

BAB I

PEDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Tanaman kelapa merupakan salah satu tanaman yang termasuk family palmae dan banyak tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman ini memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi karena hampir seluruh bagian tanaman ini dapat digunakan untuk kebutuhan manusia sehari – hari.

Pemarmutan kelapa dan pengolahan bahan baku makanan masih banyak yang menggunakan mesin pemarmut kelapa dan pemeras kelapa yang terpisah, hal ini menyebabkan proses yang cukup lama dalam proses produksi. Mesin pemarmut kelapa lama yang beredar di pasaran hanya bisa digunakan untuk pemarmut saja, sedangkan alat peras masih menggunakan saringan kelapa yang diperas menggunakan tangan.

Selama ini mesin pemarmut sekaligus pemeras yang telah beredar dikalangan masyarakat hanya mempunyai parut dan peras tunggal, sehingga untuk membuat produk memerlukan waktu yang cukup lama karena terbatasnya fungsi mesin yang ada.

Selain itu untuk efisiensi proses produksi para pengusaha perlu melakukan penambahan jumlah mesin dan jumlah operator karena selama ini mesin pemarmut dioperasikan 1 operator,

Berdasarkan uraian diatas maka timbul pemikiran untuk merancang mesin pemarmut dan pemeras kelapa, maka penulis membuat tugas akhir dengan judul. **“KAJI EXPERIMENTAL MESIN DAN ALAT PEMARUT DAN PEMERAS KELAPA KAPASITAS 15 KG/JAM MENGGUNAKAN MOTOR BENSIN 7,5 HP PADA PUTARAN 1979 RPM”**

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada proses penelitian ini berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana prinsip kerja mesin pamarut dan pemeras kelapa dengan penggerak motor bensin.
2. Bagaimana proses perancangan mesin pamarut dan pemeras kelapa dengan motor bensin

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, adapun batasan masalah pada proses pembuatan alat pamarut dan pemeras kelapa agar pembahasan dari tugas akhir ini menjadi lebih terarah dan dapat mencapai hasil yang diharapkan, batasan masalah pada penulisan laporan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Mesin penggerak menggunakan motor bensin berdaya 4,1 HP dan putaran 1979 rpm dengan sistem Transmisi sabuk.
2. Mesin pamarut dan pemeras kelapa menggunakan system transmisi roda gigi dan *V-belt* (sabuk).
3. Dalam pengujian menggunakan daging kelapa dengan berat daging kelapa 2-5 kg.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan batasan masalah tersebut, maka tujuan proses pembuatan mesin pamarut dan pemeras kelapa adalah agar lebih terarah dan dapat hasil yang dihapkan, maka tujuan yang ingin dicapai adalah :

1. Mengetahui prinsip kerja mesin pamarut dan pemeras kelapa.
2. Mengetahui kecepatan putaran pada mesin alat pamarut dan pemeras kelapa yang dapat menghasilkan santan.
3. Untuk mengetahui kapasitas santan yang paling optimal dengan menggunakan motor bensin..
4. Mendapatkan hasil kinerja dari segi efesiensi dan efektifitas mesin dan alat pamarut dan pemeras kelapa dengan putaran 1979 rpm.

1.5 Kegunaan

Kegunaan dari alat pamarut dan pemeras kelapa ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa

- a. Sebagai suatu teori dan kerja praktek yang telah diperoleh pada saat dibangku perkuliahan.
 - b. Melatih mahasiswa dalam mendesain produk atau merancang suatu mesin.
 - c. Menambah skill dan pengetahuan mahasiswa dibidang teknologi perancang alat yang modern.
2. Bagi Jurusan Teknik UHN
- a. Sebagai bahan kajian di jurusan mesin dalam matakuliah bidang teknik mesin.
 - b. Merupakan modifikasi yang perlu di kembangkan dikemudian hari sehingga menghasilkan mesin pamarut dan pemeras kelapa secara otomatis dengan bahan yang berbeda dan lebih baik
 - c. Memperoleh solusi tanpa membutuhkan biaya mahal.
3. Bagi masyarakat
- a. Terciptanya mesin ini, diharapkan membantu masyarakat untuk memudahkan proses pamarutan dan pemerasan kelapa yang lebih singkat dan efisien.
 - b. Membantu dalam meringankan tenaga masyarakat untuk memarut dan memeras sebuah kelapa yang selama ini dikerjakan dengan tenaga manual.
 - c. Meningkatkan nilai jual santan bagi masyarakat.

1.6 Sistematika penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan oleh penulis dalam penyusunan tugas akhir :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai tugas akhir yang meliputi pembahasan tentang latar belakang, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini berisikan tentang landasan teori yang berisi tentang defenisi desain, prinsip, kerja alat pengiris asam gelugur, dan dasar perancangan teknik dasar.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tahapan metodologi pembuatan bahan dan alat

BAB IV : HASIL RANCANGAN, PERHITUNGAN DAN ANALISA DATA

Dalam bab ini berisikan penyajian hasil rancangan perhitungan, dan analisa data yang diperoleh dari pengujian alat pamarut dan pemerasan kelapa.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian pembuatan alat pamarut dan pemerasan kelapa dengan tebal 4 dan 6 mm.

DAFTAR PUSRAKA

Pada daftar pustaka ini berisikan daftar literature yang digunakan dalam mendesain.

LAMPIRAN

Pada lampiran ini berisi data-data yang mendukung isi laporan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum

2.1.1. Defenisi kelapa



Gambar 2.1. Kelapa

Sejak zaman dahulu kelapa dikenal dengan pohon yang serba guna, hampir keseluruhan bagiannya dapat dimanfaatkan manusia untuk kebutuhan hidup. Kelapa adalah sejenis tumbuhan dari golongan atau keluarga arecaeae, termasuk jenis tanaman palma yang memiliki buah dengan ukuran yang cukup besar. Batang dari pohonnya umumnya berdiri tegak dan tidak memiliki cabang serta dapat tumbuh hingga mencapai tinggi 10 sampai 14 meter lebih, daunnya berpelelah dan mencapai panjang berkisar 3 sampai 4 meter, buahnya terbungkus dengan serabut dan batok yang cukup kuat untuk melindungi daging buahnya perpohonan biasanya memiliki 2 sampai buah kelapa pertangkainya.

Tanaman kelapa merupakan tanaman serbaguna yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Seluruh bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia. Hampir seluruh pohon kelapa, dari akar, batang, daun, dan buahnya dapat digunakan untuk kebutuhan manusia sehari-hari.

