ampere	1 Buah
		c. Mistar baja	30 cm	1 Buah
		d. Rolmeter	5 meter	1 Buah
		e. Mesin gerinda	4 inchi MT90	1 Buah
		f. Mesin bor	MT60	1 Buah
		g. Ragum	6 inchi Th817	1 Buah
		h. Penggores	Baja A 425 B	1 Buah
		i. Jangka sorong	0,05 mm	1 Buah
		2	Bahan	a. Plat stainless steel
b. Poros	1 inch panjang 30 cm			1 Buah
c. Besi holo stainless steel	2.5x2.5 cm			1 Batang
d. Elektroda stinless steel	2.6 mm			1 Dos
e. Baut dan mur	12 x 20 mm			4 Buah
f. Switch	v-156-ic25			1 Buah
g. Bushing	1 inch			1 Buah
h. Pasak (Spi).	5 mmx5mmx12mm			1 Buah
h. Pipa	3 inch, panjang 20 cm			1 Buah
i. Mata gerinda.	3 inci			1 Dos

3.4. Prosedur penelitian

Perancangan mesin berarti perencanaan sistem dan segala yang berkaitan dengan sifat-sifat mesin, produk, struktur, alat-alat, dan instrument (Joseph and Larry, 1986). Dalam sebuah perancangan mesin banyak menggunakan berbagai ilmu yang harus diterapkan kedalamnya. Ilmu-ilmu itu digunakan untuk mendapatkan sebuah rancangan yang baik, pada umumnya ilmu-ilmu yang diterapkan antara lain matematika, ilmu bahan, dan ilmu mekanika teknik.

Adapun Fase-fase proses perancangan tersebut dapat digambar dalam diagram alir berikut



Gambar 10. Diagram Alir

1. Mulai

Fase pertama dari proses perancangan adalah mengetahui kebutuhan apa yang diperlukan para pedagang (UKM). Dari hasil pengamatan yang dilakukan, terdapat para pedagang yang kewalahan dalam proses penyerutan es, sehingga dibutuhkan suatu alat yang mampu menyerut es secara mudah.

2. Data lapangan

Setelah melakukan survei terhadap para pedagang (UKM), terdapat suatu pekerjaan yang sangat berisiko tinggi yaitu proses penyerutan es yang masih menggunakan cara tradisional yaitu menggunakan alat serut yang bergerigi dan tajam seperti pisau keruk yang sangat membahayakan para pedagang (UKM) yang kurang terampil dalam menggunakan. Sehingga dibutuhkan sebuah alat yang mampu mengeruk es tanpa adanya kontak langsung lagi dengan benda tajam.

a. Taksiran harga untuk mesin serut es

Harga yang ditawarkan untuk mesin serutes ini cukup terjangkau bagi kalangan dengan mempertimbangkan dari proses dan pembuatannya yaitu sebagai berikut:

1. Proses pembuatan mesin relatif mudah.
2. Bahan baku mudah dicari di pasaran.
3. Pengoperasian sangat mudah.
4. pemasangan komponen yang mudah
5. Komponen alat mudah didapat.
6. Pemeliharaan dan perawatannya mudah dilakukan.

7. Tingkat kebisingan yang relatif kurang.

b. Perancangan konsep

1. Membuat daftar komponen yang akan dibuat
2. Membuat sketsa awal konsep perancangan mesin serut es.
3. Membuat daftar semua komponen
4. Mengkaji layout dengan mempertimbangkan fungsi, bentuk, material dan produk .
5. Memilih dan memakai suku cadang komponen yang banyak tersedia di pasaran.

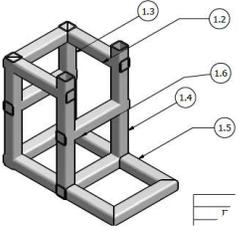
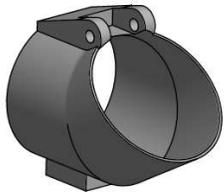
3. Persiapan alat dan bahan

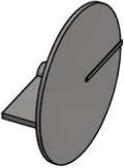
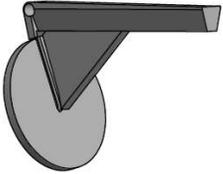
Dalam pembuatan mesin serut es, yang dirancang dengan menganalisa bahan yang akan dipakai, agar memperoleh kinerja mesin yang lebih optimal dan tepat guna. Bahan untuk pembuatan rangka pada mesin serut es adalah menggunakan besi siku, sebagai penopang komponen-komponen alat.

