

SKRIPSI

**PERANCANGAN ALAT PEMIPIL JAGUNG NON DAUN
KAPASITAS 2.000 KG / JAM**



**DISUSUN OLEH :
MAKHDI KURNIA ILAHI
D211 16 009**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA**

2023

SKRIPSI

**PERANCANGAN ALAT PEMIPIL JAGUNG NON DAUN KAPASITAS
2.000 KG / JAM**

**DISUSUN OLEH :
MAKHDI KURNIA ILAHI
D211 16 009**

**Merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PERANCANGAN ALAT PEMIPIL JAGUNG NON DAUN
KAPASITAS 2.000 KG/JAM**

Disusun dan diajukan oleh

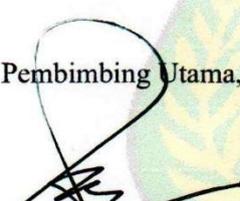
**MAKHDI KURNIA ILAHI
D211 16 009**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian
Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 4 Agustus 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Ir. Nasruddin Aziz, M. Si.
NIP. 19611017 198503 1 004


Dr. Muhammad Syahid, ST., MT.
NIP. 19770707 200501 1 001

Ketua Departemen Teknik Mesin


Prof. Dr. Eng. Ir. Jalaluddin, ST., MT.
NIP. 19720825 200003 001



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Makhdi Kurnia Ilahi
NIM : D211 16 009
Departemen : Teknik Mesin
Jenjang : S-1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul

“PERANCANGAN ALAT PEMIPIL JAGUNG NON DAUN KAPASITAS 2.000 KG / JAM”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 4 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Makhdi Kurnia Ilahi
Makhdi Kurnia Ilahi

ABSTRACT

This study discusses about the design and construction of a corn sheller machine with capacity about 2.000 kg/hour. Corn sheller machine is a tool which serves to separate corn kernels from its cobs. In Indonesia, especially in rural areas, corns is one of the most massive nature resources. In the process of kernels production, there are still many farmers who conduct shelling process barely with their hands or with simple tools, so it takes quite a long time. This machine is designed to meet the needs of corn shelling in large quantities. The design process includes the analysis of each machine component according to the specifications. After the design process, finite element simulation is carried out to analyze the stresses of the components.

Keyword : Corn, Machine Design, Computer Aided Drawing, Finite Element Analysis

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang rancang bangun mesin pemipil jagung dengan kapasitas 2.000 kg/jam. Mesin pemipil jagung adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan biji jagung dari tongkolnya. Di Indonesia sendiri, terutama di pedesaan, jagung adalah salah satu sumber daya yang cukup melimpah. Dalam proses produksi biji jagung, masih terdapat banyak petani yang melakukan proses pemipilan menggunakan tangan atau alat sederhana sehingga memerlukan waktu yang cukup lama. Mesin ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan pemipilan jagung dalam jumlah yang besar. Proses perancangan meliputi analisis tiap komponen alat sesuai dengan kapasitas yang direncanakan. Setelah dilakukan proses perancangan, simulasi elemen hingga dilakukan untuk menganalisis tegangan dari komponen pemipil.

Kata Kunci : Jagung, Perancangan Mesin, CAD, Analisis Elemen Hingga

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Puji syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wata'ala, karena atas kehendak-Nya penulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Tak lupa shalawat beserta salam dikirimkan kepada Rasulullah Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam, manusia yang menjadi teladan umat manusia untuk menjalani kehidupan di dunia ini. Atas izin dan rahmat dari Allah S.W.T, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul : **Perancangan Alat Pemipil Jagung Non Daun Kapasitas 2.000 kg / jam** untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Nasruddin Azis, M.Si selaku pembimbing utama dan Bapak Dr. Muhammad Syahid, ST., MT selaku pembimbing pendamping yang telah banyak membantu baik dalam penulisan maupun pemikiran pada penelitian ini.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc. selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. Yth. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Yth. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Jalaluddin, S.T., M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah menyetujui dan menerima tugas akhir penulis.
4. Seluruh dosen Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah mendidik, mengajarkan, dan membagikan ilmu serta pengetahuannya kepada penulis.
5. Staf Departemen Teknik Mesin yang telah banyak membantu.
6. Saudara-saudari seperjuangan mahasiswa Departemen Teknik Mesin Angkatan 2016 COMPREZZOR yang telah memberi semangat, dukungan, maupun doa, semoga kesuksesan selalu menyertai teman-teman sekalian.

7. Kanda-kanda 2014 dan 2015 serta adik-adik tingkat yang telah memberi bantuan selama proses perkuliahan maupun masukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kepada orang-orang lain yang turut bersuka cita atas keberhasilan penulis menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dan kekeliruan dimana segala kekurangan dan kekeliruan tersebut adalah berasal dari penulis yang hanya manusia biasa dan segala kesempurnaan hanya berasal dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis memohon maaf atas kesalahan di dalamnya.

