

**RANCANG BANGUN ALAT PENGHANCUR CANGKANG
SIPUT KAPASITAS 100 Kg/Jam**

SKRIPSI

OLEH:

**WANDES SITANGGANG
158130059**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN 2020**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 8/31/20

Access From (repository.uma.ac.id)

**RANCANG BANGUN ALAT PENGHANCUR CANGKANG
SIPUT KAPASITAS 100 Kg/Jam**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Oleh:

**WANDES SITANGGANG
158130059**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Mesin Penghancur Cangkang Sifat Kapasitas 100 Kg/Jam
Nama Mahasiswa : Wandes Sitanggang
NIM : 158130059
Program Studi : TEKNIK MESIN
Fakultas : TEKNIK

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing II



(Ir. Batu Mahadi., MT.)
NIDN. 0002056912

Dosen Pembimbing I



(Ir. Amru Siregar., MT.)
NIDN. 0022065901

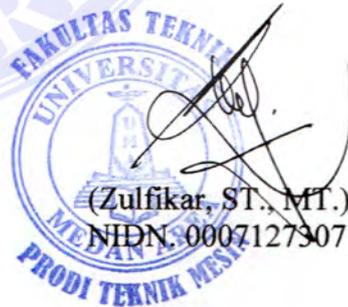
Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Grace Yuswita Harahap, ST., MT.)
NIDN. 0124127101

Ketua Program Studi Teknik Mesin



(Zulfikar, ST., MT.)
NIDN. 0007127307

Tanggal Lulus : 31 Januari 2020

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wandes Sitanggung

NPM : 158130059

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Penghancur Cangkang Siput
Kapasitas 100 Kg/Jam

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau tulisan saya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibuat oleh orang lain secara keseluruhan atau sebagian besar, maka skripsi ini dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Medan, 31 Januari 2020

Yang menyatakan,



Wandes Sitanggung
NPM : 158130059

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa akademis Universitas Medan Area saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wandes Sitanggang

NPM : 158130059

Program studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: **RANCANG BANGUN ALAT PENGHANCUR SIPUT KAPASITAS 100KG/JAM.**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (databased), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan,31 Januari 2020



Wandes Sitanggang

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



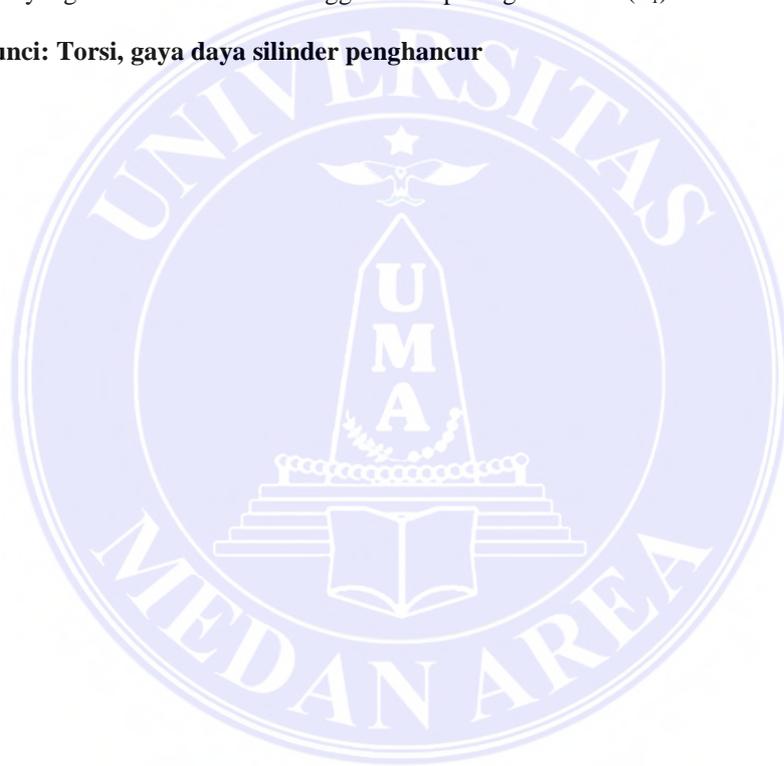
Penulis dilahirkan di Samosir pada tanggal 27 Mei 1997 dari Ayah Kolber Sitanggang dan Ibu Elferida Silitonga. Penulis merupakan anak ke 7 dari 10 bersaudara. Penulis menyelesaikan Pendidikan Dasar di SD Negeri Lumban Hariara No. 174554, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke tingkat menengah di SMP Negeri 1 Palipi Kabupaten samosir dan lulus pada tahun 2012, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke tingkat atas dan lulus di sekolah SMK HKBP Pangururan, pada tahun 2015. Setelah lulus penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perkuliahan dan masuk kuliah pada tahun 2015 dan terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area hingga pada saat ini.

Pada tahun 2018, penulis melaksanakan Kerja Praktek (KP) di PT.SALIM IVOMAS PRATAMA Tbk. Lubuk pakam

ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berperan membantu kehidupan masyarakat yang lebih baik. Berbagai alat pengolahan praktis dibuat membantu memudahkan manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Rancang bangun sebuah alat penghancur cangkang siput kapasitas 100 Kg/Jam sebagai wujud kemajuan teknologi tepat guna untuk masyarakat merupakan salah satu solusinya. Prinsip kerja dari mesin penghancur cangkang ini adalah dengan memasukkan cangkang yang masuk ke saluran masuk dan dipecah dengan gear yang dibuat dari besi petak 12 mm (ST 37), bergerak dinamis. Silinder penghancur ini berukuran panjang 200 mm, lebar 80 mm, dan tebal 1,5 mm. poros yang digunakan direncanakan adalah poros yang terbuat dari bahan baja karbon yaitu S3 5C-D dengan kekuatan Tarik 53 Kg/mm². Dipilihnya bahan ini karena mudah diperoleh dipasaran dan harganya pun tidak terlalu mahal (harganya murah) dengan panjang 400 mm dan diameter 16 mm. besar torsi yang terjadi (T) pada poros adalah 581,3 (kg.mm). kapasitas mesin penghancur cangkang menghasilkan 100 Kg/Jam, besar gaya yang dibutuhkan untuk melakukan penghancuran cangkang siput $5,25 \times 10^{-4}$ N, daya penghancuran 150 Kg. daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan perangkat mesin (P₁) adalah 139,51 watt.

Kata Kunci: Torsi, gaya daya silinder penghancur



ABSTRACT

The development of science and technology plays a role in helping people's lives better. Various practical processing tools are made to help make it easy for humans to meet their needs. The design of a snail shell crusher with a capacity of 100 Kg/Hour as a form of advancement appropriate technology for the community is one solution. The working principle of this shell shredder is by inserting a shell that enters into the channel and is broken down with a gear made of 12-mm flat iron (ST 37), moving dynamically and with anvil. The crushing cylinder is 200 mm long, 80 mm wide and 1.5 mm thick. The shaft used is planned to be a shaft made of carbon steel, S35C-D with a tensile strength of 53 Kg/mm². This material was chosen because it is easily obtained in the market and the price is not too expensive (cheap price) with a length of 400 mm and a diameter of 16 mm. the amount of torque that occurs (T) on the shaft is 581, 3 (kg.mm). the capacity of the shell shredder produces 100 Kg/Hour, the amount of force needed to do the destruction of the snail shell 5.25×10^4 N, the breaking power is 150 Kg. The driving motor power needed to drive the engine device (P1) is 139.51 watts.

Keywords: *Torque, force and force of the crushing cylinder*



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat serta kasih-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini untuk memperoleh persyaratan ujian kesarjanaan di UNIVERSITAS MEDAN AREA Fakultas Teknik Mesin, dalam hal ini penulis mengambil judul “RANCANG BANGUN ALAT PENGHANCUR CANGKANG SIPUT KAPASITAS 100KG/JAM. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik berupa moril maupun material, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik, untuk itu penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1. Kedua orang Tuaku, Bapak, Ibu, Kakak, Adik, dan semua keluarga yang telah memberikan dorongan dan semangatnya dalam menyelesaikan pendidikan di Universitas Medan Area.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc selaku Rektor di Universitas Medan Area.
3. Ibu Grace Yuswita Harahap ST, MT selaku Dekan di Universitas Medan Area.
4. Bapak ZULFIKAR ST,MT Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin di Universitas Medan Area.
5. Bapak Ir. Amru Siregar, MT Selaku Pembimbing I dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

6. Bapak Ir. Batu Mahadi, MT Selaku pembimbing II dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Seluruh Dosen dan pegawai di Fakultas Mesin Universitas Medan Area.

8. Seluruh Teman-teman Mahasiswa di Fakultas Teknik Mesin baik satu stambuk 2015 maupun beda stambuk, yang selalu memberikan semangat dan bantuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan dalam penyusunan laporan selanjutnya. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Medan, 31 Januari 2020

WANDES SITANGGANG

158130059

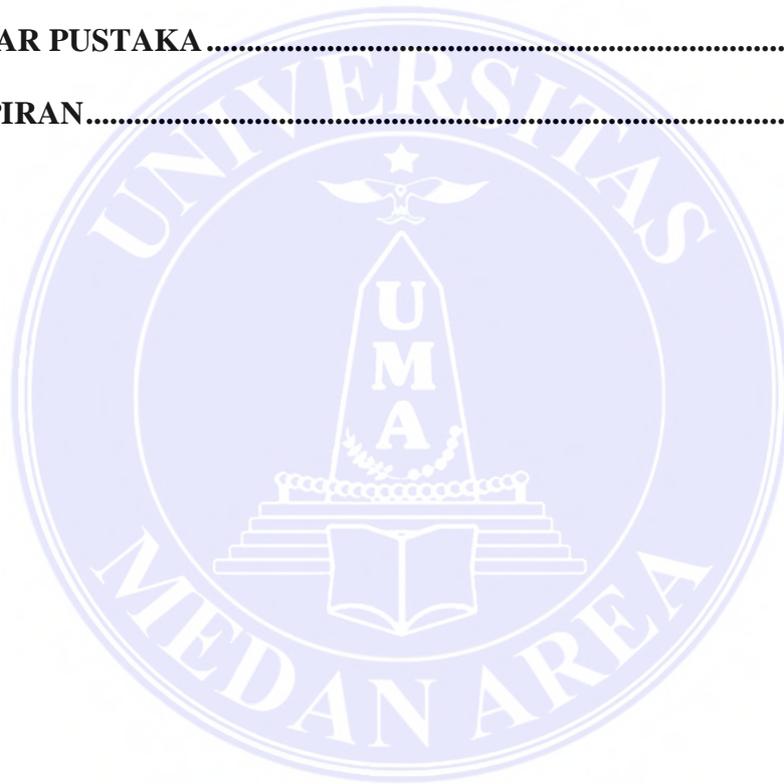
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematik Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Perancangan	6
2.2 Siput Laut	7

2.2.1	Gastropoda	9
2.2.2	Struktur Tubuh Gastropoda.....	10
2.3	Sistem Penghancuran.....	12
2.3.1	Radian	13
2.3.2	Frekuensi dan perioda dalam gerak melingkar beraturan	14
2.3.3	Kecepatan linier dan kecepatan sudut.....	14
2.4	Sistem Poros, Pasak, dan Bantalan	16
2.4.1	Poros.....	18
2.4.2	Hal-hal penting dalam Perencanaan Poros.....	19
2.4.3	Perhitungan pada poros	21
2.5	Bantalan	22
2.6	Puli	24
2.7	Transmisi Sabuk – V.....	25
2.8	Hukum Newton	28
2.9	Logam	29
2.9.1	Logam besi	29
2.9.2	Baja Tahan Karat (Stainless Steel).....	30
2.9.3	Aluminium	31
2.10	Motor listrik (AC)	32
2.10.1	Prinsip kerja Motor AC Satu Fasa	32
2.11	Mesin bubut.....	33
2.12	Pengelasan.....	36
BAB III METODE PERANCANGAN.....		40
3.1	Tempat dan Waktu	40

3.2	Bahan, Peralatan dan Metode	40
3.2.1	Bahan	40
3.2.2	Peralatan	42
3.2.3	Langkah-langkah rancangan	44
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		47
4.1	Pemilihan Bentuk Geometris Dari Komponen-Komponen Mesin	47
4.1.1	Perancangan Rangka Mesin.....	47
4.1.2	Perancangan Saluran Masuk (Hoper)	50
4.1.3	Perancangan Slinder Penghancur	51
4.1.4	Perancangan Poros Pengerak	53
4.1.5	Menentukan Jenis dan Ukuran Bantalan yang Digunakan	57
4.1.6	Menentukan Ukuran Puli	60
4.1.7	Menentukan Bahan dan Ukuran Sabuk	61
4.2	Daya Mesin Dan Penetapan Elektromotor.....	65
4.2.1	Daya Motor Penggerak Yang Dibutuhkan Untuk Menggerakkan Perangkat Mesin (P_1)	65
4.2.2	Menentukan Besar (percepatan sudut)	67
4.2.3	Menentukan Daya Motor Penggerak Silinder	68
4.3	Menentukan proses pembuatan mesin, dan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan baik komponen mesin.....	68
4.3.1	Proses pengukuran	68
4.3.2	Proses pemotongan	70
4.3.3	Proses pengelasan.....	70

4.3.4	Proses finishing	73
4.4	Proses Asembling	74
4.5	Sistem Kerja Mesin Penghancur	76
4.6	Hasil Pengujian	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA		80
LAMPIRAN.....	