4. Pembuatan dan perakitan

Rancangan produk dari mesin serut es yang akan dibuat bertujuan untuk pengembangan alternatif dalam bentuk skema atau sketsa menjadi produk atau benda teknik yang dibentuk, material dan dimensi elemen-elemennya ditentukan. Fase perancangan produk diakhiri dengan perancangan detail elemen-elemen produk, yang kemudian dituangkan dalam gambar-gambar detail untuk proses pembuatan. Adapun tabel pembuatan mesin serut es sebagai berikut :

Tabel 3.2 Komponen mesin penyerut es

No	Nama Komponen	Uraian	Alat dan Bahan	Ket.
1.	<p>Rangka</p> 	<p>-pembuatan rangka</p> <p>-proses mengukur dan memotong</p> <p>-proses penyambungan komponen</p>	<p>-mistar baja</p> <p>-penggores</p> <p>-mistar siku</p> <p>-Mesin las</p> <p>-mesin gerinda</p> <p>-kawat las</p> <p>-mata gerinda potong</p> <p>-besi Hollow stainless stell 3x3 cm tebal 1 mm</p>	
2.	<p>Silinder masukan dan corong keluaran</p> 	<p>-Proses pemotongan sesuai dengan dimensi</p> <p>-penyambungan setiap elemen</p> <p>-pembuatan lubang sesuai dengan dimensi</p>	<p>- mata bor</p> <p>- mistar baja</p> <p>- penggores</p> <p>- mesin las</p> <p>- pipa stainless stell Ø 3 inchi</p> <p>- kawat las stainless steell Ø</p> <p>-mesin bor</p>	

3.	<p>Pisau</p> 	<p>- Proses pemotongan sesuai dengan dimensi dan bentuk</p> <p>- penyambungan setiap elemen</p> <p>- Pembubutan bushing</p>	<p>- mistar baja</p> <p>- penggores</p> <p>- mesin las</p> <p>- besi plat tebal 3 mm</p> <p>- pisau planer HSS.</p> <p>- Mesin gerinda</p> <p>- Mata gerinda potong dan kasar</p> <p>- mesin bubut.</p>	
4.	<p>Tuas penekan</p> 	<p>- Proses pemotongan sesuai dengan dimensi dan bentuk</p> <p>- Penyambungan setiap elemen</p> <p>- Pembuatan lubang sesuai dengan dimensi</p>	<p>- mistar baja</p> <p>- penggores</p> <p>- mesin las</p> <p>- besi plat tebal 3 mm</p> <p>- mesin bor</p> <p>- mata bor</p>	

5. Penyusunan Laporan Akhir.

Dokumen atau gambar hasil perancangan produk tersebut dapat dituangkan dalam bentuk gambar tradisional diatas kertas (2 dimensi) atau gambar dalam bentuk modern yaitu informasi digital yang disimpan dalam memori komputer. Informasi dalam digital tersebut dapat berupa *print-out* untuk menghasilkan gambar tradisional atau dapat dibaca oleh sebuah *software* komputer. Gambar hasil rancangan produk terdiri dari:

- a. Gambar semua elemen produk lengkap dengan geometri ,dimensi , kekasaran / kehalusan permukaan dan materialnya.
- b. Spesifikasi yang membuat keterangan-keterangan yang tidak dapat dimuat dalam gambar.
- c. Gambar perakitan komponen (*assembly*).

Diagram alir diatas digunakan untuk dasar urutan dalam pengerjaan alat. Perancangan mesin membutuhkan suatu diagram alir bertujuan agar dalam pelaksanaan proses perancangan lebih mudah.

3.5. Pertimbangan perencanaan

Berdasarkan uraian kebutuhan di atas maka pertimbangan perancangan yang dilakukan pada mesinserut es ini antara lain :

1. Pertimbangan teknis

Pertimbangan nilai teknis identik dengan kekuatan konstruksi mesin sebagai jaminan untuk kenyamanan pada saat penggunaan. Dimana pertimbangan teknis dari mesin serut es adalah sebagai berikut :

- a. Konstruksi yang kuat dan proses *finishing* yang baik untuk menambah umur mesin.
 - b. Proses *assemblies* mesin relatif mudah sehingga perawatan dan maintenance mesin dapat dilakukan dengan mudah dan murah.
2. Pertimbangan ergonomis

Pertimbangan ergonomis mesin serut es berdasarkan analisis kebutuhan adalah sebagai berikut:

- a. Mesin serut es ini tidak lagi menggunakan tenaga manusia sebagai tenaga penggerak utamanya melainkan telah menggunakan motor listrik sebagai sumber tenaga penggerak utamanya.
 - b. Konstruksi mesin yang sederhana dan proporsional memungkinkan setiap orang dapat mengoperasikannya dengan mudah.
 - c. Berdasarkan spesifikasi mesin yang cukup proporsional, dapat mempermudah proses pemindahan tempat mesin serta pengaturan lingkungan tempat kerja pemakai.
3. Pertimbangan keselamatan kerja

Pertimbangan keselamatan kerja merupakan syarat ketentuan mesin untuk dapat dikatakan layak pakai. Syarat tersebut dapat berupa bentuk komponen mesin yang berfungsi sebagai pengaman atau pelindung operator pada bagian mesin yang berpotensi terhadap kecelakaan kerja.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas tentang mekanisme, desain dan perhitungan daya serta mengetahui kapasitas produksi yang dihasilkan pada perancangan mesin serut es.

