

**PENGEMBANGAN MESIN PERONTOK BIJI JAGUNG
MENGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Riau*



Oleh :

DEZAL SAPUTRA

15.331.0403

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PENGEMBANGAN MESIN PERONTOK BIJI JAGUNG
MENGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK**



Disusun Oleh :

DEZAL SAPUTRA

153310403

Disetujui Oleh :

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Jhonni Rahman', is written over a horizontal line.

JHONNI RAHMAN, B.Eng., M.Eng., Ph.D
Dosen Pembimbing

Tanggal : 21-03-2022.

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGEMBANGAN MESIN PERONTOK BIJI JAGUNG
MENGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK**



Disusun Oleh :

DEZAL SAPUTRA

153310403

Disahkan Oleh :

MENGETAHUI

Ketua Prodi Teknik Mesin

JHONNI RAHMAN, B.Eng., M.Eng., PhD
NIDN : 1009038504

PEMBIMBING

JHONNI RAHMAN, B.Eng., M.Eng., PhD
NIDN : 1009038504

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “PENGEMBANGAN MESIN PERONTOK BIJI JAGUNG MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK” Merupakan karya saya sendiri dan semua sumber yang tercantum di dalam baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar sesuai dengan ketentuan. Surat pernyataan ini saya buat sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan serra ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia meminta maaf dan menerima sanksi sesuai dengan ketentuan berlaku di Universitas Islam Riau.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan kondisi sehat serta tanpa paksaan dari pihak manapun.

Pekanbaru 14 Maret 2022



DEZAL SAPUTRA

NPM : 15.331.0403

PENGEMBANGAN MESIN PERONTOK BIJI JAGUNG MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK

*(DEVELOPMENT OF CORN THRESHING MACHINE USINGELECTRIC
MOTOR)*

Dezal saputra, Jhonni Rahman, Syawaldi

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau
Jl. Kaharuddin Nasution Km 11 No. 113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru
Telp. 0761 – 67 4635 Fax. (0761) 674834

Email : dezalsaputra95@gmail.com

ABSTRAK

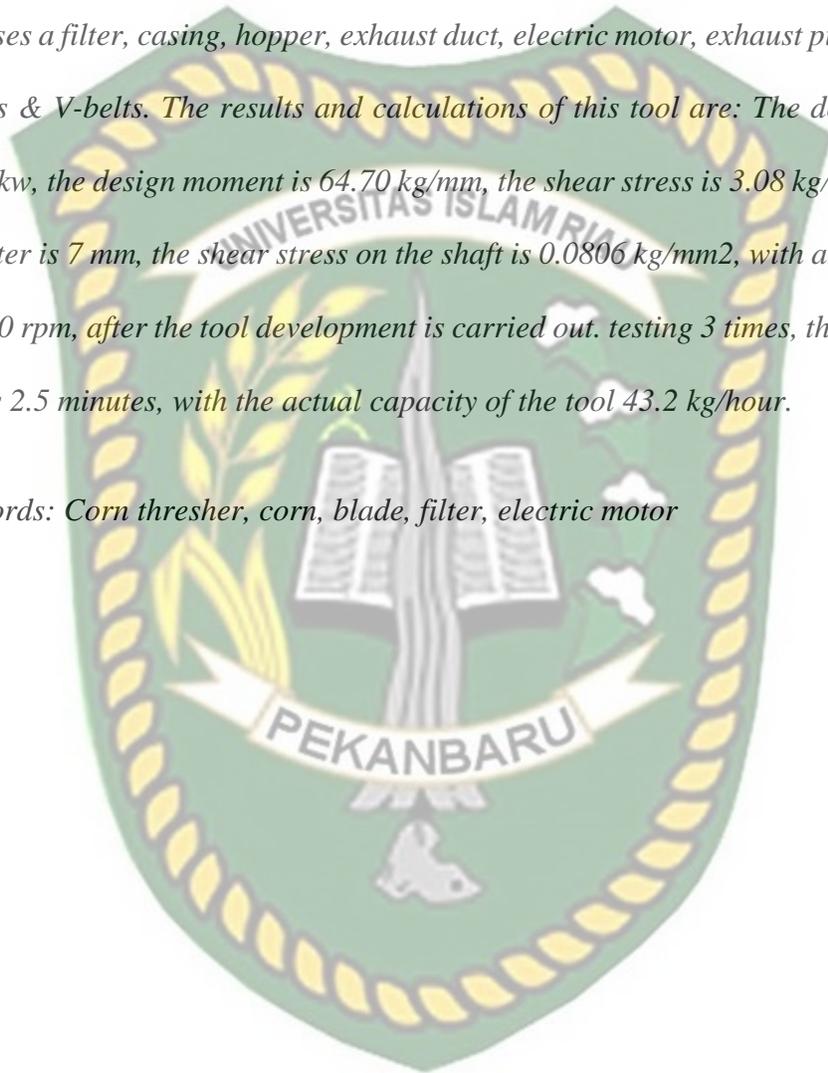
Pengembangan alat perontok jagung menggunakan mata pisau lebih panjang dengan dimensi 200 x 45 lebih panjang dari sebelumnya, alat ini dikhususkan untuk merontok jagung, alat perontok jagung ini juga menggunakan saringan, *casing*, *hopper*, saluran buang, motor listrik, pipa saluran buang, rangka, dan *pulley & V-belt*. Hasil dan perhitungan dari alat ini ialah. Daya rencananya 0,186 kw, momen rencana 64,70 kg/mm, tahanan geser 3,08 kg/mm², diameter poros 7 mm, tegangan geser pada poros 0,0806 kg/mm², dengan putaran mesin 2800 rpm, setelah dilakukan pengembangan alat dilakukan pengujian sebanyak 3 kali percobaa, maka dapat rata-rata waktu 2,5 menit, dengan kapasitas alat secara aktualnya 43,2 kg/jam.

Kata kunci : Alat perontok Jagung, Jagung, mata pisau, saringan, motor listrik.

ABSTRACT

The development of a corn thresher tool uses a longer blade with dimensions of 200 x 45 longer than before, this tool is specifically for threshing corn, this corn thresher also uses a filter, casing, hopper, exhaust duct, electric motor, exhaust pipe, frame, and pulleys & V-belts. The results and calculations of this tool are: The design power is 0.186 kw, the design moment is 64.70 kg/mm, the shear stress is 3.08 kg/mm², the shaft diameter is 7 mm, the shear stress on the shaft is 0.0806 kg/mm², with an engine speed of 2800 rpm, after the tool development is carried out. testing 3 times, then the average time is 2.5 minutes, with the actual capacity of the tool 43.2 kg/hour.

Keywords: Corn thresher, corn, blade, filter, electric motor



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Sarjana ini dengan judul ”**PENGEMBANGAN MESIN PERONTOK BIJI JAGUNG MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK**”

Tugas akhir ini merupakan salah satu tugas yang harus diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana strata satu (S-1). Tugas akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bimbingan, doa-doa serta dukungan-dukungan yang tak terhingga yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Muslim, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau yang telah memberi izin kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Jhonni Rahman, B.Eng, M.Eng., PhD selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau yang juga telah memberikan bimbingan dan pengarahan hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

3. Bapak Jhonni Rahman, B.Eng, M.Eng., PhD dan bapak Ir syawaldi, M.Sc (almarhum) Selaku Pembimbing tugas akhir di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan petunjuk dan pengarahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Terima kasih juga kepada seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin serta seluruh staf karyawan Fakultas Teknik yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Terima Kasih kepada, Ayahnda Afrizal Ibunda Dessurianti yang tercinta, dan orang yang spesial Anita Fitriana, Syamsiar (nenek), serta saudaraku farel dezviandy, Dwi Davidio Anggara, Hanif Nofriandy, Azil Elvisalsabila. yang selalu mendukung dengan sabar dan penuh dengan kasih sayang kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Terima kasih kepada senior dan junior MAPEDALLIMA HANG TUAH dan sahabat atas dorongan dan doa-doa yang kalian berikan kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini
7. Terima kasih kepada seluruh teman-teman seperjuangan mesin angkatan 2015 dan adik-adik mesin yang selalu mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal tugas sarjana ini masih terdapat kekurangan ataupun masih jauh dari kata kesempurnaan serta kelemahan-kelemahan yang lain, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi yang membaca dan yang memerlukan.

Pekanbaru, Desember 2021



Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan penelitian	3
1.4 Manfaat penelitian	3
1.5 Batasan masalah	4
1.6 Metode pengumpulan data	5
1.7 Sistematika penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengembangan	7
2.2 Mesin perontok jagung.....	7
2.3 Mesin perontok yang sudah diteliti	9
2.4 Prinsip kerja alat perontok jagung.....	10
2.5 Motor penggerak	11
2.6 Daya	12
2.7 Poros dan bantalan	12

2.7.1	Poros	12
2.7.2	Hal-hal penting dalam perencanaan poros	13
2.7.3	Pemilihan bahan	15
2.7.4	Bantalan	18
2.8	Sistem transmisi	20
2.8.1	Sabuk	20
2.8.2	Puli	23
2.9	Kapasitas produksi	24
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Konsep perancangan	26
3.2	Tempat dan waktu penelitian	26
3.3	Diagram alir rancangan	27
3.4	Sketsa perancangan sebelumnya	29
3.5	Sketsa perancangan pengembangan	30
3.6	Pemilihan bahan	31
3.7	Alat dan bahan	31
3.7.1	Alat	31
3.7.2	Bahan	34
3.8	Langkah pengerjaan	37
3.9	Metode pengambilan data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Speksifikasi alat	43
4.2	Rangka mesin perontok biji Jagung	43

4.3	Saringan.....	44
4.4	Motor penggerak	46
4.5	Pisau perontok	46
4.6	Poros.....	48
4.6.1	Daya rencana (pd)	48
4.6.2	Momen rencana.....	49
4.6.3	Bahan poros.....	49
4.6.4	Tegangan geser (τ_a)	50
4.6.5	Diameter poros	51
4.6.6	Tegangan geser pada poros (τ).....	52
4.7	Sabuk dan puli.....	52
4.8	Kapasitas produksi	55
4.8.1	Volume jagung (mm^3)	55
4.8.2	Jumlah putaran	56
4.8.3	Massa Jagung pada tongkol.....	56
4.8.4	Jumlah Jagung yang dirontokan.....	57
4.8.5	Kapasitas perontok	57
4.8.6	Kapasitas alat secara aktual.....	58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengolongan bahan poros	14
Tabel 2.2 faktor-faktor koreksi daya yang ditransmisikan	15
Tabel 2.3 baja karbon yang di finish dingin (standar JIS)	16
Table 4.1 data hasil pengujian.....	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 mesin perontok jagung kelobot	8
Gambar 2.2 mesin perontok jagung kapasitas 500-1000kg	9
Gambar 2.3 mesin perontok jagung semi mekanis	9
Gambar 2.4 redaisain mata pisau alat pencacah bonggol jagung.....	10
Gambar 2.5 motor listrik.....	11
Gambar 2.6 penampang sabuk V.....	20
Gambar 2.7 diagram pemilihan sabuk V.....	21
Gambar 2.8 panjang keliling sabuk.....	23
Gambar 3.1 diagram alir pengembangan	27
Gambar 3.2 sketsa sebelumnya.....	29
Gambar 3.3 sketsa pengembangan.....	30
Gambar 3.4 mesin las listrik.....	31
Gambar 3.5 kawat lsa listrik.....	32
Gambar 3.6 gerinda tangan	32
Gambar 3.7 stopwatch.....	33
Gambar 3.8 palu besi.....	33
Gambar 3.9 kunci ring pas	34
Gambar 3.10 besi siku rangka alat perontok.....	34
Gambar 3.11 poros	35
Gambar 3.12 <i>bearing</i>	35
Gambar 3.13 mata pisau.....	36
Gambar 3.14 motor listrik.....	36