DAFTAR TABEL

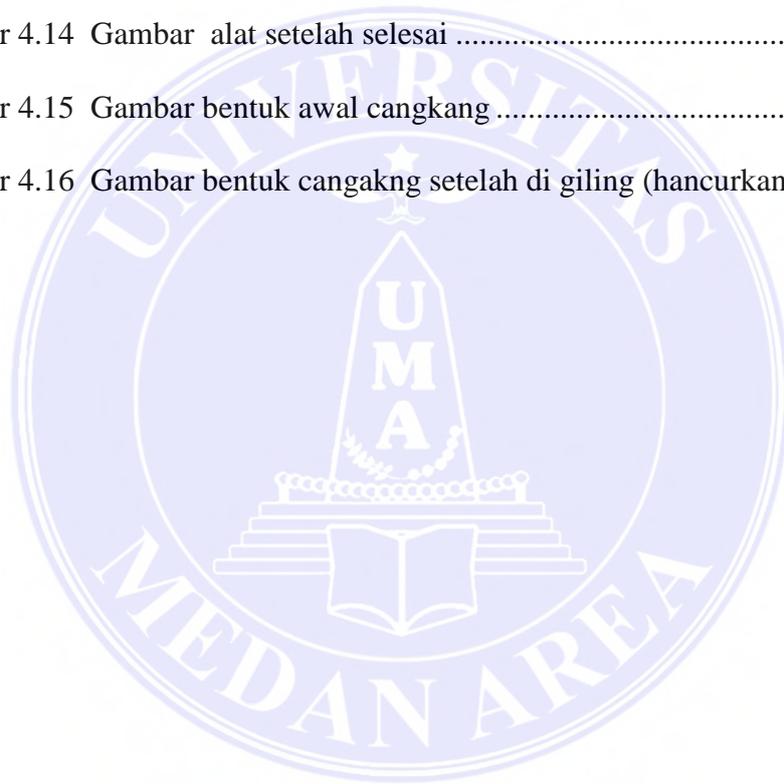
Tabel 2.1 Tekanan Bidang Yang Diizinkan	25
Tabel 3.1 Jadwal penelitian	40
Tabel 4.1 Waktu yang di butuhkan dalam pembuatan rangka dan hopper	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siput Laut	7
Gambar 2.2	Siput Laut	10
Gambar 2.3	Gerak Rotary/Rotasi	13
Gambar 2.4	Poros	19
Gambar 2.5	Bantalan	23
Gambar 2.6	Sudut kotak Puli.....	24
Gambar 2.7	Kontruksi dan Ukuran Penampang Sabuk –V	26
Gambar 2.8	Prinsip Medan Magnet Utama Motor Satu fasa	33
Gambar 2.9	Gerakan Pada Proses Pembubutan	34
Gambar 2.10	Mesin Bubut	35
Gambar 2.11	Sambungan Las Tipe Joint Atau Fillet Joint	37
Gambar 2.12	Sambungan Las Tipe Butt Joint.....	38
Gambar 3.1	Set Up Perancangan.....	42
Gambar 3.2	Mesin Bubut	43
Gambar 3.3	Mesin Freis (Milling).....	44
Gambar 3.4	Mesin Drill.....	44
Gambar 3.5	Diagram Air Perancangan	47
Gambar 4.1	Rangka Mesin	49
Gambar 4.2	Saluran Masuk (Hoper)	51
Gambar 4.3	Slinder Penghancur.....	51
Gambar 4.4	Poros	54
Gambar 4.5	Posisi Bantalan Pada Poros Penggerak.....	59
Gambar 4.6	Puli.....	61

Gambar 4.7	Grafik Diagram Pemilihan Sabuk.....	62
Gambar 4.8	Rangka Mesin	75
Gambar 4.9	Gambar pemasangan slinder penghancur	75
Gambar 4.10	Gambar pemasangan rantai	76
Gambar 4.11	Gambar pemasangan saluran masuk (hoper)	76
Gambar 4.12	Gambar pemasangan motor listrik	76
Gambar 4.13	Gambar pemasangan puli dan sabuk.....	77
Gambar 4.14	Gambar alat setelah selesai	77
Gambar 4.15	Gambar bentuk awal cangkang	78
Gambar 4.16	Gambar bentuk cangkang setelah di giling (hancurkan).....	78



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan cangkang siput sudah mulai di manfaatkan untuk campuran beton K-100 [Endri, 2017]. Begitu juga penambahan agregat cangkang kerang pada campuran beton dapat mempengaruhi sifat mekanis beton [Mufti, 2016]. Ada juga pemanfaatan abu kulit kerang lokan sebagai filler dalam pembuatan mortar [Nelvia, 2018]. Dari beberapa pengolahan cangkang siput ini kebutuhan akan peralatan yang murah dalam rangka peningkatan hasil produksi dari pengolahan limbah sangat dibutuhkan oleh masyarakat kita. Misalnya untuk mengolah limbah pelepah daun kelapa sawit telah dirancang mesin untuk mencacah dan mengempa pelepah dan daun kelapa sawit [Ramayanti, 2015]. Kisaran panjang total cangkang 41,44-84,71mm menghasilkan empat kelompok umur yang dipisahkan menggunakan metode dengan bantuan software FISAT II dengan nilai rata-rata panjang total cangkang 53,879 mm, 62,108 mm, 68,717 mm dan 75,342 mm [Riski, 2013].

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi berperan mewujudkan kehidupan masyarakat yang lebih baik. Berbagai alat pengolahan praktis dan fleksibel telah banyak diciptakan sehingga membantu memudahkan manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Oleh karena itu, penulis mencoba merancang sebuah alat penghancur cangkang siput kapasitas 100 Kg/jam sebagai wujud kemajuan teknologi tepat guna untuk masyarakat.

Secara umum, dapat didefinisikan bahwa teknologi tepat guna adalah teknologi yang dirancang untuk masyarakat tertentu yang disesuaikan dengan unsur-unsur lingkungan, keetisan, kebudayaan, sosial, politik, dan ekonomi masyarakat yang bersangkutan. Dari tujuan yang dibutuhkan, teknologi tepat guna haruslah dapat membantu masyarakat dalam meningkat produksi dan pendapatannya. Salah satunya adalah perancangan mesin serut wortel yang digunakan untuk campuran gorengan merupakan terobosan baru untuk mempermudah pekerjaan manusia [Daniel, 2014].

Pengembangan teknologi pada dasarnya bertujuan untuk menjawab kebutuhan akan efisiensi peralatan, baik yang telah ada, ataupun yang akan dirancang. Maka suatu upaya pengembangan teknologi yang efektif, pertama-tama harus didasarkan pada permintaan pasar, baik yang telah ada, atau yang mulai diperlukan oleh pasar. Hal tersebut sesuai dengan Instruksi Presiden RI no. 3 tahun 2001 tentang Penerapan dan Pengembangan Teknologi Tepat Guna. Kemampuan itu harus dilengkapi dengan kemampuan menerjemahkan perkembangan kebutuhan pasar tersebut dengan kemampuan untuk menggagas spektrum teknologi bagaimana yang dapat menanggapi kebutuhan yang diamati tersebut.

Namun tingkat keberhasilannya masih ditentukan oleh ketepat-gunaan teknologi yang dihasilkan. Tingkat keberhasilan akan lebih tinggi bila unsur ketepat-gunaan dan ketepat-saatan dipenuhi. Istilah ketepat-gunaan merupakan istilah yang samar-samar pengertiannya, kalau tidak diikuti dengan pernyataan ketepat-gunaan terhadap apa yang terakhir ini sangat kontekstual, tergantung dari lingkungan masyarakat tempat teknologi tersebut akan difungsikan.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan menjadi pokok bahasan dalam penelitian ini adalah melakukan rancang bangun alat penghancur cangkang siput kapasitas 100 Kg/jam.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini menitik beratkan pada rancang bangun alat penghancur cangkang siput kapasitas 100 Kg/jam.

Adapun pembatasan masalah pada penelitian ini yaitu:

- Merancang bentuk geometris komponen-komponen sebuah mesin penghancur cangkang siput laut.
- Merancang sistim penggerak mesin meliputi silinder pengempresan, Landasan pres, puli, poros, rangka, motor penggerak dan sistim control.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian alat penghancur cangkang siput kapasitas 100 Kg/jam ini adalah:

- a. Merancang alat penghancur cangkang siput laut kapasitas 100 Kg/jam.
- b. Membangun alat penghancur cangkang siput kapasitas 100 Kg/jam

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini:

1. Bagi peneliti dapat menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman tentang alat teknologi tepat guna.
2. Bagi akademik, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi tambahan untuk penelitian tentang perancangan pembuatan teknologi tepat guna.

3. Bagi industri dapat digunakan sebagai acuan atau pedoman dalam pembuatan alat teknologi tepat guna.

1.6 Sistematis Penulisan

Sistematis penulisan disusun sedemikian rupa sehingga konsep penulisan proposal menjadi berurutan dalam kerangka alur pemikiran yang mudah dan praktis. Sistematis tersebut disusun dalam bentuk bab-bab yang saling berkaitan satu sama lain, yaitu:

BAB I Pendahuluan

Berisikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Berisikan pendahuluan cangkang siput, Komponen Alat Penghancur Cangkang Siput, Sistem penggerak, Poros, Bantalan, Puli, Sabuk V, silinder penghancur, Logam yang dipakai, Baja tahan karat, besi dan Mekanisme perancangan alat.

BAB III Metodologi Penelitian

Berisikan waktu dan tempat, prosedur perancangan, parameter penelitian dimensi dan komponen alat, instrumen pengumpul data, kapasitas efektif alat dan analisa biaya.

BAB IV Pengujian dan Analisis Penelitian

Berisikan penyajian alat Penghancur Cangkang Siput, prinsip penghancur, kapasitas efektif alat

BAB V Kesimpulan dan Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 8/31/20

Access From (repository.uma.ac.id)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan

Perancangan dari suatu produk adalah sebuah *seni* kreativitas karya manusia yang dapat dilihat, didengar, dirasakan serta diwujudkan untuk memenuhi kebutuhan fungsional tertentu yang dihasilkan melalui sebuah proses panjang. Perancangan produk ini bisa berupa benda fisik maupun non-fisik (jasa), bisa juga dalam bentuk yang kompleks seperti mesin maupun fasilitas kerja yang lain, dan bisa pula merupakan barang-barang konsumtif sederhana untuk keperluan sehari-hari. Untuk bisa menghasilkan produk, khususnya produk industri, yang memiliki nilai komersial tinggi, maka diperlukan serangkaian kegiatan berupa perencanaan, perancangan dan pengembangan produk yaitu mulai dari tahap menggali ide atau gagasan tentang fungsi-fungsi yang dibutuhkan; dilanjutkan dengan tahapan pengembangan konsep, perancangan sistem dan detail, pembuatan prototipe, evaluasi dan pengujian (baik uji kelayakan teknis maupun kelayakan komersial), dan berakhir dengan tahap pendistribusiannya.

Perencanaan dapat di artikan sebagai kegiatan identifikasi dan penentuan langkah-langkah yang akan dilaksanakan untuk mencapai sasaran yang diinginkan. Dalam perencanaan terlebih dahulu ditetapkan tujuan sasaran yang akan dicapai, kemudian melakukan penyusunan urutan langkah-langkah kegiatan dalam pencapaian sasaran tersebut, serta menyiapkan dan memanfaatkan sumber daya yang akan digunakan. Perencanaan produk adalah proses secara periodik yang

mempertimbangkan portfolio dari proyek pengembangan produk untuk dijalankan.

