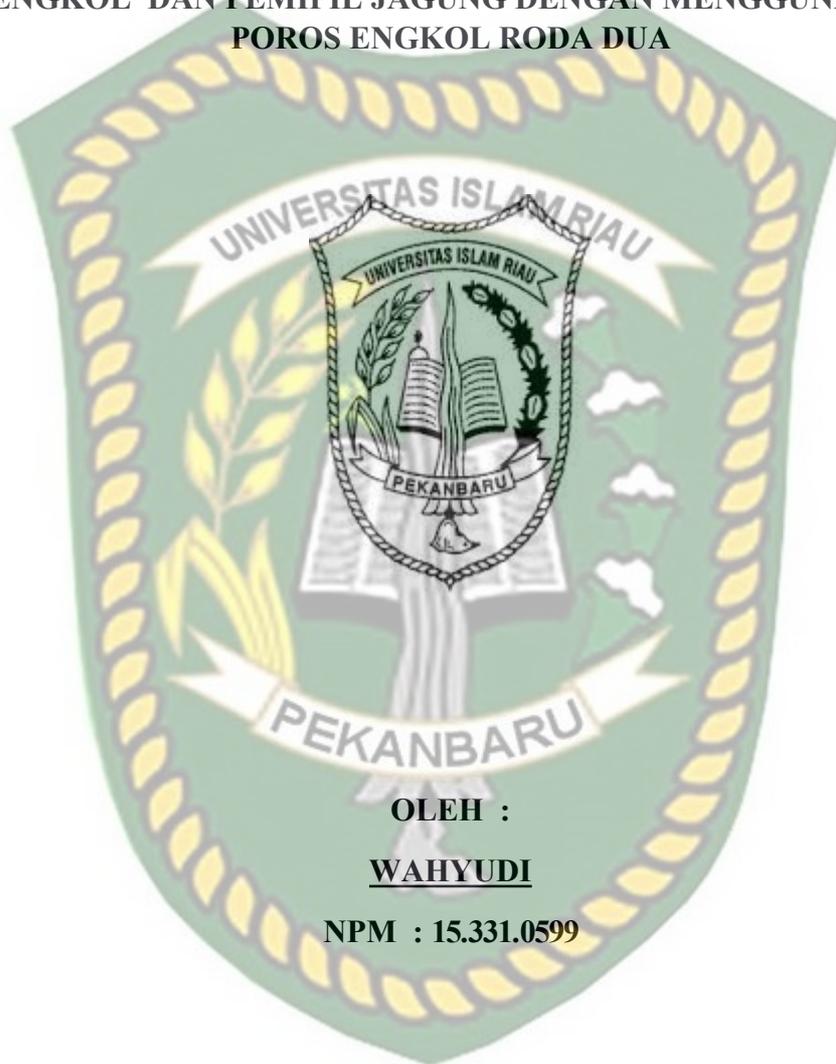


TUGAS AKHIR

INOVASI PERANCANGAN MESIN SERBA GUNA UNTUK PENUMBUK JENGKOL DAN PEMIPIL JAGUNG DENGAN MENGGUNAKAN POROS ENKOL RODA DUA



OLEH :

WAHYUDI

NPM : 15.331.0599

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**INOVASI PERANCANGAN MESIN SERBA GUNA UNTUK
PENUMBUK JENGKOL DAN PEMIPIL JAGUNG DENGAN
MENGUNAKAN POROS ENKOL RODA DUA**

Disusun Oleh :

WAHYUDI

153310599

PEKANBARU

Disetujui Oleh :



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

Tanggal : 21-03-2022

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**INOVASI PERANCANGAN MESIN SERBA GUNA UNTUK
PENUMBUK JENGKOL DAN PEMIPIL JAGUNG DENGAN
MENGUNAKAN POROS ENKOL RODA DUA**

Disusun Oleh :

WAHYUDI

153310599

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 "INOVASI PERANCANGAN MESIN SERBA GUNA UNTUK PENUMBUK JENGKOL DAN PEMIPIL JAGUNG DENGAN MENGGUNAKAN POROS ENKOL RODA DUA" 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



WAHYUDI

NPM : 15.331.0599

INOVASI PERANCANGAN MESIN SERBA GUNA UNTUK PENUMBUK JENGKOL DAN PEMIPIL JAGUNG DENGAN MENGGUNAKAN POROS ENKOL RODA DUA

Wahyudi, 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 : wahyudiiwahyudii@gmail.com

ABSTRAK

Inovasi dalam pengembangan alat penumbuk jengkol yang berfungsi juga untuk pemipil jagung ini agar memudahkan masyarakat dalam mengerjakan pekerjaannya, penumbukan jengkol dan pemipilan jagung yang dilakukan masyarakat masih banyak secara tradisional dengan menggunakan tangan, dalam inovasi perancangan alat ini dirancang alat yang mampu menumbuk jengkol dan memipil jagung dengan waktu yang lebih efektif cepat. Dengan ketebalan penumbukan jengkol 3 mm dan produksi pemipilan jagung dalam 1 kg jagung dengan waktu pemipilan 2 menit. Dengan menggunakan poros engkol roda dua yang berfungsi sebagai perubah putaran rotasi menjadi putaran vertikal, dimana dengan menggunakan penggerak motor listrik yang kemudian diteruskan oleh puli dan sabuk, Adapun komponen utama pada alat ini motor listrik, puli, sabuk, bantalan, poros dan pipa besi bulat.

Kata kunci: Daya, Poros Engkol Roda Dua, Penumbuk Jengkol dan Pemipil Jagung.

MULTIPURPOSE MACHINE DESIGN INNOVATION FOR JENGKOL FISTS AND CORN PICKERS USING TWO WHEEL CRANKSHAFT

Wahyudi, Jhonni Rahman, Syawaldi

Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, University
Islamic of Riau

Jl. Kaharuddin Nasution Km 11 No. 113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru
Telp. 0761 – 67 4635 Fax. (0761) 674834

Email : wahyudiiwahyudii@gmail.com

ABSTRACT

An innovation in the development of the Jengkol masher, which also works with corn peelers and facilitates community work. Many people still traditionally use Jengkol and corn peelers by hand. Faster and more effective time. Beat the corn in 1 kg of corn with 3 mm of jengkol, add the corn, and beat the corn in 2 minutes. Rotational rotation The main components of this tool are electric motors, pulleys, belts, by using a two-wheel crankshaft that converts rotation to vertical rotation and transmitting it through pulleys and belts using an electric motor drive. Bearings, shafts, and round iron pipes.

Keywords: Power, two-wheel crankshaft, jengkol pounder and corn sheller.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah lah dengan mengucapkan rasa syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul “INOVASI PERANCANGAN MESIN SERBA GUNA UNTUK PENUMBUK JENGKOL DAN PEMIPIL JAGUNG DENGAN MENGGUNAKAN POROS ENKOL RODA DUA”.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini penulis banyak mengucapkan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan waktu bimbingannya untuk menyelesaikan penyusunan proposal ini, yakni :

1. Bapak Dr. Eng. Muslim, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
2. Bapak Jhonni Rahman, B.Eng., M.Eng.,P.hD selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan, kesabaran, serta arahan yang diberikan kepada penulis selama penyelesaian proposal ini.
3. Bapak Jhonni Rahman, B.Eng., M.Eng.,P.hD selaku ketua Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
4. Bapak Rafil Arizona, S.T., M.Eng Selaku Sekretaris Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
5. Ayahnda (Sajuri) dan Ibunda (Ngizati) tercinta, serta kakak dan adik tersayang (Sri handayani, Yayuk ralina, dan Wahyuni) yang selalu mendukung dan memotivasiku untuk kesuksesan menjalani hidup ini
6. Bapak dan ibu dosen Pembina pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
7. Kepada Ridho Subagio S.T, dan juga untuk semua sahabat yang selalu support dan membantu penulis (Liana Vinastia S.Km, Fajar Kurniawan S.T, M. Rofi Asyaktur S.T, Andi Prayugo S.T, Ridho Nur Huda S.T

dan yang lainnya) serta sahabat kios family (Firman, Furqon, Ambar, Icak, Siska, Opi, Peboy, laboe, Puwak dan lainnya yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu).

8. Teman – teman seperjuangan yang telah membantu memberikan ide, gagasan dan masukan-masukan yang sangat bermanfaat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, penulis mengucapkan terimakasih, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi yang membaca dan memerlukan nya.

Pekanbaru, 19 Januari 2022

Wahyudi



DAFTAR ISI

ABSTRAK

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR GAMBAR v

DAFTAR TABLE..... vii

BAB I PENDAHULUAN

1.1.... Latar Belakang 1

1.2.... Rumusan Masalah..... 3

1.3.... Tujuan 3

1.4.... Batasan Masalah 3

1.5.... Sistematika Penulisan 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan 6

2.2 Frame (Rangka) 7

2.3 Penggerak Mula 7

2.3.1 Motor Listrik (Electro Motor) 8

2.3.2 Motor Bakar 8

2.4 Poros dan Pasak 10

2.4.1 Poros (Shaft) 10

2.4.2 Pasak 14

2.5 Poros Engkol 15

2.6 Daya 17

2.6.1 Daya Mesin 18

2.7 Bantalan 19

2.8 Sabuk dan Puli 22

2.8.1 Sabuk 22

2.8.2 Jenis-jenis Sabuk 22

2.8.3 Puli	25
2.8.4 Rumus Perhitungan Puli	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Konsep Pembahasan Pembuatan Alat	28
3.2 Tempat Dan Waktu	28
3.3 Diagram Alir	29
3.4 Sketsa Perancangan	31
3.5 Rencana Jadwal Kegiatan Penelitian.....	32
3.6 Pemilihan Bahan	33
3.7 Bahan dan Alat	34
3.7.1 Bahan	34
3.7.2 Alat	37
3.8 Bahan Pengujian	39
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA DATA	
4.1 Spesifikasi Alat	41
4.2 Puli.....	41
4.2.1 Menentukan Kecepatan Putaran Puli Diameter 5 Inchi.....	42
4.3 Daya.....	43
4.4 Sabuk.....	46
4.5 Menghitung Kecepatan Titik B Pada Mekanisme Poros Engkol.....	48
4.5.1 Menghitung Kecepatan Poros Engkol Pada Titik A dan B.....	49
4.6 Pembahasan Rancangan.....	51
4.7 Pengatur Kecepatan.....	54
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem kerja penggerak mula	7
Gambar 2.2 Motor listrik (electro motor)	8
Gambar 2.3 Motor bensin	9
Gambar 2.4 Motor diesel	9
Gambar 2.5 Poros (shaft)	10
Gambar 2.6 macam-macam pasak	14
Gambar 2.7 Poros Engkol	16
Gambar 2.8 Mekanisme poros engkol	16
Gambar 2.9 Bantalan luncur	19
Gambar 2.10 Sliding Plain	20
Gambar 2.11 Kontruksi V-Belt	23
Gambar 2.12 Penampang Sabuk-V	23
Gambar 2.13 Panjang Keliling Sabuk	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan	29
Gambar 3.2 Sketsa gambar alat penumbuk jengkol dan pemipil jagung	32
Gambar 3.3 Motor listrik	34
Gambar 3.4 Poros engkol roda dua	35
Gambar 3.5 Sabuk	35
Gambar 3.6 puli	35
Gambar 3.7 Bantalan gelinding	36
Gambar 3.8 Pipa besi bulat	36
Gambar 3.9 Mesin las listrik	37

Gambar 3.10 Swith dimmer.....	37
Gambar 3.11 Kawat las listrik (elektroda)	38
Gambar 3.12 Gerinda tangan	38
Gambar 3.13 Mesin bor tangan	39
Gambar 3.14 Jagung yang sudah dikeringkan	39
Gamabr 3.15 Jengkol tua	40
Gambar 3.16 Plastik bening	40
Gambar 4.1 Sketsa diameter puli 5 inchi.....	42
Gambar 4.2 gambar penumbuk pada mesin penumbuk jengkol.....	44
Gambar 4.3 perhitungan pa njang keliling sabuk.....	47
Gamabr 4.4 Diagram kinematic.....	48
Gamabr 4.5 poligon kecepatan.....	50
Gambar 4.6 Rancangan mesin penumbuk jengkol dan pemipil jagung.....	52
Gambar 4.7 poros engkol roda dua.....	53

DAFTAR TABLE

Tabel 2.1 faktor – factor koreksi daya yang ditransmisikan	13
Tabel 3.1 Jadwal kegiatan penelitian.....	33



Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Dalam dimensi baru dan persaingan global, laju perkembangan teknologi semakin pesat dan diiringi dengan persaingan industri yang semakin tajam. Perkembangan teknologi telah disadari mampu memberikan keuntungan ekonomi, sehingga banyak orang berusaha untuk mengembangkan potensinya untuk menyerap, menguasai, dan mengadakan teknologi. Salah satu Inovasi Teknologi Tepat Guna (ITTG) adalah mesin penumbuk jengkol, dimana mesin ini dapat juga berfungsi sebagai pemipil jagung yang memanfaatkan listrik sebagai sumber energi dan motor listrik sebagai mesin penggerak. Agar mampu membantu masyarakat dalam pembuatan emping jengkol dan pemipil jagung dengan cepat.

