



PEMBUATAN MESIN PEMIPIL JAGUNG

PROYEK AKHIR

Oleh
Yudista Bagus Iswara
NIM 121903101025

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



PEMBUATAN ALAT PEMIPIL JAGUNG

PROYEK AKHIR

diajukan guna melengkapi proyek akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (D3)
dan mencapai gelar Ahli Madya

Oleh

Yudista Bagus Iswara
NIM 121903101025

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Proyek akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Alm.Ibu Dwi Agustini dan Ibu Elita Widjajani serta Ayahanda Isman Harsono yang tercinta, terima kasih atas pengorbanan, usaha, kasih sayang, dorongan, nasehat dan air mata yang menetes dalam setiap untaian do'a yang senantiasa mengiringi setiap langkah bagi perjuangan dan keberhasilan penulis;
2. Guru-guru sejak TK hingga SMK, dosen, dan seluruh civitas akademika Universitas Jember khususnya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin yang telah menjadi tempat menimba ilmu dan telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran;
3. Almamater Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.

MOTTO

Do the best and pray. God will take care of the rest.

Lakukan yang terbaik, kemudian berdoalah. Allah SWT yang akan mengurus sisanya

Ir soekarno

Don't worry about a thing, every little thing's is gonna be alright.

(Bob Marley)

Cacat bukan alasan untuk mati , terlambat bukan alasan untuk berhenti

Yudista bagus iswara

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :Yudista Bagus Iswara

NIM : 1219031010025

Dengan ini saya menyatakan bahwa Proyek Akhir dengan judul ” Pembuatan Mesin Pemipil Jagung (Bagian Dinamis)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab tanpa ada unsur pemaksaan serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Februari 2017

Yang Menyatakan,

Yudista Bagus Iswara
121903101025

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PEMIPIL JAGUNG

(BAGIAN DINAMIS)

Oleh
Yudista Bagus Iswara
NIM 121903101025

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Aris Zainul Muttaqin, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Dwi Djumhariyanto, M.T.

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Skripsi berjudul "Perancangan Mesin Pemipil Jagung (Bagian Dinamis)" telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

hari, tanggal : Rabu, 20 Desember 2017

tempat : Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin

Tim Penguji,

Ketua,

Sekretaris,

Aris Zainul Muttaqin, ST., M.T.
NIP. 19681207199512 1 002

Ir. Dwi Djumhariyanto, M.T.
NIP. 19600812 19980 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. R.Koekoeh K.W. S.T., M.Eng.
NIP 196707081994121001

Dr. Salahuddin Junus S.T., M.T.
NIP 1975100620021221002

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,

Dr.Ir. Entin Hidayah M.U.M
NIP 196612151995032001

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul ” Pembuatan Mesin Pemipil jagung (Bagian Dinamis)” Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) di Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini;
2. Ketua Jurusan Teknik Mesin Hari Arbiantara Basuki S.T., M.T. atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini;
3. Aris Zainul Muttaqin S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Dwi Djumhariyanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang penuh kesabaran memberi bimbingan, dorongan, meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan saran kepada penulis selama penyusunan tugas akhir ini sehingga dapat terlaksana dengan baik;
4. Dr. Koekoeh KW.,S.T.,M.Eng. selaku Dosen Penguji I dan Salahudin Junus,S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II, terima kasih atas saran dan kritiknya;
5. Ir. Dwi Djumhariyanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama kuliah;
6. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, bimbingan, pengorbanan, saran dan kritik kepada penulis;
7. Alm. Ibu Dwi Agustini dan Ibu Elita Widjajani seta Ayah Isman Harsono yang telah memberikan segalanya kepada penulis;
8. Kedua adik saya Yudanti Diajeng dan Nadifah Roza yang telah memberikan semangat sempurna untuk penulis;
9. Devi Novitasari yang selalu mendukung dengan semangat dan membantu atas terselesainya penulisan tugas akhir;
10. Para sahabat yang telah membantu tenaga dan fikiran dalam pembuatan mesin pengayak pasir elektrik bagian dinamis;

11. Teman-temanku seperjuangan D3 dan S1 Teknik Mesin 2012 yang selalu memberi support dan saran kepada penulis;
12. Kawan-kawan saya yang selalu membantu tenaga suport kepada penulis;
13. Pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember, 11 April 2017

Penulis

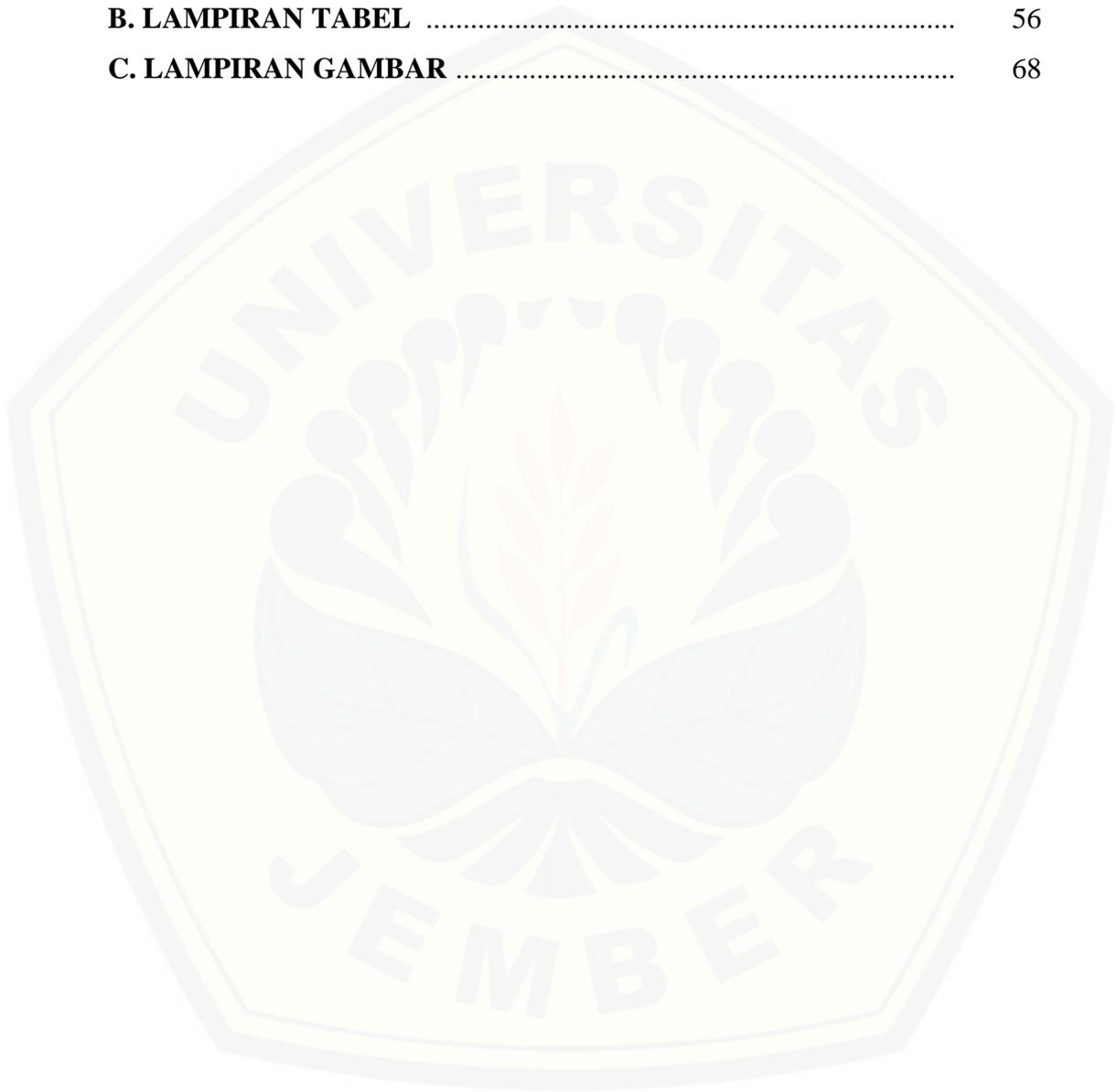


DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN JUDUL	ii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Jagung.....	4
2.1.1 Pemipil jagung	4
2.1.2 Tanaman jagung	4
2.1.3 Perontok/Pemipil	6
2.2 Jenis –jenis pemipil jagung.....	7
2.2.1 Pengertian pemipil.....	7
2.3 Teori konsep dasar rancang bangun	9
2.4 Perencanaan daya	10
2.5 Perencanaan pulley	11
2.6 Perencanaan sabuk V	12
2.7 Perencanaan poros	14
2.8 Perencanaan bantalan	16
2.9 Perencanaan pasak	17
2.10 Proses Manufaktur.....	19
2.11 Proses Permesinan	20

BAB 3. METODOLOGI	24
3.1 Alat dan Bahan	24
3.1.1 Alat	24
3.1.2 Bahan	24
3.2 Waktu dan Tempat	25
3.2.1 Waktu	25
3.2.2 Tempat	25
3.3 Metode Pelaksanaan	25
3.3.1 Pencarian Data	25
3.3.2 Studi Pustaka	25
3.3.3 Perancangan dan Perencanaan	25
3.3.4 Proses Pembuatan	26
3.3.5 Proses Perakitan	26
3.3.6 Pengujian Alat	26
3.3.7 Penyempurnaan alat	27
3.3.8 Pembuatan Laporan	27
3.4 Flow Chart	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Perancangan dan Pembuatan Alat	29
4.2 Cara Kerja Alat	30
4.3 Hasil Perancangan dan Perhitungan	30
4.3.1 Perencanaan Pisau	30
4.3.2 Perencanaan Las.....	31
4.3.3 Perencanaan Daya	31
4.3.4 Perencanaan Sabuk dan Pulley.....	31
4.3.5 Perencanaan Poros	32
4.3.6 Perencanaan Pasak	32
4.3.7 Perencanaan Bantalan	32
4.6 Analisis Hasil Pengujian	33
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35

5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	
A. LAMPIRAN PERHITUNGAN	39
B. LAMPIRAN TABEL	56
C. LAMPIRAN GAMBAR	68



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Dengan kemajuan teknologi industri. Pengembangan jagung di Indonesia telah menjangkau hampir seluruh provinsi, yang mana jagung merupakan sumber karbohidrat yang kedua setelah padi yang telah dikonsumsi oleh sebagian besar penduduk Indonesia. Selain sebagai bahan makan pokok masyarakat, jagung dapat diolah menjadi produk industri makan yang variatif, di antaranya jagung dapat diolah menjadi makanan kecil, dan lain-lain. Jagung juga dapat diproses menjadi bahan campuran pakan ternak, terkhusus pada unggas. Produksi jagung harus ditingkatkan seiring peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan usaha ternak dan industri. Hal ini perlu diperhatikan mengingat hasil pengolahan oleh masyarakat masih minim.

Pemipil jagung mudah dilakukan bila jagung keadaan kering, dengan kadar air yang minimal, sebab dalam keadaan demikian jagung mudah terlepas dari tongkolnya dan kerusakan biji jagung dapat diperkecil. Pemipil jagung dengan menggunakan mesin yang selama ini ada dipasaran, selain harga serta biaya operasional yang tinggi petani pun susah mendapat keuntungan. Tepat yang dibutuhkan harus luas, mengingat ukurannya yang cukup besar, oleh karena itu pemipil model ini lebih banyak digunakan pada industri menengah keatas. Pemipil jagung pada industri rumah tangga dan industri kecil sebagian besar dilakukan dengan cara tradisional dan semitradisional, dimana dengan demikian waktu yang digunakan cukup lama dan tenaga yang digunakan cukup besar. Berdasarkan uraian tersebut, akan dicoba merancang sebuah mesin berteknologi tepat guna untuk mengembangkan alat pemipil semitradisional, yang mampu meningkatkan kapasitas, efisiensi kerja dalam pemipil jagung.

Mesin pemipil jagung ini merupakan mesin yang menggunakan motor listrik sebagai penggeraknya dan listrik dari sumber energinya, dengan adanya mesin ini pekerjaan pemipilan jauh lebih efektif dan efisien dibandingkan secara manual, yaitu dengan menggunakan tangan. Namun dengan sekarang ini kemajuan teknologi banyak sekali dijumpai mesin pemipil jagung di pasaran yang sangat bermanfaat bagi petani jagung dalam hal mengolah hasil panennya mulai dari yang sederhana hingga mesin yang canggih. Dan kami melihat dan meninjau masalah selaku penulis membuat suatu alat yang lebih berguna dan tepat guna dan efisien mempermudah dalam pemipilan jagung.

1.2 Rumusan masalah

Masalah yang akan di bahas dalam pembuatan mesin pemipil jagung adalah bagaimana desain mesin pemipil jagung agar dapat digunakan dalam skala rumahan .