Buah kelapa dapat diolah menjadi berbagai macam produk. Salah satunya adalah santan, minyak kelapa, biodiesel, dan minyak kopal. Semua olahan tersebut berawal dari santan kelapa kebanyakan masih menggunakan cara tradisional. Dalam perkembangan banyak ditemukan mesin pengolah kelapa dipasaran, mulai dari pamarut kelapa hingga pemerasannya. Semua mesin tersebut di jual terpisah dengan harga yang relative mahal dan dengan dimensi yang besar. Hal ini menjadikan suatu proses pengolahan kelapa menjadi santan tidak efisiensi. Dari hal tersebut, maka di buat sebuah rancangan mesin pembuat santan yang mengkombinasikan proses pamarut dan pemeras dalam satu kali proses dengan menggunakan motor penggerak. Dengan cara kerja memasukkan kelapa yang telah dikupas sabut dan batuknya kemudian kelapa dimasukkan ke dalam hopper pemerut, setelah semuanya terparut maka kelapa akan jatuh ke tabung perasan, setelah itu kelapa diperas dengan menggunakan sistem silinder dengan as yang berbentuk ulir. Untuk menggerakkan kedua proses ini menggunakan puli dan belt yang dikencangkan oleh puli tension. Mesin ini bertujuan untuk memudahkan proses pembuatan santan.

2.1.2. Pengertian Santan Kelapa



Gambar 2.2. Santan kelapa

Santan merupakan bentuk emulsi minyak dalam air dengan protein sebagai stabilisator emulsi. Air sebagai pendispersi. Di dalam sistem emulsi minyak air, protein membungkus butir-butir minyak dengan suatu lapisan tipis sehingga butir-butir tersebut tidak dapat bergabung menjadi satu fase kontinyu. Butir-butir minyak dapat bergabung menjadi satu fase kontinyu jika sistem emulsi di pecah dengan jalan merusak protein sebagai pembungkus butir-butir minyak. Dalam industri makanan, peran santan sangat penting baik sebagai sumber gizi, penambahan aroma, cita rasa, flavor dan perbaikan tekstur bahan pangan hasil olahan.

2.1.3. Mesin pamarut dan pemeras kelapa



Gambar 2.3. mesin pamarut kelapa dan pemeras kelapa

Mesin pamarut kelapa merupakan mesin yang berfungsi untuk menghancurkan daging buah kelapa menjadi butiran-butiran kecil dengan tujuan untuk membuat suatu santan, kelapa gongseng dan bahan masakan lainnya.

Mesin pemeras kelapa merupakan mesin yang berfungsi untuk memeras parutann kelapa atau butiran-butiran kelapa untuk menghasilkan kuah kelapa atau santan.

Mesin pamarut dan pemeras kelapa otomatis alat ini adalah alat yang disatukan menjadi satu mesin yang berguna untuk memarut daging kelapa sekaligus memeras parutan kelapa untuk menghasilkan santan yang dibutuhkan dan proses waktu yang secepat mungkin. Itu sebabnya mesin pamarut dan pemeras kelapa ini sangat dibutuhkan oleh siapapun yang berbisnis untuk menghasilkan santan maupun untuk kebutuhan rumah tangga. Dengan mesin pamarut dan pemeras kelapa ini dapat menghasilkan santan yang lebih banyak dan memiliki waktu proses yang lebih cepat.

2.1.4. Pengertian Desain dan Perancangan

Desain dan perancangan merupakan penggambaran, perancangan dan pembuatan sketsa atau pengaturan yang terdiri dari dan beberapa satu kesatuan yang lengkap dan dapat berfungsi dan digunakan untuk menunjukkan urutan-urutan.

Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses pembuatan produk. Dalam tahap perancangan tersebut dibuat keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan yang menyusul lainnya. Setelah desain dan perancangan selesai langkah selanjutnya adalah pembuatan produk.

Perancangan dan pembuatan produk adalah dua kegiatan yang saling terkait, artinya rancangan hasil kerja perancangan tidak ada gunanya jika rancangan tersebut tidak dibuat, sebaliknya pembuatan tidak dapat merealisasikan benda teknik tanpa terlebih dahulu dibuat gambar rancangannya, jadi hasil akhir dari seorang perancangan adalah gambar rancangan produknya.

2.2 Prinsip kerja mesin pamarut dan pemeras

Mesin pamarut dan pemeras kelapa ini memanfaatkan gerak putar (rotasi) dari motor bensin dan motor listrik. Daya dan putaran dari motor penggerak ini akan di transmisikan melalui puli dan sabuk yang akan memutar roll pemerut dan pemeras, dan kemudian putaran poros tersebut akan memutar kedudukan roll pamarut dan pemeras akan berputar dan memarut dan memeras kelapa.

Terlebih dahulu hidupkan mesin hingga putaran stabil. Kelapa yang akan diparut dipersiapkan dan dimasukkan ke dalam pisau parutan, kemudian masuk ke dalam pemerasan. Kelapa akan terperas oleh mesin pemeras yang berputar secara radial seiring putaran poros. Bagian kelapa yang telah terperas kemudian akan keluar di bagian komponen corong keluar.

2.3 Komponen Mesin Pamarut dan Pemeras Kelapa

Adapun komponen-komponen dalam pembuatan mesin pemeras adalah:

2.3.1. Mesin penggerak

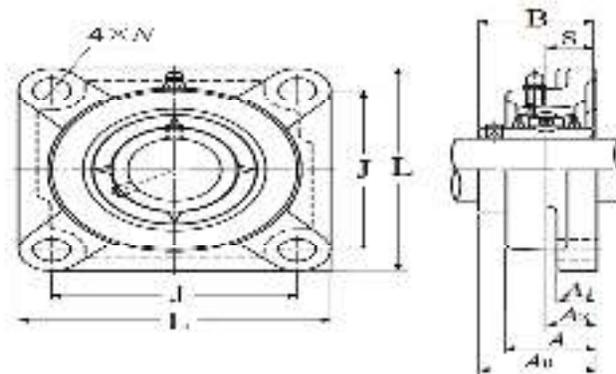
Mesin penggerak ini berguna untuk menggerakkan puli dan sabuk V untuk memutar puli penggerak supaya pisau pamarut dan pemeras dapat berputar untuk menghasilkan parutan dan perasan kelapa. Seperti gambar :



Gambar 2.4. Motor bensin

2.3.2. Bantalan (*Bearing*)

Menurut sularso suga (2013) dalam buku elemen mesin, bantalan adalah elemen mesin yang mampu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan dapat berlangsung secara halus, aman dan pada umumnya. Seperti gambar.