Gowa, 4 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| SAMPUL DEPAN | 1 |
| SAMPUL DALAM..... | 2 |
| LEMBAR PENGESAHAN | 3 |
| PERNYATAAN KEASLIAN..... | 4 |
| ABSTRACT | 5 |
| ABSTRAK | 6 |
| KATA PENGANTAR..... | 7 |
| DAFTAR ISI..... | 9 |
| DAFTAR GAMBAR..... | 11 |
| DAFTAR TABEL..... | 12 |
| BAB I PENDAHULUAN | 13 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 13 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 16 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 17 |
| 1.4. Batasan Masalah..... | 17 |
| 1.5. Manfaat Perancangan | 17 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 18 |
| 2.1. Tanaman Jagung..... | 18 |
| 2.2. Penanganan Panen dan Pasca Panen Tanaman Jagung | 19 |
| 2.3. Pemipilan..... | 20 |
| 2.4. Beberapa Model dan Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung | 24 |
| 2.5. Gaya Yang Bekerja Pada Mesin..... | 27 |
| 2.6. Torsi..... | 28 |
| 2.7. Daya Motor..... | 29 |
| 2.8. Pulley | 30 |
| 2.9. Sabuk-V | 32 |
| 2.10. Poros | 33 |
| 2.11. Pasak..... | 36 |
| 2.12. Bantalan..... | 38 |
| 2.13. Prinsip Kerja Mesin Pemipil Jagung | 41 |

| | |
|---|-----------|
| BAB III METODOLOGI PERANCANGAN..... | 41 |
| 3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan..... | 42 |
| 3.2. Sumber Data | 42 |
| 3.3. Spesifikasi Perencanaan | 42 |
| 3.4. Komponen Perancangan Alat Pemipil Jagung | 42 |
| 3.5. Diagram Alir Perancangan | 45 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 46 |
| 4.1. Desain Alat | 46 |
| 4.2. Spesifikasi Alat..... | 47 |
| 4.3. Perancangan Komponen Alat..... | 48 |
| 4.4. Simulasi Tegangan & Regangan | 56 |
| BAB V PENUTUP | 60 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 60 |
| 5.2. Saran..... | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA | 62 |
| LAMPIRAN..... | 64 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Alat pemipil jagung dengan tangan | 21 |
| Gambar 2.2 Alat pemipil jagung tipe TPI..... | 22 |
| Gambar 2.3 Alat pemipil jagung model bangku..... | 22 |
| Gambar 2.4 Alat pemipil jagung tipe ban..... | 23 |
| Gambar 2.5 Alat pemipil jagung model serpong..... | 24 |
| Gambar 2.6 Alat pemipil jagung model longer | 24 |
| Gambar 2.7 Skema pengukuran gaya kerja mesin | 28 |
| Gambar 2.8 Skema silinder pemipil jagung | 29 |
| Gambar 2.9 Pulley tipe V | 31 |
| Gambar 2.10 Lubang pasak..... | 34 |
| Gambar 2.11 Jenis-jenis bearing | 40 |
| Gambar 2.12 Plain bearing (bushing)..... | 40 |
| Gambar 3.1 Motor Listrik..... | 42 |
| Gambar 3.2 Pulley dan Sabuk | 43 |
| Gambar 3.3 Poros Pemipil..... | 43 |
| Gambar 3.4 Bantalan | 43 |
| Gambar 3.5 Rangka | 43 |
| Gambar 3.6 Hopper | 44 |
| Gambar 3.7 Outlet | 44 |
| Gambar 3.8 Saringan | 44 |
| Gambar 3.9 Roda..... | 44 |
| Gambar 3.10 Diagram Alir Perancangan | 45 |
| Gambar 4.1 Gambar Teknik Hasil Perancangan Alat Pemipil Jagung..... | 46 |
| Gambar 4.2 Model 3D dari silinder pemipil..... | 56 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1.1 Jumlah produksi jagung Provinsi Sulawesi Selatan 2010-2015..... | 14 |
| Tabel 2.1 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Dengan Daun K1000 | 25 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Dengan Daun K1000 Versi Statis . | 25 |
| Tabel 2.3 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Dengan Daun K500 Versi Statis ... | 25 |
| Tabel 2.4 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Dengan Daun K300 Versi Statis ... | 25 |
| Tabel 2.5 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Non Daun Kapasitas 250 kg – 500 kg / jam..... | 26 |
| Tabel 2.6 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Non Daun Kapasitas 500 kg – 1000 kg / jam..... | 26 |
| Tabel 2.7 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Dengan Daun K1000 | 27 |
| Tabel 2.8 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Dengan Daun Kapasitas 500 kg / jam | 27 |
| Tabel 2.9 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Dengan Daun Kapasitas 300 kg / jam | 27 |
| Tabel 3.1 Komponen mesin pemipil jagung dan fungsinya | 42 |
| Tabel 4.1 Pengujian Biji Jagung Untuk Menghitung Gaya Pemipilan [Sai'in dkk, 2021] | 47 |
| Tabel 4.2 Spesifikasi Alat Pemipil Jagung Hasil Perancangan | 47 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara tropis dan memiliki kondisi geografis yang mendukung, sehingga memberikan kesempatan pada para petani untuk bisa menanam segala macam tumbuhan. Selain itu iklim di Indonesia juga mendukung untuk bias bercocok tanam sepanjang tahun.

Keadaan ini menjadikan sektor pertanian sebagai salah satu sector yang diandalkan di Indonesia. Sektor pertanian juga mampu memberikan pemulihan dalam mengatasi krisis yang terjadi sehingga dikatakan mempunyai potensi besar untuk berperan sebagai pemicu pemulihan ekonomi nasional (Husodo, dkk, 2004).