Gambar 4.1 speksifikasi alat perontok biji Jagung	43
Gambar 4.2 rangka	44
Gambar 4.3 saringan	44
Gambar 4.4 foto alat sebelum dan sesudah pengembangan.....	45
Gambar 4.5 kondisi sekitar alat sebelum dan sesudah pengembangan...	45
Gambar 4.6 pisau perontok setelah pengembangan.....	46
Gambar 4.7 perbedaan pisau sebelum dan sesudah pengembangan	47
Gambar 4.8 hasil tongkol sesudah dan sebelum pengembangan	47
Gambar 4.9 gambar alat sebelum perancangan.....	59



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di provinsi Riau saat ini sudah banyak lahan jagung dengan luas area mencapai 15.065 ha dan jumlah produksi pertahun 30.870 ton. Potensi jagung tipe hybrida ada di desa Kualu Nenas kecamatan Tambang. Pada umumnya petani menjual jagung dengan harga yang relative murah dibanding Jagung dalam keadaan terpisah, sehingga dibuat alat perontok jagung dengan harga ekonomis dan dapat membantu petani jagung (Badan Pusat Statistik Riau, 2017).

Teknologi atau mesin merupakan alat yang dapat membantu dan mempermudah pekerjaan manusia, makna teknologi terbatas hanya pada benda-benda terwujud seperti peralatan-peralatan dan mesin, penggunaan teknologi oleh manusia diawali adanya perubahan sumber daya alam menjadi alat sederhana, salah satunya mesin perontok jagung.

Mesin perontok jagung pertama kali dibuat secara manual tetapi seiring berjalannya waktu dengan kemajuan teknologi, alat perontok jagung manual diubah menjadi alat perontok jagung menggunakan motor listrik sebagai penggerak, menjadikan alat tersebut lebih efisien dalam pemanfaatan waktu dan tenaga. Mesin perontok jagung ini dirancang agar memudahkan para petani dalam proses perontokan jagung hasil panen, sehingga tidak membutuhkan waktu yang lama dan juga tidak melelahkan petani.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rofi pada tahun 2020 mengenai mesin perontok jagung, dan spesifikasi mesin perontok jagung dengan kapasitas 2,4 kg/permenit, dengan dimensi 540 mm x lebar 260 mm x tinggi 900 mm, menggunakan motor listrik ¼ HP putaran 2800 rpm, rangka mesin menggunakan besi L dengan ketebalan 3 mm, poros yang digunakan berdiameter poros kecil 16 mm dan yang besar 60 mm, hasil produksi perjam 34,8 kg (Rofi, 2020). Pada penelitian yang diusulkan penulis untuk melakukan pengembangan dan perbaikan dari kekurangan alat ini, untuk mendapatkan alat penelitian dengan kinerja yang baik.

Permasalahan pada alat yang ada adalah dalam hasil proses prontokkan, biji masih banyak berserakan keluar bersama tongkol jagung, Pada saat pengoperasian mesin memberikan dampak yang kurang memuaskan seperti mesin tidak dapat dipakai dengan baik, selain itu kekurangan pada puli, dan penempatan mata pisau sehingga daya yang dihasilkan tidak sempurna juga pemipilan tidak merata pada tongkol Jagung. Untuk mengatasi masalah ini maka perlu melakukan pengembangan alat yang lebih baik lagi untuk mesin perontok jagung, agar alat yang dihasilkan lebih efektif dan efisien. Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis dengan ini mengangkat judul *pengembangan mesin perontok biji jagung menggunakan penggerak motor listrik.*

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan suatu permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana mengatasi hasil pemipilan agar tidak berserakan ?
2. Bagaimana merancang mata pisau ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pengembangan mesin perontok biji jagung menggunakan penggerak motor listrik ini adalah:

1. Untuk mendapatkan model yang lebih efisiensi
2. Untuk mendapatkan mata pisau yang efektif dalam merontokan biji jagung.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa.
 - a. Agar mahasiswa lain mengenali modifikasi yang praktis dan ekonomis, ketika mereka mengambil tugas akhir, supaya mereka menghasilkan karya yang lebih baik.
 - b. Melatih kedisiplin serta kerjasama kelompok atau individu dengan baik bagi mahasiswa.
 - c. Sebagai tempat penerapan teori dan ilmu yang diperoleh saat dibangku perkuliahan.

2. Bagi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
 - a. Sebagai bahan kajian di jurusan teknik dalam mata kuliah di bidang teknik mesin.
 - b. Merupakan modifikasi yang perlu dikembangkan dikemudian hari sehingga menghasilkan mesin perontok jagung lebih baik dan tepat guna.
3. Bagi masyarakat
 - a. Mesin ini tercipta supaya dapat membantu masyarakat pertanian untuk mempermudah saat merontokkan biji jagung, dengan waktu dan tenaga yang lebih efisien.
 - b. Mempermudah dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi produksi

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan untuk menghindari adanya pembahasan diluar materi maka penulis membatasinya yaitu:

1. Meningkatkan produksi mesin alat pemipil jagung lebih baik
2. Perhitungan analisa meliputi perencanaan putaran, daya, gaya elemen mesin alat perontok biji jagung.
3. Menganalisa hasil mesin perontok biji jagung yang terdahulu dengan yang sekarang.

1.6 Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang diperlukan dan yang dipergunakan dalam pelaksanaan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Survey dan pengecekan alat
2. Mempelajari kinerja mesin
3. Studi literatur menggunakan beberapa teori dari jurnal, buku dan internet.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai acuan atau kerangka bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir. Dalam penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab itu berisi penjelasan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, batasan masalah dan sistematikan perancangan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang tinjauan pustaka dan teori-teori dasar yang berhubungan dengan perancangan alat perontok biji jagung menggunakan penggerak motor listrik.

BAB III METODOLOGI

Bab ini membahas mengenai perencanaan pembuatan alat, memodifikasi alat, diagram alir, dan proses mekanisme secara otomatis pada alat perontok biji jagung menggunakan penggerak motor listrik.

BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang uraian perencanaan dan perhitungan gaya, daya serta elemen-elemen mesin yang dibutuhkan alat perontok biji jagung menggunakan penggerak motor listrik.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang dianggap perlu diketahui bagi pihak-pihak yang memerlukan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengembangan

Pengembangan adalah suatu usaha untuk meningkatkan kemampuan teknis, teoritis, konseptual, dan cara dalam meningkatkan perancangan alat sebelumnya dalam proses pembuatan produk. Tahap pengembangan ini dibuat agar dapat melengkapi kekurangan dari perancangan alat sebelumnya.

Pengembangan alat adalah usaha meningkatkan kualitas proses dan kerja dari alat sebelumnya yang telah melengkapi alat tersebut agar dapat bekerja secara optimal dan dapat menghasilkan produk yang lebih banyak lagi dari kapasitas yang telah ditetapkan.

2.2 Mesin Perontok Jagung

Mesin perontok jagung adalah mesin yang digunakan sebagai memisahkan biji jagung dari tongkolnya, pemipilan dilakukan ketika jagung yang akan dipipil dalam kondisi kadar air sekitar 20-22%, dengan adanya mesin perontok jagung perkerjaan lebih efisien dan efektif, pesatnya kemajuan teknologi banyak yang menciptakan mesin perontok jagung saat ini, yaitu :

1. Mesin perontok jagung berkelobot

Mesin perontok jagung ini dapat digunakan tanpa harus mengupas kelobot dari tongkol jagung, digerakkan dengan motor penggerak diesel 6-7 HP, komponen

utamanya antara lain silinder perontokan yang memiliki gigi pemipil yang tidak sama tingginya, sehingga memudahkan pemipilan dan memisahkan jagung pipilan dengan tongkol, janggal dan kelobotnya. Pada silinder pemipil dilengkapi dengan plat yang berfungsi sebagai pelempar kelobot, juga dilengkapi ayakan yang dapat diatur kemiringannya untuk memisahkan dan menekan tongkol jagung dan kelobot sehingga lebih efisien dari segi waktu, kapasitas hasil perontokan 3,6 ton untuk jagung pakan dan 1 ton untuk jagung benih, gambar 2.1 dapat dilihat mesin perontok jagung berkelobot.

gambar 2.1 mesin perontok jagung berkelobot.

2. Mesin pemipil jagung kapasitas 500-1000kg

Mesin perontok jagung ini digerakan oleh motor penggerak diesel 12hp dan material yang digunakan plat mild steel dan besi siku. alat ini memiliki dimensi 2000x900x1600 mm dengan kapasitas hasil produksi 500-1000kg/jam, gambar 2.2 mesin perontok jagung kapasitas 500-1000kg.



Gambar 2.2 mesin perontok jagung kapasitas 500-1000kg

2.3 Mesin Perontok Jagung yang Sudah diteliti

Untuk pembuatan alat perontok jagung ini sendiri telah dilakukan beberapa kali survey yaitu dengan melakukan perbandingan spesifikasi alat yang sudah ada dilapangan seperti yaitu :

1. Nurdin Ar Rasid (2014), “Modifikasi Alat Perontok Jagung Semi Mekanis” tujuan modifikasi adalah untuk meningkatkan kinerja alat perontok jagung sebelumnya dan mendapatkan silinder perontok yang sesuai. Bagian yang dimodifikasi adalah silinder perontok dengan 4,8 dan 12 ruas bagian gerigi.



Gambar 2.3 Mesin Perontok Jagung Semi Mekanis

(Nurdin Ar Rasid, 2014)

2. Dayuwanto (2018), “Redesain Mata Pisau Alat Pencacah Bonggol Jagung“. Dibuat dengan kapasitas 23,11 gr/jam sebagai pakan ternak, pada penelitian tersebut didapat hasil rendemen terendah sebesar 40%, dan hasil rendemen tertinggi adalah 60%, tiga percobaan diperoleh nilai tertinggi yaitu sebesar 11,06 gr/jam terjadi pada pengeringan 3 jam.