1.3 Batasan masalah

Agar tidak meluasnya permasalahan yang akan di bahas ,maka perlu batasan masalah. Pada pembuatan mesin pemipil jagung masalah terbatas pada :

- a) Bagaimana prinsip kerja mesin pemipil jagung
- b) Perencanaan Pisau
- c) Perencanaan Las
- d) Perencanaan Daya
- e) Perencanaan Pulley
- f) Perencanaan Sabuk-V
- g) Perencanaan Poros
- h) Perencanaan Pasak
- i) Perencanaan Bantalan

1.4 Tujuan

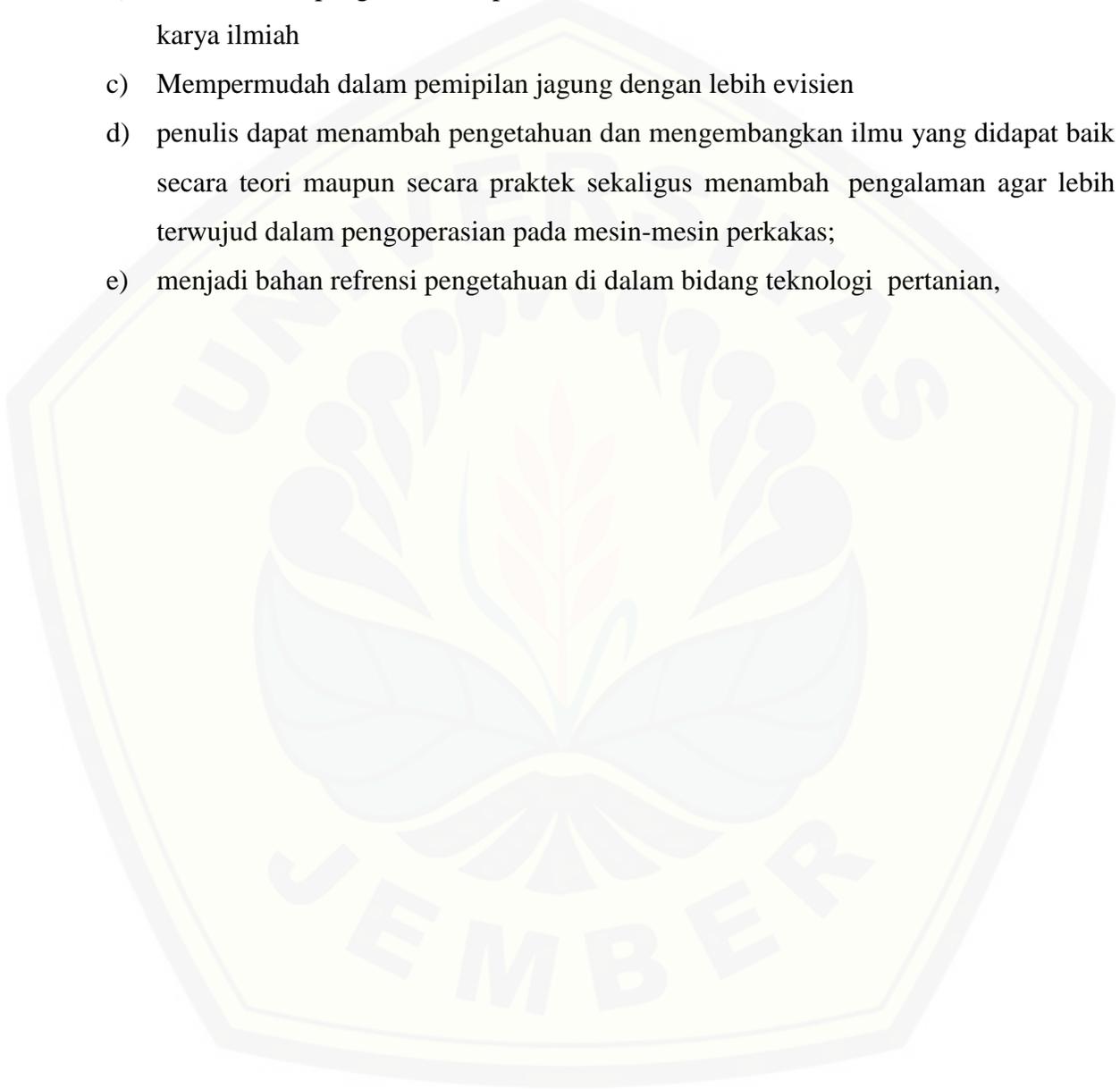
Tujuan dari alat mesin pemipil jagung adalah:

- a) Membuat alat yang bermanfaat bagi masyarakat
- b) Untuk mempercepat pemipilan jagung
- c) Dapat membuat mesin pemipil jagung skala rumahan
- d) Untuk memenuhi persyaratan dalam rangka penyelesaian studi Diploma III Teknik mesin Universitas Jember

1.5 Manfaat

Manfaat dari pembuatan mesin pemipil jagung adalah:

- a) Memberikan manfaat ekonomis , serta dapat menggunakan mesin pemipil jagung secara individu
- b) Memberikan pengalaman kepada mahasiswa dalam membuat dan terlibat dalam karya ilmiah
- c) Mempermudah dalam pemipilan jagung dengan lebih efisien
- d) penulis dapat menambah pengetahuan dan mengembangkan ilmu yang didapat baik secara teori maupun secara praktek sekaligus menambah pengalaman agar lebih terwujud dalam pengoperasian pada mesin-mesin perkakas;
- e) menjadi bahan referensi pengetahuan di dalam bidang teknologi pertanian,



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jagung

2.1.1 Pemipil jagung

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan di dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Jawa Timur mempunyai potensi untuk pengembangan di daerah banyuwangi tanaman jagung sangat banyak maka pengembangannya di bidang sektor agroindustri, karena selain sebagai salah satu lumbung pangan nasional, Jawa Timur dikenal sebagai propinsi dengan sektorindustri yang berkembang cepat. Potensi sumber daya pertanian di Jawa Timur tersebar di seluruh wilayah Timur pulau Jawa ini. Komoditas utama pertanian yang potensial antara lain padi, jagung, kedelai, buah-buahan dan sayur-sayuran. Dalam rangka upaya peningkatan pendapatan petani pengembangan agroindustri merupakan alternatif yang dapat dilakukan. (Oktoviantini Hadi, V.2010).

Namun kenyataan selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga di olahsebagai jajan yang sangat di gemari oleh masyarakat luas sebagai cemilan saat santai serta ngobrol. Namun demikian, tidak sedikit orang merasa repot bahnkesulitan ketika cemilan tersebut tidak dijual di tokoh-tokoh maupun di warungkopi sekalipun. Hal ini dikarenakan proses pengolahan jagung yang sangat rumitsebelum diolah ketahap selanjutnya. Tahap yaitu tahap perontokan jagung. Dimana setiap bongkol biji jagung dirontokkan satu per satu. Proses ini memakan

Waktu yang cukup lama dan juga membutuhkan tenaga yang ekstra . Maka dari itu kami mendesain sebuah alat yang berfungsi untuk merontokan / pemipil jagung

2.1.2 Tanaman jagung

Tanaman jagung merupakan tanaman yang menjadi bahan makanan pokok pengganti dari pada tanaman padi. Adapun manfaat tanaman jagung adalah sebagai berikut:

- Sebagai bahan pokok dalam industry giling basah (sirup, minyak nabati, sari pati, dll);
- Sebagai bahan pokok dalam industry fermentasi dan detilasi (etil alcohol, asam cuka, dll);
- Sebagai bahan pakan ternak (pengolahan dengan system kering)

Sebagai pemanfaatan dalam hal bahan makanan rancang bangun mesin ini difungsikan melalui penggiling. Dasar dari pemanfaatan jagung sebagai bahan pangan adalah kandungan gizi yang dikandungnya, (lihat table kandungan gizi berikut) :

Tabel 2.1 Nilai kandungan dalam jagung

NO	Zat Gizi	Jagung Kuning Pipil	Jagung Kuning Garing
1	Energy kalori	333.5	361.0
2	Protein (gr)	9.2	8.7
3	Lemak (gr)	3.9	4.5
4	Hidrat arang (gr)	73.3	72.4
5	Air (gr)	12.0	13. 1
6	Kalsium	10.0	9.0

(sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI)

Selain sebagai bahan makanan jagung juga dapat diolah menjadi bahan pakan ternak, seperti penggunaan untuk makanan ayam, ikan dan yang lainnya.

Pada pengolahan yang akan dilakukan maka diharapkan jagung yang akan diproses harus diatur kadar kandungan air dari pada jagung itu sendiri, pengaturan yang dimaksud , dapat dicapai dengan cara meringankan biji jagung tersebut dengan cara menjemur langsung di bawah sinar matahari atau pun dengan pemanfaatan uap kering dengan metode pengeringan lainnya.

Tujuan dari pada pengeringan itu sendiri adalah perolehan hasil pengolahan dan juga sebagai metode meningkatkan efisiensi penggunaan mesin, artinya apabila buah jagung yang akan diolah tidak dalam keadaan kering (kadar air masih tinggi) maka kemungkinan jagung tidak dapat digiling dengan baik. Untuk menghindari terjadinya hal demikian dan ditambah dengan hal lain yang mengakibatkan syarat mutu buah jagung yang akan diolah melalui mutu sebagai berikut :

Tabel 2.2 Syarat pokok mutu jagung

NO	Kriteria	Mutu 1	Mutu 2
1	Kadar air maksimal (%bobot)	14	14
2	Butir rusak (%bobot)	3	6
3	Butir warna (%bobot)	5	10
4	Kototan/benda asing(% bobot)	3	14

(sumber : Departemen Pertanian)

Keterangan

- kadar air adalah kandungan air dalam biji jagung yang dinyatakan dalam persentase basis basah;
- butiran rusak adalah biji yang rusak karena factor-faktor biologis fisik, mekanik atau proses kimia, seperti berkecambah, berjamur, busuk, berbau, dan berubah rasa;
- butiran berwarna lain adalah biji jagung yang mempunyai kulit biji berwarna lain dari normal, seperti dari jagung kuning terdapat warna putih;
- kotoran adalah benda-benda bukan jagung seperti kerikil, tanah, pecahan ,tongkol, kertas dan sebagainya.

2.1.3 Perontok/Pemipil

Perontok adalah proses pemipilan/pemisahan biji-biji jagung dari bongkol jagung itu sendiri (Situmorang, 2011).Selanjutnya diolah sehingga menjadi olahan dari jagung seperti camilan atau emping jagung dan lainnya . Pemipil jagung pada industry rumah tangga dan industry kecil sebagai besar dilakukan dengan cara tradisional dan semi tradisional, dimana dengan demikian waktu yang di gunakan cukup lama dan tenaga yang digunakan cukup besar. Contohnya Manusia dapat memipil jagung dengan menggunakan tangan 2-9 kg per jam.

Dalam perancangan mesin ini, Perontok adalah proses pemipilan biji-biji jagung dari bongkolnya yang telah diolah untuk mendapatkan jagung dalam bentuk pipilan (biji yang sudah terpisah dari batang biji) .

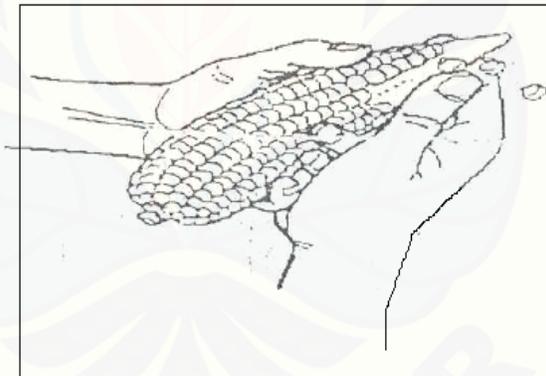
2.2 Jenis –jenis pemipil jagung

2.2.1 pengertian pemipil

Pemipilan adalah suatu proses perontokan biji jagung dari tongkolnya. Saat yang tepat untuk memipil jagung adalah kadar air jagung berkisar antara 18-20%. Ada beberapa cara memipil jagung dari tongkolnya;

- Pemipil dengan menggunakan tangan

Pemipil dengan cara ini ialah merupakan cara tradisional, yang mana umumnya masih dilakukan sampai sekarang. Hasil pemipilan dijamin bersih dan kerusakan yang ditimbulkan sangat kecil, kapasitas pemipilan berkisar 10-20 (kg) biji jagung perjam untuk setiap orang, dengan angka kerusakan relative kecil



Gambar 2.1 Pemipil jagung dengan tangan

- Pemipil model langer

Pemipil model ini di buat dari bantalan (bearing) yang diberikan kaki dan engkol pemutar. Ring langer bagian dalam dilapisi gigi hingga engkol diputar akan mengikat gigi-giginya, alat pemipil model ini berkapasitas 30 kg biji jagung per jam untuk setiap

orang. Karena menggunakan logam, kerusakan mekanis hasil pemipilan lebih tinggi dibandingkan model TPI, tetapi kerusakan butir yang timbul cukup kecil

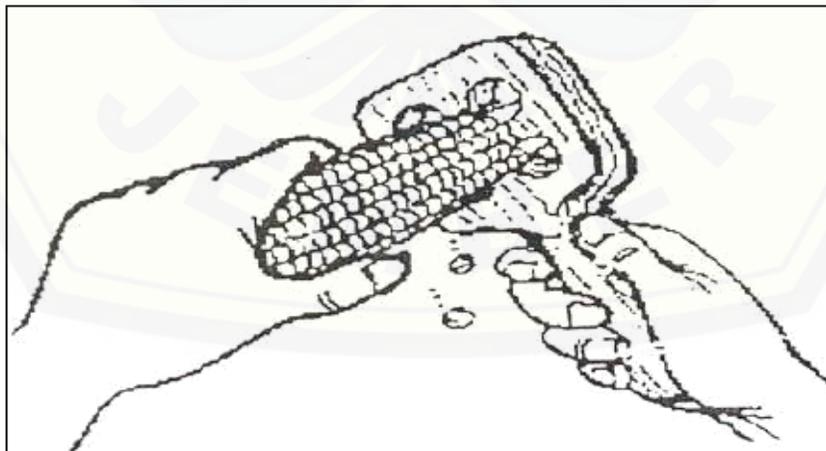


Gambar 2.2 Pemipil model langer

Pemipil jagung model ini terbuat dari papan kayu yang dilapisi ban luar mobil yang sudah bekas, permukaan ban terbuat beralur. Alat pemipil ini berkapasitas 25 – 30 kg biji jagung per jam untuk setiap orang, sedangkan kerusakan mekanis biji cukup kecil. Kelebihan model pemipil ini adalah bahan pembuatannya cukup sederhana dan murah.

- Pemipil model serpong

Pemipil jagung model ini dibuat dari beberapa balok sebagaimana rangka dan triplek sebagai dinding penutup, sedangkan bagian utamanya adalah slinder dipasang paku yang dipegang ujungnya. Alat model ini dapat memipil biji jagung 40 (kg) per jam.



Gambar 2.3 Pemipil model serpong

- Pemipil model sepeda

Pemipil jagung model sepeda ini relative baru dan belum banyak dimanfaatkan orang. Pemipil model ini menggunakan sepeda dengan kapasitas ± 35 (kg) biji jagung per jam. Hasil pemipilanya bermutu baik dengan angka kerusakan mekanisnya yang kecil dan biaya pengadaan alat yang hampir tidak ada, karena rata-rata petani telah memiliki sepeda. Seperti contoh – pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Pemipil model sepeda

2.3 Teori konsep dasar rancang bangun

Banyak ahli yang menggunakan pendapatnya mengenai teori dan konsep rancang agar mendapatkan hasil yang maksimal, oleh karena itu sangat diperlukan proses perancangan. Pada produk perancangan yang telah ada pada masyarakat sering muncul masalah dari masyarakat itu tentang pemenuhan teknologi bagi mereka. Untuk menanggulangi masalah tersebut maka perlu dilakukan perekayasa. Para rekayasa sering kali menggambarkan kebutuhan masyarakat dalam bentuk suatu masalah, untuk itu peran dalam perekayasa sangat dibutuhkan dalam hal menangani masalah dalam masyarakat itu sendiri. Peranan yang dimaksudkan adalah seperti mengkonsep rancangan, penentuan penyelesaian dan sebagainya.