Gambar 2.5. Bantalan (*Bearing*)

2.3.3. Poros

Poros pada mesin berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama dengan putaran. Setiap elemen mesin yang berputar seperti puli sabuk mesin, piringan kabel, tromol kabel, roda jalan dan roda gigi dipasang berputar terhadap poros dukung yang berputar. Seperti gambar



Gambar 2.6. Poros

2.3.4. Puli dan Sabuk

Puli dan sabuk merupakan elemen mesin yang dapat mentransmisikan daya dan putaran dari mesin penggerak bensin/listrik ke poros pisau parut dan pemeras. Seperti gambar



Gambar 2.7. pully dan sabuk-V

2.3.5. Silinder Pamarut

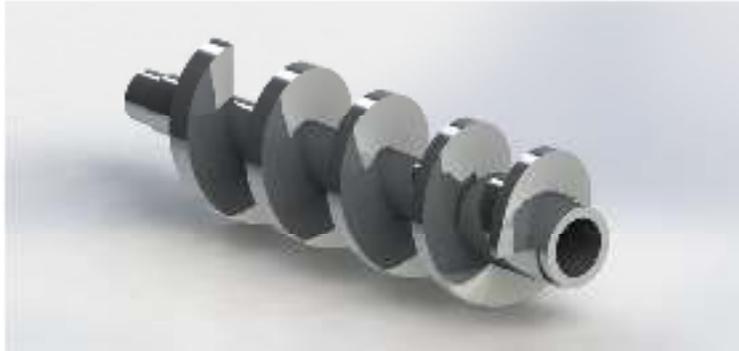
Silinder parut merupakan komponen utama pada mesin pamarut kelapa, berfungsi sebagai pisau pamarut menjadi parutan kelapa. Seperti gambar :



Gambar 2.8. silinder pamarut

2.3.6. Screw press

Berfungsi untuk memeras kelapa yang telah di parut, kelapa akan dilumat dari digester untuk mendapatkan santan. Seperti gambar :



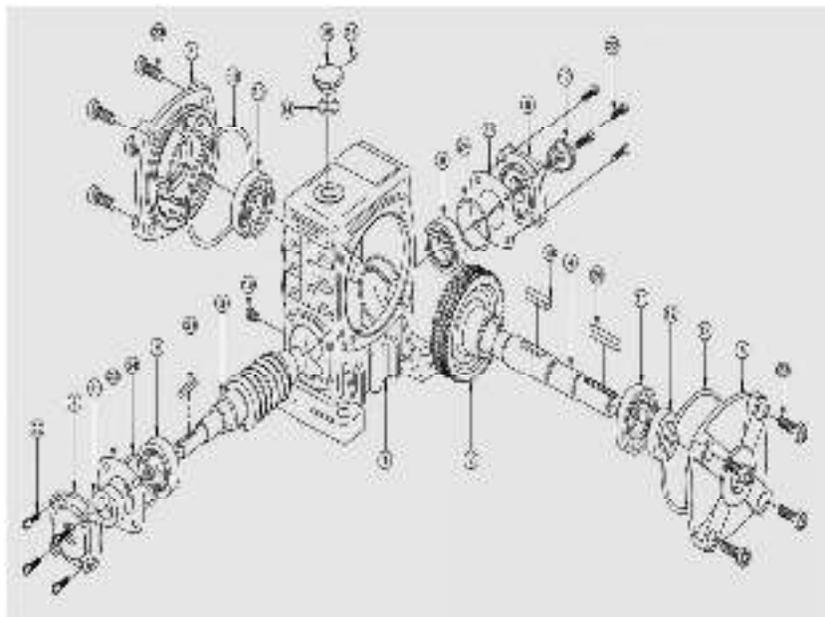
Gambar 2.9. screw press

2.3.7. Gear Box



Gambar 2.10. GearBox

Gear box terdiri dari gabungan beberapa roda gigi (gear) dalam suatu tempat khusus (box) dengan pendinginan roda gigi tertentu, sehingga mampu menjadi system mekanik yang dapat dengan baik untuk mempercepat atau memperlambat putaran. Transmisi juga berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak dan torsi serta berbalik putaran, sehingga dapat bergerak maju dan mundur.



Gambar 2.11 Susunan Komponen Komponen Gear Box

Keterangan gambar pada komponen – komponen Gear box yaitu :

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1. Frame | 14. O Ring |
| 2. Worm Whell | 15. Oil Hole Cover |

3. Worm Shaft	16. Pin
4. Output Shaft	17. Oil Gauge
5. Output Shaft Cover	18. Oil Plug
6. Output Shaft Cover	19. Key
7. Input Shaft Cover	20. Key
8. Input Shaft Cover	21. Key
9. Bearing	22. Intl. Hex Screw
11. Oil Seal	23. Intl. Hex
12. Oil Seal	24. Shim
13. O Ring	24. Gasket

Tranmisi manual atau lebih dikenal dengan sebutan gearbox, mempunyai beberapa fungsi antara lain :

1. Merubah momen puntir yang akan diteruskan ke spindel mesin.
2. Menyediakan rasio gigi yang sesuai dengan beban mesin.
3. Menghasilkan putaran mesin tanpa selip.

Gear box berfungsi untuk memperlabat putaran yang diberikan motor listrik, menggunakan perbandingan 1:60. Putaran yang dialirkan ke screw. Dengan demikian peilihan perbandingan gear box harus benar-benar diperhatikan putaran yang telah direncanakan.

2.4 Prinsip Kerja Mesin Pamarut dan Pemas kelapa

Prinsip mesin pamarut dan pemas kelapa ini saling berkaitan dengan elemen-elemen pendukung yang lain, sehingga dihasilkan suatu mekanisme yang bersamaan tetapi dengan prinsip yang sederhana. Daya dan putaran dari motor penggerak ini akan ditransmisikan melalui puli dan sabuk yang akan memutar poros utama dan poros kedua, kemudian putaran poros tersebut akan memutar dudukan mata pisau pamarut dan pemasaran secar dinamis dan akan memarut kelapa dan memeras hasil parutan kelapa.

2.5 Manfaat Mesin Pamarut dan Pemas kelapa

Mesin pamarut dan pemeras kelapa ini merupakan alat yang berfungsi untuk mempermudah mendapatkan santan yang higienis dan dapat menghemat waktu dan tenaga.

2.6 Bagian-bagian utama Mesin Pamarut dan Pemeras Kelapa

Bagian-bagian utama mesin pamarut dan pemeras kelapa adalah sebagai berikut :

1. Dudukan mesin, berfungsi sebagai sebagai kontruksi utama menyokong semua komponen dan sistem yang bekerja pada Mesin pamarut dan pemeras kelapa.
2. Sistem transmisi puli, berfungsi sebagai penerus daya berupa putaran dari Motor penggerak ke poros parutan dan screw press.
3. Silinder pamarut, berfungsi untuk memarut daging kelapa.
4. Poros utama, berfungsi sebagai penyokong silinder pamarut dan screw press.
5. Hopper pamarut, untuk menahan parutan kelapa.
6. Corong output parutan, berfungsi untuk menurunkan parutan kelapa ke wadah yang tersedia.
7. Hopper, berfungsi untuk tempat daging kelapa dan parutan kelapa ke screw press.
8. Tabung silinder filter screw, berfungsi untuk menyaring parutan kelapa dari santan.
9. Screw press, untuk memeras parutan kelapa menjadi santan

2.7 Perawatan pada mesin pamarut dan pemeras kelapa

Perawatan yang dilakukan pada alat pamarut dan pemeras kelapa untuk menambah umur pemakaian pada alat ini ada beberapa perawatan antara lain :

1. Perawatan Hopper

Hopper adalah corong atas yang digunakan untuk memasukkan kelapa utuh dan kelapa parut. Bagian ini terhubung langsung dengan bagian yang bergerigi. Meskipun antikarat, jika terkena air dari santan terus menerus, bagian yang terbuat

dari stainless steel akan mengalami penurunan kualitas pula. Maka, lap bagian yang basah dengan kain yang kering dan lembut hingga benar-benar kering.