Jagung merupakan salah satu komoditi pertanian yang cukup potensial dikembangkan karena berbagai faktor, yaitu selain sebagai bahan pangan sumber karbohidrat kedua setelah beras, juga dimanfaatkan sebagai bahan baku bagi industri pakan ternak. Jagung sebagai salah satu komoditas pertanian penghasil utama karbohidrat sudah tidak asing lagi bagi masyarakat dunia. Komoditas ini merupakan bahan pangan sumber karbohidrat yang dapat menggantikan bahan pangan beras. Di daerah pedesaan yang sangat miskin, jagung biasa dijadikan bahan pangan sehari-hari sebagai pengganti beras (nasi). Bahkan beberapa daerah di Indonesia, jagung dijadikan sebagai bahan makanan pokok. Sehingga jagung sebagai sumber utama karbohidrat memiliki peranan yang penting sebagai cadangan pangan apabila produksi beras menurun secara drastis dan tidak mencukupi kebutuhan masyarakat (Cahyono, B. 2007).

Selain untuk pangan dan pakan, jagung juga banyak digunakan industri makanan, minuman, kimia, dan farmasi. Berdasarkan komposisi kimia dan kandungan nutrisi, jagung mempunyai prospek sebagai pangan dan bahan baku industri. Pemanfaatan jagung sebagai bahan baku industri akan memberi nilai tambah bagi usahatani komoditas tersebut. Jagung merupakan bahan baku industri pakan dan pangan serta sebagai makanan pokok di beberapa daerah di Indonesia. Dalam bentuk biji utuh, jagung dapat diolah misalnya menjadi tepung jagung, beras

jagung, dan makanan ringan (pop corn dan jagung marning). Jagung dapat pula diproses menjadi minyak goreng, margarin, dan formula makanan. Perkembangan ini juga membuat penelitian mengenai karakteristik (fisik dan kimiawi) semakin dinamis. Oleh karena itu penelitian yang terkait karakteristik terus dikembangkan, seperti halnya perilaku kadar air dan tingkat kekerasan biji jagung.

Pengguna jagung yang terbesar di Indonesia adalah pabrik pakan ternak. Bertambahnya pengusaha yang mengelola industri pakan ternak sebagai akibat meningkatnya tingkat konsumsi daging yang mendorong laju pertumbuhan ternak menjadi pemicu meningkatnya permintaan jagung dalam setiap tahun. Banyaknya manfaat dan tingginya kebutuhan pabrik pakan ternak akan komoditi ini berakibat pada tingginya tingkat permintaan, baik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun untuk ekspor.

Sulawesi Selatan sebagai salah satu wilayah potensial jagung selain pulau Jawa dan Sumatera, kini telah menjadi salah satu target pengembangan jagung di Indonesia Bagian Timur. produksi jagung di Sulawesi Selatan mengalami peningkatan sebesar 1.457.479 ton di tahun 2012. Berikut jumlah produksi jagung di Sulawesi Selatan dari tahun 2010 sampai tahun 2015.

Tabel 1.1 Jumlah produksi jagung Provinsi Sulawesi Selatan 2010-2015

(Statistik Pertanian, 2015)

| No | Tahun | Produksi (ton) |
|----|-------|----------------|
| 1 | 2010 | 1.343.044 |
| 2 | 2011 | 1.420.154 |
| 3 | 2012 | 1.457.879 |
| 4 | 2013 | 1.420.154 |
| 5 | 2014 | 1.498.484 |

Tabel 1.1 menunjukkan bahwa peningkatan produksi jagung Sulawesi Selatan mempunyai potensi pengembangan jagung di Indonesia. Terdapat empat kabupaten penyumbang produksi jagung terbesar di Sulawesi Selatan, yaitu Kabupaten Jeneponto sebesar 239.434 ton dengan luas lahan 50,469 Ha, Kabupaten

Gowa sebesar 219.407 ton dengan luas lahan 38,677, Kabupaten Bone sebesar 170.305 ton dengan luas lahan 38,879 Ha dan Kabupaten Bantaeng sebesar 172.120 ton dengan luas lahan 28,532 Ha (Sulawesi Selatan dalam angka, 2015).

Beberapa faktor penghambat terkait dengan komoditas jagung, yakni: Pertama, bahwa secara umum penanaman jagung dilakukan secara serempak, sehingga waktu panen juga dilakukan secara bersamaan. Akibat panen yang bersamaan, produk berlimpah di saat itu langsung berimplikasi pada jatuhnya harga. Sebaliknya, kurangnya pasokan di saat musim paceklik mengakibatkan pabrik-pabrik pakan ternak (sebagai konsumen utama jagung dalam negeri) harus mendatangkan jagung impor. Kedua, panjangnya rantai pemasaran dalam proses pemasaran jagung dari petani berdampak pada rendahnya margin atau keuntungan yang dapat dinikmati petani dari tingkat harga yang dibayarkan oleh pedagang tingkat akhir/industri. Ketiga, Lamanya waktu yang digunakan semenjak jagung dipipil hingga diserahkan ke pedagang tingkat akhir/industri berakibat pada meningkatnya kandungan alfatoksin bertanda bahwa jagung yang dihasilkan oleh petani kurang berkualitas mengakibatkan keengganan pihak pedagang/industri untuk membeli atau membeli dengan tingkat harga yang sangat rendah. Keempat, Petani dalam memasarkan hasil produksinya tidak memiliki kebebasan akibat ketergantungannya pada tengkulak sebagai dampak kurangnya modal yang dimiliki saat musim tanam tiba dan kurang berperannya kelembagaan yang ada di tingkat petani.

Dari uraian tersebut, maka jelas bahwa salah satu kendala utama yang dihadapi saat ini adalah bagaimana memberlakukan proses kerja yang efektif guna mengefisienkan waktu untuk menghadapi persaingan pasar yang ketat. Keberhasilan dalam memperebutkan pasar yang sama sangat tergantung dari besarnya nilai kepuasan yang diberikan kepada konsumen (Simamora, 2001).