Gambar 2.4 Redesain Mata Pisau Alat Pencacah Bonggol Jagung
(Harun, 2018)

Berdasarkan hasil pembuatan dan analisa pada alat perontok jagung yang sebelum-sebelumnya, maka pada perancangan alat perontok jagung kali ini akan dirancang dengan model *horizontal* dengan ide yang lebih baik dan lebih efisien untuk motor penggerak dari perontok jagung menggunakan motor listrik dengan daya 220 V dengan putaran 2800 RPM.

2.4 Prinsip Kerja Alat Perontok Jagung

Setelah alat perontok jagung selesai dibuat dan siap dipakai, maka pengolahan jagung dapat dilakukan, dengan jagung yang akan dirontokan harus mempunyai kadar air yang sedikit atau jagung dalam keadaan kering. Agar biji jagung mudah rontok dari

tongkolnya. Jagung terlebih dahulu dimasukkan melalui corong masukkan dimana jagung akan diputar oleh poros pemutar dan tongkol akan menyentuh pisau yang berada pada saringan penahan sehingga biji jagung akan terlepas dari tongkolnya.

2.5 Motor Penggerak

Motor listrik merupakan sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya, memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dan lain sebagainya. *Motor listrik* digunakan juga di rumah (mixer, bor listrik, fan atau kipas angin) dan di industri. Motor listrik dalam dunia industri sering kali disebut dengan istilah “kuda kerja” ‘nya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industry. Untuk melihat motor listrik dapat dilihat Pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Motor listrik

2.6 Daya

Daya adalah kecepatan melakukan kerja. Daya sama dengan jumlah energi yang dihabiskan per satuan waktu. Setelah mengetahui besarnya torsi yang dihasilkan selanjutnya dapat menghitung daya mesin. Untuk menghitung daya dapat dihitung menggunakan rumus :

$$P = F \times V \text{ (N m/s)} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

F = gaya total (N)

V = kecepatan poros (m/s)

2.7 Poros dan Bantalan

2.7.1 Poros

Poros merupakan salah satu bagian penting dari setiap mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya dan putaran. Peranan utama yang terpenting dalam sistem transmisi adalah poros. Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti: kopling, roda gigi, puli, dll. Poros dibedakan menjadi tiga macam berdasarkan penerus dayanya yaitu :

1. Poros Transmisi

Poros macam ini mendapatkan beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk dan sprocker rantai dll.

2. Poros Spindel

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

3. Poros Gandar

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

2.7.2 Hal-Hal Penting Dalam Perencanaan Poros

Untuk merencanakan sebuah poros, hal-hal berikut ini perlu diperhatikan:

a. Kekuatan poros

Suatu poros yang dirancang harus mempunyai kekuatan untuk menahan beban puntir maupun beban lentur beban tarik dan tekan.

b. Kekakuan poros

Disamping kekuatan poros,kekakuan juga harus diperhatikan dan disesuaikan untuk bisa menahan lenturan atau defleksi.

c. Putaran kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikkan maka pada harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya yang dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian lainnya, untuk itu harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

d. Korosi

Agar poros tidak mengalami korosi maka gunakan bahan yang tahan korosi.

e. Bahan poros

Bahan poros yang digunakan untuk mesin biasanya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis, baja karbon konstruksi mesin (bahan S-C) yang dihasilkan dari baja yang dioksidasikan dengan ferosilikon dan dicor.

Pada umumnya baja diklasifikasikan atas baja lunak, baja liat, baja agak keras dan baja keras. Diantaranya, baja liat dan baja agak keras banyak dipilih untuk poros. Kandungan karbonnya adalah seperti tertera dalam tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penggolongan bahan poros

Golongan	Kadar C (%)
Baja lunak	-0.15
Baja liat	0.2-0.3
Baja agak keras	0.3-0.5
Baja keras	0.5-0.8
Baja sangat keras	0.8-1.2

(Budynas, 2008)

Jika P adalah daya nominal out put dari motor penggerak, maka berbagai macam faktor keamanan biasanya dapat diambil dalam perencanaan, sehingga koreksi pertama dapat diambil kecil. Jika factor koreksi adalah F_c maka dapat dilihat pada tabel

2.2

Tabel 2.2 faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan

Daya 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

(Budynas, 2008)

2.7.3 Pemilihan Bahan

Poros untuk mesin umum biasanya dibuat dari baja karbon yang di-*finish* dingin (disebut bahan S-C) yang dihasilkan dari ingot yang di-*kill* (baja yang dideoksidasikan dengan ferrosilikon dan dicor, kadar karbon tejamin) Jenis-Jenis Baja S-C beserta sifat-sifatnyadapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Baja karbon yang di *finish* dingin (Standar JIS)

Lambang	Perlakuan	Diameter (mm)	Kekuatan Tarik (kg/mm ²)	Kekerasan	
				H _{RC} (H _B)	H _n
S35C-D	Dilunakkan	20 atau kurang 21 – 80	58 – 79 53 – 69	(84) - 23 (73) - 17	- 144 - 216
	Tanpa dilunakkan	20 atau kurang 21 – 80	63 – 82 58 – 72	(87) - 25 (84) - 19	- 160 - 225
S45C-D	Dilunakkan	20 atau kurang 21 – 80	65 – 86 60 – 76	(89) - 27 (85) - 22	- 166 - 238
	Tanpa dilunakkan	20 atau kurang 21 – 80	71 – 91 66 – 81	12 - 30 (90) - 24	- 183 - 253
S55C-D	Dilunakkan	20 atau kurang 21 – 80	72 – 93 67 – 83	14 - 31 10 - 26	- 188 - 260
	Tanpa dilunakkan	20 atau kurang 21 – 80	80 - 101 75 – 91	19 - 34 16 - 30	- 213 - 285

(Mott, 2004)

Selain itu faktor keamanan untuk kelelahan punter Sf_1 dengan nilai 5,6 diambil untuk bahan SF dengan kekuatan yang dijamin, dan 6,0 untuk bahan S-C dengan pengaruh masa dengan baja panduan. Jika poros tersebut dan pengaruh kekasaran permukaan juga diperhatikan yang dinyatakan dengan Sf_2 yang mempunyai nilai sebesar 1,3-3,0 maka besarnya τ_a dapat dihitung dengan:

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

τ_a = tegangan geser izin (kg/mm^2)

σ_b = kekuatan tarik bahan (kg/mm^2)

Sf_1 = faktor keamanan yang bergantung pada jenis bahan, di mana untuk bahan S-C besarnya adalah 6,0

Sf_2 = faktor keamanan yang bergantung dari poros, dimana harganya berkisar antara 1,3-3,0

1. Momen puntir atau torsi yang terjadi.

Untuk menghitung torsi (T) maka rumus yang digunakan adalah :

$$T = 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana :

T = Momen Rencana (kg.mm)

n_1 = Putaran poros penggerak (rpm)

P_d = Daya yang direncanakan (kW)

2. Perencanaan Diameter Poros

Diameter poros dapat diperoleh dari rumus :

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

Dimana :

d_s = diameter poros (mm)

τ_a = tegangan geser izin (kg/mm^2)

T = momen rencana (kg.mm)

K_t = faktor koreksi tumbukan, harganya berkisar antara

1,0 = Jika beban dikenakan secara halus

1,0 – 1,5 = Jika terjadi sedikit kejutan atau tumbukan

1,5 – 3,0 = Jika beban dikenakan dengan kejutan

C_b = faktor koreksi untuk kemungkinan terjadinya beban lentur

Dengan harga 1,2 sampai 2,3 dalam perencanaan ini diambil

1,0 karena diperkirakan tidak akan terjadi beban lentur

3. Tegangan geser pada poros (τ)

Bila momen rencana T (kg.mm) dibebankan pada suatu diameter poros d_s (mm), maka tegangan geser τ (kg/mm^2) yang terjadi adalah :

$$\tau = \frac{5,1 \times T}{d_s^3} \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana :

τ = Tegangan geser (kg/mm^2)

T = Momen rencana(kg.mm)

d_s = Diameter poros (mm)

2.7.4 Bantalan

Bantalan (*bearing*) adalah komponen yang berfungsi untuk memperhalus putaran dan mengurangi gesekan yang terjadi pada suatu poros. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros dan elemen mesin lainnya dapat berfungsi dengan baik. Terdapat dua jenis mekanisme yang digunakan bantalan dalam mengatasi gesekan yaitu mekanisme *sliding* dan mekanisme *rolling*.

Untuk mekanisme *sliding*, dimana terjadinya gerakan relatif antar permukaan, maka penggunaan pelumas memegang peranan yang sangat penting. Sedangkan mekanisme *rolling*, dimana tidak boleh terjadi gerakan relatif antara permukaan yang berkontak, peran pelumas lebih kecil. Bentuk pelumas dapat berupa gas, cair, maupun padat.

1. Perhitungan Beban Dan Umur Bantalan

Bantalan untuk poros penggerak yang diameternya disesuaikan dengan ukuran poros yang dinyatakan aman, maka beban ekuivalen dinamis (p) dapat dihitung berdasarkan (Sularso, 2004):

a. Untuk bantalan radial

$$P_r = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana :

P_r = beban ekuivalen dinamis bantalan radial (kg)

F_r = beban radial (kg)

F_a = beban aksial (kg)

V = faktor rotasi dengan ring alam yang berputar

X = faktor beban radial

Y = faktor beban radia

b. Untuk bantalan aksial

$$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a \dots \dots \dots (2.8)$$

Dimana :

P = beban ekivalen dinamis bantalan aksial (kg)

F_r = beban radial (kg)

F_a = beban aksial (kg)

X = faktor beban radial

Y = faktor beban radial

2.8 Sistem transmisi

Transmisi bertujuan untuk meneruskan daya dari sumber daya ke sumber daya yang ingin dipindahkan melalui sabuk dan roda gigi. Keuntungan menggunakan sabuk dapat menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang lebih rendah dibandingkan dengan roda gigi dan rantai, berputar lebih halus dan tidak berisik. maka digunakan penggerak sabuk yang dapat menghubungkan kedua poros tersebut.

2.8.1 Sabuk

Sabuk merupakan sabuk yang tidak berujung dan diperkuat dengan penguat tenunan dan tali. Sabuk terbuat dari karet dan bentuk penampangnya berupa trapesium. Bahan yang digunakan untuk membuat inti sabuk itu sendiri adalah terbuat dari tenunan tetoron. Penampang puli yang digunakan berpasangan dengan sabuk juga harus berpenampang trapesium juga. Puli merupakan elemen penerus putaran yang diputar oleh sabuk penggerak. Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar (Sularso, 2004).