Jengkol dalam bahasa latin *Pithecollobium jiringa* atau *pithecollobium labatum* adalah tumbuhan khas di wilayah Asia Tenggara, termasuk yang digemari di Malaysia, Thailand dan Indonesia. Jengkol termasuk tanaman polong-polongan yang biji atau buahnya yang berbentuk gepeng dan berbelit, tiap polong dapat berisi 5-8 biji dan berwarna coklat gelap ketika biji jengkol sudah tua, biji jengkol juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan makanan oleh masyarakat Indonesia. Jengkol juga dapat dijadikan bermacam olahan makana seperti emping jengkol yang banyak digemari masyarakat untuk cemilan di waktu santai atau untuk cemilan ketika sedang makan. Rasa dan aroma yang khas inilah yang membuat jengkol banyak digemari di masyarakat sebagai hidangan yang istimewa jadi tidak heran harga jengkol semakin hari semakin mahal karna dapat di olah menjadi berbagai macam makanan salah satunya emping jengkol.

Sebelumnya masyarakat mengolah jengkol menjadi emping dengan cara manual dengan menggunakan tangan dan ditumbuk menggunakan batu, cara kerja seperti ini yang menjadi masalah bagi masyarakat, karena dalam proses

pengerjaan banyak memakan waktu dan emping yang dihasilkan juga tidak terlalu banyak, 1 jam penumbukan hanya menumbuk lebih kurang 100 emping jengkol dan itu tergantung kemahiran yang menumbuk. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi masyarakat maka direalisasikan mesin penumbuk emping jengkol dalam membantu masyarakat dan juga untuk meningkatkan kualitas dan kapasitas dari produk emping jengkol tersebut (Solihin, 2018).

Kemudian mesin ini juga dapat berfungsi sebagai pemipil jagung, pemipilan merupakan cara penanganan pascapanen jagung yang perlu mendapat perhatian. Tingginya kehilangan hasil jagung ditingkat petani pada tahap pemipilan yang mencapai 4% dan total kehilangan hasil jagung pada tingkat petani 5,2%. Saat yang tepat untuk memipil jagung adalah ketika kadar air jagung berkisar antara 18-20% (Sudjudi, 2004). Selain mempertahankan fungsi jagung untuk jangka waktu yang cukup lama, penanganan tersebut juga akan meningkatkan nilai jual jagung yang berdampak pada peningkatan pendapatan petani. Peluang tersebut dapat diwujudkan melalui pengoperasian mesin pemipil yang dapat menekan tingkat kerusakan biji. Dengan adanya mesin ini agar dapat membantu masyarakat dalam pekerjaannya dan meningkatkan hasil produk emping jengkol dan jagung.

Seiring berjalannya waktu dan teknologi semakin berkembang maka alat penumbuk jengkol terdahulu yang sistem masih harus disempurnakan kembali dengan menginovasi mesin tersebut menjadi mesin serba guna yang dapat memipil jagung. Maka dari itu perlu di sempurnakan lagi, dengan itu penulis menginovasi dan pengembangan pada alat penumbuk jengkol agar diharapkan dapat mempermudah masyarakat dalam melakukan pekerjaannya, agar tercapai kualitas dan kuantitas yang diharapkan sehingga dapat bersaing dalam persaingan global saat ini.

Hal ini mendasari dan melatar belakangi penulis, maka dilakukan pengembangan terhadap mesin penumbuk jengkol yang terdahulu agar dapat lebih bermanfaat di masyarakat.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mengangkat judul tugas akhir yang berjudul : **“Inovasi Perancangan Mesin Serba Guna Untuk Penumbuk Jengkol dan Pemipil Jagung Dengan Menggunakan Poros Engkol Roda Dua”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana proses perancangan mesin serba guna untuk jengkol dan jagung dengan diinovasi menggunakan poros engkol roda dua?
2. Bagaimana cara menentukan daya dan putaran?
3. Bagaimana menentukan komponen utama pada mesin penumbuk jengkol dan pemipil jagung?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui daya yang diperlukan oleh motor penggerak pada mesin penumbuk jengkol dan pemipil jagung.
2. Untuk mendapatkan kerja alat yang lebih efektif dan hasil dari penumbukan jengkol dan pemipilan jagung yang bagus.
3. Untuk mempermudah proses produksi jengkol dan jagung.

1.4 Batasan Masalah

Dalam pengembangan ini diperlukan batasan masalah yaitu:

1. Jenis bahan yang di tumbuk jengkol.
2. Kemudian alat ini sebagai pemipil jagung.

3. Poros engkol (*crankshaft*) yang digunakan yaitu poros engkol roda dua.
4. Motor listrik yang digunakan motor listrik dengan daya motor HP dan kecepatan 1430 rpm.
5. Pada analisa pengembangan alat ini hanya dihitung komponen-komponen utama seperti kecepatan penumbukan, poros, daya motor penggerak dan pengaruh diameter puli.

1.5 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 ini berisi penjelasan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika perancangan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini membahas tentang tinjauan pustaka dan teori-teori dasar rancangan yang berhubungan dengan perancangan yang terdiri dari daya poros, putaran, puli, baling, dan bagian-bagian komponen penumbuk jengkol dan pemipil jagung.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini membahas mengenai perencanaan pengembangan alat, diagram alir rancangan, bahan dan alat, waktu dan tempat, serta sketsa rancangan.

BAB IV Perhitungan dan pembahasan

Bab ini berisi tentang uraian data pengujian, spesifikasi motor listrik, daya poros, putaran pada puli, ukuran puli, gambar rancangan, dan hasil pembahasan.

BAB V Penutup

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

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan

Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian dalam proses pembuatan produk, tahap perancangan tersebut dibuat keputusan-keputusan penting yang sangat mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain menyusulnya. Perancangan elemen-elemen mesin merupakan bagian penting dari bidang perancangan mekanis yang lebih besar dan lebih umum. Perancangan menciptakan peralatan atau sistem untuk memenuhi kebutuhan khusus. Peralatan mekanis biasanya terdiri dari komponen-komponen bergerak yang mengirimkan daya dan melakukan pola-pola gerak lurus dan rotasi. Sistem mekanis terdiri beberapa peralatan mekanis jadi untuk merancang alat dan sistem mekanis harus paham dalam perancangan elemen mesin yang membentuk sistem. Dimana system harus mampu menggabungkan beberapa komponen dan peralatan menjadi satu sistem yang selaras dan kuat yang mampu memenuhi kebutuhan konsumen. Tujuan akhir dari perancangan adalah untuk menghasilkan produk yang bermanfaat yang memenuhi kebutuhan konsumen dan pembuatannya cukup aman, efisien, andal, ekonomis dan praktis (Mott, 2004).

Pengertian perancangan menurut Al Bahara bin Ladjamudin, “Perancangan adalah tahapan perancangan (*design*) memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik” (Ladjamudin, 2005). Sedangkan menurut Kusriani dkk, “Perancangan adalah proses pengembangan spesifikasi sistem baru berdasarkan hasil rekomendasi analisis sistem” (Kusriani, 2007).

2.2 Frame (Rangka)

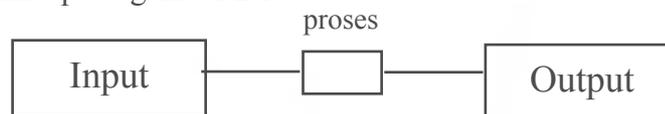
Frame atau rangka adalah penopang terbesar dalam suatu mesin, rangka juga tidak berfungsi sebagai pondasi mesin tetapi juga sebagai tempat mounting komponen-komponen yang terdapat dalam suatu mesin. Rangka merupakan bagian mesin yang berfungsi pondasi mesin yang menyangga komponen-komponen seperti motor, body, dan lain-lainnya (Salafuddin, 2016).

Fungsi utama dari rangka adalah :

1. untuk mendukung gaya berat dari mesin yang berpenampang.
2. Untuk menahan torsi dari mesin, aksi percepatan dan pelambatan.
3. Untuk menahan beban kejut.
4. Sebagai landasan untuk meletakkan mesin, komponen mesin dan lain sebagainya.
5. Untuk menahan getaran dari mesin dan getaran yang ditimbulkan efek lainnya.

2.3 Penggerak Mula

Penggerak mula merupakan sistem tenaga mekanikal awal untuk menggerakkan yang digerakkan pada mesin, proses kerjanya dari penggerak mula ke yang digerakkan seperti poros dan kopling, sabuk dan puli, rantai dan spoket, roda gigi. Jenis penggerak mula terdiri dari motor listrik (*electro motor*) dan motor bakar (*combution*). Contoh motor penggerak mula adalah motor bakar, pompa penggerak motor listrik. Sistem kerjanya terdiri dari input, proses dan output dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Sistem kerja penggerak mula

Dimana input sebagai penggerak awal kemudian diteruskan ke proses yang merupakan transmisi sebagai penerus putaran yang diteruskan ke output merupakan sesuatu yang digerakkan.

2.3.1 Motor Listrik (*electro motor*)

Motor listrik merupakan motor yang merubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik yang dihasilkan motor listrik biasanya digunakan untuk menggerakkan sesuatu seperti memutar impeller pompa, fan atau blower, mengangkat bahan, menggerakkan kompresor dan lain sebagainya. Motor listrik banyak juga digunakan pada industri dan di rumah misalnya untuk bor listri, pompa sumur bor,dan kipas angin. Bentuk dari motor listrik dapat dilihat pada gambar 2.2 :



Gambar 2.2 Motor listrik (*electro motor*)
(Wiranto, 2008)

2.3.2 Motor bakar

Motor bakar adalah suatu mesin yang mengubah energi panas menjadi energi mekanik. Energi ini dapat diperoleh dari proses pembakaran yang terdiri dari 2 golongan yaitu /:

- a. Motor bakar luar (*External Combution Engine*) suatu yang mempunyai sistem pembakaran luar pada mesin itu sendiri. Contohnya mesin uap dimana energi panas dari hasil pembakaran dipindahkan ke dalam fluida kerja mesin.

- b. Motor bakar dalam (*Internal Combustion Engine*) suatu yang mempunyai system pembakaran dalam pada mesin itu sendiri sehingga gas hasil pembakaran berfungsi sebagai fluida kerja mesin. Pada umumnya juga motor bakar dalam disebut dengan motor bakar.