4.1 Mekanisme mesin serut es

Mekanisme kerja mesin serut es menggunakan tenaga dari motor listrik. Daya dari motor listrik kemudian diteruskan ke pisau penyerut menjadi tenaga mekanik. Namun, sebelum itu untuk mempermudah proses pengoperasian maka, digunakan switch untuk memutus atau mengalirkan listrik ke sistem penggerak. Setelah sistem penggerak memperoleh perintah, maka akan diteruskan lagi menuju microswitch yang berfungsi sebagai kode untuk menggerakkan pisau penyerut apabila bahan baku es telah penuh pada bagian silinder masukan. Pada saat beroperasi dua buah mata pisau dengan posisi selurus berputar menyerut searah jarum jam. Setelah proses penyerutan akan dihantarkan langsung ke corong keluaran.

4.2 Desain konstruksi mesin penyerut

Dari penjelasan di atas maka, dapat dilihat pada gambar di bawah ini posisi dan letak elemen elemen yang di gunakan pada perancangan mesin serut es ini.

Desain konstruksi mesin serut es ditentukan atas berbagai pertimbangan yakni sebagai berikut :

- a. Mesin serut es ini tidak menggunakan tenaga penggerak manusia sebagai penggerak utamanya melainkan tenaga motor listrik
- b. Spesifikasi mesin yang ergonomis dengan dimensi yang nyaman bagi operator dan mudah disesuaikan penempatannya, mesin serut es berdimensi panjang 360mm x lebar 200 mm x tinggi 330 mm
- c. Proses pengoprasian yang mudah.
- d. Mesin serut es tidak menyemari udara.



Gambar 11. Mesin Serut Es

4.3 Perhitungan daya penyerut es batu

Data awal dari perencanaan mesin serut es, adalah sebagai berikut :

- Daya motor (p) = 0.3 kw
- Kapasitas (Q) = 50 kg/jam = 1.08 kg/menit
- Jumlah pisau = 2 buah

1. Volume 1 balok es

$$\begin{aligned}V_m &= p \times l \times t \text{ (mm}^3\text{)} \\ &= 1000 \times 200 \times 200 \\ &= 40.000.000 \text{ (mm}^3\text{)}\end{aligned}$$

2. Berat 1 Es Balok (W_m) diketahui adalah 25 Kg

3. Jumlah putaran yang diperlukan untuk 1 kali pemasukan bahan (n_m), namun hasil pemotongan es batu berbentuk tidak beraturan maka hasil pemotongan dianggap berbentuk persegi dengan ukuran : 4 x 4 = 4² (mm³). Karena pisau terletak langsung di bagian permukaan poros maka dalam 1 putaran poros terdapat 2 pisau yang menyerut. Maka putaran yang diperlukan untuk tiap satu kali pemasukan es batu (n_m).

$$\begin{aligned}n_m &= \frac{L_m}{tm \times \text{jumlah pisau}} \times 1 \text{ putaran} \\ &= \frac{1000 \times 200}{4^2 \times 2} \times 1 \text{ putaran} \\ &= 6.250 \text{ putaran}\end{aligned}$$

4. Kapasitas pemasukan bahan per menit (Q_m)

Dengan kapasitas yang direncanakan sebesar 50 kg/jam maka besar kapasitas pemasukan bahan kedalam mesin (Q_m) dapat diketahui :

1 jam = 50 kg

1 balok = 25 kg

1 jam = 50 kg : 25 kg = 2 balok/jam

Banyaknya es batu yang dapat dipotong selama 1 menit, adalah

$$Q_m = \frac{Q}{w_m \cdot N \cdot 75\% \cdot 60}$$
$$= \frac{50}{25 \cdot 1 \cdot 75\% \cdot 60}$$
$$= 0,04 \text{ Kg/menit}$$

5. Putaran poros pisau (n)

Besarnya putaran poros pisau (n) yang akan digunakan sebagai putaran pisau dapat diperoleh berdasarkan kapasitas pemasukan bahan tiap menit dan jumlah putaran yang diperlukan untuk satu kali pemasukan bahan.

$$n = Q_m \times n_m$$
$$= 0,025 \times 6.250$$
$$= 156,25 \text{ rpm}$$

Perhitungan daya pemotongan pada pisau

a. Torsi

$$\text{Gaya potong efektif (F)} = \frac{84,1(N)}{9,8} = 8,59 \text{ kg}$$

Jari – jari pisau (r) = 120 mm

$$T = F \times r$$

$$= 8,59 \times 120$$

$$= 1030,8 \text{ (kg. mm)}$$

b. Daya pemotongan pada pisau

$$P_2 = \frac{T \times n}{9,74 \times 10^5}$$

$$= \frac{1030,8 \times 156,25}{9,74 \times 10^5}$$

$$= 0,16 \text{ Kw}$$

c. Daya motor

$$P_1 = \frac{P_2(1 + 0,2)}{0,95}$$

$$= \frac{0,16 (1 + 0,2)}{0,95}$$

$$= 0,21 \text{ Kw}$$

4.4. Kapasitas mesin penyerut ES

Setelah melakukan uji coba mesin penyerut es, maka kami memperoleh hasil sebagai berikut :