Gaya gesekan yang terjadi juga bertambah karena bentuk bajanya yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Adapun bentuk penampang sabuk-v yang umum dipakai terlihat pada Gambar 2.6.

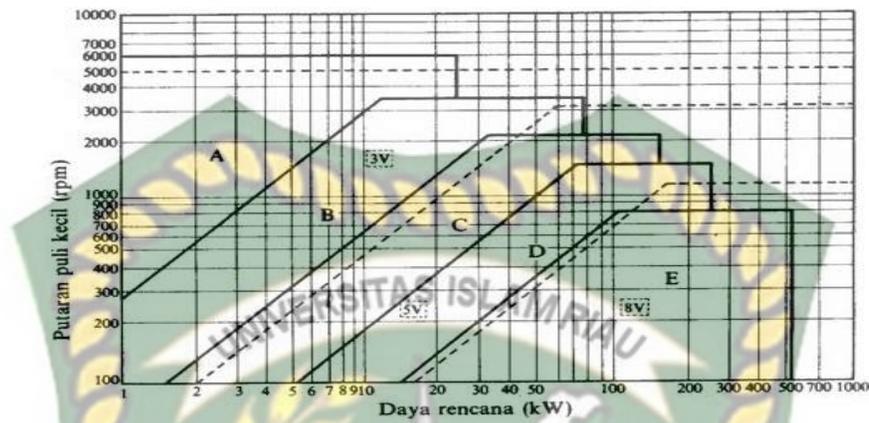


Gambar 2.6 Penampang Sabuk-V

(Sularso, 2004)

Pemilihan penampang sabuk-V yang cocok ditentukan atas dasar daya rencana dan putaran poros penggerak. Daya rencananya sendiri dapat diketahui dengan mengalihkan daya yang akan diteruskan dengan faktor koreksi yang ada. Lazimnya sabuk tipe-V dinyatakan Panjang kelilingnya dalam ukuran inchi. Jarak antar sumbu

poros harus sebesar 1,5 sampai dua kali diameter puli besar (Sularso,2004). Diagram pemilihan sabuk dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Diagram Pemilihan Sabuk-V

(Sularso, 2004)

Transmisi sabuk dapat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu sabuk rata, sabuk dengan penampang trapesium, dan sabuk dengan gigi. Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk-V karena mudah pemakaiannya dan harganya yang murah. Kelemahan dari sabuk-V yaitu transmisi sabuk dapat memungkinkan untuk terjadinya slip. Oleh karena itu, maka perencanaan sabuk-V perlu dilakukan untuk memperhitungkan jenis sabuk yang digunakan dan panjang sabuk yang akan digunakan.

Perhitungan yang digunakan dalam perencanaan sabuk-V antara lain:

1. Menentukan diameter puli

$$D_{p1} \cdot n_1 = D_{p2} \cdot n_2 \dots \dots \dots (2.9)$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_{p1}}{d_{p2}} \cdot n_1 \text{ maka } n_2 = \frac{d_{p1}}{d_{p2}} \cdot n_1$$

Dimana :

D_{p1} = 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. Kecepatan linier sabuk-v

$$v = \frac{d_p \cdot n_1}{60 \times 1000} \dots \dots \dots (2.10)$$

Dimana :

d_p = Diameter Puli Penggerak (mm)

n_1 = Putaran puli penggerak(rpm)

v = Kecepatan sabuk (m/s)

3. Panjang keliling (L)

$$L = 2C + \pi /2 (d_p + D_p) + \frac{1}{4c} (D_p - d_p)^2 \dots \dots \dots (2.11)$$

Dimana :

d_p = Diameter puli penggerak (mm)

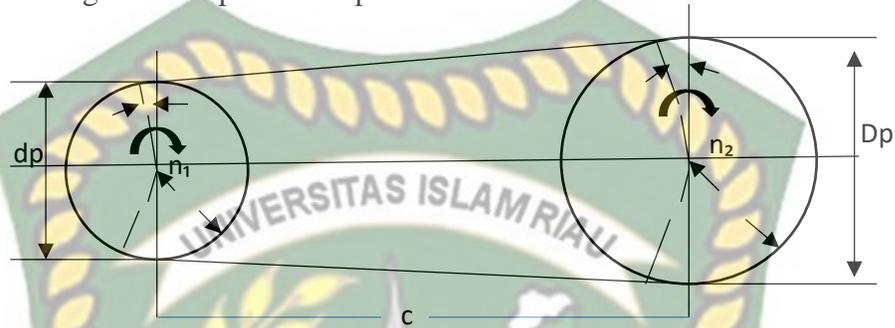
D_p = Diameter puli yang digerakkan (mm)

L = Panjang keliling sabuk (mm)

C = Jarak sumbu poros (mm)

Panjang keliling sabuk dapat dihitung dengan menggunakan rumus diatas dan

Panjang keliling sabuk dapat dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Panjang Keliling (Sularso, 2004)

4. Jarak Sumbu Poros (C)

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8} \dots \dots \dots (2.12)$$

Dimana :

C = Jarak sumbu poros sebenarnya (mm)

L = Panjang keliling sabuk (mm)

d_p = Diameter puli penggerak (mm)

D_p = Diameter puli yang digerakkan (mm)

b = lebar sabuk spesifik (mm).

2.8.2 Puli

Puli adalah suatu alat mekanis yang digunakan sebagai sabuk untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantar suatu daya. Gaya kerjanya sering digunakan untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan, mengirim gerak rotasi, memberikan keuntungan mekanis apabila digunakan pada kendaraan.

Jarak yang jauh antara dua poros tidak mungkin transmisi langsung dengan roda gigi, dengan demikian transmisi dapat digunakan melalui sabuk-V yang dibelitkan pada puli. Dimana bentuk puli adalah bulat dengan ketebelan tertentu dengan lubang poros ditengah – tengahnya. Puli biasanya terbuat dari besi cor kelabu FC 20 dan SC 30, dan ada pula yang terbuat dari baja.

Keuntungan jika menggunakan puli :

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

Perkembangan pesat dalam bidang penggerak dengan berbagai mesin perkakas dengan menggunakan motor listrik telah dibuat artinya sabuk untuk alat penggerak menjadi berkurang. Akan tetapi sifat elastisnya daya dari sabuk untuk menampung kejutan dan getaran pada saat transmisi membuat sabuk tetap dimanfaatkan untuk mentransmisikan daya dari penggerak pada mesin perkakas.

2.9 Kapasitas Produksi

Pada perancangan ini dihitung kapasitas dari mesin perontok jagung dengan asumsi kapasitas mesin 50 kg/jam.

1. Volume jagung pada tongkol

Untuk menghitung volume jagung dapat digunakan persamaan

$$V_s = \pi \times r^2 \times L_s \dots \dots \dots (2.13)$$

Dimana :

- V_s = Volume Jagung (mm^3)
- r = jari-jaring tongkol jagung (mm)
- L_s = Panjang jagung pada tongkol (mm)

2. Jumlah putaran

Jumlah putaran yang dibutuhkan untuk merontok kan jagung pada tongkol dapat menggunakan persamaan

$$n_s = \frac{L_s}{t_p \times n} \dots \dots \dots (2.14)$$

Dimana :

- n_s = Jumlah putaran
- t_p = hasil perbiji jagung (mm)
- n = Jumlah gigi

3. Massa jagung pada tongkol

$$m_s = \rho \times V_s \dots\dots\dots(2.15)$$

Dimana :

m_s = Massa jagung (Kg/buah)

ρ = Massa jenis jagung (721 kg/m³)

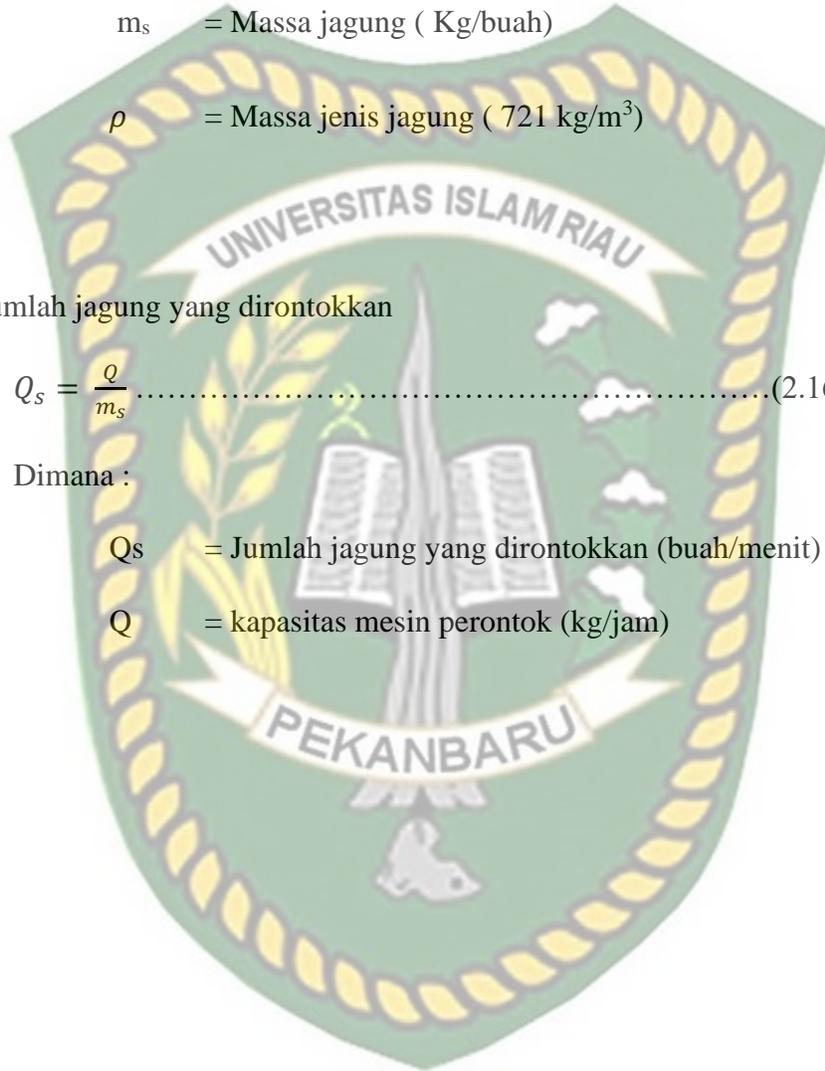
4. Jumlah jagung yang dirontokkan

$$Q_s = \frac{Q}{m_s} \dots\dots\dots(2.16)$$

Dimana :

Q_s = Jumlah jagung yang dirontokkan (buah/menit)

Q = kapasitas mesin perontok (kg/jam)