Motor bakar dapat diklasifikasikan menjadi dua macam yaitu motor bakar bensin dan motor bakar diesel. Perbedaan motor bakar bensin dan motor bakar diesel adalah kalau motor bakar bensin dapat disebut juga motor otto yang tipe pembakaran dalam putaran 4 stroke yang membakar bensin campuran udara. Untuk motor bensin dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut :



Gambar 2.3 Motor bensin
(Wiranto, 2008)

Sedangkan motor diesel suatu mesin pemicu kompresi, dimana bahan bakar dinyalakan pada suhu tinggi gas yang dikompresi. Prinsip kerja motor diesel merubah energy kimia menjadi energy mekanik. Reaksi kimia diperoleh dari pembakaran bahan bakar solar dan udara di dalam silinder. Untuk motor diesel dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut:



Gambar 2.4 Motor diesel
(Wiranto, 2008)

2.4 Poros dan Pasak

2.4.1 Poros (shaft)

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen – elemen seperti roda gigi (gear), pulley, flywheel, engkol, sprocket, mata pisau dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan yang bekerja sendiri atau gabungan satu dengan lainnya. Poros juga berfungsi sebagai elemen mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu tempat ke tempat lainnya. (Sularso & Suga, 1994).



Gambar 2.5 Poros (shaft)
(Sularso & Suga, 1994).

Poros juga dibedakan menjadi 3 macam berdasarkan penerus dayanya, yaitu :

a. Poros transmisi

Poros macam ini mendapatkan beban puntir murni atau puntir dan lentur, daya yang ditransmisikan poros ini biasanya melalui kopleng, puli sabuk, roda gigi dan lain – lainnya.

b. Spindle

Poros ini relatif pendek seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya yang berupa puntiran disebut spindle.

c. Gandar

Gandar biasanya dipasang diantara roda – roda kereta batang, dimana tidak mendapat beban puntir bahkan terkadang tidak boleh berputar. Gandar hanya mendapat beban lentur, kecuali digerakkan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.

Dalam merencanakan suatu poros perlu diperhatikan sifat – sifat poros adalah sebagai berikut :

a. Kekuatan poros

Dalam merancang suatu poros harus mempunyai kekuatan untuk menahan beban puntir (twisting moment), beban lentur (bending moment) ataupun gabungan dari beban puntir dan beban lentur serta beban tarik dan tekan.

b. Kekakuan poros

Meski poros mempunyai kekuatan yang cukup aman tetapi perlu juga diperhatikan kekakuannya untuk menahan beban lenturan atau difleksi yang terlalu besar akan mengakibatkan ketidak telitian pada mesin, getaran mesin dan suara.

c. Putaran kritis

Apabila putaran mesin dinaikkan pada putaran tertentu dapat menimbulkan getaran luar biasa pada mesin tersebut maka akan terjadi kerusakan pada poros dan bagian lainnya. Batas antara putaran mesin

yang mempunyai getaran normal dengan mesin yang menimbulkan getaran sangat tinggi disebut getaran kritis.

d. Korosi

Bila terjadi kontak langsung antara poros dengan fluida korosif maka akan terjadi korosi pada poros tersebut maka diperlukan bahan yang tahan terhadap korosi

e. Material poros

Material yang digunakan dalam pembuatan poros biasanya menggunakan bahan carbon steel (baja karbon) yang ditarik dingin dan difinis, kemudian yang dihasilkan dari baja yang dioksidasikan dengan ferrosilikon dan dicor.

1. Persamaan Poros

Untuk merencanakan sebuah poros perlu diperhatikan hal – hal berikut ini :

1. Diameter poros ()

Untuk menghitung diameter poros dapat menggunakan rumus seperti dibawah ini : (sularso dan kiyokatsu suga, 2004)

(2.1)

(Sularso & Suga, 2004)

Dimana :

= faktor koreksi untuk lenturan

= faktor koreksi untuk puntiran

1,0 – 1,5) jika beban dikenakan secara halus

(1,5 – 3,0) jika beban dikenakan dengan kejutan besar

2. Menentukan daya poros

Untuk menentukan daya poros dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = F \times v \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

P = daya poros

F = gaya

v = percepatan

3. Menentukan Daya yang ditransmisikan ()

Jika *P* adalah daya nominal output dari motor penggerak, maka berbagai macam factor keamanan dapat diambil dalam perencanaan, maka koreksi pertama diambil kecil, jika factor koreksi dapat dilihat pada table 2.1 maka dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini :

$$\dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

P = Daya penggerak (KW)

= Faktor koreksi

= Daya rencana (KW)

Tabel 2.1 faktor – factor koreksi daya yang ditransmisikan
 (Sularso & Suga, 2004)

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

4. Moment rencana (T)

(kg.mm) $\dots\dots\dots(2.4)$

(Sularso & Suga 2002)

Dimana :

$T = \text{Moment puntir / Torsi (kg.mm)}$

$Pd = \text{Daya yang direncanakan (Kw)}$

5. Tegangan puntir (

(2,5)

Dimana :

= kekuatan tarik bahan (kg/)

= faktor keamanan untuk pengaruh massa dari bahan

S-C dengan harga = 6,0

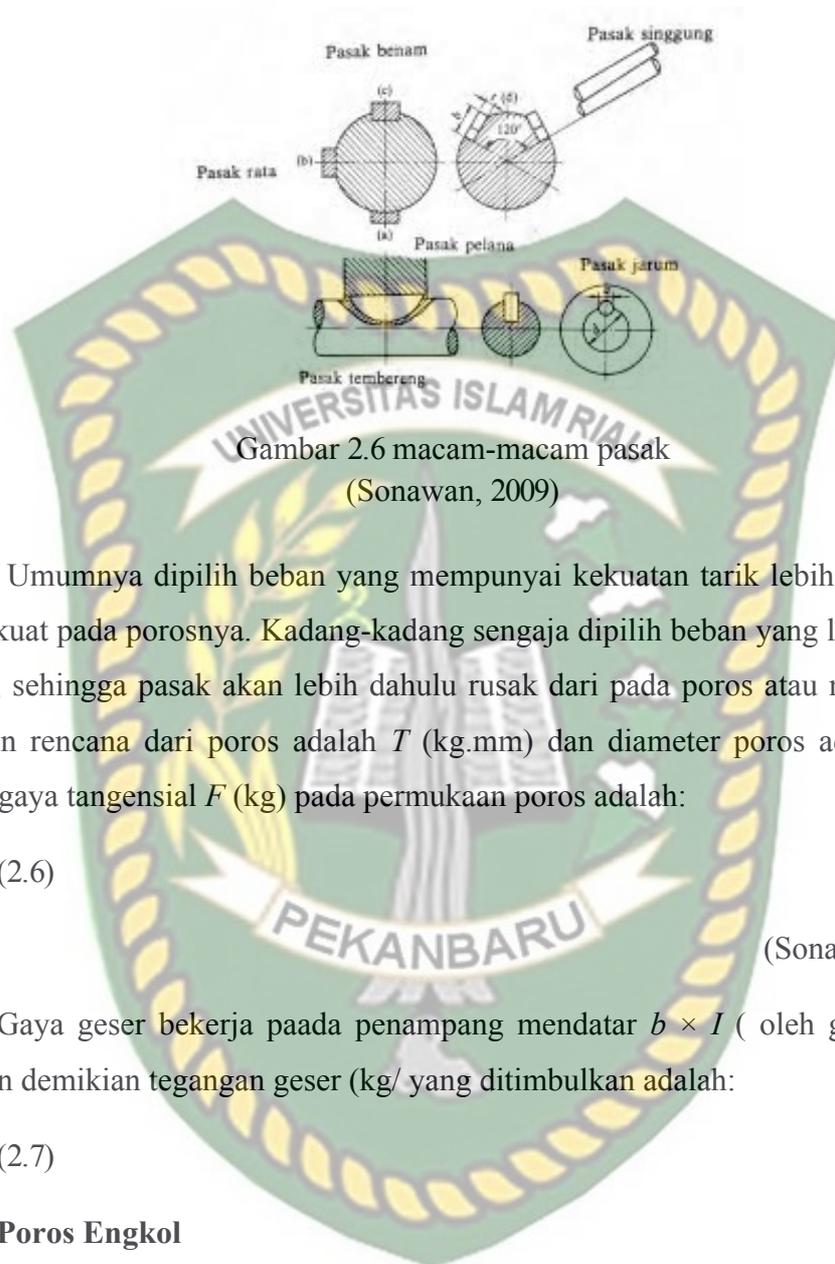
= faktor keamanan kedua akibat pengaruh konsentrasi tegangan cukup besar sehingga harganya (1,3 – 3,0) diambil = 3,0

2.4.2 Pasak

Pasak merupakan suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi dengan poros, sprocket dengan poros, puli dengan poros, kopleng dan lain-lain. Momen diteruskan dari poros ke naf atau naf ke poros. Fungsi yang serupa dengan pasak dilakukan pula oleh seplain dan gerigi.

Pasak pada umumnya dapat digolongkan atas beberapa macam tergantung letaknya pada poros dapat dibedakan antara pasak pelana, pasak rata, pasak benam, dan pasak singgung yang umumnya berpenampang segi empat. Dalam arah memanjang berbentuk primatis atau berbentuk tirus. Yang paling umum dipakai adalah pasak benam yang dapat meneruskan momen yang besar, untuk momen dengan tumbukan dapat dipakai pasak singgung (Sonawan, 2009).

Dapat dilihat pada gambar 2.6 macam-macam pasak menurut letaknya yaitu:



Gambar 2.6 macam-macam pasak
(Sonawan, 2009)

Umumnya dipilih beban yang mempunyai kekuatan tarik lebih dari 60 kg/ lebih kuat pada porosnya. Kadang-kadang sengaja dipilih beban yang lemah untuk pasak, sehingga pasak akan lebih dahulu rusak dari pada poros atau nafnya. Jika momen rencana dari poros adalah T (kg.mm) dan diameter poros adalah (mm) maka gaya tangensial F (kg) pada permukaan poros adalah:

$$(2.6)$$

(Sonawan, 2009).

Gaya geser bekerja pada penampang mendatar $b \times I$ (oleh gaya F (kg) dengan demikian tegangan geser (kg/ yang ditimbulkan adalah:

$$(2.7)$$

2.5 Poros Engkol

Sebuah bagian mesin yang merubah gerakan vertical/horizontal dari piston menjadi gerak rotasi (putaran). Untuk mengubah sebuah crankshaft membutuhkan pena engkol (crankpin), sebuah bearing tambahan yang diletakkan pada ujung batang penggerak pada setiap silindernya. Poros engkol menerima beban yang sangat besar dari piston (torak) dan Connecting rod, ditambah dengan cara kerjanya pada kecepatan tinggi. Dengan begitu poros engkol biasanya dibuat dari baja karbon dengan tingkatan dan daya tahan yang tinggi, dan dibuat dari bahan yang berkualitas tinggi.

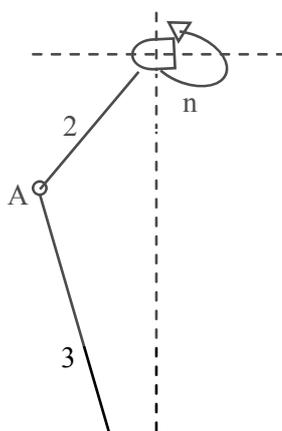
Tetapi pada mesin penumbuk emping jengkol poros engkol sangat berfungsi untuk mengubah gerakan putar dari motor listrik menjadi gerak translasi atau gerak naik turun pada batang penumbuk.