Konsumen adalah target dan sumber inspirasi pengembangan produk karena konsumen tidak saja memanfaatkan dan menggunakan produk akan tetapi sekaligus mereka akan menentukan apakah produk tersebut baik atau buruk dari kacamata industri (Widodo, 2003:23).

2.2 Siput Laut



Gambar 2.1 Siput Laut

Siput laut merupakan hewan jenis moluska, kelas Gastropoda yang mempunyai cangkang yang berputar. Siput tidak bertulang belakang (invertebrat). Siput mempunyai kulit yang keras. Hewan gastropoda lain yang tidak mempunyai cangkang dikenali sebagai lintah bulan. Siput terdapat di air tawar, air asin, dan di daratan

Siput atau juga yang dikenali sebagai *kupang*, merupakan sejenis famili kerang-kerangan yang boleh dimakan. Siput boleh dijumpai di kawasan air tawar seperti tasik dan sungai dan juga di kawasan pasang surut di pinggir laut di seluruh dunia. Shell adalah bagian dari tubuh hewan. Kerang kosong sering ditemukan terdampar di pantai. Mereka kosong karena hewan telah mati dan bagian-bagian lunak telah dimakan oleh hewan lain atau telah membusuk keluar.

Istilah ini kerang biasanya mengacu pada exoskeleton dari invertebrata (hewan tanpa tulang belakang). Kebanyakan kerang yang ditemukan di pantai adalah kerang laut moluska ("moluska" dalam bahasa Inggris British), sebagian karena mereka bertahan lebih baik daripada kerang lainnya. Selain kerang moluska, kerang yang ditemukan di teritip, kepiting tapal kuda dan Brachiopoda. Marine annelida cacing dalam keluarga Serpulidae menciptakan cangkang yang terbuat dari tabung berkapur di semen ke permukaan lainnya. Kerang bulu babi disebut tes, dan kerang moulted dari kepiting dan lobster disebut exuviae. Sementara sebagian besar kerang eksternal, beberapa cumi memiliki cangkang internal.

Kerang telah dikagumi, dipelajari dan digunakan oleh manusia untuk berbagai tujuan sepanjang sejarah dan pra-sejarah. Tapi kerang tidak hanya jenis kerang. Dalam berbagai habitat adalah mungkin untuk menemukan kerang dari hewan air tawar seperti remis air tawar dan siput air tawar , dan juga mungkin untuk menemukan cangkang dari siput tanah. [<https://www.sridianti.com/jenis-moluska.html>].

Kata "kerang" sering digunakan untuk berarti hanya kerang laut moluska . kerang moluska laut yang akrab bagi beachcombers dan dengan demikian paling mungkin disebut "kerang" adalah kerang spesies laut dari kerang (atau kerang), gastropoda (atau siput), scaphopods (atau kerang gading), polyplacophorans (atau chitons), dan cumi (seperti nautilus dan spirula). Kerang ini sangat sering yang paling sering ditemui, baik di alam liar, dan untuk dijual sebagai benda-benda

dekoratif. Marine spesies gastropoda dan bivalvia lebih banyak daripada jenis tanah dan air tawar, dan kerang sering lebih besar dan lebih kuat.

Kerang spesies laut juga sering memiliki lebih patung dan warna yang lebih, meskipun hal ini tidak berarti selalu terjadi. Dalam tropis sub-tropis wilayah dan planet ini, ada lebih spesies jauh dari warna-warni, besar, air dangkal dikupas moluska laut daripada yang terdapat di zona beriklim sedang dan daerah lebih dekat ke kutub. Meskipun ada beberapa jenis dikupas moluska yang cukup besar, ada sejumlah besar spesies yang sangat terlalu kecil, lihat micromollusks . Tidak semua moluska adalah laut Namun, ada banyak tanah dan moluska air tawar, lihat misalnya siput dan kerang air tawar . Dan tidak semua moluska memiliki cangkang eksternal: beberapa moluska seperti beberapa cumi (cumi dan gurita) memiliki cangkang internal, dan moluska banyak shell tidak, lihat misalnya slug dan nudibranch. Beberapa jenis kerang gastropoda (kerang laut siput) kadang-kadang bisa umum, terdampar di pantai berpasir, dan juga di pantai yang dikelilingi oleh habitat laut berbatu.

2.2.1 Gastropoda

Gastropoda mencakup siput dan keong. Mereka menggunakan kaki mereka untuk merangkak. Mereka memiliki kepala yang berkembang dengan baik. Ada ribuan spesies keong laut dan siput laut, serta siput air tawar, keong air tawar, keong tanah dan siput tanah. Gastropoda hidup di banyak habitat beragam, dari kebun sampai padang pasir dan pegunungan. Mereka juga hidup di sungai, danau dan laut. Kebanyakan gastropoda bercangkang memiliki cangkang satu bagian yang biasanya digulung atau berputar. Gastropoda tidak memiliki indera pendengaran, tetapi mereka dapat melihat dan memiliki penciuman yang tajam.

Dalam gastropoda darat, organ penciuman (untuk bau) adalah yang paling penting. Ini terletak di tentakel.

2.2.2 Struktur Tubuh Gastropoda

Tubuh larvanya bilateral simetri tetap ada perkembangan selanjutnya tubuh bagian belakang dan alat-alat dalamnya mengalami pembengkokan hampir membentuk lingkaran. Kecuali siput telanjang atau Vaginula, seluruh anggota tubuh Gastropoda terlindung oleh sebuah cangkang berkatup satu, sehingga disebut univalve.

Tubuh siput terdiri atas kepala dan badan. Struktur kepala sudah tampak jelas. Pada bagian ini terdapat dua pasang tentakel dan mulut. Tentakel yang terdapat di kepala tersebut meliputi sepasang tentakel dengan mata (khusus yang hidup di darat) dan sepasang tentakel untuk indra pembau.



Gambar 2.2 Siput Laut

Siput berkembang biak dengan kawin dan bersifat hemaprodit, tetapi tidak mampu melakukan autofertilisasi. Alat reproduksinya disebut ovotestis, yaitu suatu badan penghasil ovum dan sperma. Sperma yang dihasilkan akan diteruskan ke saluran sperma., ditampung dalam kantung sperma dan dikeluarkan melalui alat kawin. Sedangkan sel telur yang dihasilkan akan diteruskan ke saluran telur, reseptakel seminal, dan akhirnya keluar melalui lubang kelamin.

Walaupun Gastropoda merupakan organisme hemaprodit, agar terjadi reproduksi tetap diperlukan dua individu. Reproduksi dimulai ketika dua Gastropoda saling mendekat dan saling memasukkan penis masing-masing ke lubang kelamin pasangannya untuk memindahkan sperma. Setelah itu keduanya berpisah dan masing-masing Gastropoda meletakkan telur yang telah dibuahi dan dilindungi oleh zat gelatin pada tempat yang gelap.

Telur yang dibuahi akan terlindung oleh cangkang kapur, diletakkan di atas bebatuan atau sampah. Karena pengaruh suhu lingkungan, telur akan menetas. Ketika masih berbentuk larva, tubuh Gastropoda bersimetri bilateral, tetapi setelah dewasa tubuhnya mengalami pembengkokan sehingga menjadi tidak simetri (asimetri).

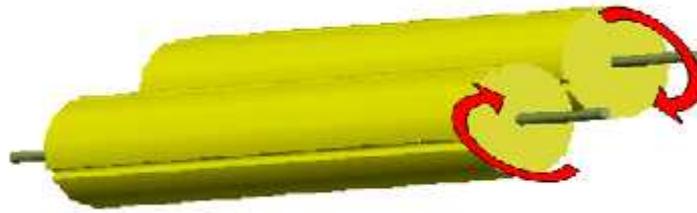
Struktur Tubuh jika diamati, cangkangnya terbagi dalam dua belahan yang diikat oleh ligamen sebagai pengikat yang kuat dan elastis. Ligamen ini biasanya selalu terbuka, apabila diganggu, maka akan menutup. Jadi, membuka dan menutupnya cangkang diatur oleh ligamen yang dibantu oleh dua macam otot, yaitu pada bagian anterior dan posterior. Tampak garis konsentris yang sejajar, garis ini disebut sebagai garis pertumbuhan yang menunjukkan masa pertumbuhan lambat atau tidak ada pertumbuhan. Garis ini berselangseling dengan pita pertumbuhan yang menunjukkan pertumbuhan cepat. Semakin banyak garis dan pita pertumbuhan, maka makin tua umur hewan tersebut. Bagian cangkang yang paling tua biasanya paling tebal, menonjol, letaknya pada bagian persediaan yang disebut umbo.

Pada bagian posterior cangkang ada dua macam celah yang disebut sifon. Celah yang berada di dekat anus dinamakan sifon, berfungsi untuk keluar masuknya air dan zat-zat sisa. Sebaliknya sifon masuk terletak di bagian sebelah bawah sifon keluar yang berfungsi untuk masuknya oksigen, air, dan makanan.

Siput laut merupakan salah satu spesies dari siput laut menengah, yang termasuk dalam filum moluska dan berada dalam keluarga strombidae yang dianggap sebagai spesies ekonomis penting di Indo-Pasifik Barat. Pada tingkat individu dewasa memiliki cangkang berwarna coklat kekuningan atau emas dan abu-abu. Selain itu juga siput laut memiliki karakteristik, yaitu cangkang menyerupai gasing dan tutup cangkang berbentuk sabit, mulut cangkang (aperture) tumbuh melebar ke arah luar, lekukan stromboid terletak di sisi kanan anterior cangkang, tepi cangkang bagian luar (outer lip) menebal, lapisan cangkangnya tebal, permukaan gelung besar rata tanpa tonjolan atau lekukan, panjang maksimum cangkang dapat mencapai 100 mm, tetapi umumnya berukuran 65 mm. Permukaan luar cangkang mulus, saluran siphonal yang

2.3 Sistem Penghancuran

Gerak merupakan sebuah perubahan posisi ataupun kedudukan suatu titik pada benda terhadap titik acuan tertentu. Gerak rotary/rotasi silinder dapat didefinisikan sebagai gerak suatu benda dengan bentuk silinder dan lintasan lingkaran disetiap titiknya, dapat dikatakan benda tersebut berputar melalui sumbu garis lurus yang melalui pusat lingkaran dan tegak lurus pada bidang lingkaran.



Gambar 2.3 Gerak rotary/rotasi

Kapasitas Penghancuran adalah hubungan antara waktu penghancuran terhadap kapasitas penghancuran yang dapat dihasilkan oleh mesin yaitu dengan menggunakan rumus (Marthen2002):

$$Q = \frac{V}{t} \text{ (kg/s)} \quad (2.1)$$

Dimana:

Q = Kapasitas penghancuran (Kg/s)

V = Volume cangkang (Kg)

t = Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penghancuran (s)

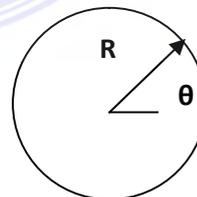
2.3.1 Radian

$$\theta = \frac{S}{R} \text{ radian} \quad (2.2)$$

Dimana :

S : Panjang Busur

R : Jari-jari



Satu radian dipergunakan untuk menyatakan posisi suatu titik yang bergerak melingkar (beraturan maupun tak beraturan) atau dalam gerak rotasi [Surdia,Tata,dan Saito, 2005]. Sehingga untuk keliling lingkaran dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$s = 2 \pi r \quad (2.3)$$

Dimana:

s = Keliling lingkaran

1 putaran = 2π radian.

1 putaran = $360^\circ = 2\pi$ rad.