BAB III

METODE PENELITIAN

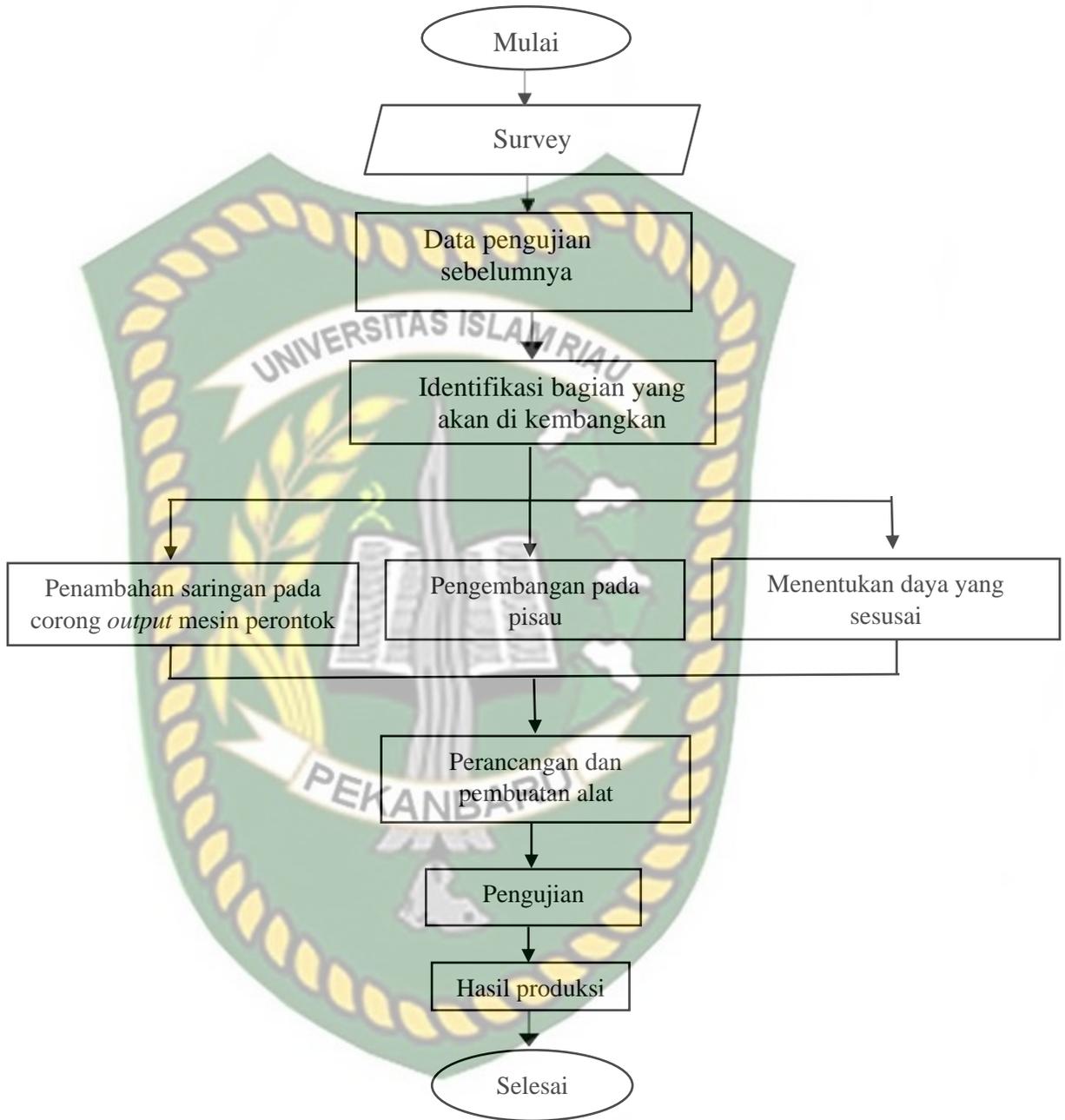
3.1. Konsep Perancangan

Konsep dari perancangan alat ini adalah untuk membantu masyarakat yang tinggal di perkebunan jagung untuk dapat merontokkan jagung yang telah di keringkan, pembuatan alat ini nantinya akan menambah pendapatan ekonomi masyarakat yang tinggal di perkebunan jagung. Pada saat ini dalam proses perontokkan jagung masih dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan, sehingga memerlukan tenaga dan waktu yang lama untuk mengerjakannya. Hal ini yang mendasari dan melatar belakangi peneliti untuk membuat alat perontok jagung ini, agar dapat membantu masyarakat dalam melakukan proses perontokkan jagung menjadi lebih cepat dan efisien, sehingga akan menghasilkan produksi jagung yang lebih banyak dalam waktu singkat.

3.2. Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dilaboratorium fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Dan pengujian alat ini dilaksanakan dilaboratorium Teknik Mesin Universitas Islam Riau. Perancangan ini dilaksanakan, pada bulan januari 2021 sampai dengan selesai. Penelitian ini meliputi, pengujian mesin perontok biji jagung yang lama, pembuatan gambar rancangan, pengembangan alat perontok jagung terbaru, dan pengujian hasil pengengan mesin perontok jagung

3.3. Diagram Alir Rancangan



Gambar 3.1. Diagram alir pengembangan.

Dari diagram alir perancangan di atas dapat dijelaskan bahwa pada saat penelitian tugas akhir ini memiliki tahap-tahap yang dilakukan, hasil yang diperoleh dengan pembuatan mesin ini sesuai dengan yang direncanakan dan sesuai dengan yang diharapkan sebagai berikut.

❖ Mulai

Adalah langkah awal yang dilakukan dalam pengerjaan sesuai judul.

❖ Survey

Melakukan peninjauan kelengkapan dan pengujian mesin perontok Jagung sebelumnya, untuk menganalisa suatu judul yang akandiambil dalam tugas akhir ini.

❖ Data pengujian sebelumnya

Menentukan data-data kekurangan pada mesin perontok jagung.

❖ Mengidentifikasi bagian yang akan dikembangkan.

Menentukan apa saja yang harus dikembangkan pada mesin perontok jagung, dan melakukan perancangan pada mesin perontok jagung.

❖ Perancangan dan pembuatan alat

Dalam tahapan ini mulai melakukan perhitungan, dan mendisain dan menentukan jenis bahan dan material yang dibutuhkan pada mesin perontok jagung.

❖ Pengujian

Pengujian yang dilakukan adalah untuk melihat kondisi dalam proses perontokan jagung dan menemukan beberapa masalah yang terjadi saat mesin dioperasikan, yang pertama hasil pipilan berserakan atau tidak fokus. Posisi Mata pisau kurang presisi sehingga hasil pemipilan tidak sempurna, dan daya motor tidak sempurna sehingga saat pemipilan berlangsung motor tidak sanggup untuk meneruskan putaran ke poros.

❖ Hasil produksi

Proses yang didapat dari hasil penelitian pengembangan mesin perontok jagung.

❖ Selesai

Selesai dari penelitian pengembangan mesin perontok jagung dan menghasilkan hasil produksi mesin perontok jagung sesuai dengan yang diinginkan.

3.4. Sketsa Perancangan Sebelumnya

Pada saat sebelum pengembangan alat perontok jagung ini bermasalah pada mata pisau dikarenakan posisi kurang presisi menyebabkan hasil pipilan kurang sempurna, dan juga pada daya mesin sehingga tidak sanggup meneruskan daya ke poros.



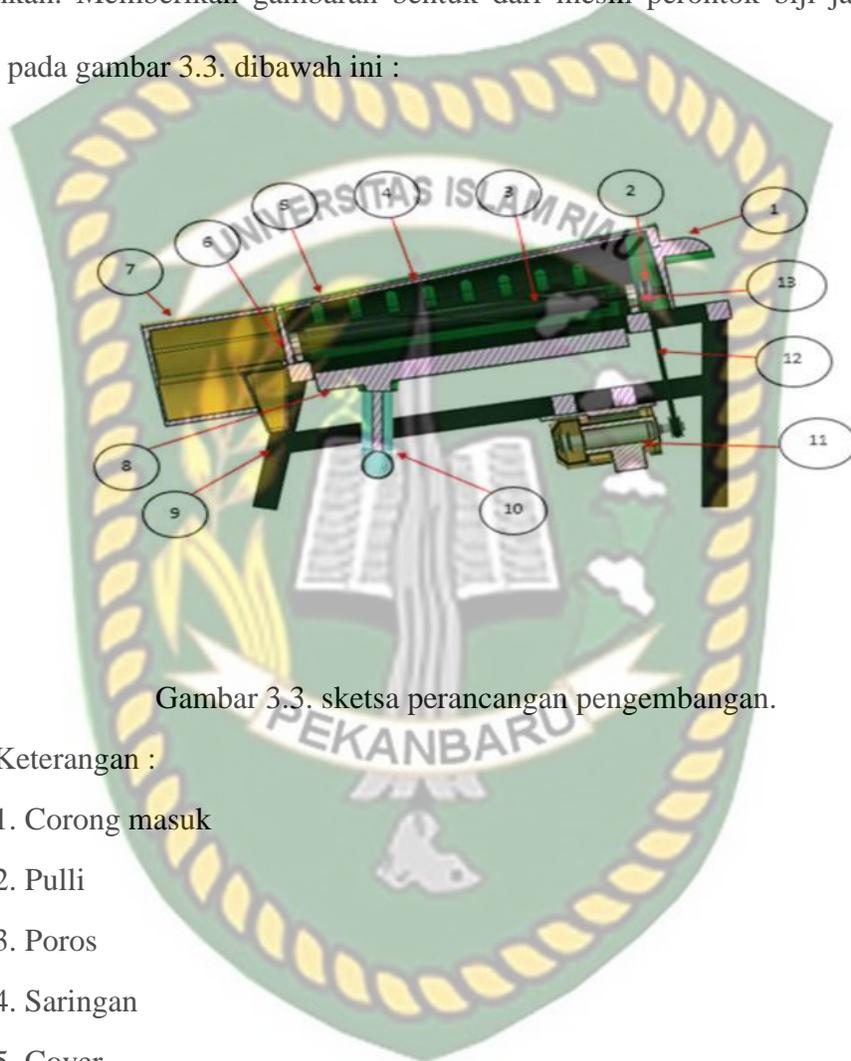
Gambar 3.2 sketsa sebelumnya.

Keterangan :

1. Corong masuk
2. Pulley
3. Bearing
4. Poros
5. Saringan
6. Cover
7. Corong keluar tongkol
8. Penampung biji
9. Rangka
10. Motor listrik
11. V-belt

3.5. Sketsa Perancangan Pengembangan

Berdasarkan beberapa pilihan dan solusi serta tuntutan dari calon pengguna, dan hasil identifikasi masalah yang digunakan untuk menghasilkan hasil yang diinginkan. Memberikan gambaran bentuk dari mesin perontok biji jagung dapat dilihat pada gambar 3.3. dibawah ini :



Gambar 3.3. sketsa perancangan pengembangan.