Meskipun pemerintah telah memberikan perhatian yang besar dalam sektor pertanian, namun masyarakat petani pelaku pembangunan pertanian belum banyak menikmati hasil yang menggembirakan, terutama dari aspek peningkatan pendapatan dan kesajahteraannya. Hal ini terutama disebabkan jaminan pasar atau harga produk-produk pertanian khususnya tanaman jagung yang belum terjamin

dan layak, yang menyebabkan petani sulit untuk memperoleh nilai tambah dari produksi usaha taninya. Dilain pihak pengembangan agribisnis dengan pola kemitraan antara pengusaha dan petani/kelompok tani belum berkembang seperti yang diharapkan. Kondisi ini menjadi tantangan berat bagi pemerintah dan petani sendiri sampai saat ini belum bisa teratasi. Belum lagi menghadapi era globalisasi, era pasar bebas yang gejalanya sudah dirasakan dengan masuknya produk-produk luar negeri, dilain pihak daya saing produk kita masih lemah terutama segi kualitas (Subandi, 2010).

Untuk meningkatkan produksi tanaman jagung yang ada maka peran seorang engineer sangatlah mendukung karena dalam pengembangan suatu alat dan teknologi memerlukan keterpaduan unsur-unsur subsistem tersebut, mulai dari perancangan, waktu produksi, kapasitas produksi, efisiensi mesin itu sendiri dan berbagai hal lainnya. Untuk mempercepat pemipilan pada alat pemipil jagung maka perlu ditingkatkan kapasitas produksi dengan waktu produksi yang relative rendah. Dengan tingginya kapasitas produksi yang dihasilkan dengan waktu produksi yang relative rendah oleh suatu alat/mesin maka waktu petani akan lebih efisien dan pendapatan petani juga dapat meningkat.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian dengan judul **Perancangan Mesin Pemipil Jagung Non Daun Kapasitas 2.000 kg / jam.**

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana menentukan gambar perancangan dari mesin pemipil jagung ?
2. Bagaimana menentukan spesifikasi teknis dari mesin pemipil jagung ?
3. Bagaimana menganalisis tegangan dan regangan yang terjadi pada mesin pemipil jagung

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut.

1. Merancang sebuah alat pemipil jagung kapasitas 2.000 kg / jam.
2. Menentukan gambar perancangan alat pemipil jagung.
3. Menentukan spesifikasi teknis dari alat pemipil jagung.
4. Menganalisis tegangan dan regangan yang terjadi pada alat pemipil jagung.

1.4. Batasan Masalah

Agar penulisan Tugas Akhir ini lebih terarah, maka penulis memberikan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Perancangan alat pemipil jagung non daun.
2. Alat pemipil jagung non daun ini direncanakan dapat menghasilkan kapasitas 2.000 kg / jam.
3. Perhitungan komponen utama yaitu poros, motor listrik, sabuk dan bantalan.
4. Tidak memperhitungkan kekuatan sambungan (kekuatan las).
5. Tidak memperhitungkan kekuatan baut dan mur.

1.5. Manfaat Perancangan

Hasil dari perancangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Sebagai Tugas Akhir yang menjadi syarat kelulusan di Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
2. Untuk bidang aspek akademik perancangan ini dapat menjadi bahan bacaan dan menambah pengetahuan bagi para peneliti dan perancang selanjutnya.
3. Untuk bidang non akademik dapat membantu dan mempermudah masyarakat dalam melakukan proses pemipilan pada tanaman jagung.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Jagung

Jagung (*Zea Mays* L.) yang masih satu keluarga dengan gandum dan padi merupakan tanaman asli benua Amerika. Selama ribuan tahun, tanaman ini menjadi makanan pokok penduduk suku Indian di Amerika. Di Indonesia jagung pertama kali datang pada abad 17, dibawa oleh Bangsa Portugis. Sejak kedatangannya, tanaman ini menjadi tanaman pangan utama kedua setelah padi yang ditanam hampir oleh seluruh petani di nusantara. Bagi petani yang mengalami kegagalan panen padi karena serangan hama, menanam jagung menjadi alternatif untuk mendapatkan keuntungan atau minimal untuk menutup kerugian (Redaksi AgroMedia, 2007).

Linnaeus (1737), seorang ahli botani, memberikan nama *Zea mays* untuk tanaman jagung. *Zea* berasal dari bahasa Yunani yang digunakan untuk mengklasifikasikan jenis padi-padian. Adapun *mays* berasal dari bahasa Indian, yaitu Mahiz atau Marisi yang kemudian digunakan untuk sebutan spesies. Sampai sekarang nama latin jagung disebut *Zea mays* Linn. (Rukmana, 1997).

Jagung merupakan tanaman semusim yang termasuk ke dalam golongan rumput-rumputan Gramineaceae. Bunga jantan dan bunga betina letaknya terpisah tapi masih dalam satu pohon. Buahnya berbentuk bundar berdiameter 4-6 cm dan panjangnya dapat mencapai 40 cm. Buah jagung dapat dipanen pada waktu setelah tanaman itu tua atau pada waktu tanaman masih muda. Tergantung atas tongkol pada saat panen maka dikenal tiga tipe jagung yang berbeda. Tongkol jagung yang dipanen matang penuh biasanya dengan memanfaatkan bijinya. Tongkol jagung yang masih muda tetapi bijinya telah berisi penuh dan masih lunak digunakan untuk jagung rebus, banyak dijual di sepanjang jalan. Ada varietas-varietas khusus yang sangat manis dan disebut jagung manis. Tongkol jagung yang masih muda sekali dan ukurannya kecil yang digunakan sebagai sayuran pada saat tongkolnya masih

lunak dan butir-butir bijinya masih belum berisi. Buah jagung yang masih muda ini disebut jagung semi atau jagung putri (Sutarno, 1995).