Penanganan yang dilakukan oleh perekayasa tidak cukup hanya sebatas penyelesaian masalah dari masyarakat, tetapi perlu juga memperhatikan tahap-tahap seperti yang dianjurkan oleh ahli perancangan mesin, yakni sebagai berikut :

- Menentukan bentuk rancangan yang bagaimana harus dibuat, ini berkaitan dengan desain yang telah ada. Pengalaman yang diambil dengan segala kekurangan serta factor-faktor utama sangat menentukan bentuk konstruksinya;
- Menentukan ukuran utama dalam perhitungan kasar;
- Menentukan alternatif alternatif dengan sketsa tangan yang didasarkan pada fungsi yang dapat di andalkan. daya guna efektif, biaya produksi rendah, mudah di operasikan, bentuk yang menarik, efisiensi mesin, dan lain lain;
- Memilih bahan pemilihan bahan sangat berkaitan dengan kehalusan permukaan dan ketahanan terhadap keausan;
- mengamati desain secara teliti, setelah menyelesaikan desain konstruksi diuji berdasarkan pokok-pokok utama yang ditentukan;
- merencanakan sebuah elemen, gambar kerja setelah merancang bagian utama kemudian tetapkan ukuran-ukuran terperinci dari setiap elemen;
- gambar kerja harus menampilkan pandangan dan pemaparan yang jelas dari elemen mesin tersebut dengan memperhatikan ukuran toleransi, nama bahan, dan jumlah pokok,
- gambar lengkap elemen, setelah semua ukuran elemen dilengkapi baru dibuat gambar lengkap hanya diberikan ukuran sambung dan ukuran luar, setiap elemen diberikan nomor sesuai dengan daftar.

2.4 Perencanaan Daya

Momen gaya (Torsi) adalah sebuah besaran yang menyatakan besarnya gaya yang bekerja pada sebuah benda sehingga mengakibatkan benda tersebut berotasi.

- Torsi (Sularso, 2002) :

$$T = F \cdot r \dots \dots \dots (2.1)$$

T = Torsi (Kg.mm)

F = Gaya yang terjadi (Kg)

r = Jari-jari dudukan pisau (mm)

2.5 Perencanaan Pulley

Pulley merupakan salah satu bagian dari mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dari motor untuk menggerakkan poros, ukuran perbandingan pulley dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Antara pulley penggerak dan pulley yang digerakkan, dihubungkan dengan sabuk V sebagai penyalur dari motor penggerak.

Tabel 2.3 Diameter Pulley yang Diizinkan dan dianjurkan (inci)

Penampang	A	B	C	D	E
• Diameter minimum yang diizinkan	2,56	4,53	6,89	11,81	17,72
• Diameter minimum yang dianjurkan	3,74	5,70	8,86	13,78	21,65

Sumber : Sularso, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, 2002

- Gaya pada pulley (Sularso, 2002) :

$$P = \dots\dots\dots(2.2)$$

- Torsi tiap pulley (Sularso, 2002) :

$$T = 9,74 \times 10^5 \times (Pd/n_1) \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

P = Daya yang diperlukan (kW)

T = Torsi (kg.mm)

n₂ = Putaran pulley yang digerakkan (rpm)

Pd = Daya rencana (kW)

n₁ = Putaran pulley penggerak (rpm)

- Diameter luar pulley (Sularso, 2002) :

Untuk pulley penggerak (d_{k1}) dapat di peroleh dengan :

$$D_{k_p} = D_p + 2k \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterangan :

D_p = Diameter pulley penggerak (mm)

D_p = Diameter pulley yang digerakkan (mm)

2.6 Perencanaan Sabuk-V

Pada perencanaan sabuk-V ini, besarnya daya yang di transmisikan tergantung dari beberapa faktor :

- Kecepatan linier sabuk-V (Sularso, 2002) :

Kecepatan linier sabuk-V ini, dapat diperoleh dengan persamaan berikut :

$$V = d_1 \cdot n_1 \cdot \frac{\pi \cdot d_p \cdot n}{60 \times 1000} \dots \dots \dots (2.5)$$

Keterangan :

V = Kecepatan linier sabuk (m/s)

d_1 = diameter pulley penggerak (mm)

n_1 = putaran poros motor (rpm)

- Panjang keliling sabuk (Sularso, 2002) :

$$L = 2C + \frac{1}{2} \pi (D_p + d_p) + (D_p - d_p)^2 \dots \dots \dots (2.6)$$

L = Panjang keliling sabuk (mm)

C = Jarak antar poros (mm)

d_p = Diameter pulley yang digerakkan (mm)

D_p = Diameter pulley penggerak (mm)

- Sudut kontak antara pulley dan sabuk-V (Sularso, 2002) :

$$\emptyset = 180^\circ - \frac{57(D_p - d_p)}{C} \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan :

\emptyset = Sudut Kontak ($^\circ$)

C = Jarak antar poros (mm)

d_p = Diameter pulley yang digerakkan (mm)

D_p = Diameter pulley penggerak (mm)

- Jumlah sabuk yang diperlukan (Sularso, 2002) :

$$N = \frac{57(D_p - d_p)}{C} \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan :

N = Jumlah sabuk yang diperlukan

P_d = Daya rencana (kW)

P_o = Daya yang ditransmisikan oleh sabuk-V (kW)

k_\emptyset = Faktor koreksi

2.7 Perencanaan Poros

Poros merupakan salah satu elemen yang berfungsi sebagai perumus putaran dari motor penggerak menuju ke elemen yang di gerakkan , Pada umumnya, poros berbentuk silinder. Penerus putaran tersebut dapat menggunakan kopling, pulley, sprocket atau roda gigi. Dengan demikian poros akan terjadi tegangan geser akibat adanya momen puntir/torsi (sularso, 2002)

Ditinjau dari fungsi poros sebagai penerus daya dan putaran , poros dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- Poros transmisi
- Spindel
- Gandar

Jika P adalah daya nominal output dari motor penggerak, maka berbagai macam keamanan biasanya dapat diambil dari perencanaan, sehingga koreksi pertama dapat diambil kecil.

- Jika faktor koreksi adalah f_c maka daya rencana P (kW)(Sularso, 2002) :

$$P_d = f_c \cdot P \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan

P_d = Daya Rencana (kW)

P = Daya (kW)

f_c = Faktor koreksi daya yang ditransmisikan

Tabel 2.4 Faktor-faktor koreksi daya yang akan di transmisikan

Daya Yang Akan di Transmisikan	Fc
Untuk daya rata-rata yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 – 1,2
Daya normal	1,0 – 1,5

- Jika momen punter(momen rencana) adalah T (kg.mm) maka :(Sularso,2002)

$$P_d = (F_c \cdot p) \dots\dots\dots(2.10)$$

Keterangan :

P_d = Daya Rencana

F_c Faktor koreksi Daya

P = Daya

- Sehingga momen puntir (Sularso,2002) :

$$T = 9,74 \times 10^5 \times P_d/n_1 \dots\dots\dots(2.11)$$

Keterangan

T = Momen puntir (kg.mm)

n_1 = Putaran poros (rpm)

- Tegangan Geser yang diijinkan (Sularso, 2002) :

$$\tau_a = \dots\dots\dots(2.12)$$

Keterangan :

τ_a = Tegangan yang diizinkan (kg/mm²)

= Kekuatan tarik bahan (kg/mm²)

= Faktor Keamanan

- Sedangka untuk mengetahui diameter poros yang dibutuhkan adalah (Sularso, 2002) :

$$d_s \geq \dots\dots\dots(2.13)$$

Keterangan

d_s = Diameter poros (mm)

= Tengangan geser yang diijinkan (kg/mm²)

K_m = Faktor koreksi beban lentur

1,5 - 2,0 untuk beban tumbukan ringan

2,0 - 3,0 untuk beban tumbukan berat

M = Momen lentur gabungan (kg.mm)

K_t = Fator koreksi momen puntir

1,0 jika beban dikenakan halus

1,0- 1,5 jika beban terjadi sedikit kejutan atau tumbukan

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

$T =$ Momen puntir (kg.mm)

2.8 Perencanaan Bantalan

Bantalan digunakan untuk menumpu poros berbeban. Penggunaan bantalan disesuaikan dengan beban yang bekerja pada poros yang bekerja pada poros tersebut, sehingga poros dapat bekerja dengan baik dan pemakaian bantalan tahan lama, Bantalan dapat diklasifikasikan

- Berdasarkan gerak bantalan terhadap poros
 - Bantalan gelinding
 - Bantalan luncur
- Berdasarkan arah beban terhadap poros
 - Bantalan radial
 - Bantalan aksial
 - Bantalan gelinding khusus

Jenis bantalan dan ukuran bantalan dapat diketahui dengan persamaan berikut :

- Beban ekivalen dinamis

Beban ekivalen dinamis adalah suatu beban yang besarnya sedemikian rupa hingga memberikan umur yang sama dengan umur yang diberikan oleh beban dan kondisi putaran sebenarnya (Nieman, 1992) :

$$P_r = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a \dots \dots \dots (2.14)$$

Keterangan :

P_r : Beban ekivalen dinamis (kg)

X : Faktor beban radial

V : Faktor putaran

F_r : Beban Radial (kg)

Y : Faktor beban aksial

F_a : Beban aksial (kg)

- Faktor Kecepatan putaran bantalan (Sularso, 2002) :

$$f_n = \dots\dots\dots(2.15)$$

- Faktor umur bantalan (Sularso, 2002) :

$$f_h = f_n \dots\dots\dots(2.16)$$

Keterangan :

f_h = Faktor umur

f_n = Faktor kecepatan putaran bantalan

C = Beban normal spesifik (kg)

P = Beban ekivalen (kg)

- Umur nominal (Sularso, 2002) :

$$L_h = 500 f_h^3 \dots\dots\dots(2.17)$$

Keterangan :

L_h = Faktor nominal (jam)

f_h = Faktor umur

- Faktor keandalan umur bantalan (Sularso, 2002) :

$$L_n : a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot L_h \dots\dots\dots(2.18)$$

Keterangan :

L_n = Faktor keandalan umur bantalan

a_1 = Faktor keandalan

a_2 = Faktor bahan

a_3 = Faktor kerja

2.9 Perencanaan Pasak

Pasak merupakan salah satu bagian dari mesin yang dipakau untuk menetapkan bagian seperti kopling, roda gigi, pulley dan sproket pada poros. Pasak berfungsi untuk mencegah selip antara poros dengan elemen putar perhubung pada saat poros meneruskan putaran dari motor penggerak. Pasak pada umumnya si buat berdasaeakan diameter poros. Material pasak biasanya dipilih dari bahan yang mempunyai kekuatan tarik lebih dari 60 kg/mm², lebih kuat daripada porostnya. Kadang juga dipilih bahan yang lebih lemah

karena harganya relatif lebih murah, Sehingga pasak akan lebih dahulu rusak dari pada poros dan nafnya.

- a. Gaya tangensial (F) pada permukaan poros (Sularso, 2002) :

$$F = \frac{T}{\frac{d_s}{2}} \text{ maka :}$$

$$F = \frac{2T}{d_s} \dots\dots\dots(2.18)$$

Keterangan :

F = Gaya tangensial pada permukaan poros (Kg)

T = Momen puntir rencana (kg.mm)

d_s = diameter poros (mm)

- b. Tegangan geser yang diijinkan (Sularso, 2002) :

$$\sigma_k = \frac{\sigma_b}{sf_1 sf_2} \dots\dots\dots(2.19)$$

Keterangan :

σ_k = Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm²)

σ_b = Kekuatan tarik bahan (Kg/mm²)

sf_1 = Faktor keamanan, harga sf_1 umumnya diambil 6 dan harga ini akan berubah tergantung dari pembebanan dan tumbukannya.

sf_2 = Faktor keamanan harga antara 1 – 1,5 jika pembebanan dikenakan secara perlahan, antara 1,5 – 3 jika dikenakan tumbukan ringan, antara 2– 5 jika dikenakan beban kejut dengan tumbukan berat (Sularso, 2002).

Harga sf_1 umumnya diambil 6 dan harga ini akan tergantung dari pembebanan dan tumbukannya seperti harga sf_2 antara 1 – 1,5 jika pembebanan dikenakan secara perlahan, antara 1,5 – 3 jika dikenakan tumbukan ringan, antara 2– 5 jika dikenakan secara tiba– tiba dengan tumbukan berat (Sularso, 2002).

- c. Panjang pasak dari tegangan geser yang ditimbulkan (Sularso, 2002)

$$l \geq \frac{F}{b \cdot \sigma_{ka}} \dots\dots\dots(2.20)$$

Keterangan :

l = panjang alur pasak (mm)

F = Gaya tangensial (Kg)

b = lebar alur pasar (mm)

σ_{ka} = Tegangan geser yang ditimbulkan (kg/mm^2)

d. Tekanan permukaan (Sularso, 2002) :

$$P \geq \frac{F}{l.(t_1 t_2)} \dots\dots\dots (2.21)$$

Keterangan :

P = Tekanan permukaan (kg/mm^2)

F = Gaya tangensial (kg)

l = Panjang pasak (mm)

t_1, t_2 = Kedalaman alur pasak (mm)

2.10 Proses Manufaktur

Dalam perencanaan, langkah yang di butuhkan adalah proses manufaktur yaitu proses perakitan dan permesinan. Proses perakitan adalah merupakan proses kerja yang akan dikerjakan dengan menggunakan alat yaitu meliputi:

2.10.1 Pengukuran

Pengukuran merupakan membandingkan besaran yang akan diukur dengan suatu ukuran pembanding yang telah tertera. Macam-macam alat ukur panjang yang sederhana yaitu:

- Mistar baja
- Jangka
- Meteran sabuk

2.10.2 Penggoresan

Penggoresan adalah proses untuk memberikan garis/gambar pada benda kerja sebelum benda itu dikerjakan lebih lanjut. Supaya garis penggoresan dapat dilihat dengan jelas maka benda kerja yang kasar dibubuhi penggoresan cairan kapur.