2. Perawatan Silinder parut

Untuk merawat bagian ini bersihkan mata pisau dengan menyikat lembut gerigi dan menyiram dengan air sampai bersih. Keringkan dengan cara menekan-nekan menggunakan kain lap. Saat melakukan pengeringan dengan cara ditekan jangan terlalu kuat agar mata parut tidak rusak dan tangan tidak terluka.

3. Perawatan corong parut

Bagian ini sama seperti perawatan hopper selain terkena parutan kelapa, bagian ini juga terkena santan. Bersihkan dengan teliti, terutama di bagian tutup atas dan samping agar parutan dan santan berjalan sedemikian rupa. Hal ini untuk menjaga agar kinerja tidak menurun. Lap dengan minyak agar menjaga keawetan bahan.

2.8 Dasar-Dasar Perancangan Elemen Mesin

2.8.1. Defenisi Perancangan Teknik

Perancangan teknik adalah aktivitas membangun dan mendefenisikan solusi untuk masalah yang tidak dapat dipecahkan sebelumnya. Perancangan teknik dengan menggunakan ilmiah dan memastikan agar produknya sesuai dengan kebutuhan pasar serta spesifikasi desain produk yang telah disepakati, namun tetap dapat dipabrikasi dengan metode yang optimum (Budyas, 2011)

Aktivitas desain dapat dikatakan selesai apabila hasil produk telah dapat dipergunakan dan diterima serta metode yang terdefenisi dengan jelas (Hurst, 1999). Selain itu Merris Asmov menerangkan bahwa perancangan teknik adalah suatu aktivitas dengan maksud tertentu menuju kearah tujuan dari pemenuhan kebutuhan manusia.

2.8.2. Metode Perancangan Teknik

Metode perancangan teknik secara sederhana yaitu proses pemecahan masalah, metode suatu proses untuk mendukung suatu perancangan dengan cara yaitu menyediakan suatu kerangka kerja atau metodologi. Sehingga dapat membantu perancang teknik dalam memulai perancangannya. Metode pendekatan yang sistematis dan dokumentasi yang jelas serta logis akan membantu dalam perkembangan desain. Hal

ini juga akan berguna untuk mengembangkan desain produk dikemudian hari. Referensi dokumentasi pendukung yang lengkap dapat membantu membuktikan bahwa praktik dalam proses perancangan menggunakan metode yang terbaik yang digunakan dalam ketentuan hukum. Hurst (1999) mengatakan bahwa terdapat beberapa pendekatan sistematis yang berbeda detailnya namun memiliki konsep yang sama yaitu sebagai berikut:

- a. Proses desain yang sistematis yang direkomendasikan oleh Pahl dan Beitz, mengusulkan bahwa metode merancang produk dapat dilihat pada model pendekatan sistematis berikut:

Secara umum Pahl dan Beitz merancang terdiri dari 4 kegiatan atau fase:

- 1) Perencanaan dan penjelasan tugas
- 2) Perencanaan konsep produk
- 3) Perencanaan bentuk produk
- 4) Perancangan detail

Setiap fase dalam proses perancangan berakhir pada hasil fase, sep dalam fase pertama yang akan menghasilkan daftar persyaratan dan spesifikasi perancangan. Pada setiap hasil fase akan menjadi masukan pada fase berikutnya dan akan menjadi umpan balik bagi fase sebelumnya.

- b. Proses desain sistematis yang direkomendasikan oleh SEED memiliki kesamaan dan merekomendasikan sebelumnya yaitu, proses dasar untuk mengidentifikasi masalah, menghasilkan potensi solusi tersebut, menyempurnakan dan menganalisis konsep solusi yang dipilih, melaksanakan desain dan menghasilkan deskripsi produk yang memungkinkan masuk proses pabrikasi.

Proses desain ini lebih mengutamakan proses konsep agar mematangkan perancangan. Jika konsep sudah terpilih maka akan dilakukan desain detail, lalu mulai melakukan analisa detail. Jika hal ini sudah sempurna maka akan dilakukan proses pabrikasi.

Proses pabrikasi dilakukan di tempat *work piece*, dan harapannya bisa membuat mesin yang sempurna. Pada akhir pabrikasi perlu ditambahkan cara

penggunaanya dan cara merawat hariannya. Sehingga dapat menambah umur dari mesin ini sendiri.

1. Proses perancangan Archer

Metode yang digunakan lebih rinci dikembangkan oleh (Archer, 1985). Ini termasuk interaksi dengan dunia di luar proses desain itu sendiri, hal ini biasanya permintaan dari konsumen dalam menentukan pembuatannya. Pada masa pembuatannya diperlukan pelatihan dan pengalaman yang luar biasa dan hasil rancang yang sangat rinci agar sempurna. Keluarannya tentu saja komunikasi solusi secara spesifik. Berbagai input dan output ini ditampilkan sebagai eksternal untuk proses desain dalam diagram alur, yang juga menampilkan banyak putaran umpan balik. Dalam proses desain, Archer mengidentifikasi enam jenis aktivitas, diantaranya sebagai berikut:

- 1) Pemograman: menetapkan isu-isu penting, mengusulkan tindakan sementara (mentahan)
- 2) Pengumpulan data: mengumpulkan, mengklarifikasi dan menyimpan data.
- 3) Analisis: mengidentifikasi sun-masalah, menyiapkan spesifikasi kinerja atau desain, menilai kembali program dan etimasi yang diusulkan.
- 4) Sintesis: menyiapkan proposal desain garis besar
- 5) Pengembangan: mengembangkan desain prototype, mempersiapkan dan melaksanakan studi validasi.
- 6) Komunikasi: menyiapkan dokumentasi pabrikan.

2.8.3. Fase dalam Proses Perancangan

Rangkaian yang berurutan, karena mencakup seluruh kegiatan yang terdapat dalam proses perancangan disebut perancangan. Kegiatan dalam proses perancangan disebut fase. Setiap fase dalam proses perancangan akan beda oleh suatu sama lain, dalam setiap fase akan terdiri dari beberapa langkah-langkah dalam fase (Harsokoesso, 2000).