1 rad = $\frac{360^\circ}{2\pi} = 57,3^\circ$

2.3.2 Frekuensi dan perioda dalam gerak melingkar beraturan

Waktu edar atau perioda (T). Banyaknya putaran per detik disebut frekuensi (f). Satuan frekuensi ialah Hertz atau cps (*cycle per second*). Jadi antara f dan T kita dapatkan hubungan :

$$f = \frac{1}{T} \quad (2.4)$$

2.3.3 Kecepatan linier dan kecepatan sudut

Kelajuan partikel P untuk mengelilingi lingkaran dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$v = \frac{s}{t} \quad (2.5)$$

Dimana:

v : Kecepatan linier

s : Keliling lingkaran

t : Waktu

Kecepatan angular (ω), putaran per sekon (rps) atau putaran per menit (rpm). Bila benda melingkar beraturan dengan sudut rata-rata (ω) dalam radian per sekon, maka kecepatan sudut [Surdia, Tata, dan Saito, 2005]:

$$\omega = \frac{\theta}{t} \quad (2.6)$$

Dimana :

ω : Kecepatan angular

θ : Sudut gerakan (rad)

t : Waktu yang diperlukan untuk membentuk sudut tersebut (detik)

Untuk 1 (satu) putaran

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \text{ rad/s} \quad \text{atau} \quad \omega = 2\pi f$$

Besarnya sudut yang ditempuh dalam t detik:

$$\theta = \omega t$$

$$\theta = 2\pi f t \quad (2.7)$$

Sehingga antara v dan ω kita dapatkan hubungan:

$$v = \omega R \quad (2.8)$$

Dimana:

v : kecepatan translasi (m/s)

ω : kecepatan sudut (rad/s)

R : jari-jari (m)

2.4 Sistem Poros, Pasak, dan Bantalan

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros. Sedangkan pasak adalah suatu komponen elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sproket, puley, kopling, dan sebagainya pada poros. Fungsi yang serupa dengan pasak dilakukan pula oleh spline dan gerigi yang mempunyai gigi luar pada poros dan gigi dalam dengan jumlah gigi yang sama pada naf dan saling terkait yang satu dengan yang lain. Gigi pada *spline* adalah besar-besar, sedangkan pada gerigi adalah kecil-kecil dengan jarak bagi yang kecil pula. Kedua-duanya dapat digeser secara aksial pada waktu meneruskan daya.

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak bekerja secara semestinya.

Dalam perancangan mesin penghancur cangkang ini, bantalan yang digunakan adalah bantalan gelinding. Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum dan rol bulat.

a. Atas dasar arah beban terhadap poros

- Bantalan radial, arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros.
- Bantalan aksial, arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah sejajar sumbu poros.
- Bantalan kombinasi, bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

b. Atas dasar elemen gelinding

Bantalan gelinding mempunyai keuntungan dari gesekan gelinding yang sangat kecil dibandingkan dengan bantalan luncur. Elemen gelinding seperti bola atau rol, dipasang di antara cincin luar dan cincin dalam. Dengan memutar salah satu cincin tersebut, bola atau rol akan membuat gerakan gelinding sehingga gesekan diantaranya akan jauh lebih kecil.

Untuk bola atau rol, ketelitian tinggi dalam bentuk dan ukuran merupakan keharusan. Karena luas bidang kontak antara bola atau rol dengan cincinnya sangat kecil maka besarnya beban per satuan luas atau tekanannya menjadi sangat tinggi. Dengan demikian bahan yang dipakai harus mempunyai ketahanan dan kekerasan yang tinggi.

Dalam perancangan (*suatu*) alat ini dibutuhkan beberapa komponen pendukung yang sering dijumpai dalam sebuah rangkaian alat atau mesin. Teori komponen ini berfungsi untuk memberi landasan dalam perancangan ataupun pembuatan alat. Ketepatan dan ketelitian dalam pemilihan berbagai nilai atau ukuran dari komponen itu sangat mempengaruhi kinerja dari alat yang akan dirancang.

Mesin merupakan kesatuan dari berbagai komponen yang selalu berkaitan dengan elemen-elemen mesin yang bekerja sama satu dengan yang lainnya secara kompak sehingga menghasilkan suatu rangkaian gerakan yang sesuai dengan apa yang sudah direncanakan. Dalam merencanakan sebuah mesin harus memperhatikan faktor keamanan baik untuk mesin itu sendiri maupun bagi operatornya. Dalam pemilihan elemen-elemen dari mesin juga harus memperhatikan kekuatan bahan, *safety factor*, dan ketahanan dari berbagai komponen tersebut. Adapun elemen tersebut adalah bantalan duduk, poros, pully, motor elektrik, mur dan baut.

2.4.1 Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir setiap mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan (*Elemen*) utama dalam tranmisi seperti itu dipegang oleh (*adalah*) poros poros.

Macam-macam poros

Poros untuk meneruskam daya diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut:

1. Poros transmisi

Poros semacam ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya di transmisikan kepada poros ini melalui kopleng, roda gigi puli sabuk atau sprocket rantai, dan lain-lain.

2. Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut sepindel. Syarat yang

harus di penuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukuranya harus teliti.

3. Gandar

Poros seperti yang di pasang di antara roda – roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang – kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika digerakan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.

Menurut bentuk poros dapat digolongkan atas poros lurus umum, poros engkol sebagai poros utama dari mesin torak, dan lain-lain. Poros luwes untuk tranmisi daya kecil agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah, dan lain-lain.

Contoh gambar poros (*adalah*) :



Gambar 2.4. Poros

2.4.2 Hal-hal Penting dalam Perencanaan Poros

Hal-hal penting dalam merencanakan sebuah poros sebagai berikut ini perlu diperhatikan. (Sularso, 1994) :

1. Kekuatan poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami suatu beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur seperti telah diutarakan di atas. Juga ada poros yang mendapat beban tarik atau tekan seperti poros baling- baling kapal atau turbin.

2. Kelelahan

Tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertangga) atau bila poros mempunyai alur pasak, harus diperhatikan. Sebuah poros harus di rencanakan hingga cukup kuat untuk menahan beban-benan di atas.

3. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntiran terlalu besar akan mengakibatkan ketidak telitian atau getaran dan suara. Disamping kekuatan poros, kekakuanya juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan dilayani poros tersebut.

4. Putaran kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikan maka suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor torak, motor listrik , dan lain-lain. Juga dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian bagian lainnya. Jika mungkin, poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

5. Korosi

Bahan-bahan tahan korosi (termasuk plastik) harus dipilih untuk poros propeller dan pompa bila terjadi dengan kontak dengan fluida yang korosif. Demikian juga yang terancam kavitasi, dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama. Sampai dengan batas-batas tertentu dapat pula dilakukan perlindungan terhadap korosi.

2.4.3 Perhitungan pada poros

Pada poros yang menderita beban puntir dan beban lentur sekaligus, maka pada permukaan poros akan terjadi tegangan geser karena momen puntir dan tegangan lentur karena momen lengkung, maka daya rencana poros dapat ditentukan dengan rumus:

$$P_d = f_c P \text{ (kW)} \quad (2.9)$$

Dimana

P_d = daya rencana (kW)

f_c = factor koreksi

P = daya nominal motor penggerak (kW)

Jika momen puntir (disebut juga momen rencana) adalah T (kg.mm) maka:

$$P_d = \frac{(T / 1000)(2fn_1 / 60)}{102} \quad (2.10)$$

sehingga

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \quad (2.11)$$

Bila momen rencana T (kg.mm) dibebankan pada suatu diameter poros d (mm), maka tegangan geser (kg.mm²) yang terjadi adalah:

$$\dagger = \frac{T}{(fd^3/16)} = \frac{5,1T}{d^3} \quad (2.12)$$

Meskipun dalam perkiraan sementara ditetapkan bahwa beban hanya terdiri atas momen puntir saja, perlu ditinjau pula apakah ada kemungkinan pemakaian dengan beban lentur dimasa mendatang. Jika memang diperkirakan akan terjadi pemakaian dengan beban lentur maka dapat dipertimbangkan pemakaian factor C_b yang harganya antara 1,2-2,3.(jika tidak diperkirakan akan terjadi pembebanan lentur maka C_b diambil = 1,0).

Dari persamaan diatas diperoleh rumus untuk menghitung diameter poros.

$$d = \left[\frac{5,1}{\dagger_a} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

dimana :

$$\dagger_a = \dagger_B / (sf_1 \times sf_2) \quad (2.13)$$

Perhitungan putaran kritis

$$N_c = 52700 \frac{d^2}{l} \sqrt{\frac{I}{W}} \quad (2.14)$$

Dimana :

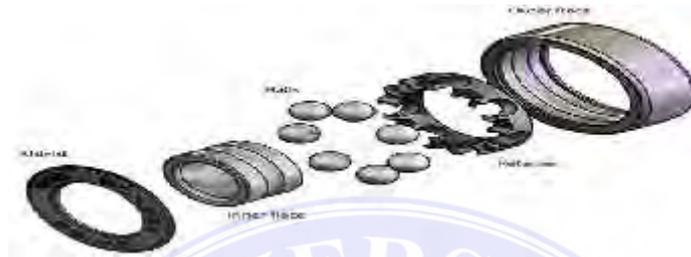
W = berat beban yang berputar

l = jarak antara bantalan

2.5 Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta

elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh system akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya. Jadi bantalan dalam permesinan dapat disamakan perannya dengan pondasi pada gedung.



Gambar 2.5. Bantalan Gelinding (Ball Bearing)

Dalam memilih bantalan yang digunakan, perlu diperhatikan adalah:

1. Tinggi rendahnya putaran poros
2. Jenis bahan yang digunakan
3. Besar kecilnya beban yang dikenakan
4. Kemudahan perawatan

Adapun analisa terhadap bantalan dilakukan untuk menghitung umur bantalan berdasar beban yang diterima oleh bantalan.

Perhitungan umur bantalan untuk setiap beban :

$$L = \left(\frac{C}{F} \right)^a, \text{ dimana } L = \text{Dalam jutaan putaran}$$

$$C = FL^{\frac{1}{a}} \text{ Beban bantalan}$$

$$\frac{L_1}{L_2} = \left(\frac{F_2}{F_1} \right)^a ; \text{ di mana } a = 3 \text{ untuk bantalan peluran}$$

$$a = 10/3 \text{ untuk bantalan rol}$$

Tegangan geser maksimum:

$$\tau_{\max} = \sqrt{\left[\frac{\tau_{xy}}{2}\right]^2} + \tau_{xy} \quad (\text{kpsi}) \quad (2.15)$$

Umur bantalan yang menerima

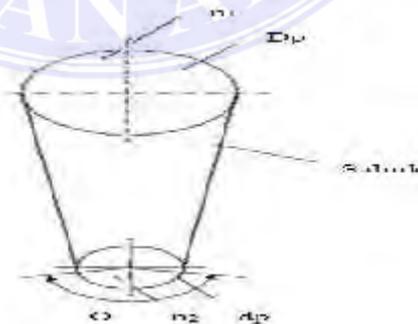
Nilai beban dasar :

$$C_R = F \left[\left(\frac{L_D}{L_R} \right) \left(\frac{n_D}{n_s} \right) \right]^{\frac{1}{a}} \quad (2.16)$$

F = Beban radial bantalan yang sebenarnya

2.6 Puli

Puli merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya sprocket rantai dan roda gigi. Puli pada umumnya dibuat dari besi cor kelabu FC 20 atau FC 30, dan adapula yang terbuat dari baja. Perkembangan pesat dalam bidang penggerak pada berbagai mesin perkakas dengan menggunakan motor listrik telah membuat arti sabuk untuk alat penggerak menjadi berkurang. Akan tetapi sifat elastisitas daya dari sabuk untuk menampung kejutan dan getaran pada saat transmisi membuat sabuk tetap dimanfaatkan untuk mentransmisikan daya dari penggerak pada mesin perkakas.



Gambar 2.6. Sudut kontak puli.

Keuntungan jika menggunakan puli :

1. Bidang kontak sabuk-puli luas, tegangan puli biasanya lebih kecil sehingga lebar puli bisa dikurangi.
2. Tidak menimbulkan suara yang bising dan lebih tenang.