Tanaman Jagung (*Zea mays*) adalah salah satu jenis tanaman bijibijian dari keluarga rumput-rumputan (Graminaceae) yang telah populer diseluruh dunia. Menurut sejarahnya, tanaman jagung berasal dari Amerika. Orang-orang Belanda menamakan jagung ini mais dan orang-orang Inggris menyebutnya corn. Sekarang tanaman jagung sudah menyebar kemanamana dan hampir di seluruh dunia orang sudah mengenal apa yang disebut dengan tanaman jagung. Sekarang ini daerah penghasil jagung sudah cukup banyak, produksinya pun sudah cukup tinggi. Tanaman Jagung berasal dari daerah tropika dan termasuk tanaman hari pendek . Tanaman ini tumbuh baik dan tersebar luas antara 50o Lintang utara sampai 40o Lintang selatan, meliputi daerah tropika, subtropika dan yang beriklim peralihan. Tumbuh baik pada daerah beriklim sedang yang ditanam pada waktu musim panas dan di daerah beriklim subtropis dan tropis basah. Tanaman ini tumbuh normal pada daerah dengan curah hujan 250 - 5000 mm per tahun, tergantung pola distribusinya. Curah hujan yang ideal bagi pertumbuhan tanaman jagung yaitu 100 sampai 125 mm tiap bulan dengan distribusi yang merata selama pertumbuhan. Curah hujan yang kurang atau berlebihan. Merugikan pertanaman jagung (Priyanto, 2007).

2.2. Penanganan Panen dan Pasca Panen Tanaman Jagung

1. Pemanenan

Pemanenan jagung untuk kepentingan penyimpanan dan perdagangan dalam wujud pipilan hendaknya dilakukan setelah tanaman berumur \pm 3,5 bulan. Pada umur demikian biasanya daun-daun buah jagung (kelobot) telah kering, berwarna putih kekuning-kuningan, tetapi untuk lebih meyakinkan sebaiknya diambil beberapa buah dan dikupas, apabila bijinya telah keras, itu tandanya pemanenan dapat segera dilakukan (Kartasapoetra, 1994).

2. Pengeringan Awal dan Pemipilan

Pengeringan biasanya dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah pekerjaan pemipilan jagung, sebab pemipilan tanpa dilakukan pengeringan terlebih dahulu akan menyebabkan banyak butiran yang rusak, terkelupas kulit, terluka atau

cacat, pengerjaanya agak lambat. Pengerinan dilakukan sampai kadar air turun menjadi sekitar 18 - 20%. Pengerinan bisa dilakukan secara alami maupun dengan alat pengering jenis Batch Dryer yang menggunakan temperatur udara pengering antara 50 - 60°C, kelembaban relatif 40% (untuk jagung konsumsi, tetapi untuk jagung bibit temperatur yang digunakan yaitu sebesar 43 - 50°C). Untuk pemipilan dengan menggunakan Corn Sheller yang dijalankan oleh motor. Jagung dalam kondisi kering awal yang masih bertongkol dimasukkan ke dalam ruang/lubang pemipil (hopper) dan karena ada gerakan dan tekanan, pemutaran yang berlangsung dalam Corn Sheller maka butir-butir biji akan terlepas dari tongkol, butir-butir biji tersebut langsung akan keluar dari lubang pengeluaran untuk selanjutnya ditampung dalam wadah atau karung. (Kartasapoetra, 1994).

2.3. Pemipilan

Pemipilan merupakan kegiatan memisahkan biji jagung dari tongkolnya. Pemipilan dapat dilakukan dengan cara tradisional atau dengan cara yang lebih modern. Secara tradisional pemipilan jagung dapat dilakukan dengan tangan maupun alat bantu lain yang sederhana seperti kayu, pisau dan lain-lain sedangkan yang lebih modern menggunakan alat pemipil yang disebut Corn sheller yang dijalankan dengan motor. Alat pemipil jagung yang digerakkan dengan menggunakan mesin dapat meningkatkan kinerja. Meskipun Indonesia mengimpor jagung saat kekurangan pasokan, sebagian dari produksi jagung Indonesia juga diekspor saat panen raya. Peluang tersebut dapat diwujudkan melalui pengoperasian mesin pemipil yang dapat menekan tingkat kerusakan biji (Tastra, 2003).

Tujuan pemipilan adalah untuk menghindarkan kerusakan, kehilangan, dan memudahkan pengangkutan serta pengolahan selanjutnya. Oleh karena itu proses pemipilan dilakukan secara tepat. Di Indonesia terutama didaerah pedesaan, pemipilan harus dilakukan secara tradisional, yaitu dengan tangan. Hasil pemipilan dengan cara tradisional ini kurang efisien dan membutuhkan waktu yang lama. Jadi untuk meningkatkan hasil pemipilan yang tinggi, maka ada berbagai cara dilakukan

untuk pemipil jagung. Dimana hasil dari pemipilan jagung tersebut semakin meningkat dan tidak membutuhkan waktu yang lama.