Menurut model proses desain proses desain SEED atau *Pugh* terdapat 4 fase yaitu:

a. Spesifikasi

Penyusunan spesifikasi yang lengkap dan detail mengenai suatu masalah, harus dilakukan dengan banyak penyelidikan awal tentang suatu kebutuhan.

Spesifikasi desain produk meliputi berbagai kategori kebutuhan antara lain:

1. Ketentuan performayang terdiri dari fungsi-fungsi penampilan, kehandalan, biaya produksi, kondisi lingkungan, kualitas, berat, ergonomis dan kebisingan.
 2. Ketentuan operasi yang meliputi instalasi, penggunaan, pemeliharaan dan keamanan.
 3. Ketentuan pabrikasi yang berupa material, proses-proses perakitan, kemasan, kuantitas dan tanggal penyerahan.
 4. Standar penerimaan yang berisi tentang inspeksi, pengujian, standar-standar dan hak paten
 5. Penguraian produk yang berupa standar, peraturan, kebijakan perusahaan dan peringatan bahaya.
- b. Perumusan konsep desain

Perumusan konsep desain bertujuan untuk merumuskan alternative-alternatif konsep yang ada, kemudian melakukan proses diskusi dan evakuasi pada hasil perancangan konsep yang terbaik yang pada prinsipnya dianggap memenuhi spesifikasi, yang akan berlanjut pada fase berikutnya. Konsep desain yang dihasilkan berupa skema atau sketsa.

- c. Delan dan desain detail

Fase ini memiliki inti tujuan yaitu untuk mengembangkan desain produk dari solusi alternative yang telah dipilih dalam bentuk skema atau sketsa ke dalam bentuk pemodelan matematika.

- d. Pabrikasi

Proses desain detail yang telah selesai maka proses selanjutnya adalah pembuatan atau pabrikasi alat berupa purwarupa dengan pengujian-pengujian kualitas produk sebelum masuk kedalam produksi massal.

2.9 Elemen Mesin

Elemen mesin merupakan komponen pendukung dari suatu sistem yang memiliki fungsi dan tugas tertentu saling bersinergi dengan komponen pendukung yang lain. Elemen mesin yang terdapat pada mesin pamarut dan pemeras kelapa adalah sebagai berikut:

2.9.1. Motor bakar

Motor bakar adalah suatu perangkat yang mengubah energi termal panas menjadi energi mekanik. Energi ini dapat diperoleh dari proses pembakaran yang terbagi menjadi 2 (dua) golongan, yaitu:

1. Pembakaran Motor Bakar Luar (*External combustion engine*)

Pembakaran Motor bakar luar mesin pada sistem pembakaran yang terjadi diluar dari mesin itu sendiri, misalnya mesin uap dimana energy thermal dari hasil pembakaran dipindahkan kedalam fluida kerja mesin. Pembakaran air pada ketel menghasilkan uap kemudian uap tersebut baru dimasukkan ke dalam sistem kerja mesin untuk mendapatkan tenaga mekanik.

2. Motor Pembakaran Dalam (*Internal combustion engine*)

Umumnya motor pembakaran dalam dikenal dengan motor bakar. Proses pembakaran bahan bakar terjadi didalam mesin itu sendiri sehingga gas hasil pembakaran berfungsi sekaligus sebagai fluida kerja mesin. Motor bakar itu sendiri dibagi menjadi beberapa macam berdasarkan sistem yang dipakai, yaitu motor bakar torak, motor bakar turbin gas. Untuk motor bakar torak dibagi atas 2 (dua) macam, yaitu motor bensin dan motor diesel. Menurut langkah kerjanya motor bakar dibagi menjadi mesin dengan proses dua langkah dan mesin dengan proses empat langkah.

Berdasarkan sistem penyalan, motor bakar terbagi dua yaitu:

1. Motor bensin

Motor bensin adalah motor penggerak mula yang pada prinsipnya adalah sebuah alat yang mengubah energi kimia menjadi energi panas dan diubah ke energy mekanis. Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin penggerak yang banyak dipakai dengan memanfaatkan energy kalor dari proses pembakaran menjadi energy mekanik. Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin kalor yang proses pembakarannya terjadi dalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus sebagai fluida kerjanya. Mesin yang bekerja dengan cara seperti tersebut disebut mesin pembakaran

dalam. Adapun mesin kalor yang cara memperoleh energy dengan proses pembakaran di luar tersebut mesin pembakaran luar. Motor bensin termasuk kedalam jenis motor bakar torakn. Proses pembakaran bahan bakar dan udara di dalam silinder (*Internal combustion engine*). Motor bakar bensin dilengkapi dengan busi dan karburator yang membedakannya dengan motor diesel. Busi berfungsi untuk membakar campuran udara-bensin yang telah dimanfaatkan dengan jalan memberi loncatan api listrik di antara kedua elektrodanya. Karena itu motor bensin dinamai dengan spark ignitions. Sedangkan karburator adalah tempat bercampurnya udara dan bensin. Campuran tersebut kemudian masuk kedalam silinder yang dinyalakan oleh loncatan bunga api listrik dari busi menjelang akhir langkah kompresi.

2. Motor diesel

Motor bakar diesel adalah jenis khusus dari mesin pembakaran dalam karakteristik utama pada mesin diesel yang membedakan dari motor bakar yang lain, terletak pada metode pembakaran bahan bakarnya. Motor diesel dikategorikan dalam motor bakar torak dan mesin pembakaran dalam (*Internal combustion engine*). Prinsip kerja motor diesel adalah merubah energy kimia menjadi energy mekanis. Energy kimia di dapatkan melalui proses reaksi kimia (pembakaran) dari bahan bakar (solar) dan oksidiser (udara) didalam silinder (ruang bakar). Pembakaran pada mesin Diesel terjadi karena kenaikan temperature campuran udara dan bahan bakar akibat kompresi torak hingga mencapai temperature nyata.

2.9.2. Poros

Poros merupakan elemen terpenting dalam mesin. Poros digunakan untuk menentukan tenaga, proses penggerak klep, poros penghunbung dan sebagainya poros dapat dapat dibedakan menjadi 2 yaitu:

- 1) Poros dukung, yaitu poros yang khusus diperuntukkan mendukung elemen mesin yang berputar.



Gambar 2.12. Poros dukung

2) Poros transmisi atau poros perpindahan, adalah poros yang terutama dipergunakan untuk memindahkan momen punter, dalam hal ini mendukung elemen mesin hanya suatu cara bukan tujuan.

Pemilihan bahan poros ini sangat penting untuk menjaga poros mampu menahan beban yang terjadi dan menghindari dimensi yang terlalu besar.