Puli dipasang pada poros (gandar) yang terdapat bantalan tak terbebani didalam roda puli sehingga *bushing* roda puli mengalami tekanan yang dicari dengan rumus :

$$P = \frac{Q}{ld_g} \quad (2.17)$$

dimana : p = Tekanan bidang pada poros/gandar roda puli (kg/mm²)

Q = Beban (kg/mm²)

l = Panjang bushing (mm)

d_g = Diameter garandar roda puli (mm)

Harga tekanan yang tergantung pada kecepatan keliling permukaan lubang roda puli ini tidak boleh melebihi nilai yang tercantum didalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tekanan Bidang Yang Diizinkan

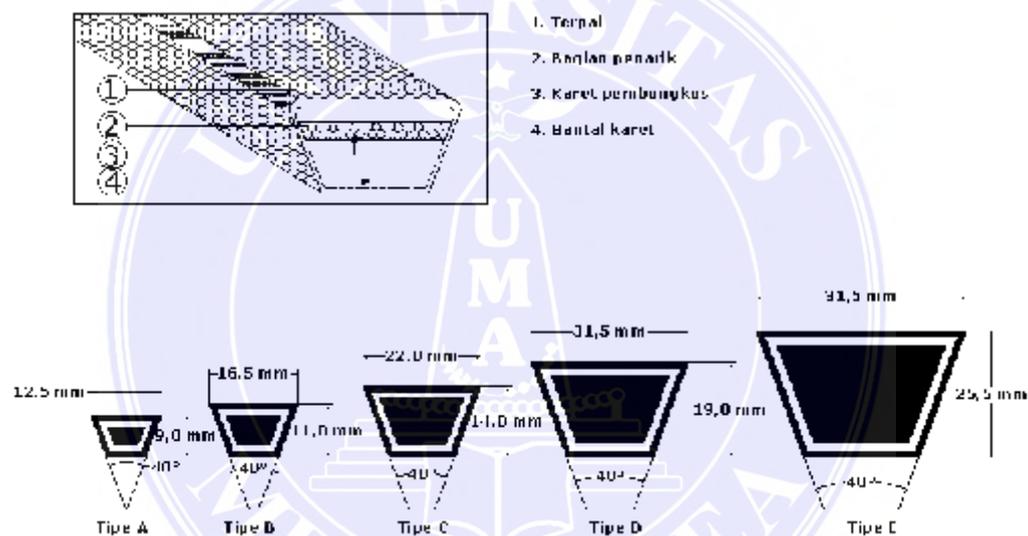
V (m/s)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
P(kg/cm ²)	75	70	66	62	60	57	55	54	53	52	51	50	49

(Sumber : Rudenko, N. 1994)

2.7 Transmisi Sabuk – V

Jarak yang jauh antara dua buah poros sering tidak memungkinkan transmisi langsung dengan roda gigi. Dalam hal demikian, cara transmisi putaran atau daya yang lain dapat di terapkan, di mana sebuah sabuk luwes atau rantai dibelitkan sekeliling puli atau sprocket pada poros.

Sabuk atau *belt* terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan dari sabuk-V jika dibandingkan dengan sabuk rata.



Gambar 2.7. Konstruksi dan ukuran penampang sabuk-V (Sularso, 1994: 164)

Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk – V karena mudah penanganannya dan harganya pun murah. Kecepatan sabuk direncanakan untuk 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, dan maksimal sampai 25 (m/s). Dalam gambar 2.7 diberikan sebagai proporsi penampang sabuk – V yang umum dipakai. Daya maksimum yang dapat ditransmisikan kurang lebih 500 (kW). Di bawah ini (gambar 2.7) dibahas tentang hal-hal dasar pemilihan sabuk-v dan puli.

Pemilihan puli *belt* sebagai elemen transmisi didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

- Dibandingkan roda gigi atau rantai, penggunaan sabuk lebih halus, tidak bersuara, sehingga akan mengurangi kebisingan.
- Kecepatan putar pada transmisi sabuk lebih tinggi dibandingkan dengan belt.
- Karena sifat penggunaan belt yang dapat selip, maka jika terjadi kemacetan atau gangguan pada salah satu elemen tidak akan menyebabkan kerusakan pada elemen lain.

Pada mesin ini menggunakan sabuk-V sebagai penerus daya dari motor listrik ke poros, (*dapat dihitung*) dengan rumus perhitungan:

- Perbandingan transmisi (Sularso, 1994 : 166)

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \quad (2.18)$$

Dimana :

n_1 = putaran poros pertama (rpm)

n_2 = Putaran poros kedua (rpm)

d_1 = diameter puli penggerak (mm)

d_2 = diameter puli yang digerakan (mm)

- Kecepatan sabuk

$$v = \frac{f \cdot d \cdot n}{60 \cdot 1000} \quad (\text{m/s}) \quad (2.19)$$

Dimana :

V = kecepatan sabuk (m/s)

d = diameter puli motor (mm)

n = putaran motor listrik (rpm)

➤ Panjang sabuk

$$L = 2C + \frac{f}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4.C} (Dp - dp)^2 \quad (2.20)$$

Dimana :

L = panjang sabuk (mm)

C = jarak sumbu poros (mm)

D_1 = diameter puli penggerak (mm)

D_2 = diameter puli poros (mm)

2.8 Hukum Newton

Sesungguhnya hukum pertama Newton ini memberikan pernyataan tentang kerangka acuan. Pada umumnya, percepatan suatu benda bergantung kerangka acuan mana ia diukur. Hukum ini menyatakan bahwa jika tidak ada benda lain di dekatnya (artinya tidak ada gaya yang bekerja, karena setiap gaya harus dikaitkan dengan benda dengan lingkungannya) maka dapat dicari suatu keluarga kerangka acuan sehingga suatu partikel tidak mengalami percepatan^[2]. Bunyi dari Hukum Newton 1 adalah “ Jika resultan gaya yang bekerja pada benda yang sama dengan nol , maka benda yang mula – muka diam akan tetap diam . Benda yang mula – mula bergerak lurus beraturan akan tetap lurus beraturan “.

$$F = 0$$

“Percepatan yang dialami oleh suatu benda sebanding dengan besarnya gaya yang bekerja dan berbanding terbalik dengan massa benda itu” . Hukum II Newton dapat ditulis dengan persamaan:

$$a = F/m \quad (2.21)$$

Keterangan :

$$a = \text{Percepatan (m/s}^2\text{)}$$

$F = \text{Gaya (N)}$

$m = \text{Massa(Kg)}$

Dalam persamaan ini F adalah jumlah (vektor) semua gaya yang bekerja pada benda, m adalah massa benda, dan a adalah (vektor) percepatannya (Sears). Percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya yang bekerja pada benda, dan berbanding terbalik dengan massa benda itu.

2.9 Logam

2.9.1 Logam besi

Pada umumnya besi yang ada dipasaran adalah baja yang merupakan suatu campuran dari besi (Fe) dan karbon (C), dimana unsur karbon (C) menjadi dasar. Disamping unsur Fe dan C, baja juga mengandung unsur campuran lain seperti sulfur (S), fosfor (P), silikon (Si), dan mangan (Mn) yang jumlahnya dibatasi. Baja karbon adalah baja yang mengandung karbon antara 0,1% - 1,7%. Berdasarkan tingkatan banyaknya kadar karbon, baja digolongkan menjadi tiga tingkatan :

a. Baja karbon rendah

Yaitu baja yang mengandung karbon kurang dari 0,30%. Baja karbon rendah dalam perdagangan dibuat dalam bentuk pelat, profil, batangan untuk keperluan tempa, pekerjaan mesin, dan lain-lain.

b. Baja karbon sedang

Baja ini mengandung karbon antara 0,30% – 0,60 %. Didalam perdagangan biasanya dipakai sebagai alat-alat perkakas, baut, poros engkol, roda gigi, ragum, pegas dan lain-lain.

c. Baja karbon tinggi

Baja karbon tinggi ialah baja yang mengandung karbon antara 0,6% – 1,5%. Baja ini biasanya digunakan untuk keperluan alat-alat konstruksi yang berhubungan dengan panas yang tinggi atau dalam penggunaannya akan menerima atau mengalami panas, misalnya landasan, palu, gergaji, pahat, kikir, bor, bantalan peluru, dan sebagainya (Amanto,1999).

2.9.2 Baja Tahan Karat (Stainless Steel)

Disebut sebagai baja tahan karat (stainless steel) karena jenis baja ini tahan terhadap pengaruh oksigen dan memiliki lapisan oksida yang yang stabil pada permukaan baja. Stainless steel bisa bertahan dari pengaruh oksidasi karena mengandung unsur Chromium lebih dari 10,5%, unsur chromium ini yang merupakan pelindung utama baja dalam stainless steel terhadap gejala yang di sebabkan kondisi lingkungan.

Stainless steel di bagi dalam beberapa kelompok utama sesuai jenis dan porsentase material sebagai bahan pembuatannya. Kelompok/ klasifikasi stainless steel antara lain adalah sebagai berikut:

- **Kelompok Stainless Steel Martensitic**

Martensitic memiliki kandungan Chrome sebesar 12% sampai maksimal 14% dan Carbon pada kisaran 0,08-2,0%. Kandungan karbon yang tinggi merupakan hal yang baik dalam merespon panas untuk memberikan berbagai kekuatan mekanis, misalnya kekerasan baja. Baja tahan karat klas martensitic menunjukkan kombinasi baik terhadap ketahanan korosi dan sifat mekanis mendapat perlakuan panas pada permukaannya sehingga bagus untuk berbagai aplikasi. Baja tahan karat kelompok ini bersifat magnetis.

- **Kelompok Stainless Steel Ferritic**

Ferritic memiliki kandungan chrome sebanyak 17% dan carbon antara 0,08-0,2%. Memiliki sifat ketahanan korosi yang meningkat pada suhu tinggi. Namun sulit di lakukan perlakuan panas kepada kelompok stainless steel ini sehingga penggunaan menjadi terbatas, Baja tahan karat kelompok ini bersifat magnetis.

- **Kelompok Stainless Steel Austenitic**

Austenitic memiliki kandungan chrome pada kisaran 17-25% dan Nikel pada kisaran 8-20% dan beberapa unsur/elemen tambahan dalam upaya mencapai sifat yang di inginkan. Baja tahan karat kelompok ini adalah non magnetic

- **Kelompok Stainless Steel Duplex**

Merupakan kelompok terbaru yang memiliki keseimbangan Chromium, Nikel, Molibdenum dan Nitrogen pada campuran yang sama antara kelompok austenite dan kelompok ferit. Hasilnya adalah sebuah kekuatan yang tinggi, sangat tahan terhadap korosi. Direkomendasikan pada suhu -50 sampai dengan +300 ° C. Biasanya di sebut uNS, sebagai merk dagang.

2.9.3 Aluminium

Aluminium diambil dari bahasa Latin: *alumen, alum*. Orang-orang Yunani dan Romawi kuno menggunakan *alum* sebagai cairan penutup pori-pori dan bahan penajam proses pewarnaan. Pada tahun 1787, Lavoisier menebak bahwa unsur ini adalah Oksida logam yang belum ditemukan. Pada tahun 1761, de Morveau mengajukan nama *alumine* untuk basa *alum*. Pada tahun 1827, Wohler disebut sebagai ilmuwan yang berhasil mengisolasi logam ini.

Pada tahun 1807, Davy memberikan proposal untuk menamakan logam ini Aluminium, walau pada akhirnya setuju untuk menggantinya dengan *Aluminium*. Nama yang terakhir ini sama dengan nama banyak unsur lainnya yang berakhir dengan “ium”.

Aluminium telah menjadi salah satu logam industri yang paling luas penggunaannya di dunia. Aluminium banyak digunakan di dalam semua sektor utama industri seperti angkutan, konstruksi, listrik, peti kemas dan kemasan, alat rumah tangga serta peralatan mekanis. Adapun sifat-sifat aluminium antara lain sebagai berikut; ringan, tahan terhadap korosi, kuat, mudah dibentuk, konduktor listrik, konduktor panas, memantulkan sinar dan panas, non magnetik, tidak beracun, memiliki ketangguhan yang baik, dapat diproses ulang dan menarik.

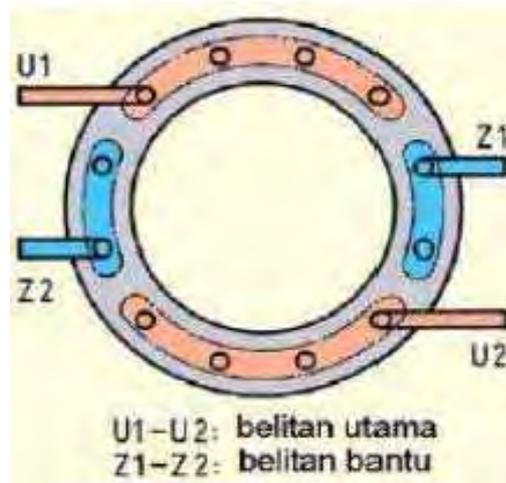
2.10 Motor listrik (AC)

Berdasarkan karakteristik dari arus listrik yang mengalir, motor AC (Alternating Current, Arus Bolak-balik) terdiri dari 2 jenis, yaitu:

1. Motor listrik AC / arus bolak-balik 1 fasa
2. Motor listrik AC / arus bolak-balik 3 fasa

2.10.1 Prinsip kerja Motor AC Satu Fasa

Motor AC satu fasa berbeda cara kerjanya dengan motor AC tiga fasa, dimana pada motor AC tiga fasa untuk belitan statornya terdapat tiga belitan yang menghasilkan medan putar dan pada rotor sangkar terjadi induksi dan interaksi torsi yang menghasilkan putaran. Sedangkan pada motor satu fasa memiliki dua belitan stator, yaitu belitan fasa utama (belitan U1-U2) dan belitan fasa bantu (belitan Z1-Z2).