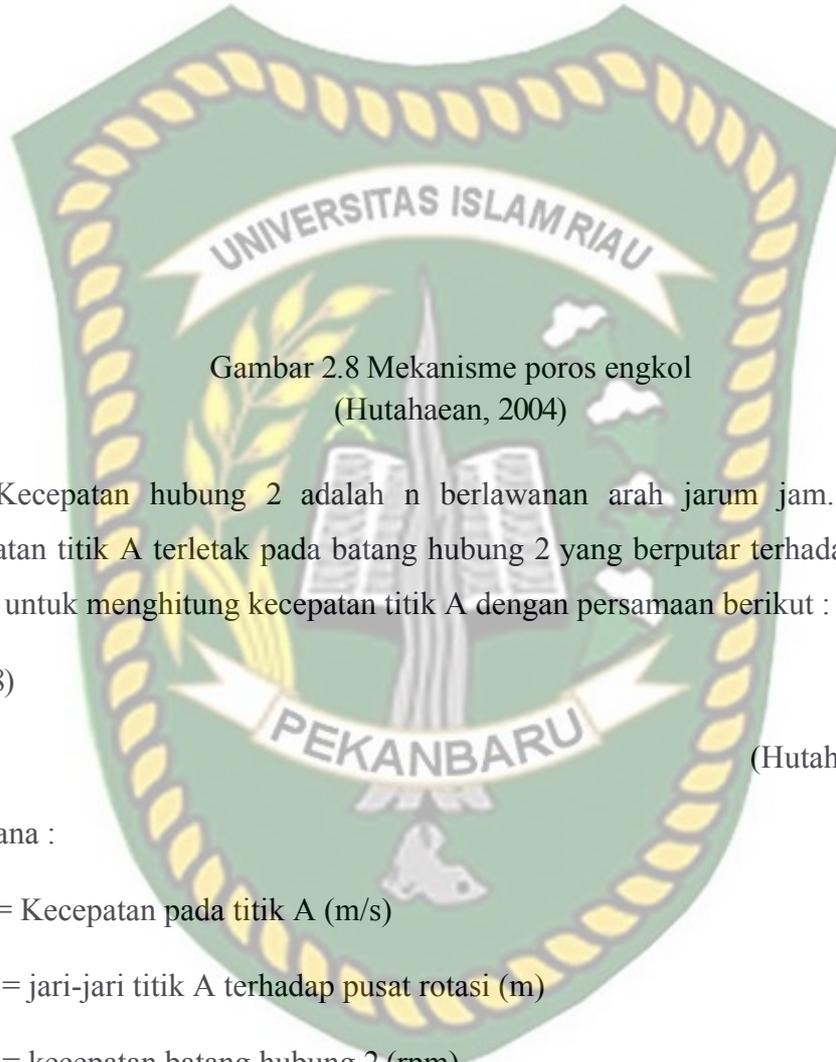


Gambar 2.7 Poros Engkol
(Sonawan, 2009)

1. Kecepatan poros engkol

Kecepatan suatu titik atau partikel merupakan besaran vector sehingga dalam analisis kecepatan dapat menggunakan kaidah-kaidah yang berkenaan dengan aturan-aturan operasi vektor. Analisa vektor dapat dilakukan, baik secara analitis maupun grafis. Secara analitis, dapat digunakan metode koordinat kartesian atau metode bilangan kompleks. Dalam hal ini, untuk menentukan kecepatan titik B pada mekanisme poros engkol akan menggunakan perhitungan kecepatan dengan menggunakan metode grafis. Dari data proses engkol diketahui panjang $A = 30 \text{ mm}$, panjang $A.B = 82 \text{ mm}$.





Gambar 2.8 Mekanisme poros engkol
(Hutahaeen, 2004)

Kecepatan hubung 2 adalah n berlawanan arah jarum jam. Arah dan kecepatan titik A terletak pada batang hubung 2 yang berputar terhadap satu titik tetap, untuk menghitung kecepatan titik A dengan persamaan berikut :

(2.8)

(Hutahaeen, 2004)

Dimana :

- = Kecepatan pada titik A (m/s)
- = jari-jari titik A terhadap pusat rotasi (m)
- = kecepatan batang hubung 2 (rpm)

Arah kecepatan pada titik B sejajar garis Y dan arah kecepatan relatif titik B terhadap pada titik A adalah tegak lurus AB. Kecepatan titik B dapat ditentukan dengan persamaan relatif berikut :

..... (2.9)

(Hutahaeen, 2004)

Dimana :

= Arahnya diketahui

= Arah dan besar vektor diketahui

= Tegak lurus AB

2.6 Daya

Daya adalah kecepatan melakukan kerja. Daya sama dengan jumlah energy yang dihabiskan per satuan waktu (Robert. L. Mott. 2009) setelah mengetahui besarnya torsi yang dihasilkan selanjutnya dapat menghitung daya mesin untuk menghitung daya dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\dots\dots\dots (2.10)$$

(Mott, 2009)

Dimana :

- P = daya mesin (kW)
- gaya total (N)
- kecepatan poros (m/s)

2.6.1 Daya Mesin

1. Daya Mesin

Untuk menghitung daya penggerak terlebih dahulu dihitung Torsi nya (T) yaitu :

$$\dots\dots\dots (2.11)$$

(Mott, 2009)

Dimana :

- T = Torsi (kg.mm)
- F = Gaya Tumbukan (kg)
- R = Jari – jari Poros engkol (mm)

Setelah diketahui besarnya torsi yang dihasilkan gaya tumbuk, maka bisa dihitung daya mesin. Daya mesin (P) dihitung dengan :

$$P = \frac{T \cdot n}{9550} \text{ (kw) (2.12)}$$

(Mott, 2009)

Dimana :

P = Daya Mesin (kw)

T = Torsi dari gaya tumbuk (kg.mm)

n = Putaran poros engkol (rpm)

2.7 Bantalan (Bearing)

Bantalan (Bearing) adalah elemen mesin yang poros perbebanan sehingga putaran berlangsung secara halus, tahan lama dan aman.



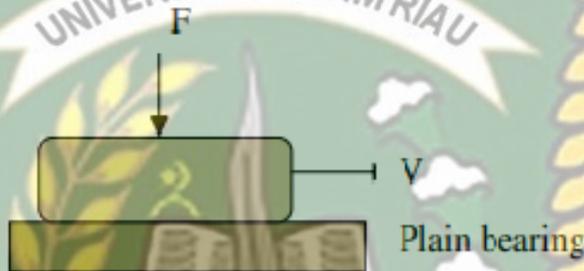
Gambar 2.9 Bantalan luncur

(Khonsani, 2006)

Bantalan luncur termasuk dari jenis bantalanyang arah pembebanan normalnya pada arah radial atau lebih banyak mengarah tegak lurus pada garis sumbu poros. Maka bantalan luncur termasuk ke dalam jenis plain bearing atau kadang disebut dengan sliding bearing. Disebut bantalan luncur (dalam bahasa Indonesia) adalah karena adanya gesekan luncur dan gerakan luncuran (sliding) yang terjadi pada bantalan, akibat adanya lapisan fluida tipis diantara bantalan dan poros tersebut. Dapat juga dibandingkan seperti atlet selancar air yang

berselancar/meluncur bebas diatas air, demikian juga dengan poros yang dapat meluncur dengan mudah pada bantalan dengan bantuan lapisan tipis minyak pelumas. Dalam bahasa Inggris disebut journal bearings karena poros ditumpu oleh bantalan pada tempat/daerah yang dinamakan tap-poros atau leher-poros (neck), dan daerah leher-poros tersebut dinamakan journal (Pasaribu, 2009).

Keausan berhubungan dengan gaya yang bekerja dan kecepatan sliding system seperti dijelaskan pada Gambar dibawah ini :



Gambar 2.10 Sliding Plain
(Frein, 1991)

Keausan berhubungan dengan gaya, lintasan dan kekerasan bahan terendah yaitu:

$$\dots\dots\dots(2.13)$$

(Hamrock, 1999)

Dimana :

H = kekerasan bahan bantalan

F = Gaya

K = factor keausan

Jarak luncuran poros terhadap bantalannya merupakan jumlah putaran poros dan keliling porosnya mempengaruhi jumlah volume keausan bantalan. Tekanan yang terjadi pada sistem bantalan luncur ini dipengaruhi pula oleh tekanan kerjanya dengan luasan kontak yang konstan (Babic, 2005).

Kekuatan bahan bantalan luncur diperlukan untuk menopang gaya yang bekerja diatas permukaannya, sehingga diperluka suatu sifat mekanik bahan

bantalan luncur yang baik. Keausan pada journal bearing dipengaruhi oleh kekerasan bahan bantalan luncurnya, jarak, dan gaya yang bekerja yaitu: (Archad, 1973)

$$\dots\dots\dots(2.14)$$

Dimana :

- H = kekerasan bahan bantalan
- S = jarak luncur
- k = factor keausan

Pada journal bearing keausan tidaklah selalu volumetrik namun terjadi keausan radial sebagai suatu kedalaman keausan oleh asperity poros. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi dan konstruksi bantalan luncur, dimana terdapat jarak atau kelonggaran antara poros dan bantalannya, serta faktor kecepatan kerja dan kondisi berhenti maupun awal operasi. Sehingga keausan akan berada pada tempat yang sama pada suatu titik tertentu dari kedudukan porosnya (Archad, 1973).

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

a. Untuk bantalan radial

$$Pr = X \times V \times Fr + Y \times Fa \dots\dots\dots(2.15)$$

Dimana :

- Pr= beban ekivalen dinamis bantalan radial (kg)
- Fr= beban radial (kg)
- Fa= beban aksial (kg)
- V = faktor rotasi dengan ring alam yang berputar
- X = faktor beban radial
- Y = faktor beban aksial

b. Untuk bantalan aksial

$$P = X \times Fr + Y \times Fa \dots\dots\dots(2.16)$$

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 aksial

2.8 Sabuk dan Puli

2.8.1 Sabuk

Sabuk adalah suatu elemen mesin fleksibel yang dapat digunakan dengan mudah untuk mentransmisikan torsi dan gerakan berputar dari suatu komponen satu ke beberapa komponen lain. Belt digunakan untuk memindahkan daya antara dua poros yang sejajar. Poros - poros terpisah pada suatu jarak minimum tertentu yang tergantung pada jenis pemakaian belt / sabuk agar bekerja secara efisien (Triantoko, 2015).

2.8.2 Jenis – Jenis Sabuk

Ada pun beberapa jenis sabuk yang sering digunakan adalah sebagai berikut :

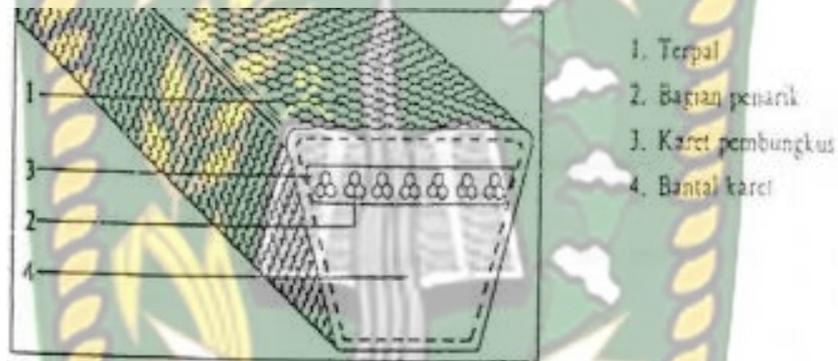
1. Sabuk datar (Flat belt)

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 :

1. Pada sabuk datar sangat efisien untuk kecepatan tinggi dan tidak bising.
2. Dapat memindahkan jumlah daya yang besar pada jarak sumbu yang panjang
3. Tidak memerlukan puli yang besar dan dapat memindahkan daya antar puli pada posisi yang tegak lurus satu sama lain.
4. Sabuk datar khususnya sangat berguna untuk instalasi penggerak dalam kelompok aksi klos (Triantoko, 2015).

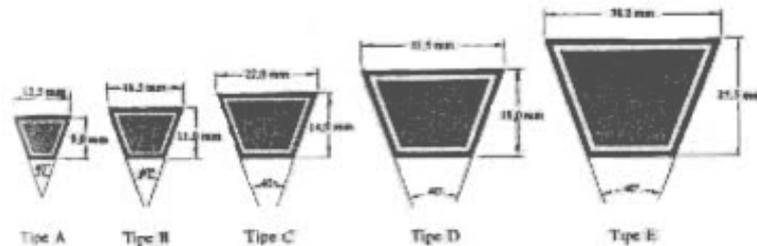
2. Sabuk V (V-Belt)

Sabuk V terbuat dari kain dan benang, biasanya katun rayon atau nilon dan diresapi karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan tetoron atau semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar (gambar 2.8) Sabuk V dibelitkan dikelilingi 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 (Triantoko, 2015).