Gambar 2.13. Poros Transmisi

Perhitungan kekuatan poros :

❖ Menghitung daya poros

$$P_d = P \cdot f_c \dots\dots\dots (2.1) \text{ (literature 1, hal 7)}$$

dimana :

P_d = Daya rencana (kw)

P = Daya nominal output mesin

f_c = Faktor koreksi (pada tabel 2.1 faktor koreksi)

Jika daya diberikan dalam daya kuda (HP), maka harus dikalikan 0,753 untuk mendapatkan daya dalam Kw. Jika momen puntir adalah T (kg.mm) disebut juga sebagai momen rencana, maka (sularso, 1978).

Table 2.1. Faktor – factor koreksi daya yang akan ditransmisikan (f_c) (lit 1 hal 7)

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

❖ Menghitung momen puntir (Momen Rencana)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{p_d}{n_1} \dots\dots\dots(2.2) \text{ (literature 1, hal 7)}$$

dimana :

p_d = daya putaran (Kw)

n_1 = putaran pada poros (rpm)

T = Momen puntir

❖ Menghitung tegangan geser

$$\tau = \frac{T}{(\pi d_s^3/16)} = \frac{5,1 \cdot T}{d_s^3} \dots\dots\dots (2.3) \text{ (literatur 1, hal 7)}$$

dimana :

τ = Tegangan geser (kg/mm^2)

d_s =Diameter poros (mm)

T = momen puntir

❖ Menghitung tegangan geser yang diizinkan

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{sf1 \times sf2} \dots\dots\dots (2.4) \text{ (Literatur 1, hal 8)}$$

dimana :

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

σ_B = Kekuatan Tarik (kg/m^2)

$sf1$ = Faktor keamanan 1

5,6 untuk beban SF dengan kekuatan yang dijamin

6,0 untuk beban S-C dengan pengaruh massa

$sf2$ = Faktor keamanan 2

1, 2-3, pengaruh pemberian alur pasak atau dibuat bertangga

❖ Menghitung diameter poros minimum yang diizinkan

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t \cdot C_b T \right]^{1/3} \dots\dots\dots(2.5) \text{ (Literatur 1, hal 8)}$$

dimana :

d_s = Diameter poros yang diizinkan (mm)

K_t = Faktor koreksi 2

1,0 untuk beban yang dikenakan halus

1,0 – 1,5 jika beban yang dikenakan dengan sedikit kejutan

1,5 – 3,0 jika dikenakan dengan kejutan besar atau tumbukan

C_b = Faktor koreksi 3

1,2 – 2,3 jika diperkirakan poros akan terjadi pemakaian dengan beban lentur .

1,0 jika diperkirakan poros tidak akan terjadi pembebanan lentur.

2.9.3. Transmisi

Secara umum transmisi sebagai salah satu komponen sistem pemindah tenaga (*power train*) yang mempunyai fungsi sebagai berikut :

1. Meneruskan tenaga atau putaran mesin ke poros.
2. Merubah momen yang dihasilkan mesin sesuai dengan kebutuhan (beban mesin dan konduksi jalan).

Sistem transmisi yang digunakan adalah menggunakan sabuk V

Sabuk V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Sabuk V dibelitkan di keliling alur puli yang berbentuk puli V. bagian sabuk yang membelit pada puli ini memiliki lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya bertambah besar.

Pemilihan sabuk 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 jika dibandingkan dengan sabuk.
- Karena sifat penggunaan sabuk yang dapat dislip, maka jika terjadi kemacetan atau gangguan pada salah satu elemen tidak akan menyebabkan kerusakan pada elemen.
- Momen Rencana
- Kecepatan linier sabuk-V (m/s)

$$V = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(2.7)(\text{literatur 2 hal.166})$$

dimana :

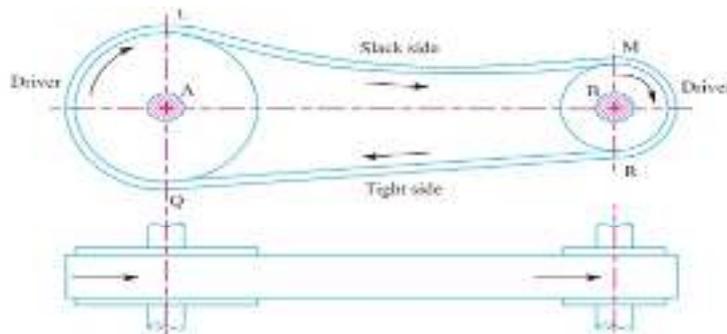
V = kecepatan puli (m/sec)

dp = diameter puli kecil (mm)

n₁ = putaran puli kecil (rpm)

- Macam-macam sabuk (*Belt*)

a. Sabuk datar (*Flat Belt*)



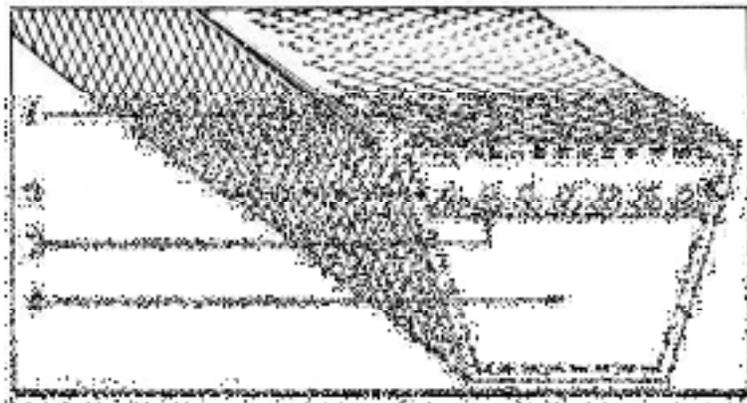
Gambar 2.14. Sabuk Datar (Flat Belt)

Bahan sabuk pada umumnya terbuat dari samak atau kain yang diresapi oleh karet. Sabuk datar yang modern terdiri atas inti elastis yang kuat seperti benang baja atau nilon. Beberapa keuntungan sabuk datar yaitu:

- a. Pada sabuk datar sangat efisien untuk kecepatan tinggi dan tidak bising .
- b. Dapat memindahkan jumlah daya yang besar pada jarak sumbu yang panjang.
- c. Tidak memerlukan puli yang besar dan dapat memindahkan daya antar puli pada posisi yang tegak lurus satu sama lain.
- d. Sabuk datar khususnya sangat berguna untuk instalasi penggerak dalam kelompok karena aksi klos.

b. Sabuk V (*V-Belt*)

Sabuk-V terbuat dari kain dan benang, biasanya katun rayon atau nilon dan diresapi karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk-V dibelitkan di keliling alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli ini 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 relative rendah.