1. Pengujian alat

Tabel 4.1 Spesimen hasil pengujian

No.urut	Massa (gram)	Massa Hasil (gram)	Waktu (s)	Deskripsi
I	300	275	12	Terserut habis, pisau masih berputar
II	300	285	8	Terserut habis pisau sudah diam
III	300	260	6	Belum terserut habis

2. Perhitungan Kapasitas

8 Detik (Q) = 300gram

1 jam = 135 kg

Berat 1 balok es = 25 Kg

Banyaknya es batu yang dapat dipotong selama 1 menit, adalah

$$Q_m = \frac{Q}{w_m \cdot N \cdot 75\% \cdot 60}$$
$$= \frac{135}{25 \times 1 \times 75\% \times 60}$$
$$= 0,12 \text{ Kg/menit}$$

Maka *Kapasitas* yang diperoleh untuk hasil specimen yang telah di ujikan idealnya berada pada perhitungan sebagai berikut ;

$$K1 = \frac{\text{hasil serut (g)}}{\text{waktu (t)}}$$
$$= \frac{275 \text{ g}}{12 \text{ menit}}$$
$$= 22,91 \text{ g/menit}$$

$$K2 = \frac{\text{hasil serut (g)}}{\text{waktu (t)}}$$

$$= \frac{285}{8}$$

$$= 35,63 \text{ g/menit}$$

$$K1 = \frac{\text{hasil serut (g)}}{\text{waktu (t)}}$$

$$\frac{260}{6}$$

$$= 43,33 \text{ g/menit}$$

Jadi, dapat dirata-ratakan kapasitas dari mesin yang tersebut yakni sbb :

$$K_{rata-rata} = \frac{K1 + K2 + K3}{T_{spesimen}}$$

$$= \frac{22.91+35.63+43.33}{3}$$

$$= 34.29 \text{ g/m} = 0.34 \text{ kg/menit}$$

Jadi dapat diketahui kapasitas mesin yang direncanakan dengan kapasitas mesin setelah melakukan pengujian, dengan perolehan perhitungan yakni 0,04 kg/menit untuk kapasitas rencana, sedangkan untuk kapasitas setelah melakukan pengujian di peroleh 0,34 Kg/menit. Maka A (Kapasitas rencana) < B (kapasitas setelah pengujian). Dan dapat dikatakan mesin sudah layak. Sedangkan untuk memenuhi kapasitas pelanggan yang membutuhkan waktu 20 menit untuk 5 porsi es yang berkisar kurang lebih 500 gram yang artinya per porsi berkisar 100 gram. Maka dengan menggunakan alat ini proses penyerutan lebih cepat yang membutuhkan waktu relatif lebih singkat sebagai dasar rincian pengujian di atas tersebut.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang di peroleh dari perancangan mesin serut es ini adalah sebagai berikut :

1. Setelah melakukan uji coba maka dapat di peroleh kapasitas mesin sebesar 0,34 kg/menit dimana kapasitas rencana yaitu 0,04 kg/menit. Sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi laju produksi yang relatif lebih cepat dibandingkan secara manual yang membutuhkan waktu 20 menit untuk 5 porsi es atau setara dengan 500 gram .
2. Mesin serut es ini, ramah lingkungan dan proses pengoprasian tidak menimbulkan cedera, hal tersebut di sebabkan karena rancangan mesin ini telah didesain dan dibuat senyaman mungkin dalam pengerjaan.

5.2 Saran

Perancangan mesin serut es ini masih perlu penyempurnaan. Alat ini masih memerlukan penelitian lanjutan, kekurangan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Casing dibuat tidak memiliki ruang untuk membuka atau menutup bagian motor dan dibuat langsung melekat pada rangka.
2. Sistem penyerutan es batu tidak secara total artinya masih ada es batu yang belum terserut secara sempurna.

3. Pemasukan es kedalam corong masukan tidak serta merta dilakukan hal ini di sebabkan ukuran atau volume dari corong masukan tidak besar sehingga diharuskan memecahkan balok es menjadi serpihan kecil tak beraturan terlebih dahulu sebelum memasukkannya kedalam corong.



DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, Hasan., Soenjono, Dardjowidjono., Hans, Lapoliwa, & Anton, M.M (2003). *Tata bahasa Indonesia*, PT Balai Pustak (Persero)
- Dendy Sugeno. 2008. *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional.
- Hamka, dkk. 2002, Rancang Bangun Mesin Pencacah Es Balok. Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin, Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Indra Haryanto. 2016. *Skripsi Perancangan Mesin Serut Es Semi Otomatis*. Kediri: Jurusan Teknik Mesin Universitas Nusantara.
- Joseph E. Shigley, dan Larry. 1986. *Perencanaan Teknik Mesin*. Jakarta. Erlangga
- Kamus. 2015. Definisi Alat, <http://www.kamusq.com/2013/12/alat-adalah-pengertian-dan-definisi.html>, Diakses pada tanggal 20 November 2018.
- Khurmi, R.S. dan J.K. Gupta. 1982. *A Text Book of Machine Design*. Ram Nagar-New Delhi. Eurasia Publishing House.
- Mastang. 2015. *Tata Tulis Laporan*. Makassar: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang
- J.E. Shigley. 1984. *Permesinan Dan Design*. Jakarta : Erlangga
- Sularso, dan Kiyokatsu Suga. 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita
- Wirjosumantro, Harsono. dan Okumura Toshie. 2008 *Teknologi Pengelasan Logam*: Pradnya Paramita.