2.10.3 Penitik

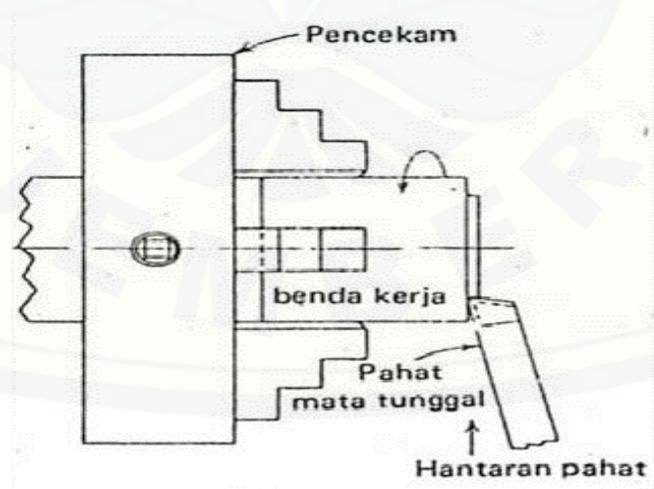
Penitik adalah alat yang digunakan untuk menandai titik dimana akan dilakukan pemboran. Alat ini terdiri dari kepala dan bondan. Ujung/kepala harus dijaga kelancipannya dengan sudut tertentu, biasanya sudut puncaknya dibuat 60°

2.10.4 Gergaji Tangan

Gergaji adalah alat yang digunakan untuk penceraian, pemotongan benda kerja dan untuk pengergajian alur dan celah-celah didalam benda kerja. Pada penuntutan gergaji dengan tepat dapat dihasilkan pemotongan yang datar, licin, serta potongan yang berukuran tepat dengan kerugian bahan yang sedikit

2.11 Proses Permesinan

2.11.1 Pembubutan

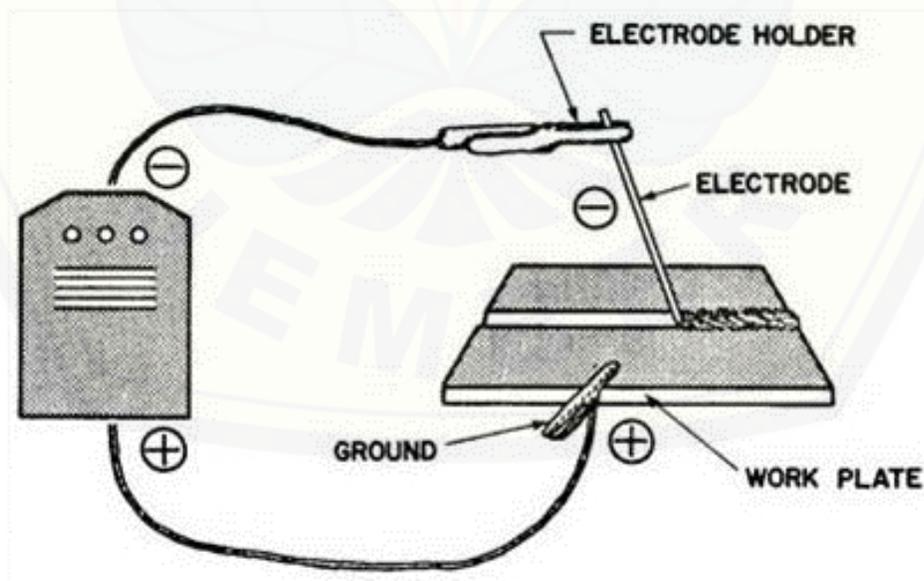


Gambar 2.5 Pembubutan Benda Kerja

Proses pembubutan adalah salah satu proses pemesinan yang menggunakan pahat dengan satu mata potong untuk membuang material dari permukaan benda kerja yang berputar. Pahat bergerak pada arah linier sejajar dengan sumbu putar benda kerja seperti yang terlihat pada gambar. Dengan mekanisme kerja seperti ini, maka Proses bubut memiliki kekhususan untuk membuat benda kerja yang berbentuk silindrik.

Benda kerja di cekan dengan poros spindel dengan bantuan chuck yang memiliki rahang pada salah satu ujungnya. Poros spindel akan memutar benda kerja melalui piringan pembawa sehingga memutar roda gigi pada poros spindel. Melalui roda gigi penghubung, putaran akan disampaikan ke roda gigi poros ulir. Oleh klem berulir, putaran poros ulir tersebut diubah menjadi gerak translasi pada eretan yang membawa pahat. Akibatnya pada benda kerja akan terjadi sayatan yang berbentuk ulir.

2.11.2 Pengelasan

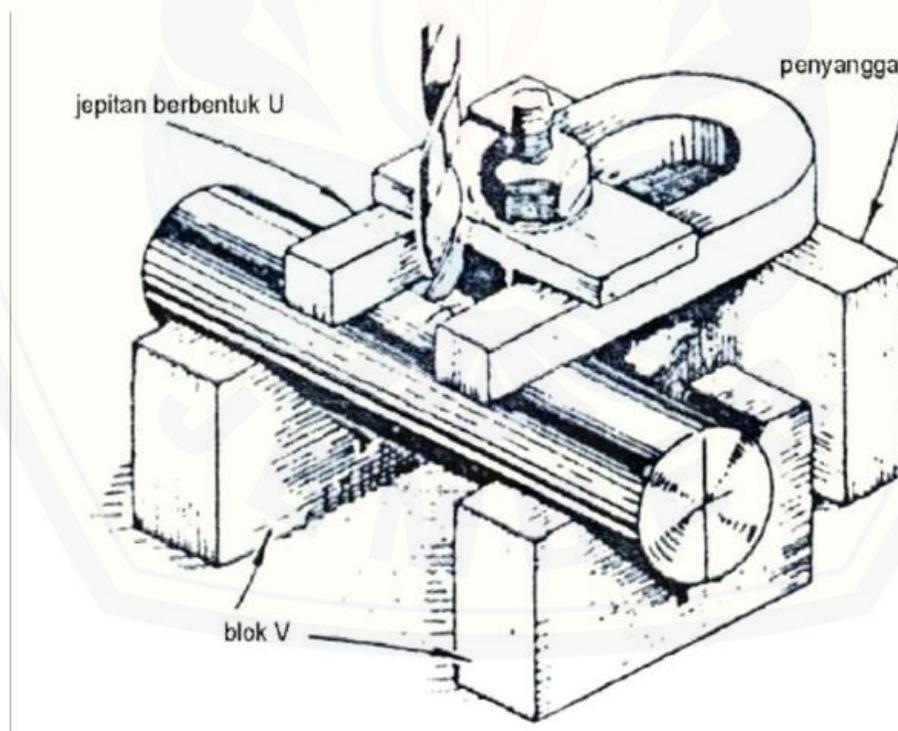


Gambar 2.6 Pengelasan Benda Kerja

Pengelasan (welding) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan sambungan yang kontinyu.

Proses pengelasan berkaitan dengan lempengan baja yang dibuat dari kristal besi dan karbon sesuai struktur mikronya, dengan bentuk dan arah tertentu. Lalu sebagian dari lempengan logam tersebut dipanaskan hingga meleleh. Proses pengelasan tidak sama dengan menyolder di mana untuk antara solder keras dan lunak adalah pada suhu kerjanya di mana batas kedua proses tersebut ialah pada suhu 450°C . Pada pengelasan, suhu yang digunakan jauh lebih tinggi, antara 1500°C hingga 1600°C .

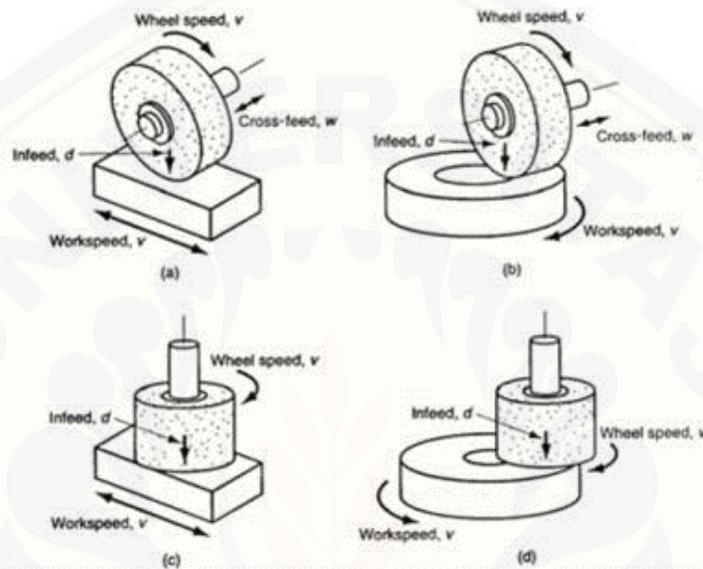
2.11.3 Pengeboran



Gambar 2.7 Pengeboran Benda Kerja

Mesin bor termasuk mesin perkakas dengan gerak utama berputar, fungsi pokok mesin ini adalah untuk membuat lubang yang silindris pada benda kerja dengan mempergunakan mata bor sebagai alatnya

2.11.4 Penggerindaan



Gambar 2.8 Penggerindaan Benda Kerja

Mesin gerinda merupakan mesin yang bertujuan untuk membentuk benda kerja seperti merapikan hasil pemotongan, merapikan hasil las, membentuk lengkungan pada benda kerja yang bersudut, menyiapkan permukaan benda kerja untuk dilas, dan lain-lain.

BAB 3 METODOLOGI PERANCANGAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

1. Gergaji tangan
2. Gerinda tangan
3. Mesin las listrik
4. Mesin bubut
5. Jangka sorong
6. Mesin bor duduk
7. Pelindung mata
8. Bor tangan
9. Meteran
10. Obeng (+) dan (-)
11. Ragum
12. Mistar baja
13. Tang
14. Penggores
15. Penitik
16. Kunci pas 1 set

3.1.2 Bahan

1. Besi Poros (30 x 1100)
2. Motor listrik 0,5 HP
3. Pulley
4. Transmisi sabuk V
5. Bantalan
6. Plat besi
7. Mur baut
8. Belt
9. Bearing

3.2 Waktu dan Tempat

3.2.1 Waktu

Analisa, perancangan, pembuatan dan pengujian alat dilaksanakan selama ± 4 bulan berdasarkan pada jadwal yang ditentukan.

3.2.2 Tempat

Tempat pelaksanaan perancangan dan pembuatan mesin pengayak pasir adalah Laboratorium Kerja Bangku dan Pelat, Laboratorium Permesinan dan Laboratorium Las Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

3.3 Metode Pelaksanaan

3.3.1 Pencarian Data

Dalam merencanakan sebuah perancangan mesin pemipil jagung, maka terlebih dahulu dilakukan pengamatan di lapangan dan studi literatur.

3.3.2 Studi Pustaka

Sebagai penunjang dan referensi dalam pembuatan perancangan mesin pemipil jagung terhadap gaya tekan antara lain adalah:

- a. Konstruksi penggerak
- b. Proses pengelasan.
- c. Proses permesinan.

3.3.3 Perencanaan dan Perancangan

Setelah melakukan pencarian data dan pembuatan konsep yang didapat dari literatur studi kepustakaan serta dari hasil survei, maka dapat direncanakan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam perancangan dan pembuatan mesin pemipil jagung. Dari studi lapangan dan studi pustaka tersebut dapat dirancang pemesinan. Dalam proyek ini proses yang akan dirancang adalah :

- a. Perancangan mekanisme penggerak mesin Pemipil jagung
- b. Persiapan alat bahan yang dibutuhkan
- c. Proses perakitan dan finishing.

3.3.4 Proses Pembuatan

Proses ini merupakan proses pembuatan alat yang meliputi proses untuk membentuk alat sesuai dengan desain yang dihasilkan. Adapun proses yang dilakukan dalam pembuatan mesin Pemipil jagung, yaitu:

- a. Proses pemotongan (*Cutting*)
- b. Proses pengeboran (*drilling*)
- c. Proses pengelasan (*welding*)
- d. Penghitungan motor

3.3.5 Proses Perakitan

Proses perakitan dilakukan setelah proses pembuatan selesai, sehingga akan tercipta “Mesin Pemipil jagung”. Proses perakitan bagian-bagian mesin pemipil jagung meliputi :

1. Memasang bantalan pada kerangka;
2. Memasang poros pada bantalan;
3. Memasang pulley pada poros;
4. Memasang motor listrik sekaligus pulley;
5. Mengatur jarak pulley motor dengan pulley poros;
6. Memasang sabuk-V;
7. Memasang hopper.