Keterangan :

1. Corong masuk
2. Pulli
3. Poros
4. Saringan
5. Cover
6. Corong keluar
7. Saringan output
8. Penampung biji
9. Rangka

10. Corong pembungan
11. Motor listrik
12. V-belt
13. bearing

3.6. Pemilihan Bahan

Menentukan bahan yang sesuai dengan fungsi tertentu pada dasarnya merupakan penggabungan dari macam-macam sifat dan kegunaan pemakaian sampai sifat bahan bisa memenuhi syarat-syarat yang sudah ditetapkan. Beberapa sifat teknis yang harus diperhatikan pada saat pemilihan bahan (Ambiyar,2008).

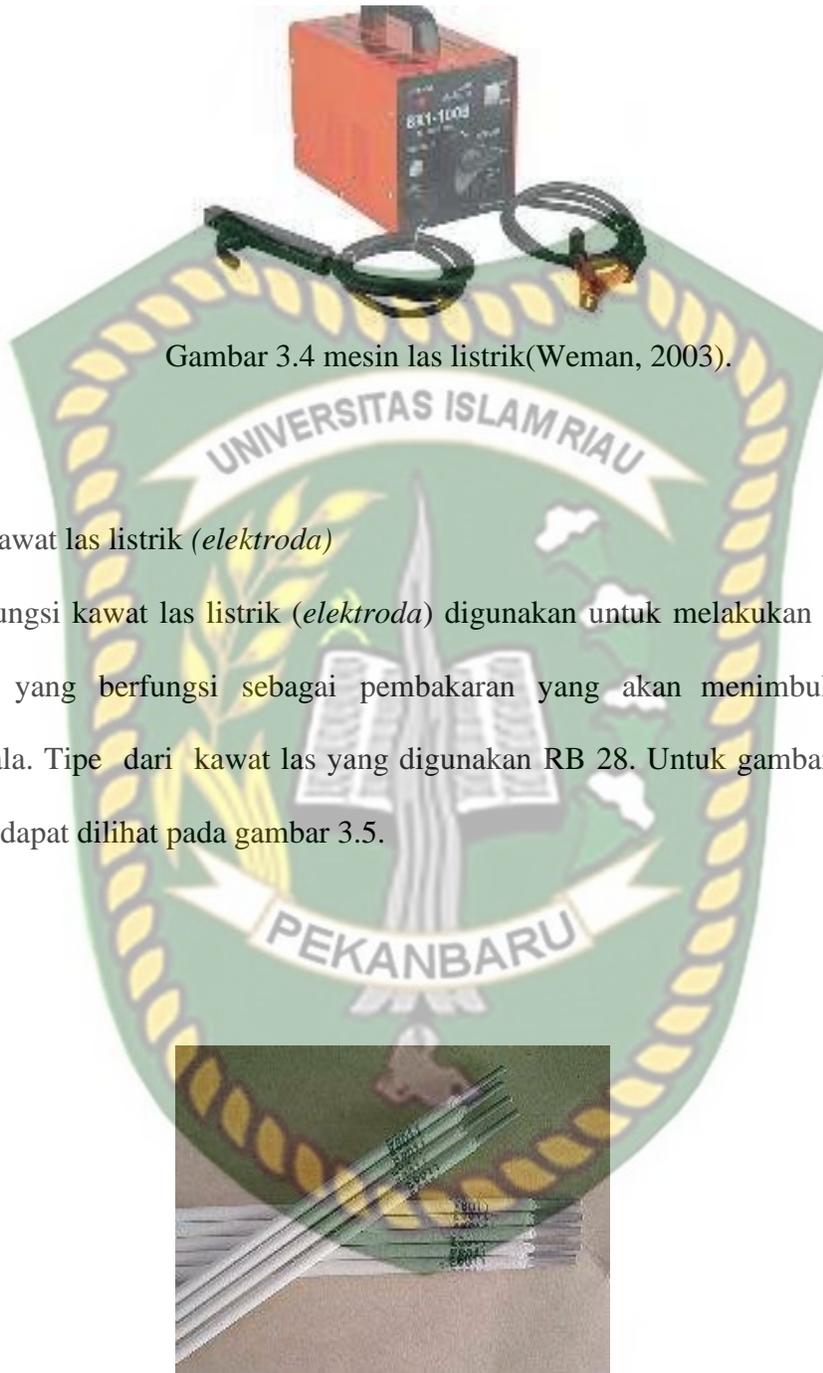
Komponen-komponen yang terdapat pada mesin perontok biji jagung tidak terlalu banyak, pemilihan bahan diutamakan pada elemen-elemen yang dilakukan pada perancangan yang berpengaruh besar terhadap tingkatan deformasi bahan dan keamanan mesin yang terjadi.

3.7. Alat dan Bahan

3.7.1. Alat

- a. Mesin las Listrik

Mesin las listrik merupakan suatu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang di arahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Untuk gambar mesin las listrik dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 mesin las listrik(Weman, 2003).

b. Kawat las listrik (*elektroda*)

Fungsi kawat las listrik (*elektroda*) digunakan untuk melakukan pengelasan listrik yang berfungsi sebagai pembakaran yang akan menimbulkan busur menyala. Tipe dari kawat las yang digunakan RB 28. Untuk gambar kawat las listrik dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Kawat las listrik (*elektroda*).

c. Gerinda

Gerinda adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menghaluskan benda kerja setelah dilakukan pemotongan. Gerinda juga berfungsi sebagai alat memotong besi plat dan menghaluskan permukaan setelah melakukan pengelasan. Untuk gambar gerinda dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini:



Gambar 3.6 gerinda tangan.

d. Stopwatch

Stopwatch berfungsi untuk mengukur lama waktu yang diperlukan dalam proses pencacahan sampah daun kering berlandsung. Dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah ini :



Gambar 3.7 stopwatch.

e. Palu besi

Palu besi digunakan untuk membersihkan kerak hasil lasan pada media yang di las dan juga bisa digunakan untuk keperluan lainnya. Dapat dilihat pada gambar 3.8. dibawah ini :



Gambar 3.8 palu besi.

f. Kunci ring pas

Digunakan untuk memasang ataupun membuka baut pada alat mesin perontok biji jagung. Biasanya digunakan pada saat pembuatan alat dan pada saat perawatan alat penghancur sampah daun kering. Dapat dilihat pada gambar 3.9. dibawah ini :



Gambar 3.9 kunci ring pas.

3.7.2. Bahan

a. Rangka

Rangka merupakan suatu komponen yang sangat vital pada mesin perontok biji jagung, hal ini dikarenakan rangka adalah bagian penompang seluruh komponen yang ada. Berdasarkan hal tersebut maka bahan dasar rangka menggunakan besi siku atau besi L. Ukuran besi siku untuk perancangan ini ialah 35mm x 35mm x 3mm, gambar besi L untuk rangka dapat dilihat pada gambar 3.10 dibawah ini:



Gambar 3.10 besi siku untuk rangka alat perontok jagung.

b. Poros

Poros terbuat dari besi padu dengan bahan st 37 (Baja Karbon Sedang) kemudian dibubut. Poros ini berfungsi sebagai pembawa jagung dari saluran masuk ke saluran keluar tongkol jagung, selain itu poros juga berfungsi sebagai tempat dudukan *pulley*, poros ini memiliki dimensi dengan diameter 16 mm dan panjang 460 mm. Poros penggerak ini ditempatkan pada dua *bearing yang simetris*. Gambar poros dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 poros.

c. *Bearing*

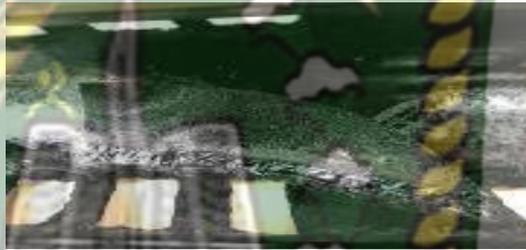
Bearing adalah suatu komponen yang berfungsi untuk mengurangi gesekan pada komponen-komponen yang bergerak dan saling menekan antara satu dengan yang lainnya. Untuk *bearing* yang digunakan berdiameter 16 mm dengan tipe UCP 202-10 FBJ dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 *bearing*.

d. Mata pisau

Mata pisau berfungsi sebagai pemisah biji dengan tongkol jagung. Saat motor listrik hidup maka poros akan berputar yang dihubungkan puli dan sabuk, selanjutnya poros sebagai pembawa jagung, kemudian jagung akan menyentuh mata pisau dan biji akan terpisah dari tongkol nya. Mata pisau yang digunakan adalah baja plat yang yang berbentuk miring dan disambungkan pada saringan. Alasan pemilihan bahan tersebut dikarenakan bahan tersebut kuat dan tahan aus. Gambar mata pisau dapat dilihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13 mata pisau.

e. Motor listrik

Motor listrik berfungsi sebagai penggerak utama alat perontok jagung. Motor listrik yang digunakan pada alat perontok jagung memiliki daya $\frac{1}{4}$ HP dan 2800 rpm. Untuk gambar motor dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3.14 motor listrik.

3.8. Langkah pengerjaan

Ada pun proses pengerjaan mesin perontok jagung dilakukan dengan 4 langkah pengerjaan, yaitu:

Pekerjaan :

1. Membuat sketsa rancangan
2. Menyiapkan bahan
 - a. Besi L
 - b. Besi bulat untuk poros
 - c. Besi plat untuk saringan dan penutup
 - d. Besi O untuk penahan
 - e. Bantalan 2 unit
 - f. Baut dan mur
 - g. Puli
 - h. Motor listrik
 - i. V-belt
3. Alat yang digunakan
 - a. Las listrik
 - b. Mesin bor tangan
 - c. Gerinda tangan
 - d. Jangka sorong
 - e. Meteran
 - f. Stopwatch



4. pengerjaan
 - a. Membuat kerangka
 - b. Pengelasan pada rangka
 - c. Pembuatan dudukan motor listrik pada rangka
 - d. Pembuatan dudukan bearing
 - e. Pembuatan jalur keluar biji jagung
 - f. Pembuatan poros
 - g. Pemasangan poros dan bearing
 - h. Pembuatan saringan dan mata pisau
 - i. Pembuatan cover penutup
 - j. Pengecatan

3.9. Metode pengambilan data

Kapasitas Produksi

Untuk mengetahui kapasitas produksi mesin juga menggunakan metode pendekatan pragmatis dengan memasukkan sampel jagung satu persatu dan mencatat waktu yang di perlukan dalam merontokkan jagung tersebut.