L

A

M



P

I

R

A

N

Lampiran 1. Gambar kegiatan



Gambar Kerja 1. Proses Pemotongan Bahan



Gambar Kerja 2. Pembentukan Rangka



Gambar Kerja 3. Pengeboranudukan Motor



Gambar Kerja 4. Proses pengkilangan



Gambar kerja 5. Perakitan limit dan pemasangan corong masuk



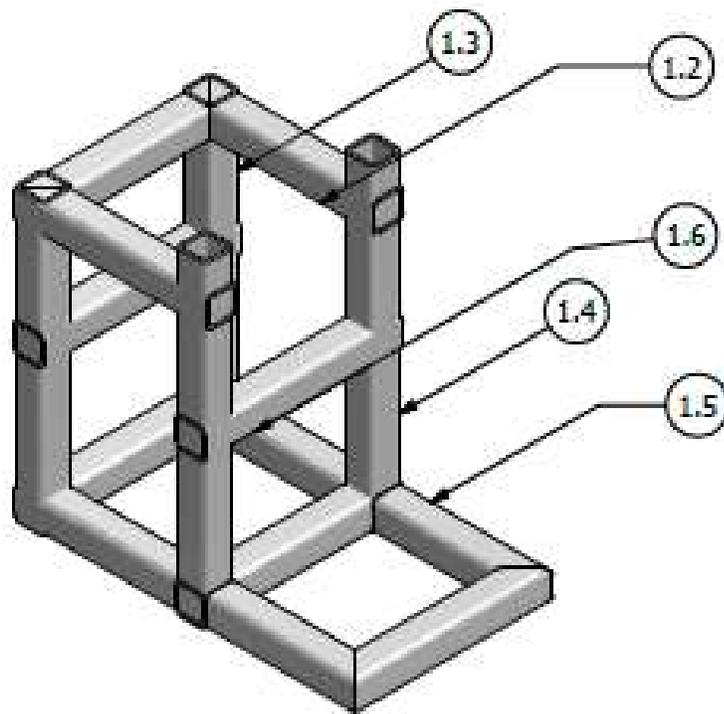
Gambar kerja 6. Corong keluaran



Gambar kerja 7. Pembuatanudukan wadah



Gambar 8. Pemasangan penutup mesin

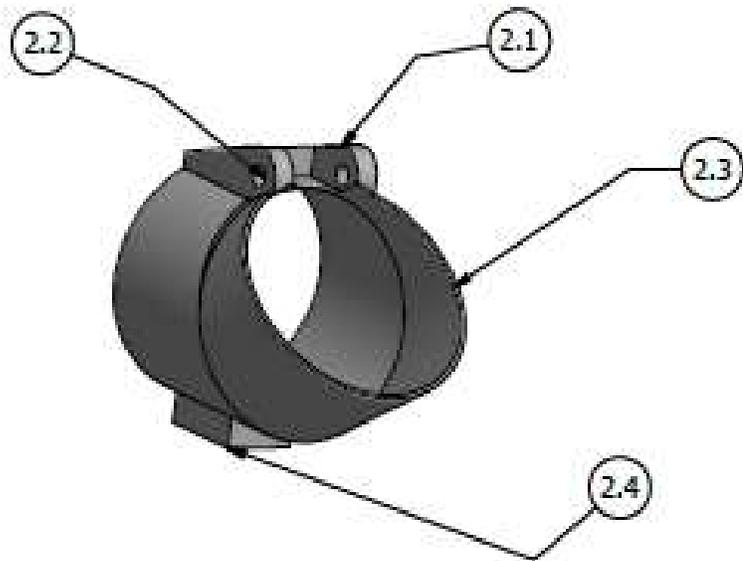
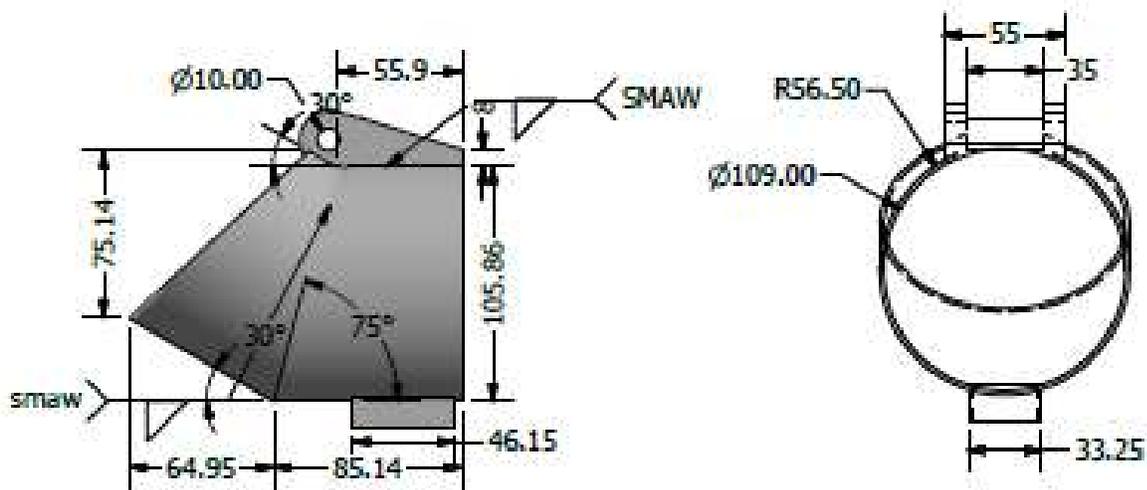


RANGKA		Stainless Steel	1	
1.6	1230 mm	Stainless Steel	6	
1.5	310 mm	Stainless Steel	2	
1.4	660 mm	Stainless Steel	2	
1.3	600 mm	Stainless Steel	2	
1.2	800 mm	Stainless Steel	4	
NO.KOMPONEN	UKURAN	BAHAN	ITEM QTY	KETERANGAN

DAFTAR KOMPONEN

III	II	I	Perubahan						
			RANGKA	Skala 1:5		<table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td>A.Ash</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td>P.P.P.II</td> </tr> </table>	Digambar	A.Ash	Diperiksa
Digambar	A.Ash								
Diperiksa	P.P.P.II								
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			A4/44317052/20-08-19						

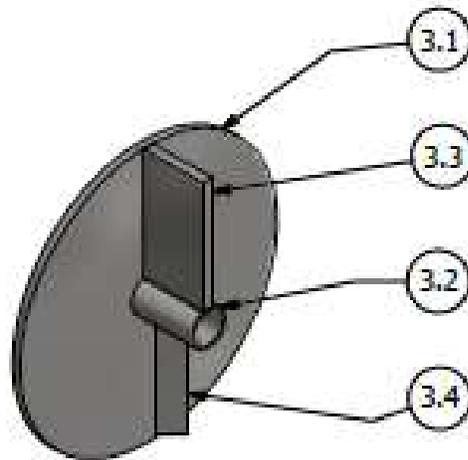
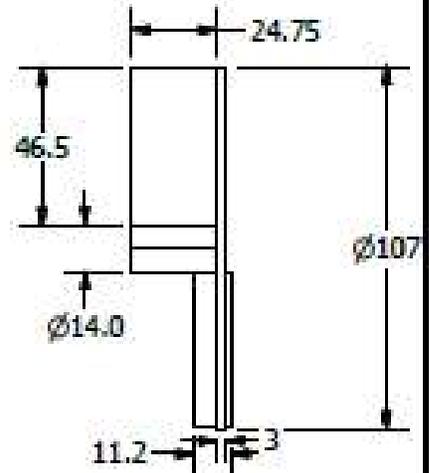
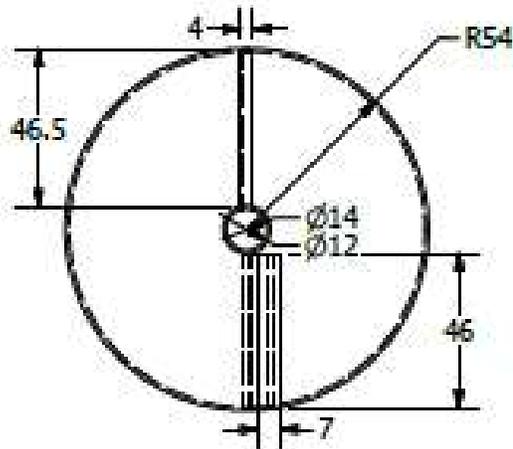
Tol. ± 0.08



2.4	Lubang Keluaran	46.15mmx33.25mm	Stainless Stell	1	
2.3	Corong Masuk	∅109mm	Stainless Stell	1	
2.2	Lubang Baut dan Mur	∅10mm	Stainless Stell	1	
2.1	Dudukan Tuas	73 mmx 55mm	Stainless Stell	1	
No. Bagian	Komponen	Ukuran	Bahan	QTY	Keterangan