3.3.6 Pengujian Alat

Prosedur pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah mesin pemipil jagung mampu bekerja dengan baik. Hal-hal yang dilakukan dalam pengujian alat sebagai berikut :

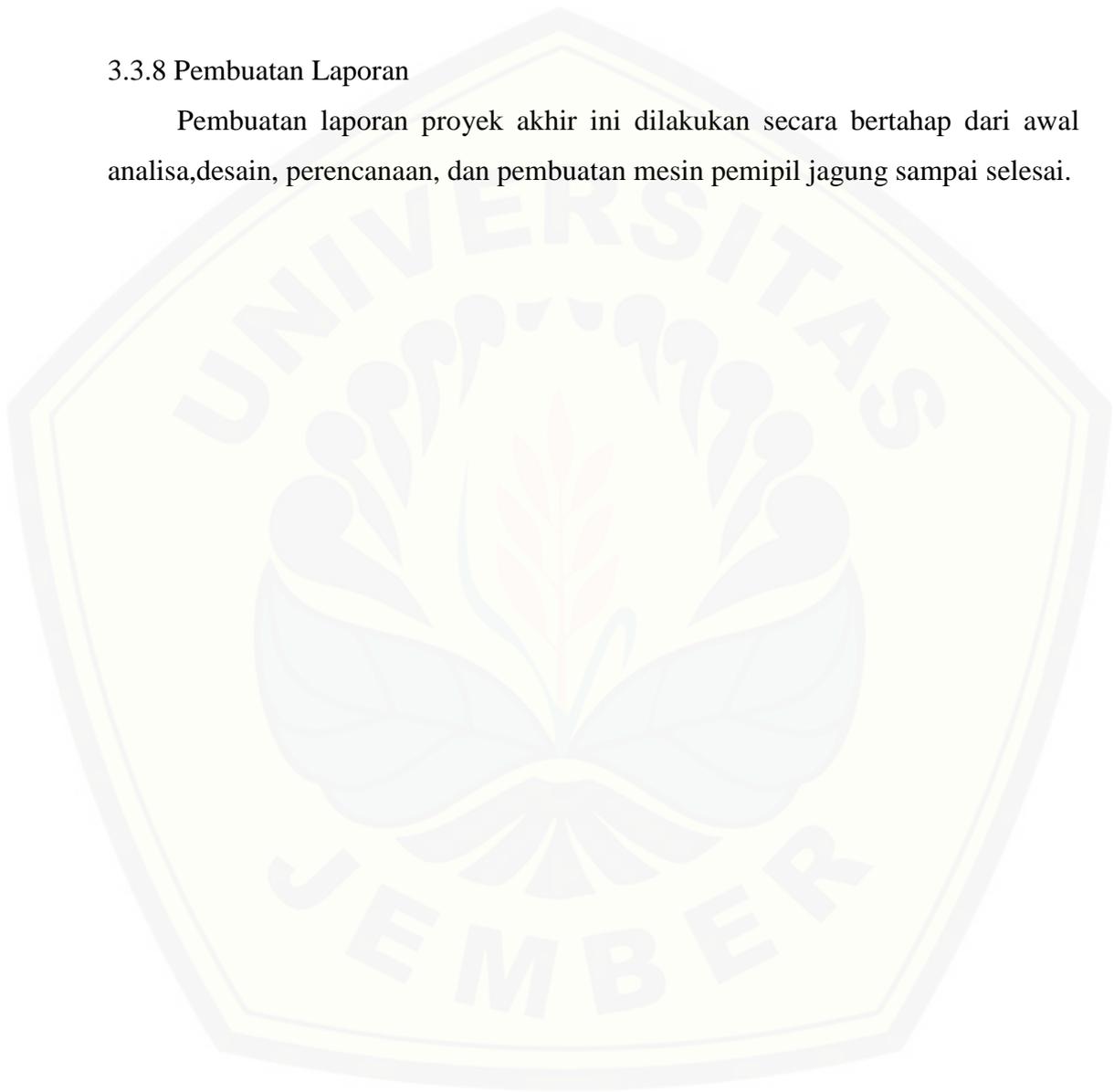
1. Melihat apakah poros berputar sempurna
2. Melihat apakah jagung terpipil dengan sempurna
3. Melihat apakah sabuk-v bekerja dengan baik
4. Melihat apakah bonggol jagung keluar dengan baik dan bersih dari biji jagung .

3.3.7 Penyempurnaan Alat

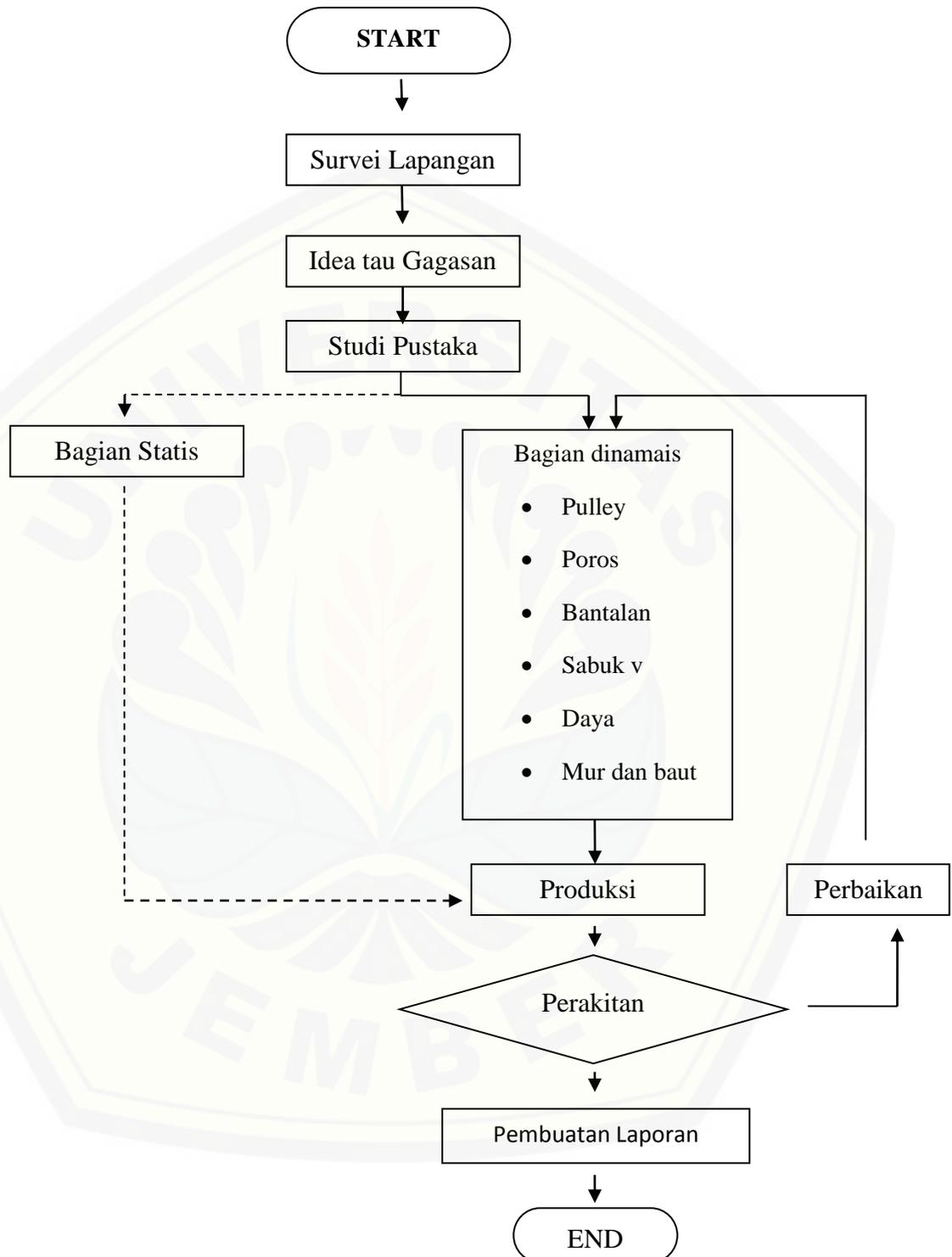
Penyempurnaan alat ini dilakukan apabila tahap pengujian alat terdapat masalah atau kekurangan, sehingga dapat berfungsi dengan baik sesuai prosedur, tujuan dan perancangan yang dilakukan.

3.3.8 Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan proyek akhir ini dilakukan secara bertahap dari awal analisa, desain, perencanaan, dan pembuatan mesin pemipil jagung sampai selesai.



3.4 Flow Chart



BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- 5.2 Daya yang diperlukan untuk memipil jagung adalah 0,5 hp ;
- 5.3 Diameter pulley penggerak adalah 75 mm dan diameter pulley yang digerakkan adalah 200 mm;
- 5.4 Bahan poros yang digunakan adalah S35C dengan kekuatan tarik (σ_B) = 53 Kg/mm². Dari hasil perhitungan di dapat diameter poros adalah 31,34 mm , dan Diameter poros yang digunakan untuk poros adalah 32 mm dengan panjang poros 780 mm;
- 5.5 Pasak yang digunakan adalah pasak benam jenis prismatis, bahan yang digunakan adalah S450C, ukuran penampang pasak : Panjang pasak (l_k) = 30 mm, lebar pasak (b) = 10 mm dan tinggi pasak (h) = 5 mm;
- 5.6 Bantalan yang digunakan untuk menumpu poros adalah bantalan dengan nomor bantalan UC208–24 dan jenis yang digunakan adalah bantalan gelinding bola dalam keadaan terpasang dengan tipe 6004ZZ , dengan faktor keandalan 90% umur bantalan 4,93 tahun;
- 5.7 Kapasitas mesin pemipil jagung ialah sebesar 671,48 Kg/jam.

5.1 Saran

Dalam pelaksanaan perancangan mesin pemipil jagung masih terdapat hal– hal yang perlu di sempurnakan , antara lain :

1. Hasil dari proses pemipilan masih ada beberapa biji jagung yang belum terpipil.
2. Komponen tambahan untuk pembersihan biji jagung yang sudah terpipil , masih belum ada (perlu proses tambahan untuk melakukan proses pembersihan)

3. Untuk meningkatkan kapasitas produksi alat dapat dilakukan dengan memperbesar skala perancangannya.



DAFTAR PUSTAKA

Aas, G. (1965), "A Study of the effect of Vane Shape and Rate of Strain on the Measured Values of *in situ* Shear Strength of Clays" *Proc. 6 Int. Conf. Soil Mech.*, Montreal, 1, 141-145.

ASTM (1966), "Testing Technique for Rock Mechanics," *ASTM Spec. Tech. Soc. Civ. Eng.*, 39, 1, 51-83.

Currie, M. J., (1973), "Unit Operation In Mineral Processing", Burnaby, British Columbia.

G.B. Sowers dan D.F. Sowers (1967), "Failures of and Excavation Braciqn," *Civ. Eng. ASCE*, 37, 1, 72-77.

Gupta, A., Yan, S.D., (2006), "Mineral Prosesseing Design And Operation", Perth, Australia.

L. Bjerrum, CJ. Frimann Clausen, dan J.M. Duncan (1972), "Earth Pressures on Flexible Structures-a State-of-the-Art Report," *Proc. 5 European Conf. Soil Mech*, Madrid, 2, 169-196.

Wills, B. A., (1989), "Mineral Processing Techonology", Maxwell MacMillan International Edition, Pergamon Press, Oxford.

<http://search.biztrademarket.com/SearchSell?q=Perforated%20hardboard&sort=MATCH&pageindex=3> [9 Desember 2014]

http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&id_subyek=12) [9 Desember 2014]

<http://tengfeisale.en.made-in-china.com/product/BemETZnlHXpj/China-Mine-Screen-Woven-Mine-Screen-Crimped-Wire-Mesh.html> [12 Desember 2014]

<http://www.autospeed.com/cms/article.html?&A=112910> [15 Desember 2014]

(Oktoviantini Hadi, V.2010).

(Oktoviantini Hadi, V.2010).

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI

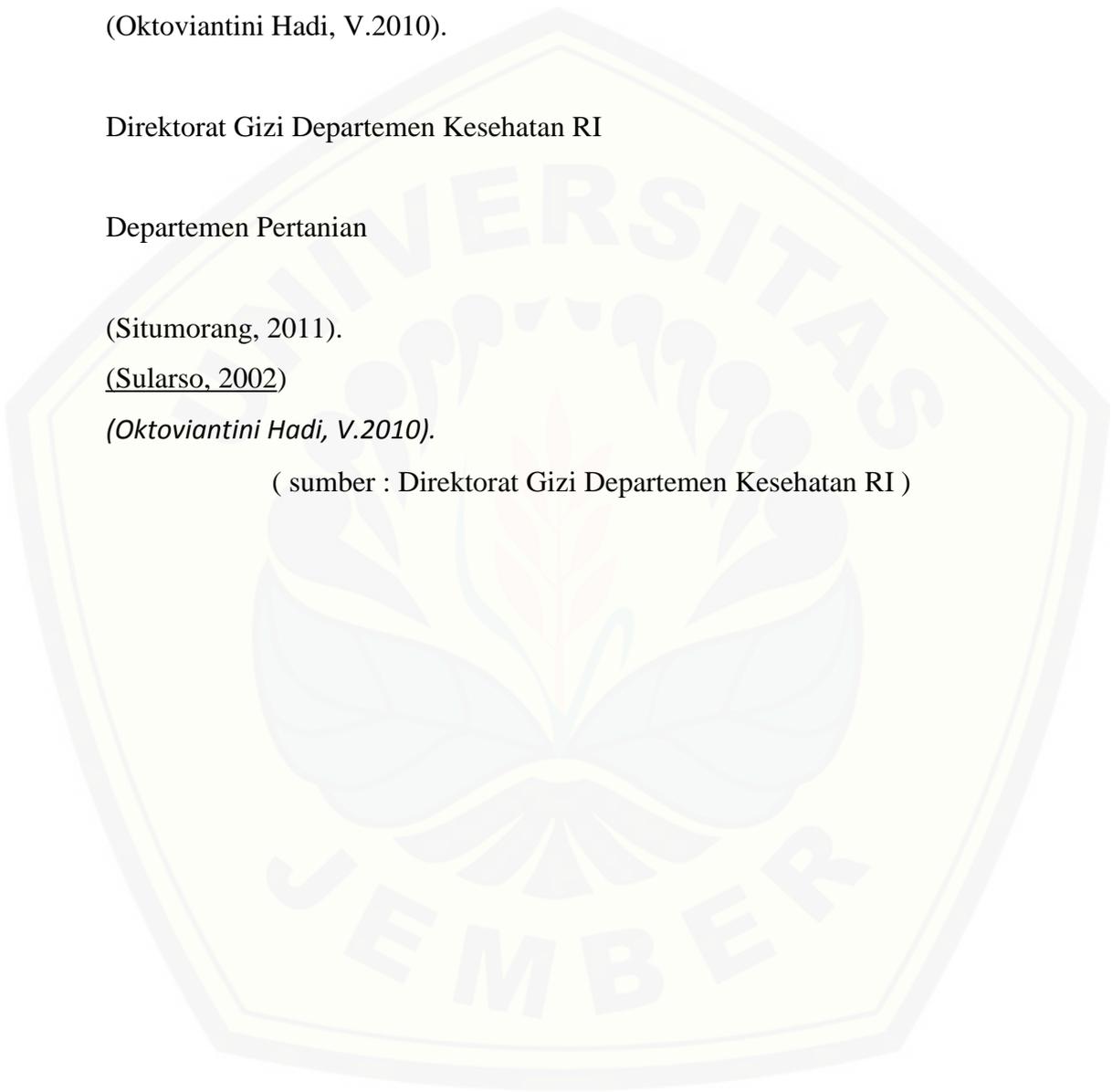
Departemen Pertanian

(Situmorang, 2011).