Gambar 2.8. Prinsip Medan Magnet Utama Motor Satu fasa

Satuan daya motor listrik dibedakan menjadi dua sebagai berikut:

1. Untuk USC (*US Costumer System*), satuan yang digunakan adalah HP.
2. Untuk SI (*System Internasional*), satuan yang digunakan adalah Watt.

Dalam hal ini yang perlu diperhitungkan dalam daya motor adalah gaya yang bekerja pada waktu penggilingan dan torsi yang terjadi. Menurut (Sularso: 2008:23) rumus yang digunakan untuk menghitung daya adalah:

$$T = 9.74 \cdot 10^5 \frac{Pd}{n}$$

Dimana :

T = Momen Puntir (Kg.mm)

Pd = Daya rencana (Kw)

N = Putaran poros (rpm)

2.11 Mesin bubut

Mesin bubut (*turning machine*) adalah suatu jenis mesin perkakas yang dalam proses kerjanya bergerak memutar benda kerja dan menggunakan mata potong pahat (*tools*) sebagai alat untuk menyayat benda kerja tersebut.

Mesin bubut merupakan salah satu mesin proses produksi yang dipakai

untuk membentuk benda kerja yang berbentuk silindris. Pada prosesnya benda kerja terlebih dahulu dipasang pada *chuck* (pencekam) yang terpasang pada spindel mesin, kemudian spindel dan benda kerja diputar dengan kecepatan sesuai perhitungan. Alat potong (pahat) yang dipakai untuk membentuk benda kerja akan disayatkan pada benda kerja yang berputar.



Gambar 2.9 Gerakan pada proses pembubutan

Prinsip kerja mesin bubut adalah benda kerja yang berputar, sedangkan pisau bubut bergerak memanjang dan melintang. Dari kerja ini dihasilkan sayatan dan benda kerja yang umumnya simetris. Fungsi mesin bubut pada prinsipnya sama dengan mesin bubut lainnya yaitu untuk membubut muka/*facing*, rata lurus/bertingkat, tirus, alur, ulir, bentuk, mengebor, memperbesar lubang, memotong, dll.

a. Mesin Bubut Ringan

Mesin bubut ringan dapat diletakan di atas meja, dan mudah dipindahkan sesuai dengan kebutuhan, Benda kerjanya berdimensi kecil (mini). Jenis ini umumnya digunakan untuk membubut benda-benda kecil dan biasanya dipergunakan untuk industri rumah tangga (home industri). Panjangnya mesin umumnya tidak lebih dari 1200 mm, dan karena bebanya ringan dapat diangkat oleh satu orang.

b. Mesin Bubut Sedang

Jenis mesin bubut sedang dapat membubut diameter benda kerja sampai dengan 200 mm dan panjang sampai dengan 100 mm cocok untuk industri kecil atau bengkel bengkel perawatan dan pembuatan komponen. Umumnya digunakan pada dunia pendidikan atau pusat pelatihan, karena harganya terjangkau dan mudah dioperasikan.

c. Mesin Bubut Standar

Jenis mesin bubut standar disebut sebagai mesin bubut standar karena di samping memiliki komponen seperti pada mesin ringan dan sedang juga telah dilengkapi berbagai kelengkapan tambahan yaitu keran pendingin, lampu kerja, bak penampung beram dan rem untuk menghentikan mesin dalam keadaan darurat.



Gambar 2.10. Mesin bubut standar

Rumus kecepatan putar sumbu utama dapat dihitung dengan :

$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{D} \text{ RPM}$$

(2.22)

Keterangan :

n : kecepatan putar *spindle*(rpm)

V_c : kecepatan potong (m/menit)

D : diameter benda kerja (mm)

1000: diperoleh dari $1\text{m} = 1000\text{ mm}$

Rumus untuk menghitung kecepatan pemotongnya (C_s) dapat dihitung :

$$C_s = \frac{D \cdot n}{1000} \frac{M}{\text{menit}} \quad (2.23)$$

Keterangan :

V_c : Kecepatan potong (M/menit)

N : Putaran poros utama (RPM)

D : Diameter benda kerja (mm)

$1/1000$: didapat dari $1\text{ mm} = 1/1000\text{ m}$

2.12 Pengelasan

Proses penyambungan kesetiap bagian nya terutama pada bagian rangka alat dengan cara pengelasan. Pengelasan adalah proses penyambungan dua bagian logam dengan melelehkan kedua ujung bagian logam yang akan disambung, serta dengan atau tanpa logam pengisi kemudian di dinginkan secara bersamaan.

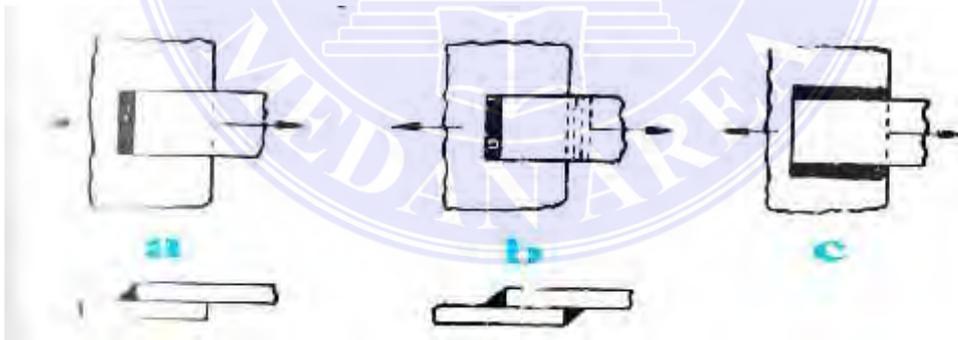
Sambungan las termasuk klasifikasi sambungan tetap, karena sambungan ini tidak dapat dibongkar pasang tanpa merusak material penyambung dan material yang disambung. Saat ini sambungan las banyak diaplikasikan sebagai proses alternative, dalam suatu industri kecil maupun industri besar sebagai proses pembentukan mesin maupun kontruksi baja lainnya. Hal ini dilakukan dengan tujuan menurunkan Biaya komponen mesin tersebut, komponen yang disambung dengan porses pengelasan, setelah diberi perlakuan panas, biasanya memiliki kekuatan yang tinggi pada bagian sambungannya, hal ini merupakan keunggulan pengelasan pada komponen mesin yang bergerak.

Selain Sebagai proses alternative dalam pembentukan komponen mesin, proses pengelasan dimanfaatkan sebagai media untuk memperbaiki peralatan mesin, antara lain; menutupi retakan logam atau melapisi bagian mesin yang aus. Pengertian Pengelasan menurut DIN (Deutch Industrie Normen) las adalah suatu ikatan metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas.

1. Tipe-tipe Sambungan Las

Secara umum sambungan dibagi dalam dua tipe :

- a. Lap Joint atau Fillet Joint
 - a) Single transverse fillet.
 - b) Double transverse fillet.
 - c) Parallel fillet joints.



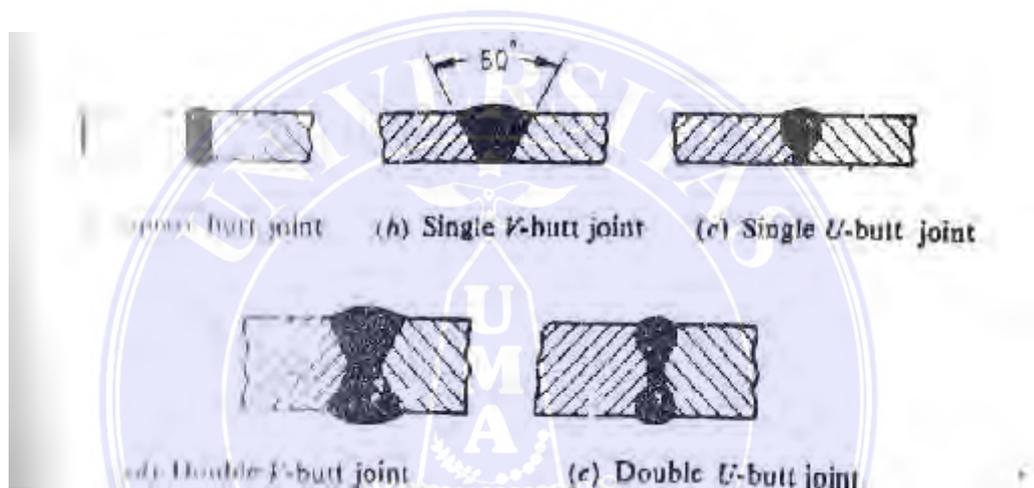
Gambar 2.11. Sambungan las tipe joint atau fillet joint

b. Butt Joint :

Digunakan untuk pelat dan penumpu yang tidak terputusputus. Kampuh temu lebih kuat menahan beban statik terutama beban dinamik dibandingkan dengan kampuh leher. Kekuatan dinamik akan bertambah secara drastis bila kedua permukaan dari kampuh akar dilas dan digerinda searah dengan arah gaya.

Kampuh miring juga lebih kuat menahan beban statik Sambungan butt joint terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

- a).Squard butt joint.
- b).Singel V- butt joint.
- c).Singel U- butt joint.
- d).Double V- butt joint.
- e).Double U- butt joint.



Gambar 2.12. Sambungan las tipe butt joint

Adapun perhitungan kekuatan las ,seperti rumus di bawah ini adalah tegangan Total :

$$F = \frac{t \times l}{\sqrt{2}} \times t_g \quad (2.24)$$

Diketahui : t =tebal plat atau tebal lasan (mm).

l = Panjang lasan (mm).

Tg = Tegangan geser bahan yang di las (N/mm).

BAB III

METODE PERANCANGAN

3.1 Tempat dan Waktu

Tempat pembuatan mesin direncanakan atau dilaksanakan di Bengkel CV. Sari Binangun Jl. Jamin Ginting No. 622, Padang Bulan Waktu yang direncanakan untuk perancangan alat penghancur cangkang siput, diperkirakan paling lama 8 minggu.