Gambar 2.14. Konstruksi Sabuk-V

Keterangan :

1. Terpal
2. Bagian penarik

3. Karet pembungkus
4. Bantal karet

Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk-V karena mudah penanganannya dan harganya murah. Kecepatan sabuk direncanakan untuk 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, dan maksimum yang dapat ditransmisikan kurang lebih sampai 500 (kw).

2.9.4. Bantalan

Bantalan (*Bearing*) adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban sehingga putaran dapat berlangsung secara halus, aman dan tahan lebih lama. Bantalan harus kokoh untuk memungkinkan poros dan elemen mesin lainnya dapat bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan

maka prestasi seluruh sistem akan menurun dan tidak dapat bekerja dengan semestinya. Bantalan yang digunakan dalam perencanaan mesin alat pamarut dan pemeras kelapa ini adalah *Bearing* duduk. *Bearing* duduk disebut juga sebagai bantalan anti gesek (*Antifriction bearing*), karena koefisien gesek statis dan kinetisnya yang kecil. Bantalan ini terdiri dari cincin luar dengan alur lintasan bola dan rol dan cincin dalam yang juga memiliki alur lintasan yang sama seperti yang ada pada cincin luar.



Gambar 2.15. Bantalan axial

Keterangan :

D = diameter luar bantalan (mm)

d = diameter dalam bantalan (mm)

B = lebar bantalan (mm)

Bearing untuk poros penggerak yang diameternya disesuaikan dengan ukuran poros yang dinyatakan aman, maka beban ekivalen dinamis (p) dapat dihitung berdasarkan.

❖ Analisa umur bantalan

Bila diasumsikan tidak ada beban secara aksial (F_a), maka beban ekivalen dinamisnya adalah :

$$P_r = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a \dots \dots \dots (2.8) \text{(literatur 2, hal 135)}$$

dimana :

- P_r = gaya ekivalen (kg)
- F_r = beban radial (kg)
- F_a = beban aksial (kg)
- V = faktor rotasi bantalan
 - = 1,0 beban putar pada cincin dalam
 - = 1,2 beban putar pada cincin luar
- X = faktor beban radial
- Y = faktor beban aksial

❖ Factor kecepatan (f_n)

$$f_n = \sqrt[3]{\frac{33,3}{n}} \dots \dots \dots (2.9) \text{(literature 1, hal 135)}$$

Factor umur f_h :

$$f_h = f_n \cdot \frac{C}{P_r} \dots \dots \dots (2.10) \text{(literatur 1, hal 136)}$$

dimana :

- f_h = Faktor umur
- f_n = Faktor kecepatan
- C = Beban nominal dinamis spesifik (kg)
- P_r = Beban Ekivalen dinamis (kg)

2.9.5. Puli



Gambar 2.16. puli 3 inci

Sebuah mesin seiring menggunakan sepasang pully untuk mereduksi kecepatan dari motor bensin, dengan berkurangnya kecepatan motor bensin maka tenaga dari mesinpun ikut bertambah. Puli dapat digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui sistem transmisi penggerak berupa *falt belt*, *V-belt* atau *circular belt*. Cara kerja pully sering digunakan untuk mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi. perbandingan kecepatan (*velocity ratio*) pada puli berbanding terbalik dengan perbandingan diameter pully, dimana secara matematis ditunjukkan dengan persamaan berikut:

- a. Nilai reduksi (i) :

$$\frac{n_2}{n_1} = I = \frac{D_p}{d_p} = \frac{1}{u}, u = \frac{1}{i} \dots\dots\dots(2.11)(\text{literatur 1, hal 166})$$

(Sumber: Sularso , 2000)

dimana :

D_p = diameter puli penggerak (mm)

d_p = diameter puli yang digerakkan (mm)

n_1 = putaran puli penggerak (rpm)

n_2 = putaran puli yang digerakkan (rpm)

2.9.6. Pasak

Pasak juga dianggap sebagai alat penyambung. Pasak ini biasanya ditempatkan pada hubungan roda dan poros. Pada umumnya pasak ini dipakai untuk meneruskan putaran roda ke poros. Pasak dibagi menjadi beberapa macam yaitu :

1. umumnya mempunyai dimensi lebar dan tinggi yang sama, yang kira-kira sama dengan 0,25 dari diameter poros.
2. Pasak datar standar (*standart flam key*) pasak ini adalah jenis pasak yang sama dengan di atas, hanya disini tinggi pasak tidak sama dengan lebar pasak, tetapi disini mempunyai dimensi yang tersendiri.
3. Pasak tirus (*tapered keys*) jenis pasak ini pemakainya tergantung dari kontak gesekan antara hubungan dengan porosnya untuk mentransmisikan torsi. Artinya torsi yang medium level dan pasak ini terkunci pada tempat secara radial dan porosnya oleh gaya dari luar yang harus menekan pasak tersebut ke arah aksial dari poros.
4. Pasak bidang lingkaran (*woodruff keys*) pasak ini adalah salah satu pasak yang dibatasi oleh satu bidang datar oleh bagian atas dan bidang bawah merupakan busur lingkaran hampir serupa setengah lingkaran.
5. Pasak bidang lurus (*straight splineas*) pasak ini adalah pasak bintang yang tertua dibuat.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode experimental, dengan cara mendesain mesin pamarut dan pemeras kelapa dengan penggerak motor bensin di laboratorium proses produksi Universitas HKBP Nommensen

3.2 Waktu dan Tempat

3.2.1. Waktu

Pembuatan mesin pamarut dan pemeras kelapa untuk menghasilkan santan dilakukan di laboratorium proses produksi Universitas HKBP Nommensen medan. Sedangkan waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaanya dibutuhkan pada bulan April Tahun 2022 - Selesai

3.2.2. Tempat

Tempat pelaksanaan pembuatan mesin pamarut dan pemeras kelapa ini dilakukan di laboratorium proses produksi Universitas HKBP Nommensen Medan yang beralamat di Jl. Sutomo No. 4 Medan.

3.3 Mesin, Alat dan Bahan

3.3.1. Mesin

1. Motor Bensin



Gambar 3.1. Motor bensin

Motor bakar ini berfungsi sebagai Penggerak Utama pada Mesin Pamarut dan Pemas Kelapa.

2. Mesin las



Gambar 3.2. Mesin Las

Berfungsi untuk mengubah energy listrik menjadi energy panas, energy panas ini yang digunakan untuk melelehkan elektroda dan logam induk atau logam dasar yang kemudian keduanya akan memadat menjadi satu dan sambungan menjadi kuat untuk menyambungkan pembuatan mesin pamarut dan pemas kelapa.

3. Mesin bubut



Gambar 3.3. Mesin Bubut

Mesin bubut ini berfungsi untuk membuat poros pada alat pamarut dan Poros pemeras.

4. mesin gerinda potong



Gambar 3.4. Gerinda potong

Berfungsi untuk memotong besi dan menjepit benda kerja seperti plat dan besi siku.