(Sularso, 2002)

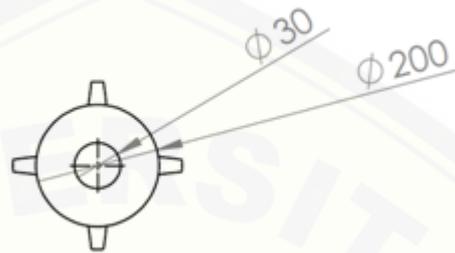
(Oktoviantini Hadi, V.2010).

(sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI)



LAMPIRAN A. PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN

A.1 Perencanaan Pisau



Gambar A.1 Pisau Pemipil Jagung

Kekuatan Pipil biji jagung yaitu $0,0108 \text{ kg/mm}^2$.

❖ Diketahui :

Diameter jagung yang masuk tabung rata-rata 60 mm

❖ Luas butir jagung

$$A = \frac{1}{4} \pi \cdot d^2$$

$$A = \frac{1}{4} 3,14 20^2$$

$$A = 314 \text{ mm}^2$$

❖ Kekuatan Tekan

$$\sigma = F/A$$

$$0,0108 \text{ Kg/mm}^2 = F/ 314 \text{ mm}^2$$

$$F = 0,0108 \text{ kg/mm}^2 \times 314 \text{ mm}^2$$

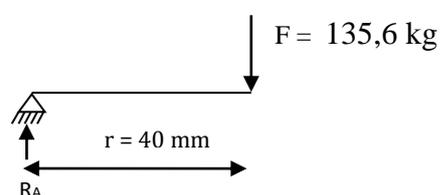
$$F = 3,39 \text{ kg/butir}$$

$$\text{Maka, } F_{\text{tot}} = F \times \text{jumlah jagung setiap pisau}$$

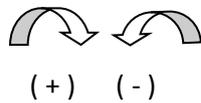
$$= 3,39 \text{ Kg} \times 40 \text{ buah}$$

$$= 135,6 \text{ kg/pisau}$$

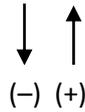
❖ Gaya Aksi Reaksi



Perjanjian arah
momen

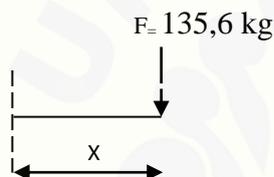


Perjanjian Arah
Gaya



$$\begin{aligned}\sum F_x &= 0 \\ &= R_A - 135,6 \text{ kg} \\ R_A &= 135,6 \text{ kg}\end{aligned}$$

❖ Gaya geser



$$\begin{aligned}\sum F_x &= 0 \\ F_{x1} + 135,6 \text{ kg} &= 0 \\ F_{x1} &= - 135,6 \text{ kg} \\ 0 \leq x \leq 40 \text{ mm}\end{aligned}$$

❖ Momen

$$\begin{aligned}\sum M_x &= 0 \\ M_x + F \cdot x &= 0 \\ M_x + 135,6 \text{ kg} \cdot x &= 0 \\ M_x &= - 135,6 \text{ kg} \cdot x \\ 0 \leq x \leq 40 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}x = 0 &\longrightarrow M_x = - 135,6 \text{ kg} \cdot 0 \\ &= 0 \text{ kg} \cdot \text{mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}x = 40 &\longrightarrow M_x = - 135,6 \text{ kg} \cdot 40 \text{ mm} \\ &= - 5424 \text{ kg} \cdot \text{mm}\end{aligned}$$

❖ Perencanaan Dimensi Pisau

Pada pisau terjadi gaya bending dan geser , berikut perhitungan perencanaan pisau untuk dikenai gaya bending :

Diketahui :

$$M = 5424 \text{ kg.mm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W}$$

$$\bullet W = \frac{I}{Y}$$

$$I = \frac{1}{12} b h^3$$

$$= \frac{1}{12} 40.50^3$$

$$= 34722,22 \text{ mm}^3$$

$$Y = \frac{113,44}{2}$$

$$= 56,72 \text{ mm}$$

$$\text{Maka } W = \frac{I}{Y}$$

$$= \frac{34722,22}{56,72}$$

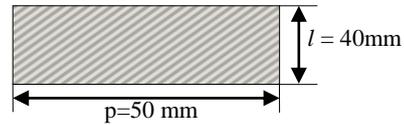
$$= 612,16 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jadi } \sigma = \frac{M}{W}$$

$$= \frac{5424}{612,16}$$

$$= 8,86 \text{ Kg/mm}$$

- ❖ Perencanaan Pisau menurut gaya bending yang terjadi



Gambar Penampang Pisau

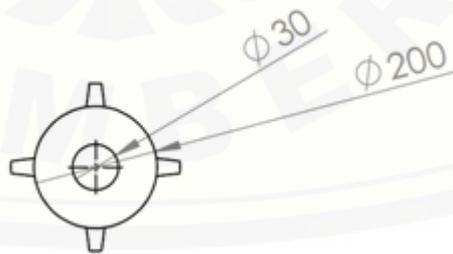
$$\tau = \frac{F}{A}$$

$$\begin{aligned} A &= p \times l \\ &= 50 \text{ mm} \times 40 \text{ mm} \\ &= 2000 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tau &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{8,86}{2000} \\ &= 0,00000221 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

Maka bahan yang cocok untuk pisau yaitu ST 37 dengan kekuatan $\sigma = 37 \text{ kg/mm}^2$.

A.2 Perencanaan Daya



Gambar A.3 Penampang Pisau Pemipil

- ❖ Torsi yang terjadi

$$T = F \times r$$

$$= 59,5 \text{ kg} \times 40 \text{ mm}$$

$$= 2380 \text{ kg.mm}$$

a. Putaran Pulley yang terjadi

❖ Diketahui :

$$D_{p1} = 75 \text{ mm}$$

$$D_{p2} = 200 \text{ mm}$$

$$n_1 = 2700 \text{ Rpm}$$

❖ Maka untuk mencari putaran kedua dengan persamaan :

$$\frac{D_{p2}}{D_{p1}} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\frac{200 \text{ mm}}{75 \text{ mm}} = \frac{2700 \text{ Rpm}}{n_2}$$

$$200 \cdot n_2 = 202500$$

$$n_2 = 1012,5 \text{ Rpm}$$

Daya yang diperlukan untuk jagung

$$P = \frac{\frac{T}{1000} \left(2\pi \frac{n_2}{60} \right)}{102}$$

$$= \frac{\frac{2380 \text{ kg.mm}}{1000} \left(2 \cdot 3,14 \frac{1012,5}{60} \right)}{102}$$

$$= 0,3 \text{ kW}$$

b. Daya rencana

❖ $F_c = 1,2$ (yang dianjurkan untuk mesin pemipil)

❖ $P_d = P \times F_c$

$$= 0,3 \text{ kW} \times 1,2$$

$$= 0,36 \text{ kW}$$

A.4 Kapasitas produksi

1. Kecepatan sudut beban

$$\omega = \frac{n_2 \times 2 \times \pi}{60}$$

$$\omega = \frac{1012,5 \times 2 \times 3,14}{60}$$

$$\omega = 105,975 \text{ rad}/_2$$

2. Momen Inersia

$$I = \frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2$$

$$I = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (0,015)^2$$

$$I = 1,125 \cdot 10^{-4} \cdot m$$

$$I = 0,0001 \text{ m}$$

3. Energi kinetik

$$E = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2$$

$$373 = \frac{1}{2} \cdot 0,0001 \text{ m} \cdot (105,975)^2$$

$$373 = 0,56 \text{ m}$$

$$m = 671,48 \text{ kg/jam}$$

A.5 Pemilihan Pulley

$$P_d = 0,4 \text{ kW}, n_2 = 1012,5 \text{ Rpm}, n_1 = 2700 \text{ Rpm}$$

a. Torsi tiap pulley

$$T = 9,74 \times 10^5 \times (P_d/n_1)$$

$$\blacksquare T_1 = 9,74 \times 10^5 \times (0,4 \text{ kW}/2700 \text{ rpm})$$

$$= 114,2 \text{ Kg.mm}$$

$$\blacksquare T_2 = 9,74 \times 10^5 \times (0,4 \text{ kW}/1012,5 \text{ Rpm})$$

$$= 961,9 \text{ Kg.mm}$$

b. Penampang sabuk tipe A

$$\alpha = 34^\circ \quad K_0 = 8$$

$$\omega = 11,95 \quad e = 15,0$$

$$L_0 = 9,2 \quad f = 10,0$$

$$K = 4,5$$

c. Perbandingan reduksi

$$i = n_1/n_2$$

$$= 2700\text{rpm}/1012,5 \text{ Rpm}$$

$$= 2,6$$

d. Diameter pulley yang digerakkan

$$d_p = 75 \text{ mm}$$

$$D_p = 200 \text{ mm}$$

- e. Diameter luar pulley penggerak

$$d_k = 80 \text{ mm}$$

- f. Diameter pulley yang digerakkan

$$D_k = 205 \text{ mm}$$

- g. Lebar sisi luar pulley

$$B = 2f$$

$$= 2 \cdot 10,0$$

$$= 20 \text{ mm}$$

- h. Berat pulley

$$\text{Berat Pulley penggerak} = 0,1 \text{ Kg}$$

$$\text{Berat pulley yang digerakkan} = 0,2 \text{ Kg}$$

A.6 Perhitungan Sabuk– V

- a. Kecepatan sabuk

$$\begin{aligned} V &= \frac{\pi \cdot d_p \cdot n}{60 \cdot 1000} \\ &= \frac{3,14 \cdot 75 \cdot 2700}{60 \cdot 1000} \\ &= 10,5 \text{ m/s} \end{aligned}$$

- b. Jarak antar poros

$$C = 600 \text{ mm}$$

- c. Panjang sabuk (L)

$$\begin{aligned} L &= 2C + \frac{1}{2} \pi (D_p + d_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2 \\ &= 2 \cdot 600 + \frac{1}{2} \pi (200\text{mm} + 75\text{mm}) + \frac{1}{4 \cdot 600} (200\text{mm} - 75\text{mm})^2 \\ &= 1200 + 431,75 + 6,51041719 \\ &= 1638,2 \text{ mm, maka panjang sabuk menggunakan sabuk no. 65} \\ L &: 1651 \text{ mm} \end{aligned}$$

d. Sudut kontak antara pulley dan sabuk– V

$$\begin{aligned}
 (\emptyset) &= 180^\circ - \frac{57 (D_p - d_p)}{c} \\
 &= 180^\circ - \frac{57 (200 - 75)}{600} \\
 &= 180^\circ - 11,875 \\
 &= 168,125^\circ \\
 &= 2,93 \text{ rad}
 \end{aligned}$$

Dari tabel diperoleh faktor koreksi sudut kontak (K_o) = 0,97. Harga tambahan P_o untuk kapasitas yang ditransmisikan karena perbandingan 1:2 adalah 0,18 (sularso, 1997).

$$P_o = 0,4 + 0,18 = 0,58 \text{ kW} \pm 1 \text{ kW}$$

e. Jumlah sabuk efektif

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{P_d}{P_o K_o} \\
 &= \frac{0,4 \text{ kW}}{1 \text{ kW } 8} \\
 &= \frac{0,4 \text{ kW}}{8 \text{ kW}} \\
 &= 0,05
 \end{aligned}$$

Jika $N = 0,05$ maka jumlah sabuk yang digunakan adalah 1 buah

f. Gaya tarik

$$\begin{aligned}
 F_1 &= \frac{P_o \cdot 102}{v} \\
 &= \frac{1 \text{ kW} \cdot 102}{6,7 \text{ m/s}} \\
 &= 15,2 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

g. Tarikan pada sisi tarik

$$F_e = F_1 - \frac{e^{\mu\theta} - 1}{e^{\mu\theta}}$$

$$\begin{aligned}
 &= 15,2 \text{ Kg} - \frac{15^{0,8,2,9} - 1}{15^{0,8,2,9}} \\
 &= 15,2 \text{ Kg} - \frac{10,5 - 1}{10,5} \\
 &= 13,7 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

h. Tarikan pada sisi kendur

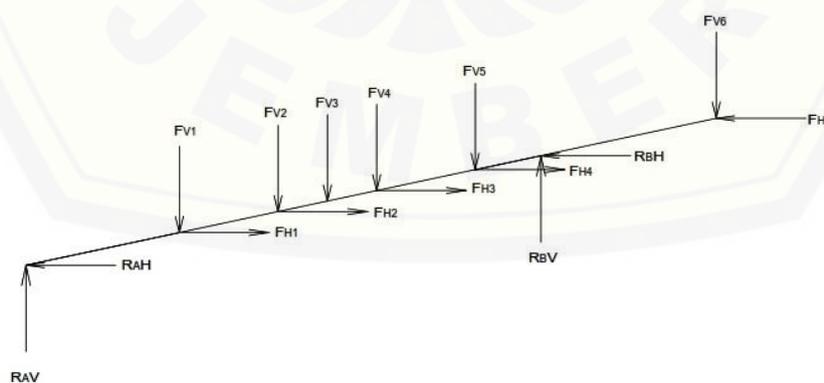
$$\begin{aligned}
 F_2 &= F_1 - F_e \\
 &= 15,2 \text{ Kg} - 13,7 \text{ kg} \\
 &= 1,5 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

i. Gaya tarikan pulley terhadap poros

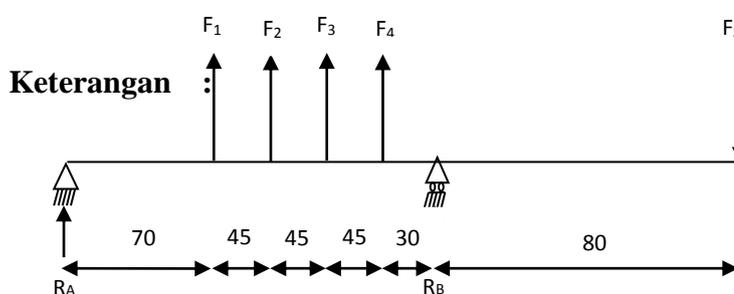
$$\begin{aligned}
 \varnothing_{\text{pulley}} &= 168,125 \text{ , maka} \\
 &= \frac{180^\circ + \varnothing_{\text{pulley}}}{2} \\
 &= \frac{180^\circ - 168,125^\circ}{2} \\
 &= 5,93^\circ \\
 \cos 5,93^\circ F_1 + \cos 5,93^\circ F_2 &= \cos 5,93^\circ 15,2 \text{ Kg} + \cos 5,93^\circ 1,5 \\
 &= 14,2 + 1,4 \\
 &= 15,6 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

A.7 Perencanaan Poros

a. Gaya yang terjadi pada poros



b. Gaya Horizontal pada poros



Keterangan :

F_1, F_2, F_3, F_4, F_5 = Gaya yang keluar untuk menghancurkan jagung

$$= F_{\text{penghancuran}} \times 8 \text{ butir}$$

$$= 3,39 \text{ Kg} \times 40$$

$$= 135,6 \text{ Kg}$$

F_5 = Gaya tarikan pulley terhadap poros yaitu 16,5 Kg

a. Menghitung diameter poros

Bahan poros = S35C

$$\tau_b = 53 \text{ kg/mm}^2$$

$$Sf_1 = 6$$

$$Sf_2 = 2$$

$$\tau_a = \frac{\tau_b}{Sf_1 \cdot Sf_2}$$

$$= \frac{53 \text{ kg/mm}^2}{6 \cdot 2}$$

$$= 4,83 \text{ kg/mm}^2$$

$$K_m = 2,0$$

$$M = 318$$

$$K_t = 2,0$$

$$D_{\min} = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \sqrt{(K_m \times M)^2 + (K_t \times T)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$= \left[\frac{5,1}{4,83} \sqrt{(2 \times 3531,5)^2 + (2 \times 3373,7)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$= \left[\frac{5,1}{4,83} \sqrt{850789729,2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$= \left[\frac{5,1}{4,83} 29168,01603 \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$= 31,34 \text{ mm}$$

Di dapat dari hasil perhitungan diameter poros adalah 31,34 mm, sehingga Poros yang digunakan mesin pemipiljagung adalah berdiameter 32mm.