Tabel 3.1 Jadwal penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Minggu)							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Penelusuran literatur, Komponen dan bahan pendukung rancangan	■	■						
2	Pengajuan proposal dan revisi			■					
3	Persiapan rancangan alat			■					
4	Perhitungan dan estimasi rancangan				■	■			
5	Pengolahan dan analisis data					■	■		
6	Penyusunan Laporan						■	■	
7	Penyerahan laporan								■

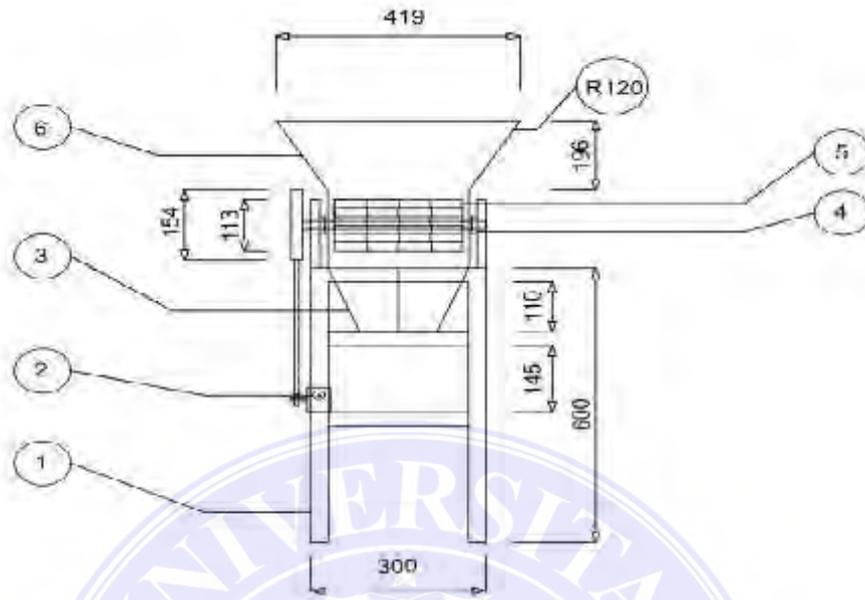
3.2 Bahan, Peralatan dan Metode

3.2.1 Bahan

1. Bahan yang dipersiapkan untuk dikerjakan
 - a. Bahan rangka mesin, besi siku 3 cm x 3 cm
 - b. Bahan silinder terbuat dari besi pipa.
 - c. Bahan poros penggerak dari bahan baja karbon.
2. Bahan yang dibeli di pasaran merupakan komponen yang standar
 - a. Motor penggerak
 - b. Puli
 - c. Sabuk
 - d. Baut dan mur
 - e. Bantalan
 - f. Bearing
 - g. Besi Plat
 - h. Besi siku



3. Gambar rancangan



Gambar 3.1 Set up Perancangan

Keterangan:

1. Gear Box
2. Rangka
3. Saluran Masuk
4. Silinder Penghancur
5. Bearing
6. Saluran Keluar
7. Motor listrik

3.2.2 Peralatan

Pada rancang bangun ini digunakan beberapa peralatan antara lain:

1. Mesin untuk pengerjaan komponen-komponen utama adalah:
 - a. Mesin gergaji,
 - b. Mesin bubut,

Mesin bubut digunakan untuk membuat poros dan roda gigi. Adapun jenis mesin bubut yang digunakan yaitu :

Merek : KRISBOW

Type : KW 15 – 486

Bubut silindrik (turning). Jenis Pahat bubut : carbida tool Knurling,



Gambar 3.2 Mesin Bubut

- c. Mesin frais,

Mesin milling, digunakan untuk lubang roda gigi. Jenis mesin milling yang digunakan yaitu :

Merek : KRISBOW

Tipe : X 6328 B

Freis ujung, untuk pembuatan alur, jenis mata pisau Carbida tool



Gambar 3.3 Mesin Freis (Milling)

d. Mesin drill

Mesin drill digunakan untuk pembuatan lubang .

Merk : Hitachi

Type : B23S (23 mm)



Gambar 3.4. Mesin Dril

e. Mesin gerinda dan gerinda tangan

Mesin gerinda tangan digunakan untuk menghaluskan permukaan hasil pengelasan dan hasil pemotongan.

Merek : DEWALT

Type : DW810

2. Alat-alat ukur mikrometer.
3. Jangka sorong

3.2.3 Langkah-langkah rancangan

1. Tahapan perancangan

Rancang bangun dilakukan terdiri dari beberapa tahapan pekerjaan, sebelumnya telah dilakukan perencanaan hingga perhitungan kekuatan dan ukuran komponen-komponen permesinan. Kemudian untuk penulis khusus melakukan rancang bangun mesin yang mempunyai rincian tahapan-tahapannya, sebagai berikut:

- 1) Membuat desain konstruksiudukan mesin, terdiri dari:
 - a. Rangka terbuat dari besi siku
 - b. Seluruh rangka dihubungkan dengan proses pengelasan dan difinishing dengan mesin gerinda tangan.
 - c. Bagian ini dirancang sekokok mungkin mengingat konstruksi harus mampu menumpu dan mengantisipasi adanya getaran pada saat melakukan pengoperasian alat .
- 2) Membuat desain silinder penghancur.
- 3) Perencanaan poros yang akan dikerjakan pada:
 - a. Mesin bubut, untuk bentuk silindris,
 - b. Mesin frais, untuk mengerjakan alur pasak
 - c. Mesin gerinda silinder, untuk mengerjakan bagian poros tempat dudukan bantalan

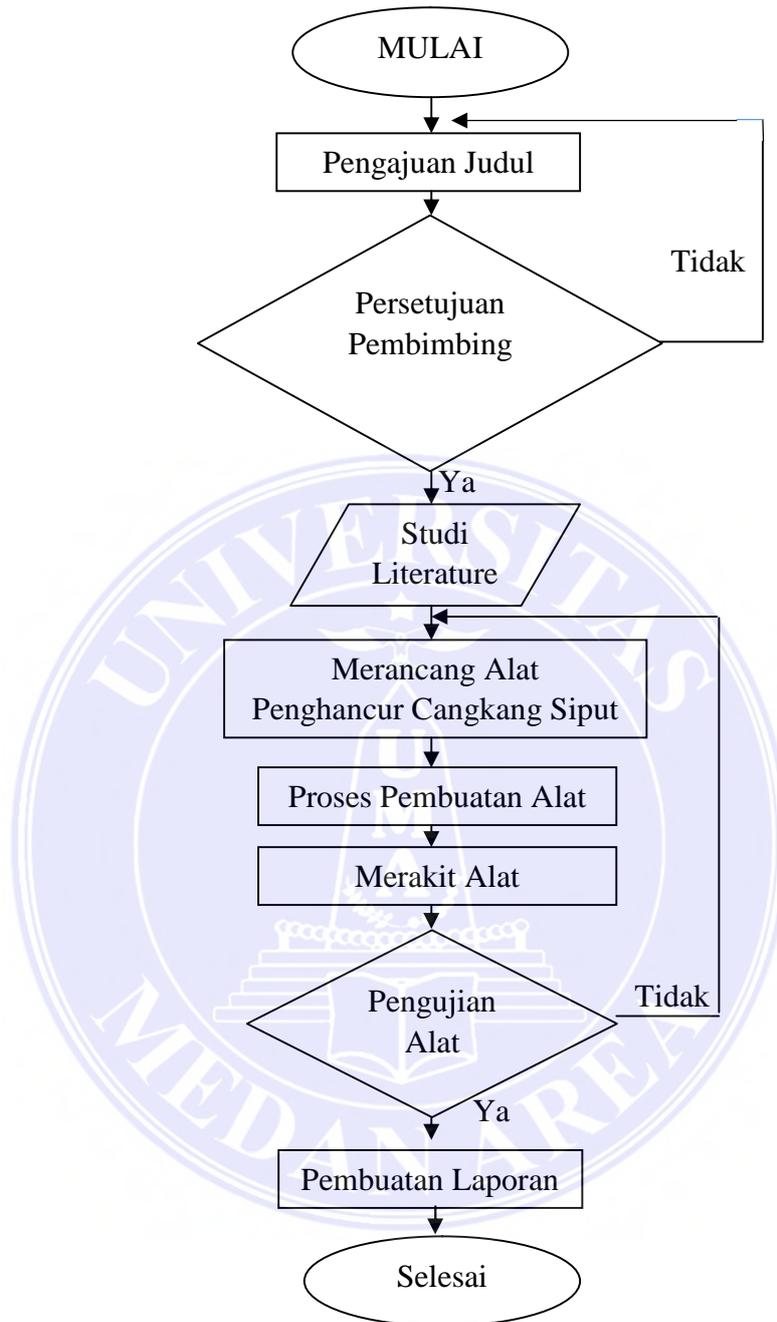
4) Merencanakan (assembling) komponen-komponen

Sebelum dilakukan perakitan terlebih dahulu lengkapi seluruh komponen-komponen yang dibutuhkan, mulai dari yang dibuat hingga komponen yang harus dibeli, misalnya: motor penggerak, bearing, poros, bantalan, baut-baut serta mur-mur pengikat dll.

5). Perencanaan perhitungan dari setiap langkah



3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.11 Diagram Alir Perancangan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Prinsip kerja dari mesin penghancur cangkang ini adalah dengan memasukkan cangkang yang masuk ke saluran masuk dan dipecah dengan gear yang terbuat dari besi petak 12 mm (ST 37), bergerak dinamis serta landasan. Silinder penghancur ini berukuran panjang 200 mm, lebar 80 mm dan tebal 1,5 mm, Poros yang digunakan direncanakan adalah poros yang terbuat dari bahan baja karbon yaitu S35C-D dengan kekuatan tarik 53 kg/mm^2 . Dipilihnya bahan ini karena mudah diperoleh dipasaran dan harganya pun tidak terlalu mahal (harganya murah) dengan panjang 400 mm dan diameter 16 mm. Besar torsi yang terjadi (T) pada poros adalah **581,3 (kg.mm)**. Kapasitas mesin penghancur cangkang menghasilkan 100 kg/jam maka dalam 1 menit dapat dikonversikan 16,67 kg/menit, besar gaya yang dibutuhkan untuk melakukan penghancuran cangkang siput $5,25 \times 10^{-4} \text{ N}$, daya penghancuran 150 kg.

Pada mesin penghancur cangkang ini puli yang digunakan sebanyak 2 buah, yaitu puli yang terpasang pada poros motor penggerak dengan ukuran 2 (inci) dan puli yang digerakkan terpasang pada poros silinder penghancur dengan diameter 9 (inci). Tegangan sisi kancang sabuk adalah 13,38 kg. Daya Motor Penggerak Yang Dibutuhkan Untuk Menggerakkan Perangkat Mesin (P_1) adalah 139,51 watt.

5.2 Saran

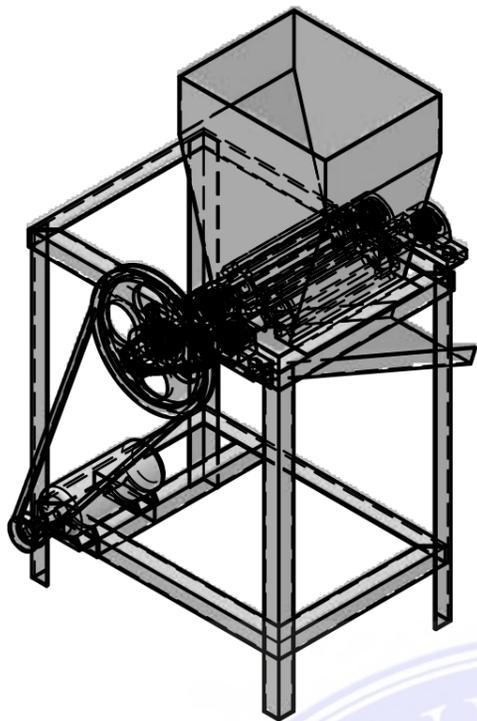
Dari hasil penelitian yang telah dilakukan ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan, antara lain:

1. Perlu dikaji bentuk mata silinder penghancur agar lebih tajam
2. Desain dan dimensi dari alat perlu didesain ulang agar lebih baik lagi.
3. Perlu dikembangkan agar dapat terhubung dengan mesin penghalus

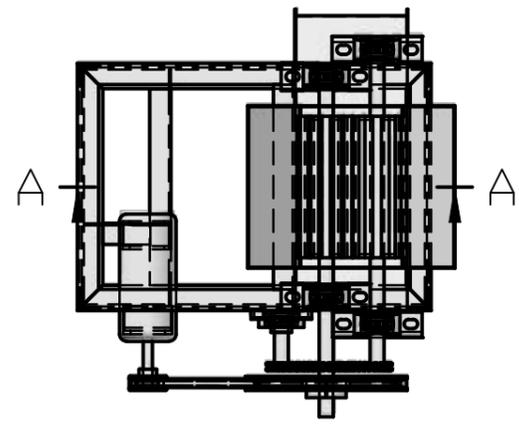


DAFTAR PUSTAKA

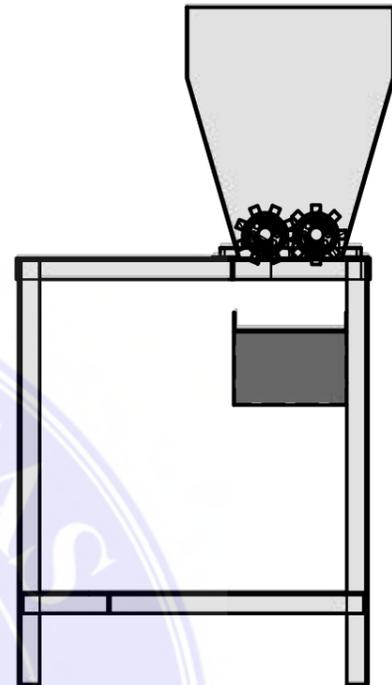
- Daniel dkk.2014. Rancang Bangun Mesin Penyerut Wortel Kapasitas 15 Kg/Jam, Politeknik Negeri Medan, 2014.
- Endri, dkk, Pengaruh Penambahan Cangkang Siput Sudu atau Kupang Terhadap Karakteristik Beton K-100, Fak. Teknik Universitas Pasir Pengaraian, 2017
- Gere, M.J., and Timoshenko, P.S., 1987, *Mekanika Bahan*, Terjemahan oleh Hans J. Wospakrik, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Halliday Resnick, Fisika Jilid 1.Penerbit Erlangga.Jakarta 1988 .
- Mufti A Sultan, dkk. Studi Penggunaan Cangkang Kerang Laut Sebagai Bahan Penambah Agregat Kasar Pada Campuran Beton, Universitas Khairun Ternate, 2016
- Nelvia dkk, Karekteristik Mortar Dengan Campuran Abu Kerang Lokan Dalam rendaman NaCl, Jurnal rekayasa sipil(JrS-UNAND), 2018.
- Ramayanty Bulan dkk, Perancangan Mesin Pencacah Dan Pengempa Pelepah Kelapa Sawit, Jurnal Ilmiah rekayasa Pertanian dan Biosistem, Vol. 3 No. 1, 2015.
- Rudenko,N. 1994. “Mesin Pemindah Bahan”. Jakarta : Erlangga
- Sularso,*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Jakarta: Pradnya Paramitha, 2008
- Surdia, Tata, dan Saito, S., 2005, Pengetahuan Bahan Teknik, Cetakan Keenam, Jakarta: Pradnya Paramita.
- Widodo, Imam Djati. 2003. *Perencanaan dan Pengembangan Produk, Produk Planning And Design*. Yogyakarta, Penerbit UII Press Indonesia.