Adapun beberapa cara pemipil jagung tongkol, yaitu:

1. Pemipilan Dengan Tangan

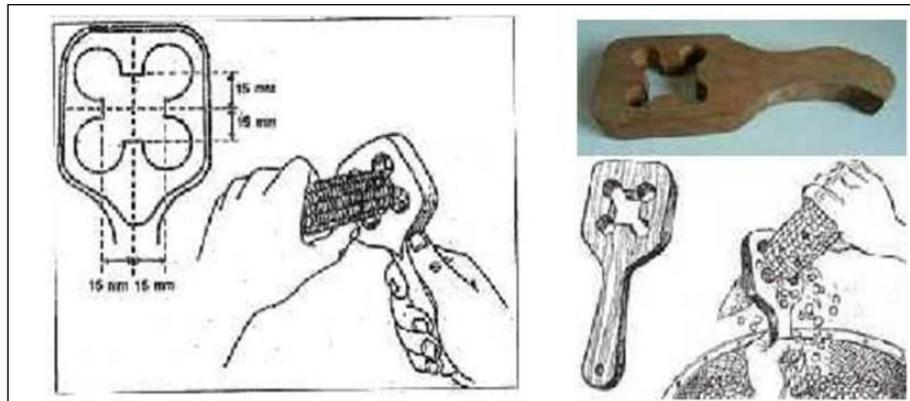
Pemipilan jagung yang paling sederhana adalah dengan menggunakan tangan. Dengan metode ini, kapasitasnya rendah dan kerusakan mekanisnya kecil, tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama dalam pengerjaannya.



Gambar 2.1 Alat pemipil jagung dengan tangan

2. Pemipilan Model TPI

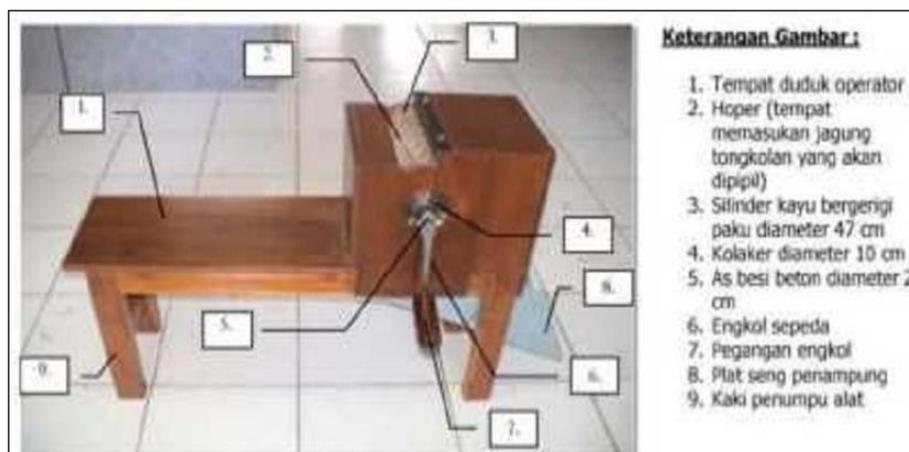
Alat pemipil jagung tipe TPI adalah alat pemipil manual yang digunakan pada jagung dengan ukuran tertentu. Dengan demikian, apabila ukuran jagung cukup beragam maka diperlukan alat pemipil jagung tipe TPI lebih dari satu buah. Ukuran tertentu dari jagung tersebut tidak mutlak harus satu ukuran, tetapi dapat dimanfaatkan untuk selang ukuran yang mendekati ukuran rata-rata dari jagung yang ada.



Gambar 2.2 Alat pemipil jagung tipe TPI

3. Pemipil Model Bangku

Alat pemipil jagung model bangku merupakan satu dari sekian pemipil jagung sederhana. Alat ini dapat dibuat oleh bengkel di pedesaan dengan bahan yang tersedia secara lokal. Pemipil jagung model bangku dapat memipil jagung dengan kadar air 17-18% dengan tingkat kerusakan biji kurang dari 1%. Dengan demikian penggunaan alat ini dapat membantu proses pengeringan jagung dalam bentuk biji. Jagung yang dihasilkan petani sering terkontaminasi oleh aflatoksin.



Gambar 2.3 Alat pemipil jagung model bangku

4. Pemipil Model Ban

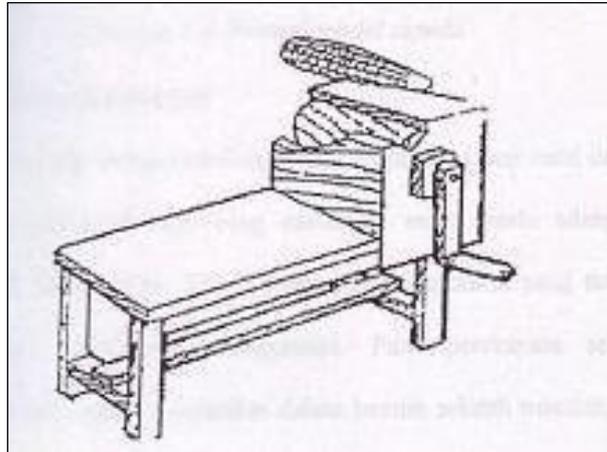
Mekanisme pemipilan dilakukan oleh silinder pemipil dan saringan penahan. Silinder pemipil berfungsi untuk menggerakkan tongkol jagung dan melepaskan biji jagung dengan gaya gesek yang ditimbulkannya. Saringan penahan berfungsi untuk menahan dan menekan jagung yang akan dipipil sehingga proses pemipilan dapat berlangsung dengan baik. Selain itu, saringan penahan juga berfungsi untuk memisahkan biji jagung yang telah terpipil dengan tongkol jagung. Pada saringan penahan dilengkapi dengan per (pegas) yang berfungsi untuk membantu proses pemipilan dan pengaturan celah antara silinder dengan saringan penahan karena ukuran jagung yang dipipil beragam.