5. Mesin gerinda tangan



Gambar 3.5. Gerinda Tangan

Berfungsi untuk memotong plat baja dan besi siku pada rangka mesin pamarut dan pemeras kelapa.

6. mesin drill



Gambar 3.6. Drill Tangan

Berfungsi untuk membuat lubang baut pada pada besi siku atau kerangka rancangan pamarut dan pemeras kelapa.

3.3.2. Alat

1. Kunci pas dan kunci ring



Gambar 3.7. Kunci Pas dan Kunci Ring

Berfungsi untuk mengunci baut di bagian rangka dan rancangan terhadap komponen seperti motor bensin, bantalan, dll.

2. Jangka sorong



Gambar 3.8. Jangka Sorong

Untuk mengukur diameter dalam dan luar pada benda kerja.

3. stop watch



Gambar 3.9. Stop Watch

Berfungsi untuk mengukur waktu produksi kerja mesin saat bekerja.

4. Tachometer



Gambar 3.10. tachometer

Tachometer merupakan sebuah alat ukur yang sering digunakan untuk mengukur titik aman atau bahaya dan menunjukkan kecepatan rotasi pada suatu mesin .

5. Timbangan



Gambar 3.11. timbangan

Timbangan adalah alat yang dipakai dalam melakukan pengukuran massa suatu benda. Didalam studi ini timbangan berfungsi untuk menimbang massa santan dan massa ampas kelapa.

3.3.3. Bahan

1. Plat stainless Steel



Gambar 3.12. Plat Stainless Steel

Stainless ini berfungsi sebagai bahan utama pembuatan Bak Pengaduk kelapa.

2. Besi siku



Gambar 3.13. Besi Siku

Besi siku berfungsi sebagai bahan utama pembuatanudukan motor penggerak dan bagun alat.

3. Daging Kelapa



Gambar 3.14. Daging Kelapa

3.4 Fungsi Dari Bagian Mesin Pamarut dan Pemas Kelapa

- 1) Rangka, berfungsi untuk menumpu dan meletakkan komponen-komponen pada sebuah mesin.

- 2) Mesin penggerak, merupakan sumber tenaga penggerak awal dari rancang bangun mesin pamarut dan pemeras kelapa. Pada dasarnya pemakaian motor ini digunakan untuk memutar poros dengan perantara puli dan sabuk, dan didukung oleh bantalan untuk memutar poros.
- 3) Pully yang digerakkan, berfungsi untuk memindahkan daya dan putaran yang dihasilkan motor yang diteruskan lagi ke puli selanjutnya setelah itu baru akan memutar poros dari roll pemeras.
- 4) Bantalan, berfungsi menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan dapat berlangsung secara halus, aman dan awet.
- 5) Sabuk, berfungsi mentransmisikan putaran dari pully penggerak ke pully yang digerakkan.
- 6) Poros, berfungsi untuk memutar parutan dan pemeras.
- 7) Corong masuk, berfungsi sebagai tempat masuknya kelapa.
- 8) Corong keluar, berfungsi sebagai tempat keluarnya hasil perasan kelapa.
- 9) Silinder pamarut, berfungsi untuk memarut kelapa.
- 10) Screw press, berfungsi untuk mempres atau memeras parutan kelapa
- 11) Tabung silinder filter screw, berfungsi sebagai keluarnya perasan parutan kelapa (santan).

3.5 Kerangka Konsep

Secara garis besarnya, metode eksperimental ini dapat digambarkan seperti pada diagram alir berikut :

DIAGRAM ALIR METODE EKSPERIMENTAL

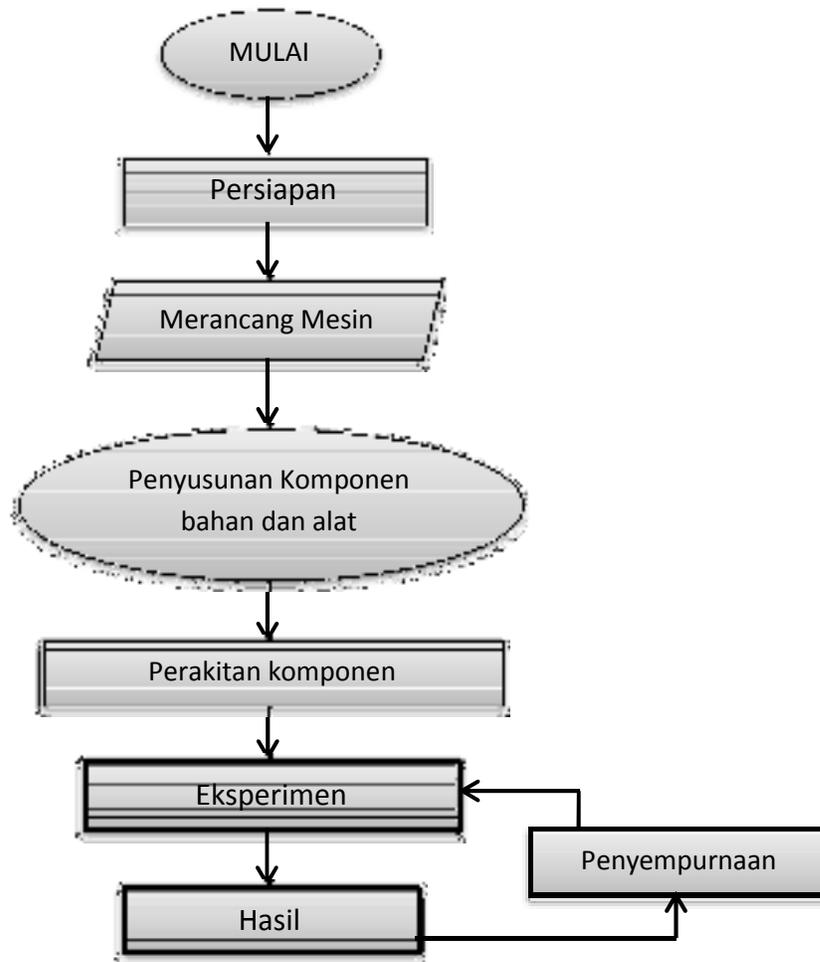


Diagram 3.1. Proses Pamarutan dan Pemasaran kelapa

3.5 Schedule Eksperimen

Tabel 3.2 Schedule Eksperimen

No	Uraian	Tahun 2022															
		Juni				Juli				Agustus				September			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan judul	■															
2	Bimbingan BAB I-III		■	■													
3	Seminar proposal penelitian				■												
4	Analisa mesin pencetak pelet					■	■	■									
5	Bimbingan seminar isi								■	■							
6	Pengambilan data hasil analisis									■	■						
7	Pengelolaan data hasil analisis											■	■				
8	Penyusunan laporan													■			
9	Seminar hasil														■	■	
10	Sidang																■