Gambar 2.11 Kontruksi V-Belt
 (Triantoko, 2015)

Gaya gesekan yang terjadi juga bertambah karena bentuk bajanya yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Adapun bentuk konstruksi macam-macam penampang sabuk-V yang umum dipakai terlihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.12 Penampang Sabuk-V

(Sularso & Suga, 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 dan Suga,2004).

Perhitungan dalam perancangan sabuk-V antara lain:

1. Menentukan diameter puli

$$\dots\dots\dots(2.17)$$

(Sularso & Suga, 2004).

Dimana :

- = diameter puli yang digerakkan (mm)
- = diameter puli penggerak (mm)
- = putaran puli penggerak (rpm)
- = putaran puli yang digerakkan (rpm)

2. Kecepatan linier sabuk-v

$$\dots\dots\dots(2.18)$$

(Sularso & Suga, 2004)

Dimana :

- d_p = Diameter Puli Penggerak (mm)
- n_1 = Putaran puli penggerak(rpm)
- v = Kecepatan sabuk (m/s)

3. Panjang keliling (L)

$$\dots\dots\dots(2.19)$$

(Sularso & Suga, 2004)

Dimana :

dp = Diameter puli penggerak (mm)

Dp = Diameter puli yang digerakkan (mm)

L = Panjang keliling sabuk (mm)

C = Jarak sumbu poros (mm)

Panjang keliling sabuk dengan menggunakan rumus diatas dapat dilihat pada gambar 2.10.



Gambar 2.13 Panjang Keliling Sabuk

(Sularso & Suga, 2004)

4. Jarak Sumbu Poros (C)

$$\dots\dots\dots(2.20)$$

(Sularso & Suga, 2004)

Dimana :

C =Jarak sumbu poros sebenarnya (mm)

L = Panjang keliling sabuk (mm)

dp = Diameter puli penggerak (mm)

Dp = Diameter puli yang digerakkan (mm)

b = lebar sabuk spesifik (mm)

2.8.3 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 (Sularso & Sugo, 2004).

Keuntungan menggunakan puli adalah sebagai berikut:

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

2.8.4 Rumus perhitungan puli

1. Menghitung putaran puli poros (n_1)
(rpm).....(2.21)

(Sularso & Sugo, 2004)

Dimana:

Putaran poros pertama (rpm)

Putaran poros kedua (rpm)

Diameter puli penggerak (mm)

Diameter puli yang digerakkan (mm)

2. Kecepatan keliling puli penggerak (

(.....)(2.22)

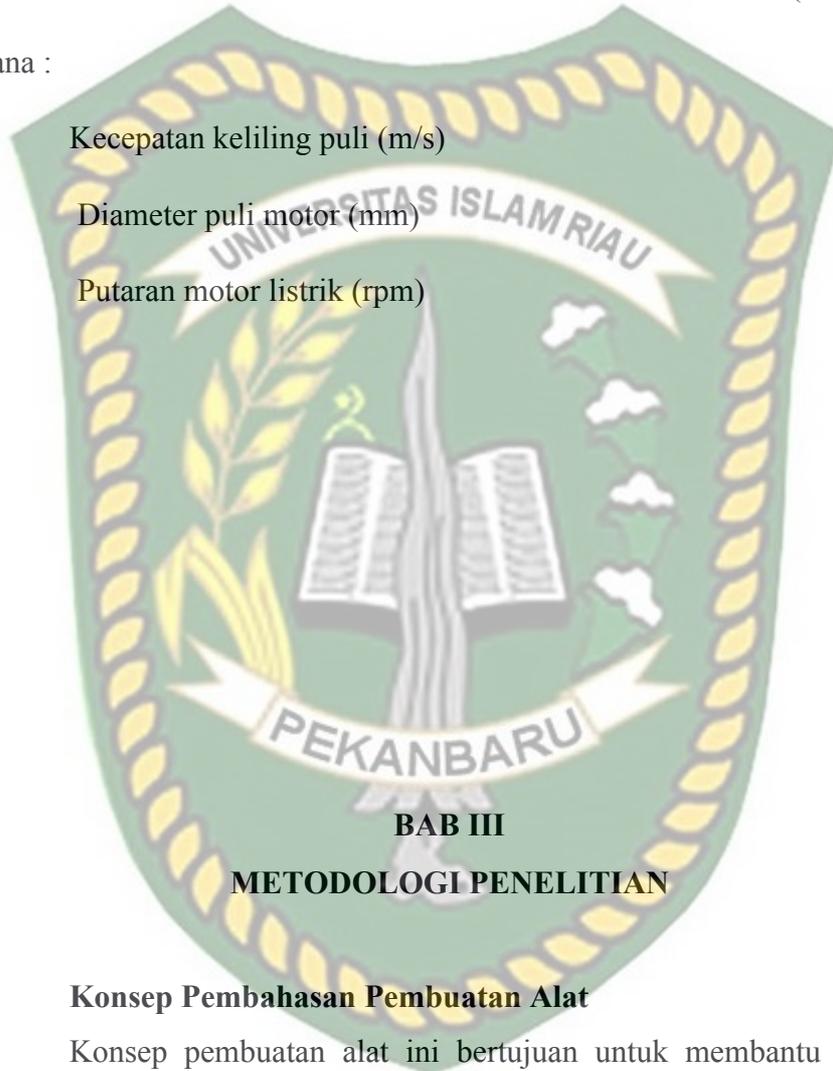
(Sularso, 1994)

Dimana :

Kecepatan keliling puli (m/s)

Diameter puli motor (mm)

Putaran motor listrik (rpm)



3.1 Konsep Pembahasan Pembuatan Alat

Konsep pembuatan alat ini bertujuan untuk membantu masyarakat dalam mengolah jengkol untuk jadi emping jengkol dan perontokan jagung yang telah dikeringkan. Pembuatan alat ini bertujuan untuk menambah pendapatan ekonomi masyarakat dan mempermudah masyarakat dalam mengolah jengkol dan jagung.

Dari hasil survei pada saat ini masih banyak masyarakat dalam mengolah jengkol dan jagung dengan menggunakan alat manual dengan menggunakan tangan, pengolahan ini yang membutuhkan waktu yang lama dan tenaga yang banyak. Hal ini yang mendasari dan melatar belakangi peneliti untuk

membuat alat yang multi fungsi dalam penumbukan jengkol dan pemipilan jagung agar mempermudah masyarakat dalam melakukan pekerjaanya dan diharapkan untuk dapat menghasilkan produksi jengkol dan jagung yang lebih banyak dalam waktu singkat.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

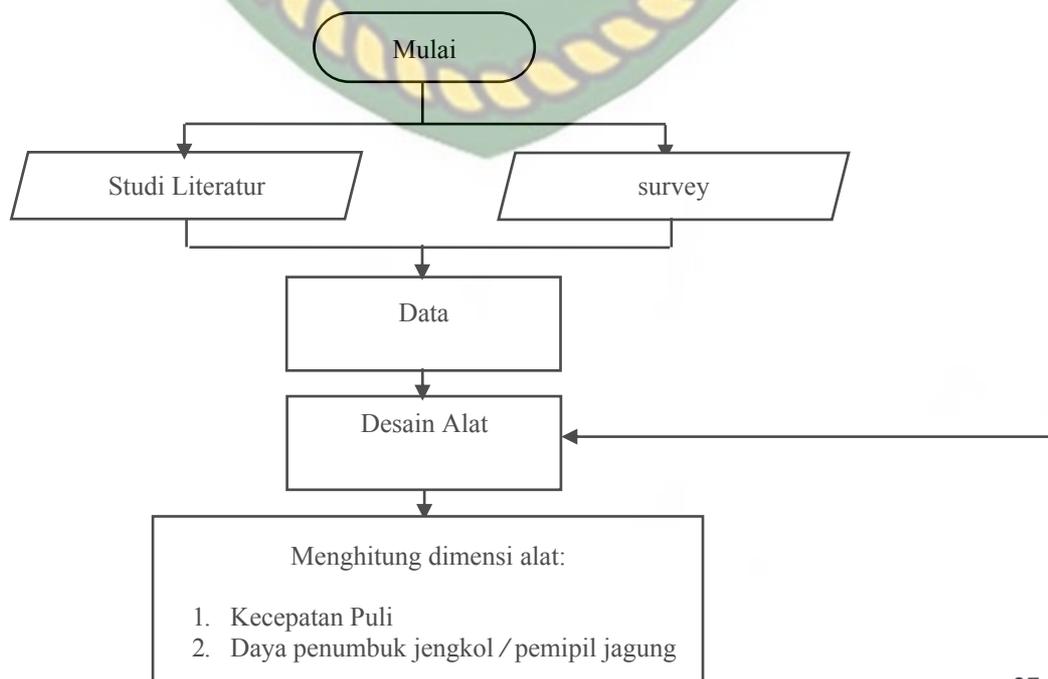
a. Tempat

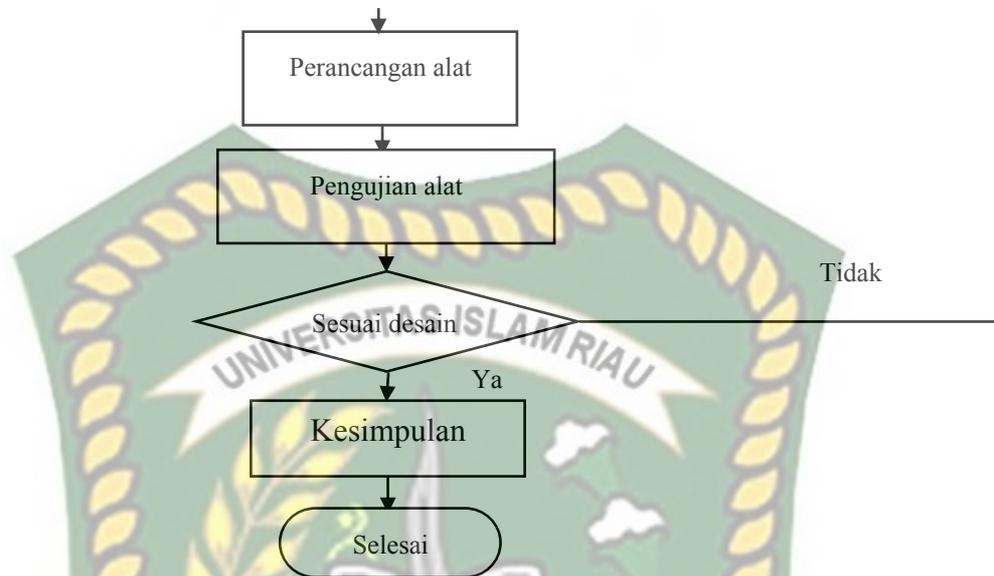
Perancangan alat penumbuk jengkol dan pemipil jagung ini dilaksanakan di desa balai makam kec. Bathin solapan kab. Bengkalis.

b. Waktu

Perancangan ini dilaksanakan pada bulan januari 2021 sampai selesai, perancangan ini juga meliputi pembuatan gambar teknik, pembuatan alat serba guna untuk penumbuk jengkol dan pemipil jagung.

3.3 Diagram Alir





Gambar 3.1 Diagram Alir Rancangan

Dari diagram alir rancangan diatas dapat dijelaskan bahwa dalam penelitian tugas akhir terdapat tahap-tahap yang dilakukan agar mendapatkan hasil yang diharapkan, maka antara lain:

- a. Mulai
Tahap awal dalam pengerjaan sesuai judul.
- b. Studi literatur
Tahap ini merupakan proses pemahaman dan pendalaman bahan-bahan terhadap konsep yang berkaitan dengan materi bahasan yang berasal dari buku-buku, jurnal penelitian dan situs-situs di internet.
- c. Survey
Tahap survey ini melakukan peninjauan ke lapangan untuk mengangkat dan menganalisa suatu permasalahan yang terjadi dilapangan untuk menyempurnakan penelitian ini.
- d. Data
Menentukan data-data pada alat penumbuk jengkol dan pemipil jagung.
- e. Desain alat

Tahap ini membuat gambar alat menggunakan autocad dengan model 2D dan 3D.

f. Menghitung dimensi alat.