Gambar 2.4 Alat pemipil jagung tipe ban

5. Pemipil Model Serpong

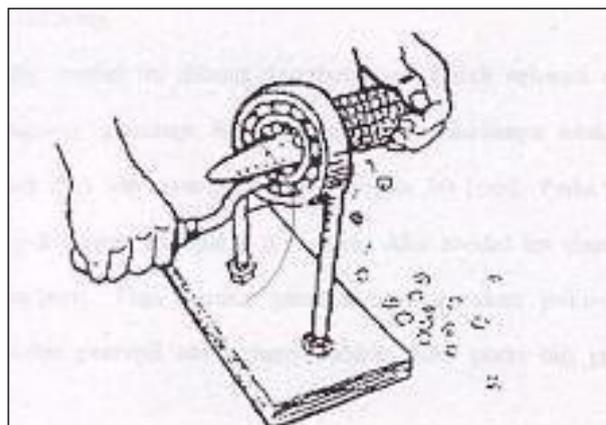
Pemipil jagung model ini dibuat dari beberapa balok sebagai rangka dan triplek sebagai dinding penutup. Sedangkan bagian utamanya adalah silinder pemipil yang dibuat dari kayu yang bergaris tengah 30 cm. Pada permukaan silinder dipasang paku yang diikat ujungnya. Alat model ini dapat memipil jagung 40 kg/jam. Tapi karena geseran atau gerakan paku paku yang dipasang pada silinder pemipil akan menyebabkan luka pada biji jagung yang cukup tinggi.



Gambar 2.5 Alat pemipil jagung model serpong

6. Pemipil Model *Longer* (Haryoto, 1995)

Pemipil model ini terbuat dari bantalan (bearing) yang diberikan kaki dan engkol pemutar. Ring lager bagian dalam dipasang semacam gigi hingga bila engkol diputar akan mengaitkan giginya. Alat pemipil model ini berkapasitas 30 kg biji jagung per jagung untuk setiap orang. Karena menggunakan logam, kerusakan mekanis hasil pemipilan lebih tinggi dibanding dengan model TPI, tetapi kerusakan butir yang ditimbulkan cukup kecil.



Gambar 2.6 Alat pemipil jagung model *longer*

2.4. Beberapa Model dan Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung

1. Mesin Pemipil Jagung Dengan Daun

Tabel 2.1 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Dengan Daun K1000

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| Kapasitas | 500 Kg – 1000 Kg / Jam |
| Daya (Power) | 12 PK |
| Material mesin | Plat Mild Steel |
| Penggerak | Diesel |
| Energi yang digunakan | Solar |
| Rangka | Besi siku UNP |
| Dimensi mesin | 2000 mm x 900 mm x 1600 mm |

Tabel 2.2 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Dengan Daun K1000 Versi Statis

| | |
|-----------------------|-----------------------------|
| Kapasitas | 1000 Kg / Jam |
| Daya (Power) | 16 Pk |
| Material mesin | Plat Mild Steel |
| Penggerak | Diesel |
| Energi yang digunakan | Solar |
| Rangka | Besi siku UNP |
| Dimensi mesin | 1800 mm x 1000 mm x 1250 mm |

Tabel 2.3 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Dengan Daun K500 Versi Statis

| | |
|------------------------|-----------------------------|
| Kapasitas | 500 Kg / Jam |
| Daya (Power) | 12 PK |
| Material mesin | Plat Mild Steel |
| Penggerak | Diesel |
| Energi yang dibutuhkan | Solar |
| Rangka | Besi siku UNP |
| Dimensi mesin | 1500 mm x 1000 mm x 1250 mm |

Tabel 2.4 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Dengan Daun K300 Versi Statis

| | |
|-----------|--------------|
| Kapasitas | 300 Kg / Jam |
|-----------|--------------|

| | |
|------------------------|-----------------------------|
| Daya (Power) | 8 PK |
| Material mesin | Plat Mild Steel |
| Penggerak | Diesel |
| Energi yang dibutuhkan | Solar |
| Rangka | Besi siku UNP |
| Dimensi mesin | 1200 mm x 1000 mm x 1250 mm |

2. Mesin Pemipil Jagung Non Daun

Tabel 2.5 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Non Daun Kapasitas 250 kg – 500 kg / jam

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| Kapasitas | 250 Kg – 500 Kg / Jam |
| Daya (power) | 8 PK RRT |
| Penggerak | Diesel |
| Energi yang digunakan | Solar |
| Material mesin | Plat Mild Steel |
| Rangka | Besi siku UNP |
| Dimensi mesin | 1200 mm x 700 mm x 1400 mm |

Tabel 2.6 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Non Daun Kapasitas 500 kg – 1000 kg / jam

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| Kapasitas | 500 Kg – 1000 Kg / Jam |
| Daya (Power) | 12 PK RRT |
| Penggerak | Diesel |
| Energi yang digunakan | Solar |
| Material mesin | Plat Mild Steel |
| Rangka | Besi siku UNP |
| Dimensi mesin | 2000 mm x 900 mm x 1600 mm |