BAB IV

HASIL DAN BEMBAHASAN

4.1 Speksifikasi Alat

Dari hasil perancangan mesin perontok biji jagung didapat speksifikasi alat komponen utama mesin perontok biji jagung, dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini:



Gambar 4.1 speksifikasi alat perontok biji Jagung

4.2 Rangka Mesin Perontok Biji Jagung

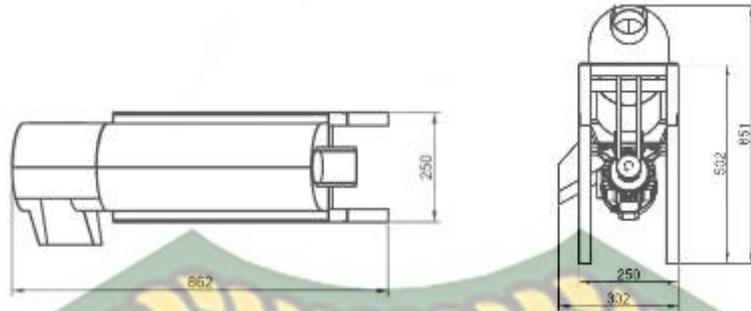
Dimensi rangka

Lebar rangka : 302 mm

Tinggi rangka : 651 mm

Panjang rangka : 862 mm

Berat rangka : 40 kg



Gambar 4.2 rangka

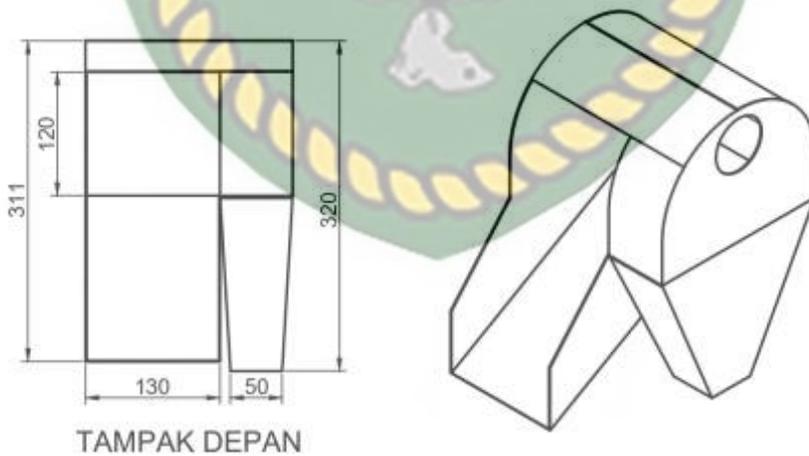
4.3 Saringan

Fungsi saringan ini adalah sebagai penyaring biji jagung yang keluar berserakan dari corong output, berikut spesifikasi saringan:

Lebar saringan : 200 mm

Tinggi saringan : 318 mm

Berat saringan : 5 kg



TAMPAK DEPAN

Gambar 4.3 saringan

Pada gambar 4.4 dibawah ini dapat kita lihat perbedaan alat yang gambar sebelumnya pengembangan tidak terdapat saringan, sedangkan gambar sesudah pengembangan terdapat saringan, dengan penambahan saringan tersebut terdapat perubahan yang signifikan yaitu dapat kita lihat pada gambar 4.5 tersebut bukti bahwa setelah dilakukan pengembangan ini saringan dapat mengurangi biji Jagung yang berserakan di sekitar alat.



Sebelum pengembangan



sesudah pengembangan

Gambar 4.4 foto alat sebelum dan sesudah pengembangan.



Kondisi sebelum pengembangan



kondisi setelah pengembangan

Gambar 4.5 kondisi sekitae alat sebelum dan sesudah pengembangan.

4.4 Motor Penggerak

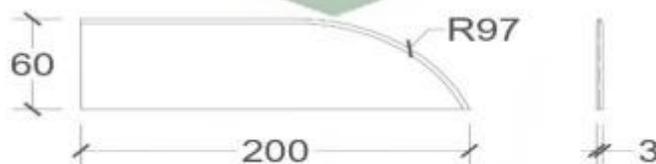
Speksifikasi motor listrik yang digunakan pada mesin perontok biji jagung adalah:

Jenis : motor listrik
Tipe : yokohama
Daya : $\frac{1}{4}$ Hp/0,186 kW
Putran mesin : 2800 rpm

4.5 Pisau Perontok

Pisau perontok jagung ini berfungsi untuk merontokkan jagung dari bonggol jagungnya, berikut ini spesifikasi pisau:

Material yang digunakan : ST 37
Panjang pisau : 200 mm
Lebar pisau : 60 mm
Tebal pisau : 3 mm
Jumlah pisau : 1 buah



Gambar 4. 6 pisau perontok setelah pengembangan

Pada gambar 4.7 menunjukkan perbedaan mata pisau sesudah dan sebelum pengembangan dilakukan, sebelum pengembangan pisau terlihat lebih pendek setelah dilakukan pengembangan pisau terlihat lebih panjang, pada gambar 4.8 hasil dari kedua pisau yang sebelum terlihat tongkol patah-patah akibat pisau terlalu pendek, setelah dilakukan pengembangan tongkol Jagung tidak patah-patah dan Jagung terontokan semua dari tongkol.



Sebelum pengembangan

setelah pengembangan

Gambar 4.7 perbedaan pisau sebelum dan sesudah pengembangan



hasil sebelum pengembangan

hasil sesudah pengembangan

Gambar 4.8 hasil tongkol sesudah dan sebelum pengembangan.

4.6 Poros

Poros merupakan bagian sistem transmisi pada mesin perontok jagung. Putaran dari motor penggerak diteruskan dari puli dan *v-belt* kemudian keporos. Poros ini berfungsi sebagai pembawa jagung menuju pisau perontok. Poros ini memiliki Panjang dengan di topang oleh dua *bearing*.

4.6.1 Daya Rencana (P_d)

Untuk daya rencana (P_d) adalah :

$$P_d = f_c \cdot P$$

Dimana :

f_c = Faktor Koreksi (1,0)

P = Daya motor (kW)

P_d = Daya rencana (kW)

Maka :

$$\begin{aligned} P_d &= f_c \cdot P \\ &= 1,0 \times 0,186 \text{ kW} \\ &= 0.186 \text{ kW} \end{aligned}$$

4.6.2 Momen Rencana (T)

Untuk menghitung torsi maka rumus yang akan digunakan yaitu

:

$$T = 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{Pd}{n_1} \text{ (kg. mm)}$$

Dimana :

T = Torsi (kg. mm)

n_1 = Putaran poros penggerak (rpm)
 = 2800 rpm (sesuai spesifikasi)

Pd = Daya yang direncanakan (kW)

Maka :

$$\begin{aligned}
 T &= 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{Pd}{n_1} \\
 &= 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{0,186}{2800} \\
 &= 64,70 \text{ kg.mm}
 \end{aligned}$$

4.6.3 Bahan Poros

Bahan poros yang digunakan pada mesin perontok jagung adalah baja SC 37 yang memiliki *ultimate strength* (τ_{max}) 37 (kg/mm²). Dalam perencanaan sebuah poros harus diperhatikan tentang pengaruh - pengaruh yang akan dihadapi oleh poros tersebut, sehingga diperoleh tegangan geser yang ijin. Ada 2 faktor koreksi yang diperhitungkan yaitu Sf_1 dan Sf_2 .

Sf_1 ditinjau dari batas kelelahan puntir diambil dari harga 5,6 untuk

bahan S_f dengan kekuatan dijamin dan 6,0 untuk bahan S-C dengan pengaruh massa dan baja paduan. S_{f2} ditinjau apakah poros akan diberi alur pasak atau dibuat bertangga (karena pengaruh konsentrasi tegangan yang cukup besar), dan pengaruh kekasaran permukaan yang juga perlu diperhatikan. S_{f2} mempunyai harga sebesar 1,3 – 3,0. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka penulis memilih poros perontok jagung menggunakan faktor keamanan yaitu:

$S_{f1} = 6,0$ (karena menggunakan bahan S-C)

$S_{f1} = 2,0$ (karena poros bertingkat)

4.6.4 Tegangan Geser (τ_a)

Tegangan geser yang diijinkan τ_a (kg/mm²) dihitung dengan rumus berikut

:

Dimana :

τ_a = Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm²)

σ_B = Kekuatan tarik (kg/mm²)

s_{f1} = Faktor keamanan 1

s_{f2} = Faktor keamanan 2

Maka :

$$\begin{aligned}\tau_a &= \frac{\sigma_B}{(s_{f1}s_{f2})} \\ &= \frac{37 \text{ kg/mm}^2}{(6,0 \times 2,0)} \\ &= 3,08 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

4.6.5 Diameter Poros

Untuk menentukan diameter poros dengan beban puntir dan lenturan rumus yang digunakan adalah :

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

Dimana :

ds = diameter poros (mm)

τ_a = tegangan geser izin (kg/mm²)

T = torsi (kg.mm)

K_t = faktor koreksi tumbukan, harganya berkisaran antara

1,0 = jika beban dikenakan secara halus

1,0 – 1,5 = jika terjadi sedikit kejutan atau tumbukan

1,5 – 3,0 = jika beban dikenakan dengan kejutan

C_b = faktor koreksi unruk kemungkinan terjadinya beban lentur

dengan harga 1,2 sampai 2,3 dalam perencanaan ini diambil

2,0

Maka :

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

$$ds = \left[\frac{5,1}{3,08} \times 1,5 \times 2,0 \times 64,70 \right]^{1/3}$$

$$= 7 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan diameter poros adalah 7 mm. akan tetapi berdasarkan pertimbangan keamanan dan penyesuaian dengan bantalan maka diameter poros yang dipakai dalam perencanaan ini adalah 16 mm.