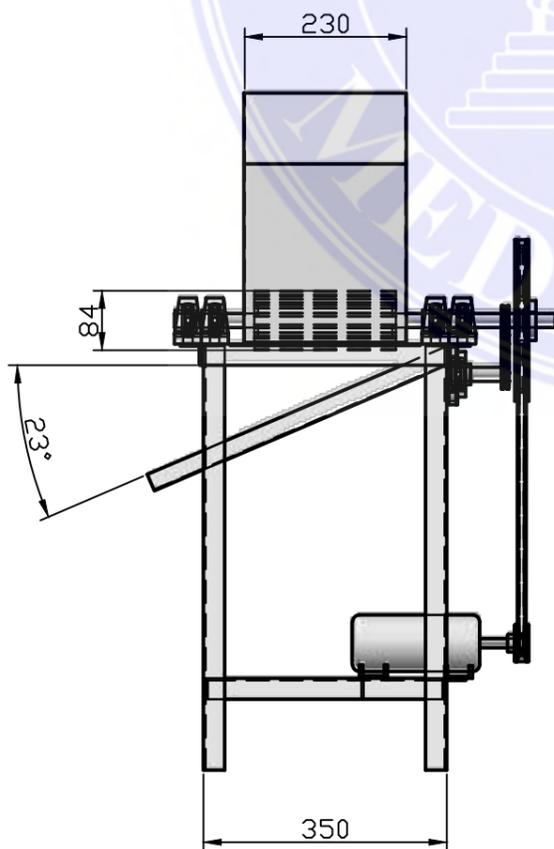
TAMPAK 3D



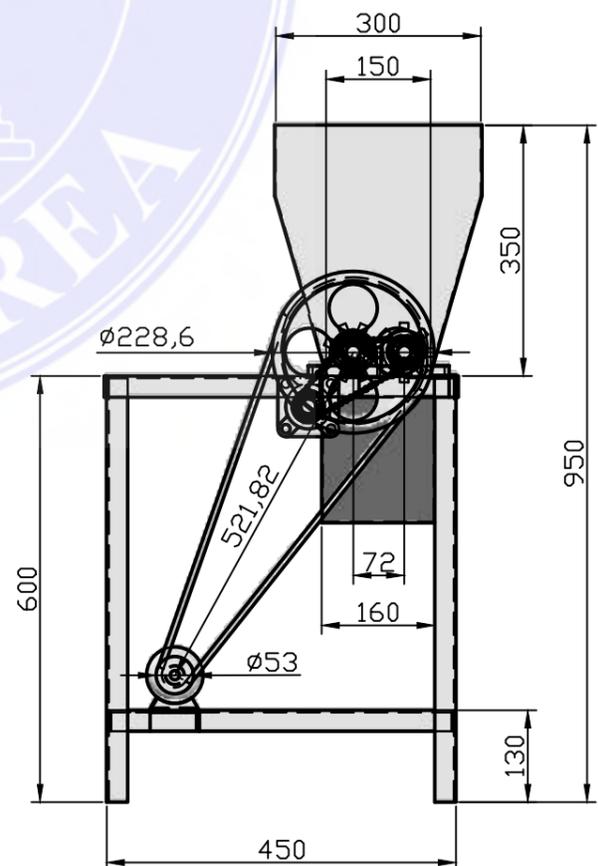
TAMPAK ATAS



PENAMPANG A-A

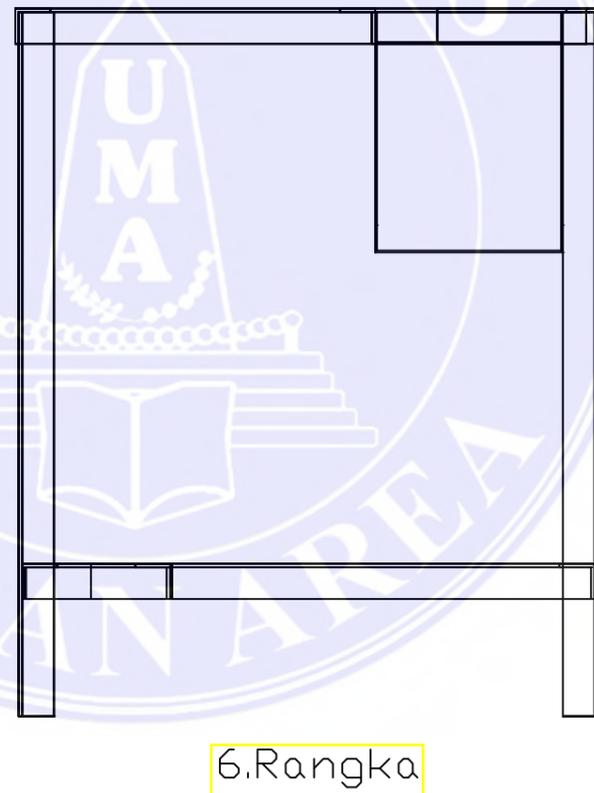
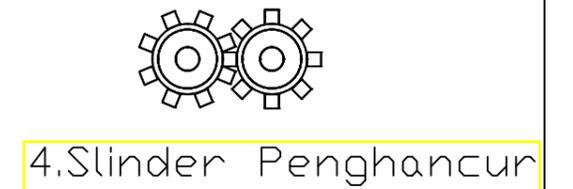
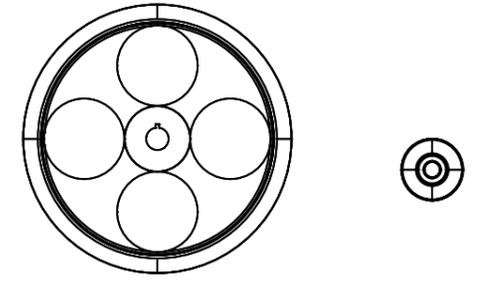
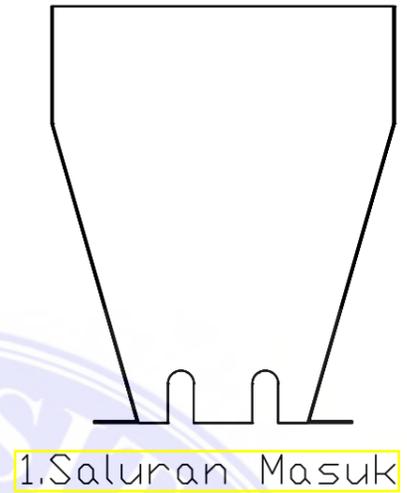
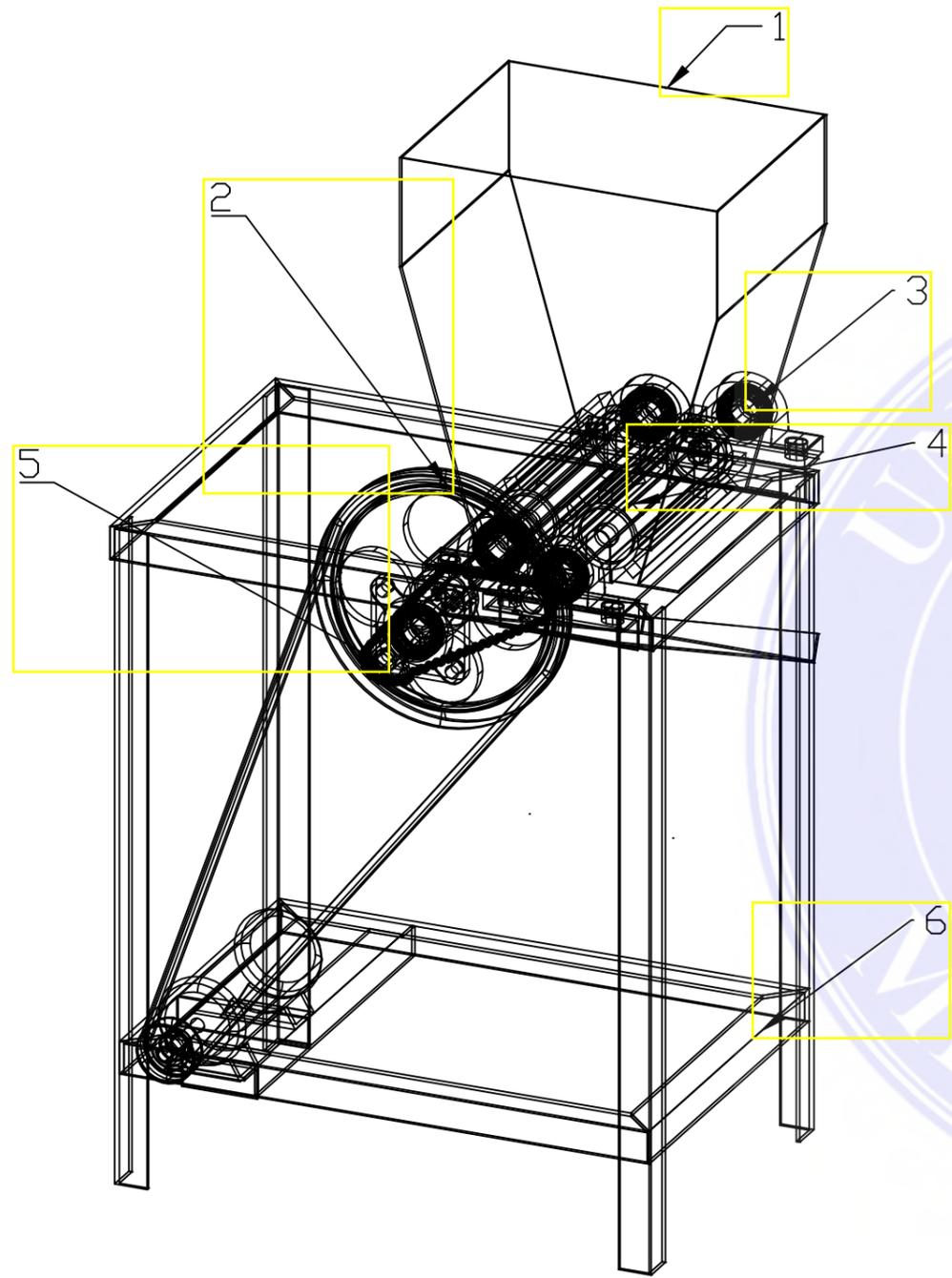


TAMPAK SAMPING KANAN



TAMPAK DEPAN

	SKALA : 1:10	NAMA : WANDES S	PERINGATAN :	
	SATUAN : MM	NPM : 158130059		
	TANGGAL:	DIPERIKSA :		
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN TEKNIK MESIN UNIVERSITAS MEDAN AREA	ALAT PENGHANCUR CANGKANG SIPUT		Document Accepted 8/31/20	
			NO : 1	A3



	SKALA : 1:10	NAMA : WANDES SITANGGANG	PERINGATAN:	
	SATUAN : mm	NPM : 158130059		
	TANGGAL:	DIPERIKSA :		
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA	ALAT PENGHANCUR CANGKANG SIPUT		NO: 2	A3