Dimana tahap disini untuk menghitung kecepatan poros, ukuran puli yang digunakan dan juga daya yang diperlukan untuk memutar alat ini serta beberapa komponen lainnya.

g. Perancangan

Dalam tahap ini mulai melakukan perhitungan, mendesain dan menentukan komponen pada alat penumbuk jengkol dan pemipil jagung.

h. Pengujian alat.

Setelah selesai alat di rancang perlu di uji apakah alat berjalan dengan yang sesuai di inginkan atau tidak, apabila alat sudah sesuai dengan data dan desain maka alat ini dinyatakan selesai dalam perancangan, apabila ada kesalahan kembali ke desain alat dan juga perhitungan kemungkinan ada yang salah dengan data yang dihitung.

i. Kesimpulan

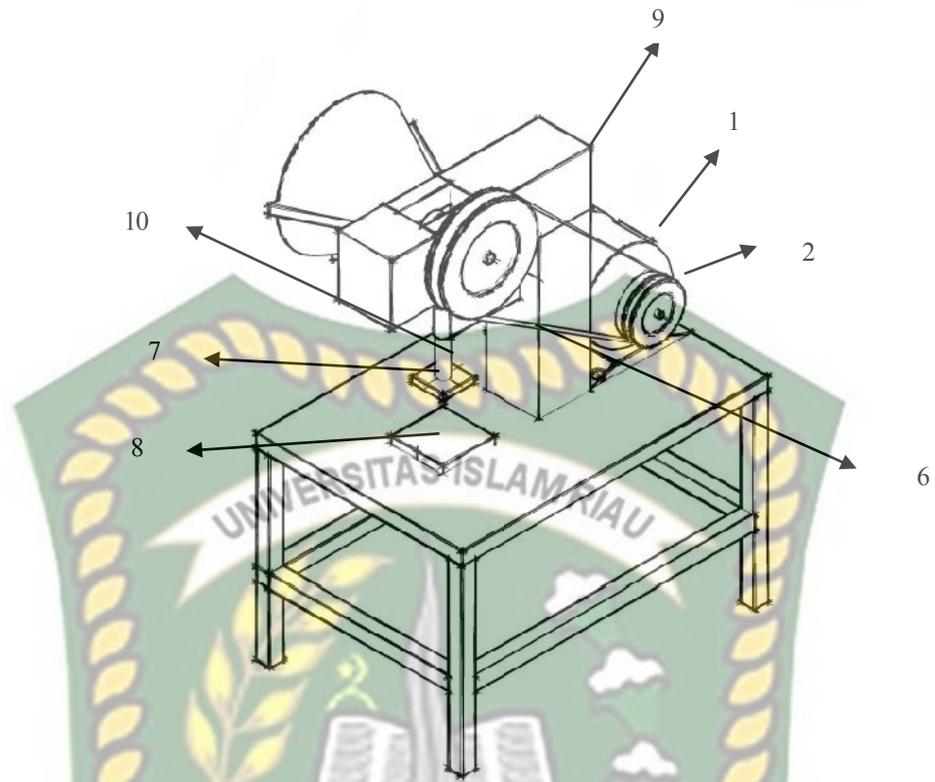
Hasil dari pengumpulan data dari pengujian dari awal mulai hinnga selesai dapat ditarik kesimpulan.

3.4 Sketsa Perancangan

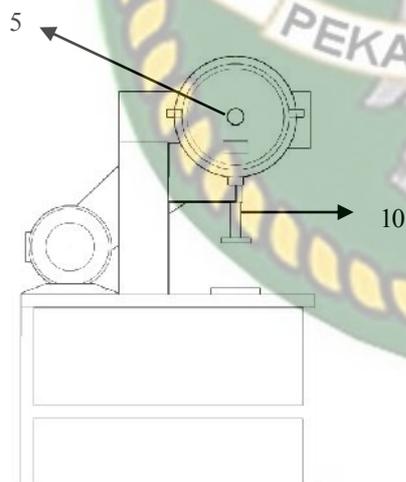
Berdasarkan dari beberapa pilihan dan solusi, serta ide dari penelitian dan bebrapa hasil indentifikasi masalah yang digunakan untuk menginovasi model dari alat penumbuk jengkol menjadi serba guna untuk pemipil jagung dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

3

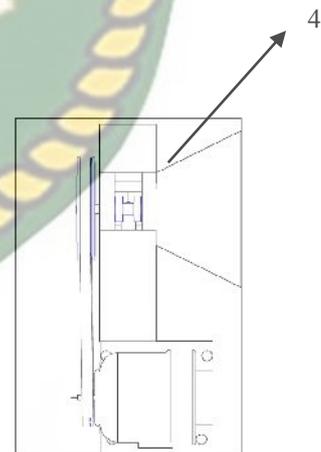




a. Gambar sketsa alat



b. dilihat dari samping



c. dilihat dari atas

Gambar 3.2 Sketsa gambar alat penumbuk jengkol dan pemipil jagung

Keterangan gambar :

1. Motor listrik
2. Puli penggerak
3. Puli penerus putaran
4. Poros engkol
5. Pipa pemipil jagung
6. Sabuk (belting)
7. Tapak penumbuk
8. Alas penumbuk
9. Rangka alat
10. Batang penumbuk

3.5 Rencana Jadwal Kegiatan Penelitian

Agar penelitian ini berjalan optimal maka diperlukan rencana jadwal kegiatan dalam proses penelitian ini yang berbentuk dalam bentuk table, seperti dibawah ini:

Table 3.1
Jadwal kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Bulan																		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Survey																			
2	Studi Literatur																			
3	Pembuatan Proposal																			
4	Seminar Proposal																			
5	Perhitungan																			
6	Mendesign alat																			



Gambar 3.3 Motor listrik

2. Poros

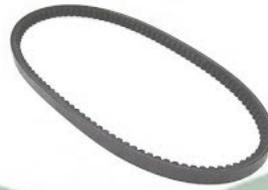
Poros yang digunakan pada alat ini menggunakan poros engkol roda dua. Dimana Poros engkol berfungsi untuk menggerakkan batang penumbuk yang merubah gerakan rotasi menjadi gerak horizontal untuk menumbuk emping jengkol dan porosnya yang berputar diteruskan untuk pemipil jagung Seperti gambar dibawah :



Gambar 3.4 Poros engkol roda dua

3. Sabuk

Sabuk berfungsi sebagai penghubung gerakan/putaran yang dihasilkan motor listrik dan diteruskan ke poros engkol, dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.5 Sabuk

4. Puli

Puli berfungsi sebagai penerus putaran dari motor listrik ke poros engkol agar penumbuk jengkol dan pemipil jagung bergerak. Seperti gambar dibawah :



Gambar 3.6 puli

5. Bantalan (bearing)

Bantalan berfungsi sebagai penumpu poros yang berbeban sehingga putaran dapat berlangsung secara halus dan tahan lebih lama. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.7 Bantalan gelinding

6. Pipa besi bulat

Pipa besi bulat berfungsi sebagai pemipil jagung yang ujungnyaa bergerigi untuk memisahkan biji jagung dan tongkolnya, dengan panjang 20 cm dan berdiameter 6 cm. Dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 3.8 Pipa besi bulat

7. Switch Dimmer

Switch dimmer berfungsi sebagai pengatur kecepatan pada motor penggerak, alat ini untuk mengatur kecepatan apabila alat digunakan dalam sekaligus seperti penumbukan jengkol dan pemipilan jagung karna memerlukan daya/putaran yang besar dan apabila hanya penumbukan jengkol maka kecepatan pada mesin bisa di kecilkan karna tidak memerlukan daya yang begitu besar. Dapat dilihat pada gambar 3.9 sebagai berikut:



Gambar 3.9 Swicth dimmer

3.7.2 Alat

Adapun alat yang digunakan pada perancangan mesin ini adalah sebagai berikut :

1. Mesin las listrik

Mesin las listrik berfungsi sebagai alat penyambung logam atau baja dengan cara menggunakan busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam atau baja yang akan disambungkan, dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.10 Mesin las listrik
(Weman, 2003)

2. Kawat las listrik (elektroda)

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



Gambar 3.11 Kawat las listrik (elektroda)
(Weman, 2003)

3. Gerinda

Gerinda berfungsi untuk menghaluskan benda kerja setelah pemotongan dan pengelasan. Gerinda juga berfungsi sebagai alat pemotong besi plat. Untuk melihat gambar gerinda dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.12 Gerinda tangan
(Hendra, 2013)

4. Mesin Bor

Mesin bor tangan adalah mesin bor yang pengoperasiannya dengan menggunakan tangan, disini mesin bor tangan berfungsi untuk mekubangi pengikat baut mesin. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 3.13 Mesin bor tangan

3.8 Bahan Pengujian

1. Jagung

Bahan jagung yang digunakan yaitu jagung yang sudah tua dan dikeringkan agar mudah dalam perontokannya, dalam pengeringannya pun harus maksimal agar dapat hasil perontokan yang bagus. Dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 3.14 Jagung yang sudah dikeringkan

2. Jengkol

Bahan jengkol yang digunakan juga yang sudah tua karna pembuatan emping jengkol ini pun khusus tidak bisa yang muda, kalau yang muda hasil

dar penumbukan akan rusak dan hasilnya tidak berkuaitas. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gamabr 3.15 Jengkol tua

3. Plastik

Plastik yang digunakan plastik bening yang berfungsi agar jengkol tidak lengket pada penumbuk, plastik yang digunakan ukuran 2 kg. seperti gambar dibawah ini :



Gambar 3.16 Plastik bening

BAB IV

PERHITUNGAN DAN ANALISA DATA

4.1 Spesisifikasi Alat

Dalam penginovasian ini spesifikasi mesin penumbuk jengkol dan pemipil jagung dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Motor penggerak
 - Jenis Motor Listrik
 - Daya Motor (P) Hp / 0,186 kw
 - Putaran (N) 1430 rpm
- b. Dimensi rangka terdiri dari :
 - Panjang rangka (L) : 57 cm
= 0,57 m
 - Panjang rangka (T) : 36 cm
= 0,36 m
 - Berat mesin : 25 kg
- c. Poros engkol
 - Panjang (R) : 30 mm
= 0,03 m
 - Panjang (L) : 82 mm
= 0,082 m
 - Diameter poros : 19 mm
= 0,019 m

4.2 Puli

puli digunakan untuk memindahkan suatu putaran dari poros penggerak ke poros yang digerakan, dimana putaran poros penggerak 1430 rpm dengan menggunakan diameter puli 1,5 inchi, sedangkan puli poros yang digerakan dengan diameter 5 inchi.

Untuk mencari kecepatan keliling puli penggerak (V_p) dengan menggunakan persamaan 2.18 yaitu :

Dimana :

V_p = kecepatan keliling puli (m/s)

= diameter puli penggerak

= 1,5 inchi

= 38,1 mm

= putaran motor penggerak (rpm)

= 1430 rpm

Maka :

=

= 0,0028

4.2.1 Menentukan kecepatan putaran puli diameter 5 inchi

Untuk menentukan putaran puli dapat dilihat pada gambar 4.3 yaitu :



Gambar 4.1 Sketsa diameter puli 5 inchi

Untuk menghitung kecepatan putaran puli yang digerakan dengan menggunakan rumus berikut :

Dimana :

= 1430 rpm

= 1,5 inchi
= 38,1 mm

= 5 inchi
= 127 mm

Maka :

= 429 rpm

Maka kecepatan putaran puli yang berdiameter 5 inchi adalah 429 rpm.