DAFTAR KOMPONEN

III	II	I	Perubahan			
			Silinder Masukan dan Corong Keluaran	Skala 1:3	Digambar	A.Ash
					Diperiksa	P.19.11
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG	A4/44317052/20-08-19		

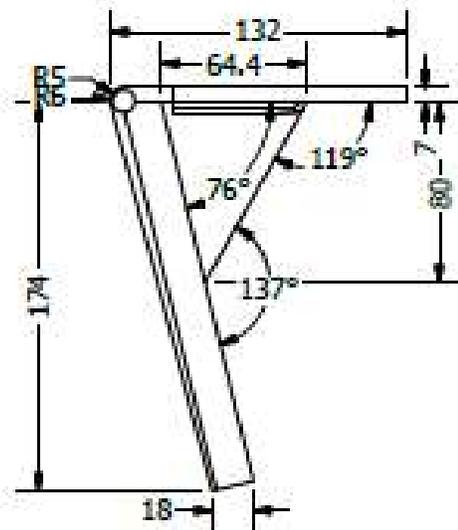
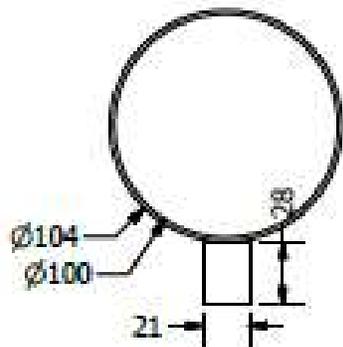
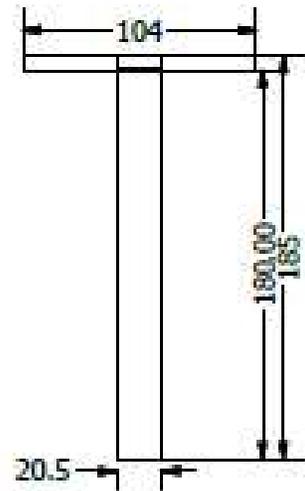
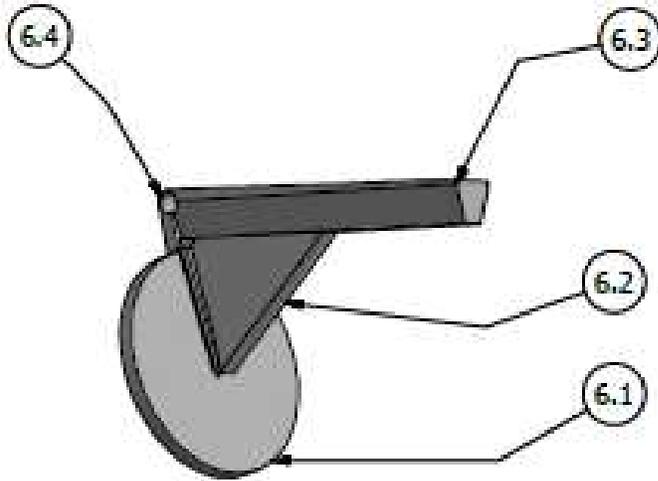


3.4	Pisau Planner	37mmx46mm	Stainless Stell	1	
3.3	Plat pengarah	46.5mmx24.75mmx4mm	Stainless Stell	1	
3.2	Bushing	Ø14mm	Stainless Stell	1	
3.1	Plat	Ø107mm	Stainless Stell	1	
No. Bagian	Komponen	Ukuran	Bahan	QTY	Keterangan

DAFTAR KOMPONEN

III	II	I	Perubahan			
			Silinder Masukan dan Corong Keluaran			
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG	A4/44317052/20-08-19		