A.8 Perencanaan Pasak

Diameter poros = 31,34 mm

Lebar pasak (b) = 10

Tinggi (h) = 8

Kedalaman alur pasak poros (t_1) = 5

Kedalaman alur pasak naf (t_2) = 3,3

Bahan pasak yang digunakan besi cor F20 dengan $\sigma_b = 20 \text{ kg/mm}^2$

Sf₁ = 6

Sf₂ = 2

a. Gaya tangensial

$$F = \frac{T}{(ds_1 / 2)}$$

$$= \frac{3373,7}{(32 / 2)}$$

$$= 210 \text{ kg}$$

b. Tegangan geser

$$\tau_{ka} = \frac{\tau_B}{Sfk_1 \times Sfk_2}$$

$$= \frac{20}{6 \times 2}$$

$$= 1,6 \text{ kg/mm}^2$$

c. Panjang dan lebar pasak

$$l_1 \geq \frac{F}{b \cdot \sigma_{ka}}$$

$$l_1 \geq \frac{21,1}{3,3 \cdot 1,6 \text{ kg/mm}^2}$$

$$l_1 \geq \frac{21,1}{3,3 \cdot 1,6 \text{ kg/mm}^2}$$

$$l_1 \geq 3,99 \text{ mm}^2$$

d. Tekanan Permukaan yang Dianjurkan

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{F}{l_2 (\tau_1 \text{ atau } \tau_2)} \\
 &= \frac{21,1}{3,99 (\tau_1 \text{ atau } \tau_2)} \\
 &= \frac{21,1}{3,99 \times 3,3} \\
 &= \frac{21,1}{13,167} \\
 &= 1,6
 \end{aligned}$$

- Pemeriksaan lebar pasak digunakan perbandingan 0,25 sampai 0,35 dari diameter poros.

$$\begin{aligned}
 b/d_s &= 10/32 = 0,31 \longrightarrow 0,25 < b/d_s < 0,35 \\
 &0,25 < 0,31 < 0,35 \text{ (baik)}
 \end{aligned}$$

- Pemeriksaan panjang pasak yang digunakan perbandingan 0,75 sampai 1,5 dari diameter poros

$$\begin{aligned}
 \text{panjang } (lk) &\longrightarrow 30 \text{ mm} \\
 lk/d_s &= 30/32 & 0,75 < b/d_s < 1,5 \\
 &= 1 & 0,75 < 1 < 1,5 \text{ (baik)}
 \end{aligned}$$

A.9 Perencanaan Bantalan

a. Jenis bantalan

Jenis yang digunakan adalah bantalan gelinding bola dalam keadaan terpasang dengan tipe 6004ZZ dengan spesifikasi :

- $d = 32 \text{ mm}$ ➤ $D = 62 \text{ mm}$
- $C = 6410 \text{ kg}$ ➤ $B = 20 \text{ mm}$
- $C_o = 3940 \text{ kg}$ ➤ $r = 1 \text{ mm}$

b. Beban radial

$$R_A = 0,572 \text{ kg}$$

$$R_B = 2,627 \text{ kg}$$

Jadi beban radial (F_r) = 2,627 kg

c. Beban aksial

Dikarenakan tidak terjadi beban aksial, maka besarnya $F_a = 0$.

d. Bantalan yang digunakan adalah bantalan radial maka beban ekuivalen bantalan :

Besarnya faktor-faktor X, V dan Y (Sularso, 2002) :

$$X = 0,56 \text{ untuk } F_a/V F_r \leq e$$

$$V = 1 \text{ (beban putar pada cincin dalam)}$$

$$Y = 0 \text{ untuk } F_a/V F_r \leq e$$

$$\begin{aligned} P &= X.V.F_r + Y.F_a \\ &= (0,56 \cdot 1 \cdot 2,627 \text{ kg}) + (0 \cdot 0) \\ &= 1,47112 \text{ kg} \end{aligned}$$

e. Faktor kecepatan putaran bantalan (f_n)

$$\begin{aligned} f_n &= \left(\frac{33,3}{n_2} \right)^{\frac{1}{3}} \\ &= \left(\frac{33,3}{1832} \right)^{\frac{1}{3}} \\ &= 0,01 \text{ rpm} \end{aligned}$$

f. Umur bantalan

▪ Faktor umur (F_h)

$$\begin{aligned} F_h &= f_n \frac{C}{P} \\ &= 0,01 \frac{6410}{1,47112} \\ &= 4,4 \end{aligned}$$

▪ Umur nominal bantalan

$$\begin{aligned} L_h &= 500 \cdot f_h^3 \\ &= 500 \cdot (4,4)^3 \\ &= 43238 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Faktor keandalan umur bantalan (L_n)

$$a_1 = 1 \text{ (faktor keandalan 90\%)}$$

$$a_2 = 1 \text{ (dicairkan secara terbuka)}$$

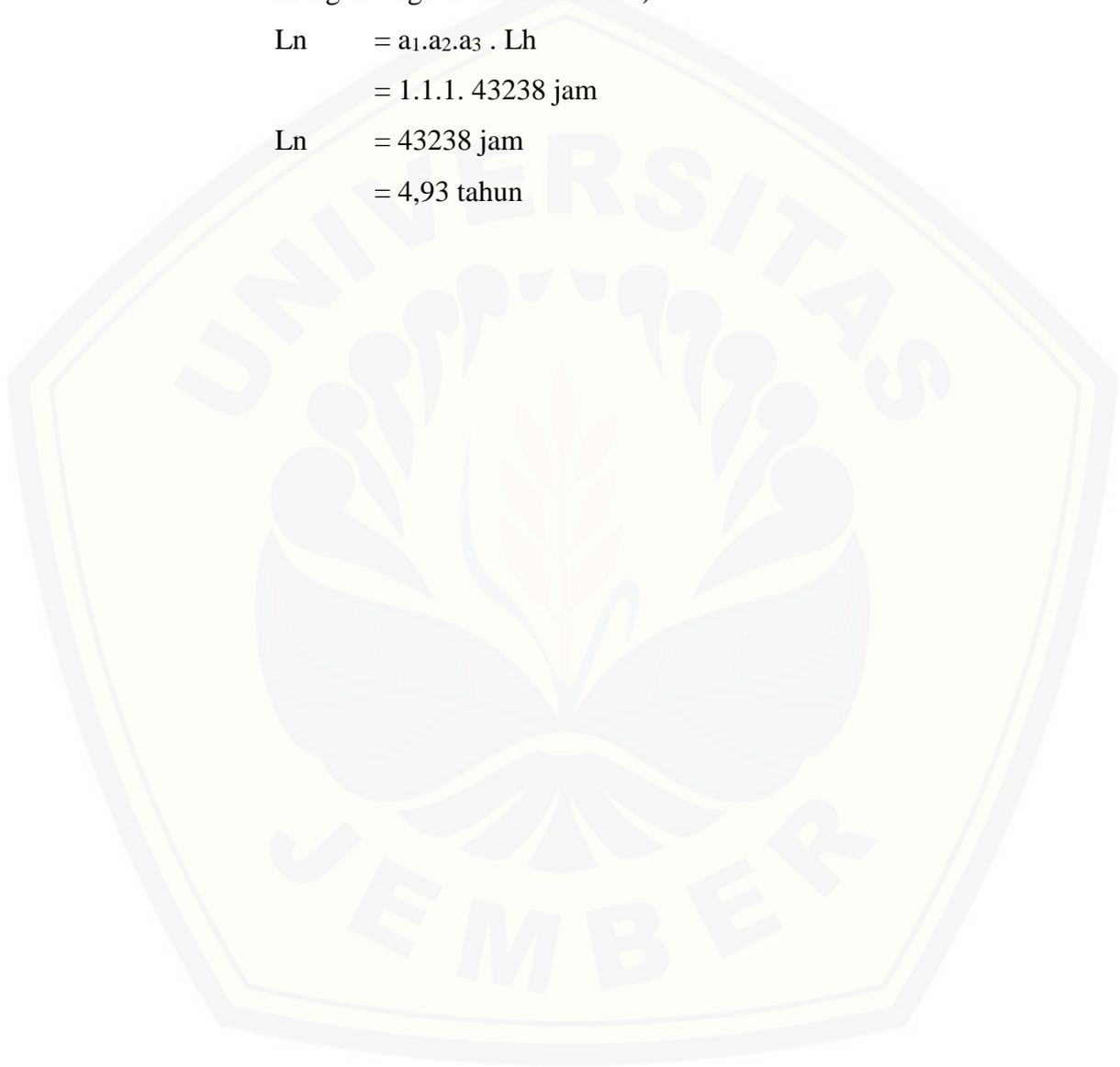
$$a_3 = 1 \text{ (karena tidak adanya kondisi tertentu yang tidak menguntungkan umur bantalan)}$$

$$L_n = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot L_h$$

$$= 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 43238 \text{ jam}$$

$$L_n = 43238 \text{ jam}$$

$$= 4,93 \text{ tahun}$$



B. LAMPIRAN DAFTAR TABEL

Tabel B.1 Faktor – Faktor Koreksi Daya yang Akan Ditransmisikan, f_c

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

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 1997

Tabel B.2 Diameter Pulley Yang Diizinkan dan Dianjurkan (mm)

Penampang	A	B	C	D	E
Diameter minimum yang diizinkan	65	115	175	300	450
Diameter minimum yang dianjurkan	95	145	225	350	550

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

Tabel B.3 Diameter minimum pulley yang diizinkan dan dianjurkan

Tipe sabuk sempit	3V	5V	8V
Diameter minimum yang diizinkan	67	180	315
Diameter minimum yang dianjurkan	100	224	360

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

Tabel B.4 Panjang Sabuk – V Standar

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	534	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	661	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	788	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	839	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	915	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
38	966	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1042	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1093	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

Tabel B.5 Kapasitas Daya yang Ditransmisikan pada Satu Sabuk– V, P_o (kW)

Putaran puli kecil (rpm)	Penampang A							
	Merk merah		Standart		Harga Tambahan			
	67 mm	100 mm	67 mm	100 mm	1,25– 1,37	1,35– 1,51	1,52– 1,99	2,00
200	0,15	0,31	0,12	0,26	0,01	0,02	0,02	0,02
400	0,26	0,55	0,21	0,48	0,04	0,04	0,04	0,05
600	0,35	0,77	0,27	0,67	0,05	0,06	0,07	0,07
800	0,44	0,98	0,33	0,84	0,07	0,08	0,09	0,10
1000	0,52	1,18	0,39	1,00	0,08	0,10	0,11	0,12
1200	0,59	1,37	0,43	1,16	0,10	0,12	0,13	0,15
1400	0,66	1,54	0,48	1,31	0,12	0,13	0,15	0,18
1600	0,72	1,71	0,51	1,43	0,13	0,15	0,18	0,20

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

Tabel B.6 Kapasitas Daya yang Ditransmisikan Untuk Satu Sabuk – V Sempit Tunggal, P_o (kW)

Putaran puli kecil (rpm)	3V						
	Diameter nominal puli kecil		Harga tambahan karena perbandingan putaran				
	67 mm	100 mm	1,27– 1,38	1,39– 1,57	1,58– 1,94	1,95– 3,38	3,39–
200	0,21	0,46	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
400	0,28	0,85	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07
600	0,54	1,21	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10
800	0,68	1,38	0,09	0,11	0,12	0,13	0,14
1000	0,81	1,72	0,12	0,13	0,15	0,16	0,18
1200	0,94	1,88	0,14	0,16	0,18	0,2	0,21
1400	1,06	2,05	0,16	0,18	0,21	0,23	0,24
1600	1,17	2,20	0,18	0,21	0,24	0,26	0,28

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

Tabel B.7 Faktor Koreksi K_θ

$\frac{D_p - d_p}{C}$	Sudut kontak puli kecil θ (°)	Faktor koreksi K_θ
0,00	180	1,00
0,10	174	0,99
0,20	169	0,97
0,30	163	0,96
0,40	157	0,94
0,50	151	0,93
0,60	145	0,91
0,70	139	0,89
0,80	133	0,87
0,90	127	0,85
1,00	120	0,82
1,10	113	0,80
1,20	106	0,77
1,30	9	0,73
1,40	90	0,70
1,50	83	0,65