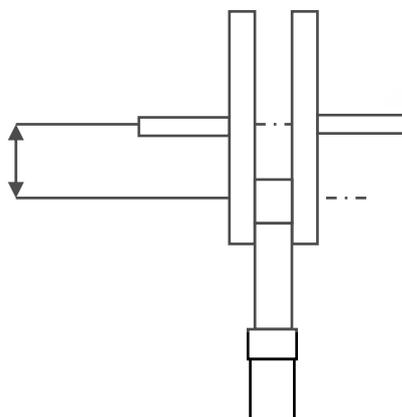
4.3 Daya

Untuk menentukan daya pada perancangan alat penumbuk jengkol dan pemipil jagung maka gaya (F) yang bekerja adalah sebagai berikut:

Maka setelah diketahui gaya yang bekerja pada alat tersebut dengan begitu dapat dicari berapa daya yang dibutuhkan pada alat dengan cara sebagai berikut:

A. Daya tumbuk pada mesin penumbuk jengkol

Daya penumbuk pada mesin penumbuk jengkol dapat dilihat pada gambar 4.2:



R



Gambar 4.2 gambar penumbuk pada mesin penumbuk jengkol

Sehingga untuk mencari daya pada mesin penumbuk jengkol dan pemipil jagung (P) sebagai berikut :

Dimana :

P = daya (watt)

T = torsi (N/m)

n = kecepatan (rpm)

Sebelum mencari daya pada mesin ini perlu dicari torsinya terlebih dahulu dimana T adalah:

$$= 85,3 \text{ N } 25 \text{ mm}$$

$$= 2.132,5 \text{ N.mm}$$

$$= 2,132 \text{ N.m}$$

Jadi daya pada mesin penumbuk jengkol adalah:

Kemudian untuk menentukan daya pada pemipilan jagung adalah sebagai berikut:

Maka perlu dihitung kembali torsi (T) adalah sebagai berikut:

Jadi daya pada mesin pemipilan jagung adalah:

Dari perhitungan daya diatas maka dipilih daya yang paling besar maka daya yang direncanakan adalah 95,7 watt, dengan mempertimbangkan kinerja mesin agar dapat bekerja dengan maksimal dan kesediaan motor listrik dipasaran maka yang digunakan motor listrik dengan daya ¼ HP.

Spesifikasi motor listrik yang digunakan pada alat penumbuk jengkol dan pemipil jagung adalah :

- a) $P = \frac{1}{4} \text{ HP}$
 $= 0,186 \text{ kw}$
- b) $N = 1430 \text{ rpm}$

4.4 Sabuk

Pada mesin penumbuk jengkol dan pemipil jagung digunakan sabuk sebagai penerus putaran dari motor ke poros yang digerakan. Sabuk yang digunakan pada mesin ini yaitu sabuk-v. untuk menghitung kecepatan dan panjang sabuk yang dibutuhkan dapat di lakukan dengan perhitungan yaitu :

A. Kecepatan Sabuk

Untuk menentukan kecepatan sabuk dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :



Dimana :

d = diameter puli penggerak (mm)

= 38,1 mm

n = putaran motor penggerak (rpm)

= 1430 rpm

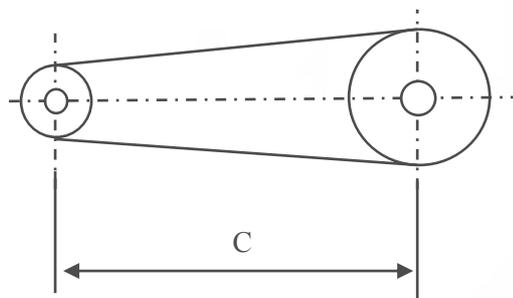
Maka :

=

= 0,0028 m/s

B. Panjang keliling sabuk

Untuk menentukan panjang keliling sabuk dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4.3 perhitungan pa njang keliling sabuk

Keterangan gambar :

- C = jarak antara kedua sumbu puli (mm)
- = Diameter puli penggerak (mm)
- = Diameter puli yang digerakan (mm)

Panjang keliling sabuk dapat dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Dimana :

L = panjang keliling sabuk (mm)

C = jarak sumbu kedua puli 340 (mm)

= 1,5 inchi = 38,1 (mm)

= 5 inchi = 127 (mm)

Maka :

$$= 680 + 259,3 + 6,17$$

$$= 945,47 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan panjang keliling sabuk puli berdiameter 5 inchi sepanjang 945,47 mm.

4.5 Menghitung kecepatan titik B pada mekanisme poros engkol

Kecepatan pada suatu titik atau partikel adalah besaran vektor sehingga dalam menganalisis kecepatan dapat menggunakan beberapa kaidah yang berkenaan dengan aturan-aturan operasi vektor. Analisa vektor dilakukan secara analitis maupun secara grafis. Secara analitis dengan metode koordinat kartesian atau metode bilangan kompleks. Maka untuk menentukan kecepatan titik B pada mekanisme poros engkol dengan menggunakan perhitungan kecepatan metode grafis, dari data poros engkol diketahui :

Panjang A dan panjang A.B = 82 mm



Gambar 4.4 Diagram kinematika

4.5.1 Menghitung kecepatan poros engkol pada titik A dan B

Kecepatan batang hubung 2 dan n berlawanan dengan arah jarum jam, arah dan kecepatan pada titik A terletak pada batang hubung 2 yang dapat berputar terhadap satu titik tetap dan arah kecepatan pada titik B sejajar pada garis Y dan arah kecepatannya relatif terhadap titik B dan titik A () adalah tegak lurus AB.

1. Kecepatan titik A dan B dengan menggunakan puli diameter 5 inci:
 - ❖ Kecepatan pada titik A dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

Dimana:

kecepatan pada titik A (m/s)

jari-jari titik A terhadap pusat rotasi (m)

n = kecepatan batang hubung 2 (rpm)

diketahui:

$$n = 429 \text{ rpm}$$

$$= 7,15 \text{ rps}$$

Maka:

$$0,03 \cdot 7,15$$

$$= 0,21 \text{ m/s}$$

$$= 21 \text{ cm/s}$$

- ❖ Kecepatan pada titik B dapat ditentukan dengan persamaan kecepatan relatif sebagai berikut:

Dimana:

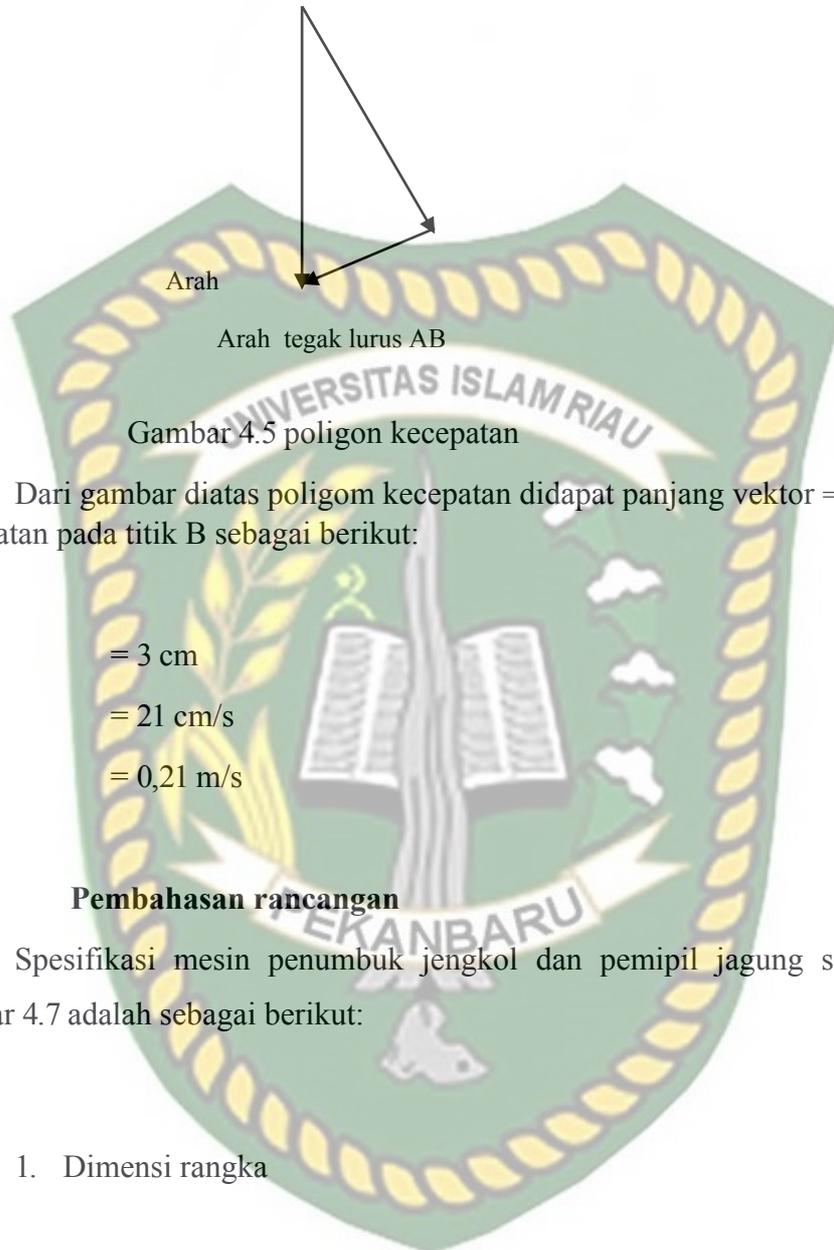
= arah yang diketahui

= arah dan besar vector yang di ketahui

= tegak lurus AB

Adapun gambar poligon kecepatan dibuat sebagai berikut:

Menggambarakan vektor kecepatan yang sudah diketahui arah dan besarnya yaitu dengan skala $1 \text{ cm} : 7 \text{ cm/s}$ maka panjang vektor adalah sebagai berikut:



Gambar 4.5 poligon kecepatan

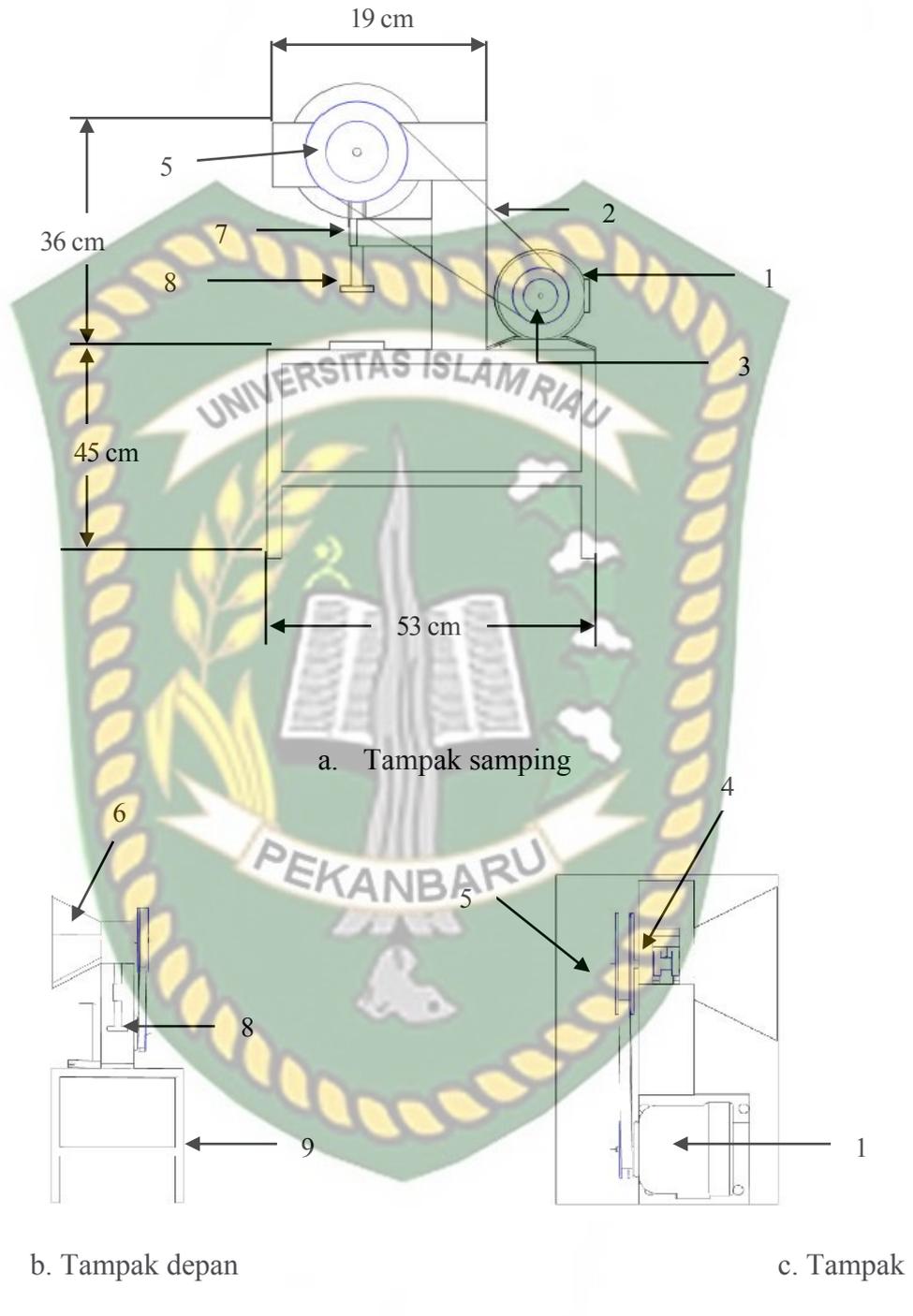
Dari gambar diatas poligom kecepatan didapat panjang vektor = 3 cm maka dekepatan pada titik B sebagai berikut:

- = 3 cm
- = 21 cm/s
- = 0,21 m/s

4.6 Pembahasan rancangan

Spesifikasi mesin penumbuk jengkol dan pemipil jagung seperti pada gambar 4.7 adalah sebagai berikut:

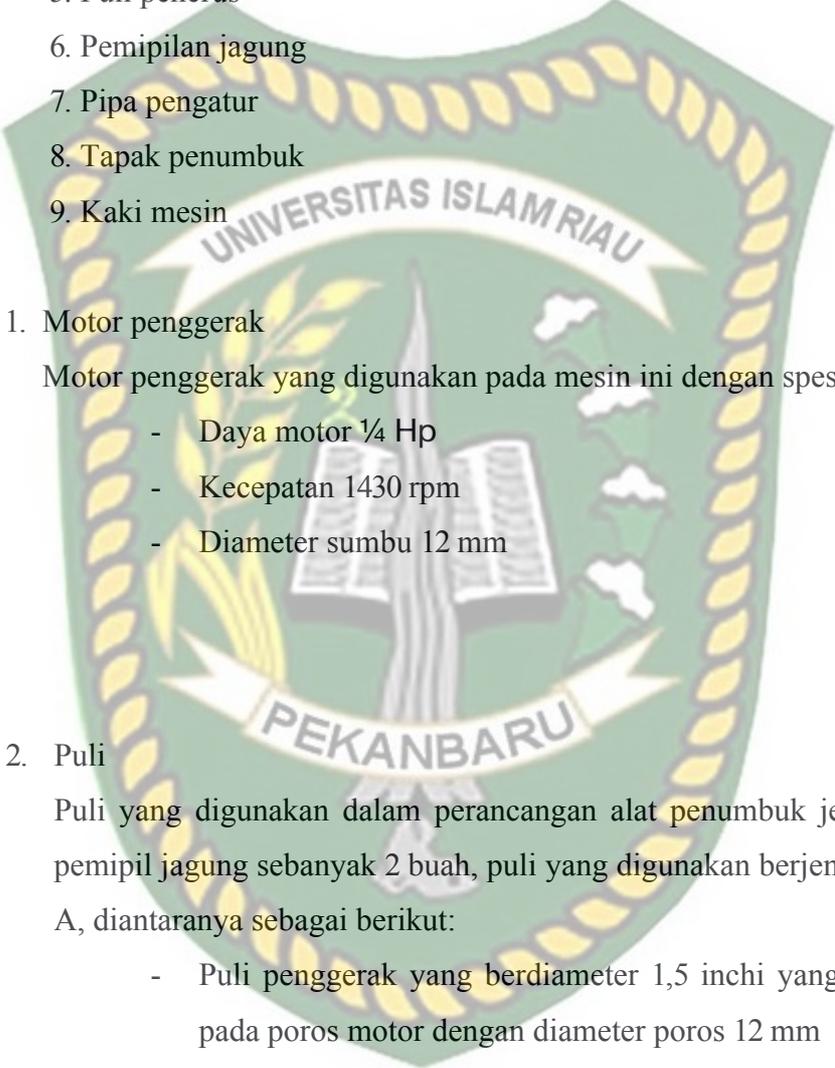
1. Dimensi rangka
 - Panjang rangka ; 57 cm
 - Tinggi rangka : 36 cm
 - Berat mesin : 25 kg



Gambar 4.6 Rancangan mesin penumbuk jengkol dan pemipil jagung
 a. tampak samping, b. tampak depan, c. tampak atas

Keterangan gambar:

- 1. Motor listrik

- 
2. Sabuk V
 3. Puli penggerak
 4. Poros engkol
 5. Puli penerus
 6. Pemipilan jagung
 7. Pipa pengatur
 8. Tapak penumbuk
 9. Kaki mesin
1. Motor penggerak
Motor penggerak yang digunakan pada mesin ini dengan spesifikasi:
 - Daya motor $\frac{1}{4}$ Hp
 - Kecepatan 1430 rpm
 - Diameter sumbu 12 mm
 2. Puli
Puli yang digunakan dalam perancangan alat penumbuk jengkol dan pemipil jagung sebanyak 2 buah, puli yang digunakan berjenis puli tipe A, diantaranya sebagai berikut:
 - Puli penggerak yang berdiameter 1,5 inchi yang terpasang pada poros motor dengan diameter poros 12 mm
 - Puli yang digerakkan/penerus yang berdiameter 5 inchi yang terpasang pada poros engkol dengan diameter poros engkol 19 mm.
 3. Sabuk V
Sabuk ini berfungsi sebagai penghubung putaran antara puli penggerak dengan puli yang digerakkan, sabuk yang digunakan sabuk tipe A dengan ukuran 36 dan jumlah sabu yang digunakan 1 buah.
 4. Poros engkol

Poros engkol adalah komponen terpenting pada alat ini karna poros engkol lah yang merubah putaran dari mesin penggerak ke putaran naik-turun (translasi). Poros engkol yang dignakan memiliki spesifikasi sebagai berikut:



Gambar 4.7 poros engkol roda dua

- Panjang R = 30 mm
- Panjang L = 82 mm
- Diameter poros = 19 mm

Dari hasil rancangan pada alat penumbuk jengkol dan pemipil jagung dari penelitian terdahulu ada beberapa perbedaan seperti:

1. Alat sebelumnya bekerja hanya penumbukan jengkol saja, kemudian setelah di inovasi alat tersebut dapat bekerja multi fungsi seperti dapat menumbuk jengkol dan pemipilan jagung.
2. Adapun beberapa penambahan dan perombakan pada alat ini seperti penambahan kaki dan switch dimmer (pengatur kecepatan).
3. Dari hasil produksi unuk penumbukan jengkol dengan di inovasi tidak berubah ketebalan dari penumbukanya cuman alat ini dapat menghasilkan pemipilan dalam 5 kg jagung dengan waktu 8 menit.

4.7 Pengatur Kecepatan

Ada pun pengatur kecepatan pada mesin motor listrik dengan menggunakan dimmer switch yang mempunyai tiga kecepatan dan diukur kecepatannya menggunakan alat ukur tachometer, yaitu sebagai berikut:

1. Kecepatan low

Aliran listrik yang diteruskan ke motor listrik rendah sehingga putaran pada motor rendah dan daya putaran yang diteruskan ke poros pun rendah juga. Kecepatan pada pengaturan kecepatan ini adalah 510 rpm.

2. Kecepatan medium

Aliran listrik yang diteruskan ke motor listrik sedang sehingga putaran pada motor tidak terlalu kencang dan daya yang diteruskan juga sedang, ini berlaku ketika pengoperasian penumbukan jengkol/pemipilan jagung saja. Kecepatan pada pengaturan ini adalah 841 rpm.

3. Kecepatan high

Aliran listrik yang diteruskan ke motor listrik tinggi sehingga putaran pada motor pun kencang dan daya yang diteruskan juga tinggi, pengoperasian ini berlaku ketika alat melakukan kerja penumbukan jengkol dan pemipilan jagung agar tidak terjadi penurunan daya pada poros. Kecepatan pada pengaturan ini adalah 1430 rpm.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan perhitungan pada mesin penumbuk jengkol dan pemipil jagung di peroleh data-data sebagai berikut:

1. Daya yang digunakan pada mesin penumbuk jengkol dan pemipil jagung ini 95,7 watt jadi motor yang digunakan adalah $\frac{1}{4}$ HP = 0,186 kw, dengan kecepatan 1430 rpm.
2. Dari hasil perhitungan daya tumbuk manual dengan daya tumbuk mesin, lebih besar menggunakan mesin dengan hasil perhitungan
 - Daya tumbuk jengkol = 95,7 watt
 - Daya pemipil jagung = 26,9 watt
3. Pemipilan jagung poros yang digunakan sama dengan poros penumbuk jengkol dan daya poros pun sama dengan seperti penumbukan jengkol.
4. Dari hasil pemipilan dalam 1 biji jagung dibutuhkan waktu 34 detik paling cepat dan tergantung juga pada keahliannya, jadi dalam 1 kg pemipilan jagung dengan waktu 2 menit/kg.
5. Alat ini dapat menumbuk jengkol dengan ketebalan jengkol setebal 3 mm, hasil ini didapatkan dari pengujian.
6. Diperlukan pengatur daya kecepatan (switch dimmer) agar ketika alat ini bekerja sekaligus dapat dinaikkan kecepatan dan tidak melemah di penumbukan jengkol atau di pemipilan jagung dengan kecepatan variasi 510 rpm, 841 rpm, 1430 rpm.
7. Dengan adanya mesin serba guna ini dapat mempermudah dalam usaha mikro jagung dan emping jengkol.

5.2 Saran

Dalam pengoprasian mesin penumbuk jengkol dan jagung perlu diperhatikan kecepatannya, karna ketika terlalu kencang putaran pada mesin penggerak dapat mengakibatkan getaran yang sangat tinggi dan perlu pengamanan

telinga karena suara dari tumbukan sangat berisik. Dalam pengoperasian mesin ini perlu diperhatikan safety agar aman dan tidak terjadi kecelakaan kerja.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR PUSTAKA

- A'ayuni, Q., 2017, "*Mesin Pemipil Jagung Dan Alat Pemipil Tradisional*," Gresik, pp. 1–23.
- George H. Martin and Setiyobakti, 1992, "*Kinematika dan dinamika teknik*"
- Mott, Robert L., 2009. "*Elemen – Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*"
- Pratama, R. N. R., 2018, "*Perancangan Dan Pembuatan Mesin Perontok Jagung Menggunakan Poros Engkol Dengan Kapasitas 247 Kg/Jam.*"
- Samhuddin., And Hasbi Muhammad., 2018, "*Perencanaan Sistem Transmisi Alat Peniris Pada Mesin Pengering Helm.*"
- Sudjadi. 2004. "*Pertanian Masa Depan, Pengantar untuk Pertanian Berkelanjutan Dengan Input LuarRendah*".
- Sularso, 2004, "*Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin.*"
- Sonawan, H., 2009., "*Perancangan Elemen Mesin*"
- Stachowiak, Gwidon, W., And Batchelor, Andrew, W., 1993, "*Engineering Tribology.*"
- Syawaldi, 2016, "*Variasi Ukuran Puli Terhadap Produksi Hasil Alat Penumbuk Jengkol*"
- Triantoko, R., Bisri, M. A., Isnaenudin, F., Zulkarnain, R. J. & Baikhaky, A. A. 2015. "*Rancang bangun mesin pencacah botol plastic*"