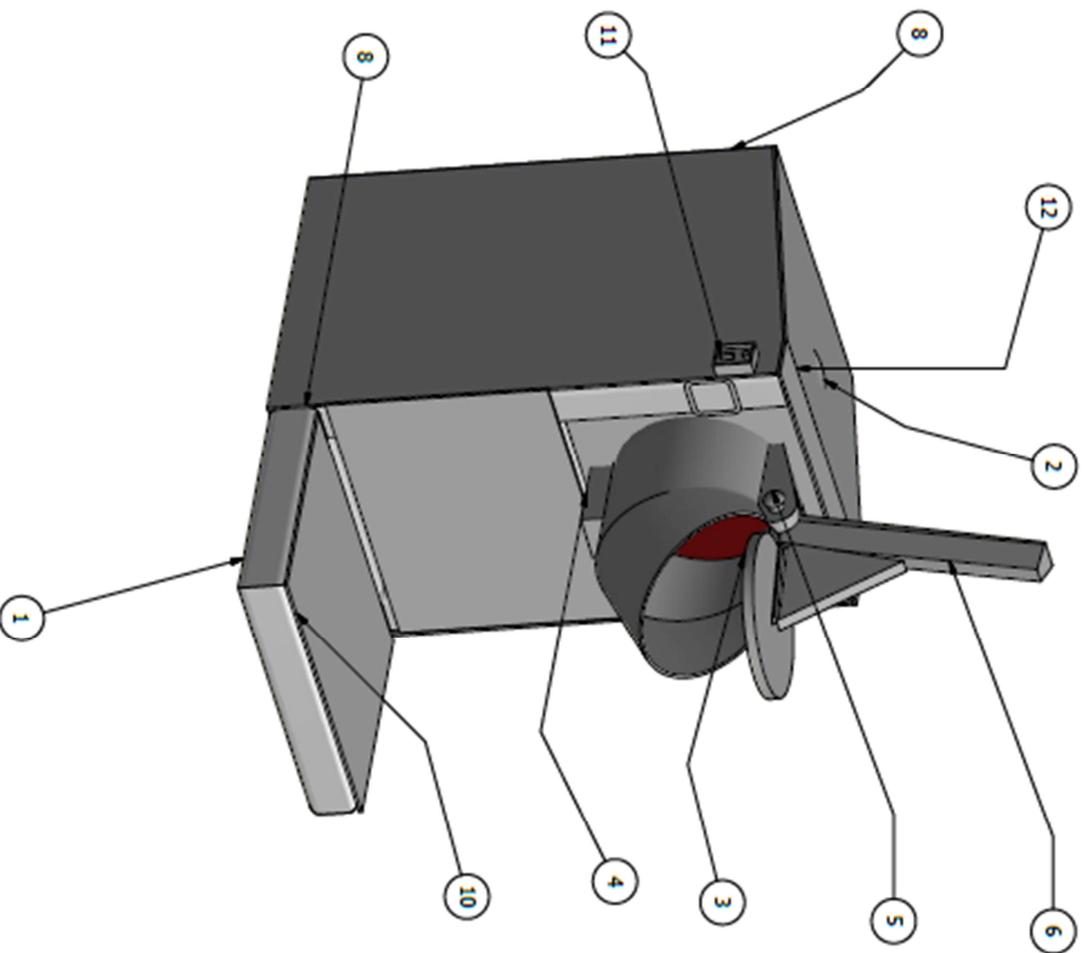
Tol. ± 0.05



6.4	Lubang Mur dan Baut	∅10mm	Stainless Stell	1	
6.3	Gagang Tuas	174mmx18mm	Stainless Stell	1	
6.2	Siku Penyangga	80mmx64.4mm	Stainless Stell	1	
6.1	Plat Pendorong	∅104mm	Stainless Stell	1	
No. Bagian	Komponen	Ukuran	Bahan	QTY	Keterangan

DAFTAR KOMPONEN

III	II	I	Perubahan			
			Tuas Penekan	Skala 1:3	Digambar	A.Ash
					Diperiksa	P.VP.II
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG				A4/44317052/20-08-19		



ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
1	1		Rangka Dibuat
2	1		Motor Listrik Dibeli
3	1		Pisau Dibeli
4	1		Corong Masukan Dibuat
5	1		Beut dan Mur Dibeli
6	1		Tuas Peneakan Dibuat
8	2		Dinding Sampung Dibuat
8	1		Dinding Belakang Dibuat
9	1		Corong Keluaran Dibuat
10	1		Dudukan Wadah Dibuat
11	1		Switch Dibeli
12	1		Penutup Dibuat

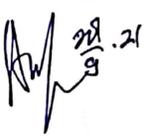
PARTS LIST

III	II	I		
		Perubahan		
MESIN SERUT ES			Skala	Dibuat
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			1:1	19/11/2019
Active			1:1	19/11/2019
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			1:1	19/11/2019
AS/44317052/20-08-19			1:1	19/11/2019

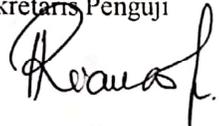
**LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN
UJIAN SIDANG SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Ahmad Ashari R / Ahmad Juljayanto
 NIM : 44317052 / 44317054

Catatan/Daftar Revisi Penguji:

No.	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	A.Z. Sulh	<ul style="list-style-type: none"> - daftar pustaka - daftar kutub - lembar pengantar - gambar yg tidak jelas - bab 3 diatur ulang 	
2.	Syahrudin	<ul style="list-style-type: none"> - perhitungan perlu di perbaiki terkait dengan mata pisau. - tujuan kedua tidak perlu dimasukkan - gambar alat harus di masukkan bukan lagi gambar design alat 	
3.	Sitti Sahriana	<ul style="list-style-type: none"> - perbaiki latar belakang - rumusan masalah kedua tdk diperlukan - konsisten dalam penulisan istilah bahasa asing 	

Makassar,
 Sekretaris Penguji


Sitti Sahriana
 NIP.

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