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

Tabel B.8 Daerah Penyetelan Jarak Sumbu Poros

Nomer nominal sabuk	Panjang keliling sabuk	Keselahan kanan dari letak standart ΔC_1					Ke sebelah luar dari letak standart ΔC_1
		A	B	C	D	E	
11 – 38	280 – 970	20	25	–	–	–	25
38 – 60	970 – 1500	20	25	40	–	–	40
60 – 90	1500 – 2200	20	35	40	–	–	50
90 – 120	2200 – 3000	25	35	40	–	–	65
120 – 158	3000 – 4000	25	35	40	50	–	75

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

Tabel B.9 Baja karbon untuk konstruksi mesin dan baja batang yang difinis dingin untuk poros

Standart dan Macam	Lambang	Perlakuan panas	Kekuatan Tarik (kg/mm ²)	keterangan
Baja Karbon Konstruksi Mesin (JIS G 4501)	S30C	Penormalan	48	
	S35C	Penormalan	52	
	S40C	Penormalan	55	
	S45C	Penormalan	58	
	S50C	Penormalan	62	
	S55C	Penormalan	66	
Batang baja yang difinis dingin	S35C– D	Penormalan	53	Ditarik dingin, digerinda, dibubut, atau gabungan antara hal-hal tersebut
	S45C– D	Penormalan	60	
	S55C– D	penormalan	72	

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

Tabel B.10 Standar baja

Nama	Standar Jepang (JIS)	Standar Amerika (AISI), Inggris (BS), dan Jerman (DIN)
Baja Karbon Konstruksi Mesin	S25C S30C S35C S40C S45C S50C S55C	AISI 1025, BS060A25 AISI 1030, BS060A30 AISI 1035, BS060A35, DIN C35 AISI 1040, BS060A40 AISI 1045, BS060A45, DIN C45, CK45 AISI 1050, BS060A50, DIN st 50.11 AISI 1055, BS060A55
Baja tempa	SF 30 SF 45 SF 50 SF 55	ASTMA105– 73
Baja nikel khrom	SNC SNC22	BS 653M31 BS En36
baja nikel khrom molibden	SNCM 1 SNCM 2 SNCM 7 SNCM 8 SNCM 22 SNCM 23 SNCM 25	AISI 4337 RS830M31 AISI 8645, BS En100D AISI 4340, BS817M40, 816M40 AISI 4315 AISI 4320, BS En325 BS En39B
Baja khrom	SCr 3 SCr 4 SCr 5 SCr 21 SCr 22	AISI 5135, BS530A36 AISI 5140, BS530A40 AISI 5145 AISI 5115 AISI 5120
Baja khrom molibden	SCM2 SCM2 SCM2 SCM2	AISI 4130, DIN 34CrMo4 AISI 4135, BS708A37, DIN 34CrMo4 AISI 4140, BS708M40, DIN 34CrMo4 AISI 4145, DIN 50CrMo4

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

Tabel B.11 Diameter poros

(Satuan mm)

4	10	*22,4	40	100	*224	400	
		24		(105)	240		
4,5	*11,2	25	45	110	250	420	
		28		*112	260		440
		30		120	280		450
5	*12,5	*31,5	50	125	*315	480	
		32		130	320		500
		35		130	340		530
*5,6	14	*35,5	60	140	*355	560	
		(15)		150	360		
6	16	38	60	160	380	600	
				(17)			170
*6,3	18	38	63	180	630		
				19			
				20			
				22			
7	*7,1	38	70	200	220		
				71			
8	*7,1	38	80	75	85		
				85			
				90			
9	*7,1	38	90	95	95		
				95			

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

- Keterangan :
1. Tanda * menyatakan bahwa bilangan yang bersangkutan dipilih dari bilangan standar
 2. Bilangan di dalam kurung hanya dipakai untuk bagian dimana akan dipasang bantalan gelinding

Tabel B.13 Faktor – faktor V, X, Y, dan X_o, Y_o

Jenis bantalan		Beban putar pada cincin dalam	Beban putar pada cincin luar	Baris tunggal		Baris ganda				e	Baris tunggal		Baris ganda			
				$F_a/VF_r > e$		$F_a/VF_r \leq e$ $F_a/VF_r > e$					X _o	Y _o	X _o	Y _o		
		V	X	Y	X	Y	X	Y	X _o	Y _o					X _o	Y _o
Bantalan bola alur dalam	$F_a/C_o = 0,014$	1	1,2		2,3				2,3	0,1						
	$= 0,028$				0				0	0,9						
	$= 0,056$						1,9			1,9	0,2					
	$= 0,084$						9			0	2					
	$= 0,11$						1,7			1,7	0,2					
	$= 0,17$						1			1	6					
	$= 0,28$						1,5			1,5	0,2					
	$= 0,42$						5			5	8					
	$= 0,56$						1,4	1	0	0,5	1,4	0,3	0,6	0,5	0,6	0,5
							5			5	0					
Bantalan bola sudut	$\alpha = 20^\circ$	1	1,2	0,4	1,0		1,0	0,7	1,6	0,5		0,4		0,8		
	$= 25^\circ$			3	0		9	0	3	7		2		4		
	$= 30^\circ$			0,4	0,8		0,9	0,6	1,4	0,6		0,3		0,7		
	$= 35^\circ$			1	7		2	7	1	8		8		6		
	$= 40^\circ$			0,3	0,7	1	0,7	0,6	1,2	0,8	0,5	0,3	1	0,6		
				9	6		8	3	4	0		3		6		
				0,3	0,6		0,6	0,6	1,0	0,9		0,2		0,5		
	7	6		6	0	7	5		9		8					
	0,3	0,5		0,5	0,5	0,9	1,1		0,2		0,5					
	5	7		5	7	3	4		6		2					

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002
Untuk bantalan baris tunggal, bila $F_a/VF_r \leq e$, $X = 1$, $Y = 0$



Tabel B.14 Spesifikasi Bantalan Bola

Nomor Bantalan			Ukuran luar (mm)				Kapasitas nominal	
Jenis terbuka	Dua sekat	Dua sekat tanpa kontak	d	D	B	r	Dinamis spesifik C (kg)	Statis spesifik C _o (kg)
6000			10	26	8	0,5	360	196
6001	6001ZZ	6001VV	12	28	8	0,5	400	229
6002	02ZZ	02VV	15	32	9	0,5	440	263
6003	6003ZZ	6003VV	17	35	10	0,5	470	296
6004	04ZZ	04VV	20	42	12	1	735	465
6005	05ZZ	05VV	25	47	12	1	790	530
6006	6006ZZ	6006VV	30	55	13	1,5	1030	740
6007	07ZZ	07VV	35	62	14	1,5	1250	915
6008	08ZZ	08VV	40	68	15	1,5	1310	1010
6009	6009ZZ	6009VV	45	75	16	1,5	1640	1320
6010	10ZZ	10VV	50	80	16	1,5	1710	1430
6200	6200ZZ	6200VV	10	30	9	1	400	236
6201	01ZZ	01VV	12	32	10	1	535	305
6202	02ZZ	02VV	15	35	11	1	600	360
6203	6203ZZ	6203VV	17	40	12	1	750	460
6204	04ZZ	04VV	20	47	14	1,5	1000	635
6205	05ZZ	05VV	25	52	15	1,5	1100	730
6206	6206ZZ	6206VV	30	62	16	1,5	1530	1050
6207	07ZZ	07VV	35	72	17	2	2010	1430
6208	08ZZ	08VV	40	80	18	2	2380	1650

6209	6209ZZ	6209VV	45	85	19	2	2570	1880
6210	10ZZ	10VV	50	90	20	2	2750	2100
6300	6300ZZ	6300VV	10	35	11	1	635	365
6301	01ZZ	01VV	12	37	12	1,5	760	450
6302	02ZZ	02VV	15	42	13	1,5	895	545
6303	6303ZZ	6303VV	17	47	14	1,5	1070	660
6304	04ZZ	04VV	20	50	15	2	125	785
6305	05ZZ	05VV	25	62	17	2	1610	1080
6306	6306ZZ	6306VV	30	72	19	2	2090	1440
6307	07ZZ	07VV	35	80	20	2,5	2620	1840
6308	08ZZ	08VV	40	90	23	2,5	3200	2300
6309	6309ZZ	6309VV	45	100	25	2,5	4150	3100
6310	10ZZ	10VV	50	110	27	3	4850	3650

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

Tabel B.15 Harga Faktor Keandalan

Faktor keandalan (%)	L_n	a_1
90	L_{10}	1
95	L_5	0,62
96	L_4	0,53
97	L_3	0,44
98	L_2	0,33
99	L_1	0,21

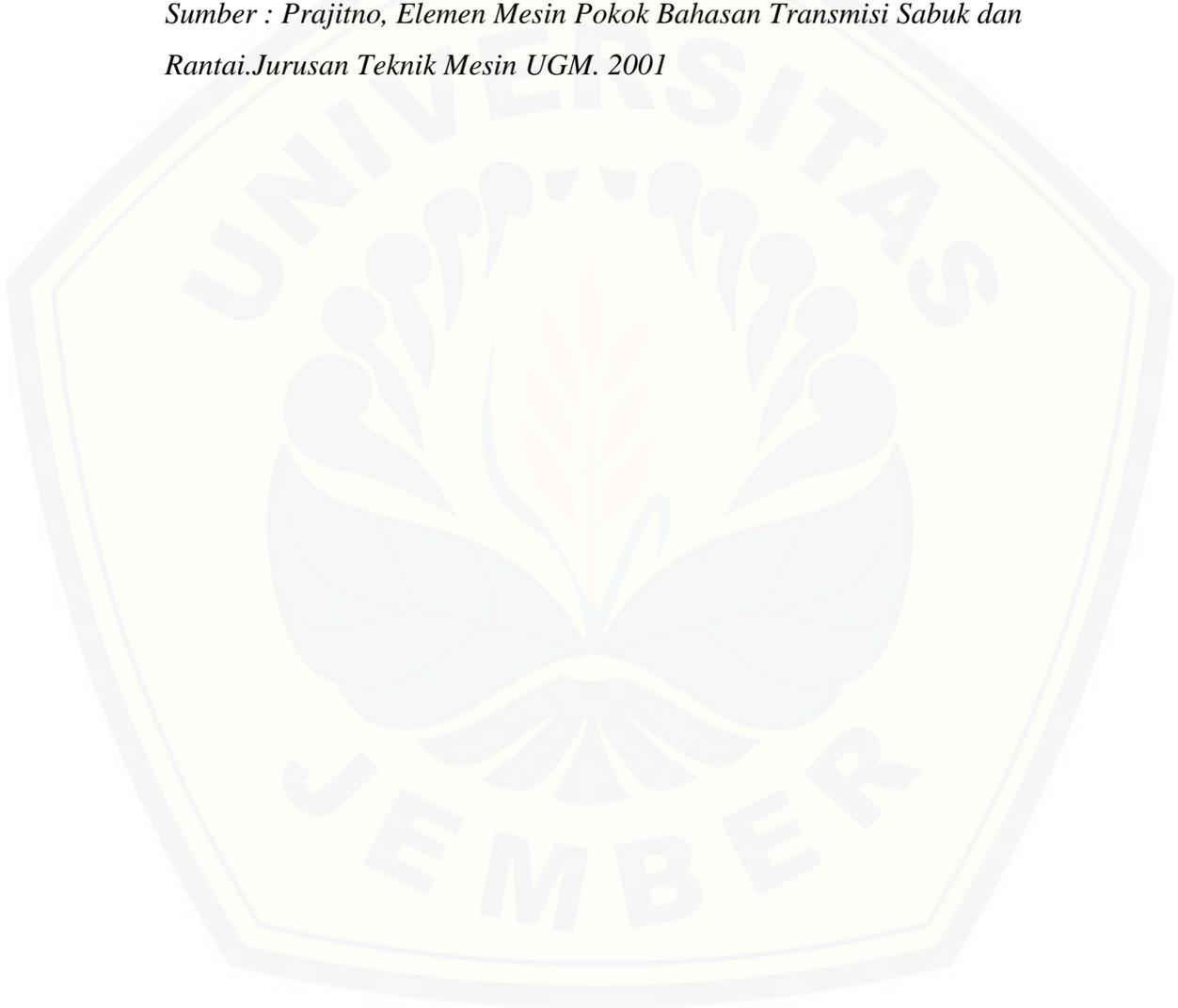
Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

Tabel B.16 Bahan dan Koefisien Gesek

bahan	Cutting speed	Feeding
-------	---------------	---------

	mm/menit		mm/putaran	
	rough	finishing	rough	finishing
Machine steel	27	30	0,25– 0,5	0,07– 0,25
Tool steel	21	27	0,25– 0,5	0,07– 0,25
Cast iron	18	24	0,4– 0,65	0,13– 0,3
bront	27	30	0,4– 0,65	0,07– 0,25
aluminium	61	93	0,4– 0,75	0,13– 0,25

Sumber : Prajitno, Elemen Mesin Pokok Bahasan Transmisi Sabuk dan Rantai. Jurusan Teknik Mesin UGM. 2001



C. LAMPIRAN GAMBAR ALAT



Gambar C.1 Mesin pemipil jagung tampak depan



Gambar C.2 Mesin pemipil jagung tampak samping



Gambar C.3 Mesin pemipil jagung tampak belakang



Gambar C.4 Mesin pemipil jagung tampak atas



Gambar C.5 Hopper Keluar (Bji jagung)



Gambar C.6 Pulley pada Poros pisau dan Motor



Gambar C.7 Sabuk-V



Gambar C.9 Poros Pisau



Gambar C.10 Motor



Gambar C.11 Saringan Pemisah (Biji jagung dan bonggol)

Kapasitas produksi

1. Kecepatan sudut beban

$$\omega = \frac{n_2 \times 2 \times \pi}{60}$$

$$\omega = \frac{1012,5 \times 2 \times 3,14}{60}$$

$$\omega = 105,975 \text{ rad}/_2$$

2. Momen Inersia

$$I = m \cdot r^2$$

$$I = 0,5 \cdot m \cdot (0,015)^2$$

$$I = 1,125 \cdot 10^{-4} \cdot m$$

$$I = 0,0001 \text{ m}$$

3. Energi kinetik

$$E = 0,5 \cdot 1 \cdot \text{rod}^2$$

$$373 = 0,5 \cdot 0,0001 \cdot (105,975)^2$$

$$373 = 0,56 \text{ mm}$$

$$M = 671,48 \text{ kg/jam}$$