4.6.6 Tegangan Geser pada Poros (τ)

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

$$\tau = \frac{5,1 \times T}{ds^3}$$

Dimana :

τ = Tegangan geser (kg/mm²)

T = Momen rencana (kg/mm)

ds = Diameter poros (mm)

Maka :

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{5,1 \times 64,70}{16^3} \\ &= 0,0806 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

4.7 Sabuk dan Puli

Sistem transmisi pada perontok jagung ini yaitu sabuk dan puli, dengan datanya :

1. Diameter puli penggerak (d_p) = 63,5 mm
2. Diameter puli yang digerakan (D_p) = 63,5 mm

Dengan mengabaikan slip pada sabuk maka jumlah putaran pada masing-masing sebagai berikut :

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p}$$

Dimana :

D_p = diameter puli yang digerakan (cm)

d_p = diameter puli penggerak (cm)

n_1 = putaran puli peggerak (dihitung dengan tachometer)

n_2 = putran puli yang digerakan (rpm)

a. Putaran pada puli

$$\begin{aligned} n_2 &= n_1 \cdot \frac{D_p}{d_p} \\ &= 2800 \text{ rpm} \cdot \frac{63,5 \text{ cm}}{63,5 \text{ cm}} \\ &= 2800 \text{ rpm} \end{aligned}$$

b. Panjang keliling sabuk

$$L = 2C + \pi/2 (d_p + D_p) + \frac{1}{4c} (D_p - d_p)^2$$

Dimana :

d_p = diameter puli penggerak (cm)

D_p = diameter puli yang digerakan (cm)

L = Panjang keliling sabuk (cm)

C = jarak sumbu puli 1 ke puli 2 (cm)

Maka :

$$\begin{aligned} L &= 2C + \pi/2 (d_p + D_p) + \frac{1}{4c} (D_p - d_p)^2 \\ &= 2 \times 30 + 3,14/2 (6,35 + 6,35) + \frac{1}{4 \times 30} (6,35 - 6,35)^2 \\ &= 79,939 \text{ cm} \end{aligned}$$

c. Jarak sumbu poros rencana dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$$

Dimana:

$$\begin{aligned} b &= 2.L - \pi (dp + Dp) \\ &= 2 \times 79,939 - 3,14 (6,35 + 6,35) \\ &= 159,878 - 39,878 \\ &= 120 \end{aligned}$$

Maka jarak sumbu poros adalah :

$$\begin{aligned} C &= \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8} \\ &= \frac{120 + \sqrt{120^2 - 8(6,35 - 6,35)^2}}{8} \\ &= \frac{240}{8} \\ &= 30 \text{ cm} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan didapat panjang keliling sabuk 79,939 cm dan jarak sumbu poros adalah 30 cm.

4.8 Kapasitas Produksi

Pada perancangan ini dihitung kapasitas dengan asumsi kapasitas mesin 30 kg/jam dan data dari *super hybrida BISI-18* sebagai berikut :

1. Massa jenis jagung pada tongkol (ρ) : 721 kg/m³
2. Panjang jagung pada tongkol (L_s) : 150 mm
3. Diameter jagung pada tongkol (d_s) : 50 mm
4. Jari-jari tongkol (r) : 25 mm
5. Jumlah sabuk : 1 pcs
6. Jumlah puli : 2 buah
7. Motor listrik : 1 unit
8. Jumlah pisau (n) : 1 buah
9. Jarak pemakanan per putaran jagung (t_p) : 0,15 mm

4.8.1 Volume Jagung (mm³)

Volume jagung pada tongkol dapat dihitung dengan persamaan :

$$V_s = \pi \times r^2 \times L_s$$

Dimana :

V_s = volume jagung (mm³)

r = jari-jari tongkol jagung (mm)

L_s = panjangn jagung pada tongkol (mm)

Maka :

$$V_s = 3.14 \times 25^2 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$$

$$= 294375 \text{ mm}^3$$

4.8.2 Jumlah Putaran

Jumlah putaran yang dibutuhkan untuk merontokan satu buah jagung dihitung dengan persamaan :

$$n_s = \frac{L_s}{t_p \times n}$$

dimana :

n_s = jumlah putaran

t_p = jarak pemakanan perputaran (mm/rpm)

n = jumlah pisau

Maka :

$$n_s = \frac{150}{0,18 \text{ mm} \times 1}$$

$$n_s = 833,33 \text{ rpm/buah}$$

4.8.3 Massa Jagung pada Tongkol

$$m_s = \rho \times V_s$$

Dimana :

m_s = massa jagung (kg/buah)

ρ = massa jenis jagung (kg/m³)

Maka :

$$m_s = 721 \text{ kg/m}^3 \times 10^{-9} \times 294375 \text{ mm}^3$$

$$m_s = 0.21 \text{ kg/ buah}$$

4.8.4 Jumlah Jagung yang Dirontokan

$$Q_s = \frac{n}{n_s}$$

Dimana :

Q_s = jumlah jagung yang dirontokan (buah/menit)

n_s = jumlah putaran Jagung dirontokan (putaran/buah)

n = putaran motor (rpm)

Maka :

$$Q_s = \frac{n}{n_s}$$

$$Q_s = \frac{2800 \text{ rpm}}{833,33 \text{ rpm/buah}}$$

$$Q_s = 3,36 \text{ buah/menit}$$

4.8.5 Kapasitas perontokan

$$Q = Q_s \times m_s$$

Dimana :

Q = kapasitas mesin perontokan (kg/jam)

Q_s = jumlah Jagung dirontokan (buah/menit)

M_s = massa Jagung pada tongkol (kg/buah)

Maka :

$$Q = Q_s \times m_s$$

$$Q = 3,36 \text{ (buah/menit)} \times 0,21 \text{ (kg/buah)}$$

$$Q = 0,705 \text{ kg/menit}$$

$$Q = 42,3 \text{ kg/jam}$$

4.8.6 Kapasitas Alat Secara Aktual

Kapasitas kerja dapat dihitung dengan data :

Waktu (t) : 2,5 menit

Berat sampel : 1,8 kg

$$Kp = \frac{\text{berat sample (kg)}}{\text{waktu (jam)}}$$

$$Kp = \frac{1,8 \text{ kg}}{2,5 \text{ menit}}$$

$$Kp = 0,72 \text{ kg/ menit} = 43,2 \text{ kg/jam}$$

Pengujian mesin perontok biji jagung ini dilakukan dengan 3 kali percobaan, dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini :

Tabel 4.1 data hasil pengujian

Percobaan	Jagung (gram)	Waktu (menit)
1	1800	2,5
2	1800	2,7
3	1800	2,3
Rata-rata	1800	2,5

4.9 Perbandingan dengan alat sebelumnya

Perancangan alat perontok jagung dengan sistem horizontal. Untuk melihat komponen utama alat perontok jagung dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.9 Gambar Hasil Perancangan sebelum

Keterangan :

1. Bantalan

Jumlah : 2 buah
Jenis Bantalan : UCP 202-10
Proses Pengerjaan : Standar pabrik

2. Casing Penutup

Jumlah : 1
Bahan : ST 37
Ukuran : 540 mm × 440 mm × 400 mm

Proses Pengerjaan :

1. Membuat gambar sketsa dan memberi ukuran
2. Memotong benda kerja sesuai ukuran
3. Menekuk benda kerja sehingga berbentuk kerucut

3. Poros

Jumlah : 2 buah

Bahan : ST 37

Ukuran : D1 = 16 mm, P = 460 mm

D2 = 60 mm, p = 350 mm

Proses Pengerjaan :

1. Membuat gambar sketsa dan memberi ukuran
2. Memotong benda kerja dengan gerida sesuai ukuran
3. Kemudian dibubut sesuai ukuran
4. Di las poros pertama dan kedua sehingga berbentuk poros bertingkat

4. Rangka

Jumlah : 1 buah

Bahan : ST 37

Ukuran : P : 540 mm, L : 260 mm, T : 150 mm

Proses Pengerjaan :

1. Membuat gambar sketsa dan memberi ukuran

2. Memotong benda kerja dengan gerida sesuai ukuran
3. Kemudian Di las rangka sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan

5. Sabuk V-belt

Jumlah : 1 buah
Jenis : V-Belt
Ukuran : Panjang keliling : 800 mm

6. Pisau

Jumlah : 1 buah
Bahan : Baja plat
Ukuran : P : 130 mm, L: 40 mm, T : 3 mm

Proses Pengerjaan :

1. Membuat gambar sketsa dan memberi ukuran
2. Memotong benda kerja dengan gerida sesuai ukuran
3. Kemudian Di las rangka pada saringan

7. Saringan

Jumlah : 1
Bahan : Baja Plat
Ukuran : P : 430 mm. D1 : 130 mm, D2 : 54 mm

Proses Pengerjaan :

1. Membuat gambar sketsa dan memberi ukuran
2. Memotong benda kerja sesuai ukuran
3. Menekuk benda kerja sehingga berbentuk kerucut

8. Motor Penggerak

Jumlah : 1 buah
 Tipe : Yokohama (MW-125)
 Daya : ¼ Hp / 0,186 kW
 Speed (r/min) : 2800 rpm

9. kapasitas alat secara aktual

Kapasitas kerja dapat dihitung dengan data :

Waktu (t) : 10 menit

Berat sampel : 5,8 kg

$$KP = \frac{\text{berat sample (kg)}}{\text{waktu (jam)}}$$

$$= \frac{5,8 \text{ (kg)}}{10 \text{ (menit)}}$$

$$KP = 0,58 \text{ kg/menit} = 34,8 \text{ kg/jam}$$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan pada alat ini terdapat 2 komponen yang pertama penambahan saringan dan yang kedua perubahan mata pisau.
2. Pada penambahan saringan ini bertujuan dapat mengurangi masalah berserakan pada sekitar mesin perontok hal ini terbukti hasil pengujian.
3. Pengembangan pada mata pisau ini dengan cara menambahkan panjang dapat meningkatkan performa sehingga hasil pipilan lebih efisien (pada saat pemipilan, tongkol jagung tidak patah-patah dan biji jagung terpisah semua dari tongkol).
4. Setelah pengembangan mesin perontok biji Jagung, kapasitas hasil produksi menjadi 43,2 kg dalam 1 jam.

5.2 SARAN

Pengembangan mesin perontok biji Jagung ini sudah sesuai dengan harapan, namun belum sempurna. Maka perlu penyempurnaan pada mesin perontok biji Jagung dengan pemikiran yang lebih kreatif. Berikut ini adalah saran yang bisa dijadikan pertimbangan :

1. Penyempurnaan pada proses perancangan *design* mesin perontok biji Jagung
2. Motor yang dipasang untuk perancangan mesin lebih baik memakai torsi rendah karena tenaga yang dihasilkan lebih besar, dari pada torsi yang besar untuk tenaga berkurang.
3. Untuk corong pembuang biji Jagung lebih baik dijadikan satu corong pembuang.



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2015. Produksi Jagung dan kedelai di Provinsi Riau Menurut Kabupaten/Kota (ton) 2015. <https://riau.bps.go.id/dynamaictable/2020/04/08/152/produksi-jagung-dan-keledai-di-provinsi-riau-menurut-kabupaten-kota-ton-2015.html>.(diakses tanggal 2 mei 2015)
- Muhammad Rofi Asyaktur, 2020, “perancangan alat perontok jagung dengan sistem horizontal.”
- Robert L. Moot P.E. 2009. “Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis 2”. Edisi 1. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Rasid, N. A., Lanya, B., and Tamrin, 2014, “Modifikasi Alat Pemipil Jagung Semi Mekanis,” J. Tek. Pertan. Lampung.
- Sularso, 2004, “Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin.” P 5.
- Setyono, N. D., 2009, “Perancangan Mesin Emping Jagung Dengan Sistem Roll Pengatur,” pp. 1–147.
- Susanto, T. A., and Dermawan, 2017, “Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Skala Industri Rumah Tangga.”
- Syafa’at, I., 2017, “Perancangan Alat Penanam Benih Jagung Multi Fungsi Bagi Masyarakat Singorojo Kendal.”