3. Mesin Pemipil Jagung Dengan Daun Versi Mobile

Tabel 2.7 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Dengan Daun K1000

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| Kapasitas | 1000 Kg / Jam |
| Daya (Power) | 24 PK |
| Penggerak | Diesel |
| Energi yang digunakan | Solar |
| Material Mesin | Plat Mild Steel |
| Rangka | Besi siku UNP |
| Dimensi mesin | 2500 mm x 1200 mm x 1800mm |

Tabel 2.8 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Dengan Daun Kapasitas 500 kg / jam

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Daya (Power) | 12 Hp |
| Penggerak | Diesel |
| Energi yang digunakan | Solar |
| Material mesin | Plat Mild Steel |
| Rangka | Besi siku UNP |
| Dimensi mesin | 120 mm x 100 mm x 125 mm |

Tabel 2.9 Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Dengan Daun Kapasitas 300 kg / jam

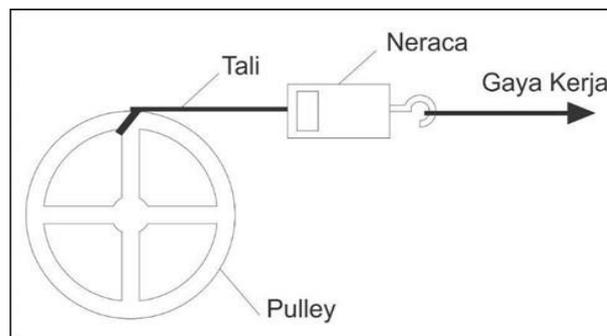
| | |
|-----------------------|-------------------------|
| Daya (Power) | 8 Hp |
| Penggerak | Diesel |
| Energi yang digunakan | Solar |
| Material mesin | Plat Mild Steel |
| Rangka | Besi siku UNP |
| Dimensi mesin | 120mm x 100 mm x 125 mm |

2.5. Gaya Yang Bekerja Pada Mesin

Gaya yang bekerja untuk memipil jagung digunakan sebagai dasar menghitung torsi yang bekerja pada mesin pemipil jagung. Untuk menentukan gaya kerja pada pisau yang terpasang di poros mesin pemipil jagung, di bagian dalam

hopper dimasukkan beberapa jagung sebagai beban gaya, tali dikaitkan dengan pulley yang sejajar dengan Tuas Pemipil, tali tersebut disambungkan dengan neraca pegas, dan di ujung tali, ditarik sekuat mungkin agar jagung yang ada di dalam hopper dapat terpotong dengan pisau yang arahnya saling berhadapan. Adapun penarikan data dilakukan dengan cara 3 kali pengukuran untuk mendapatkan gaya rata-rata yang bekerja.

Untuk mencari gaya rata-rata yang bekerja pada silinder pemipil jagung menggunakan rumus :



Gambar 2.7 Skema pengukuran gaya kerja mesin

$$F = \frac{\Sigma F}{n} \quad (1)$$

Dimana :

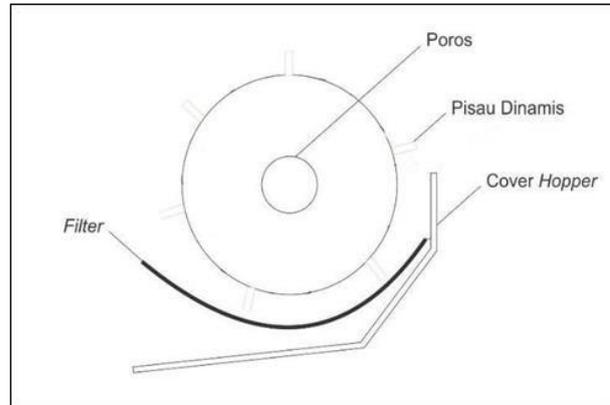
F = Gaya rata-rata yang bekerja pada silinder pemipil jagung (N)

ΣF = Jumlah gaya sentrifugal saat pengujian (N)

n = Banyaknya pengujian

2.6. Torsi

Perhitungan torsi bertujuan untuk mengetahui seberapa besar energi yang dihasilkan oleh silinder Tuas Pemipil pada saat mesin pemipil jagung beroperasi. Perhitungan torsi dapat dilakukan setelah besaran gaya yang terjadi pada silinder Tuas Pemipil diketahui.



Gambar 2.8 Skema silinder pemipil jagung

Rumus torsi yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$T = F \times r \quad (2)$$

Dimana :

T = Torsi benda berputar (N · m)

F = Gaya sentrifugal tuas pemipil (N)

r = Jarak benda ke pusat rotasi (m)

2.7. Daya Motor

Rumus umum yang digunakan untuk menentukan daya motor adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{2\pi \times T \times N}{60} \quad (3)$$

Dimana :

P = Daya (W)

T = Torsi (N · m)

N = Putaran poros pisau (rpm)

Daya tersebut masih dalam satuan watt, untuk merubah menjadi satuan HP, maka menggunakan rumus :

$$P = \frac{P(W)}{745.7} \quad (4)$$

Dimana :

$$P = \text{Daya (hp)}$$

2.8. Pulley

Rasio transmisi pada pulley didefinisikan sebagai perbandingan antara kecepatan pulley penggerak dengan pulley yang digerakkan atau merupakan perbandingan diameter pulley yang digerakkan dengan diameter pulley penggerak dan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{D_1}{D_2} \quad (5)$$

Dimana :

$$N_1 = \text{Putaran mesin bensin (rpm)}$$

$$N_2 = \text{Putaran pisau penghancur (rpm)}$$

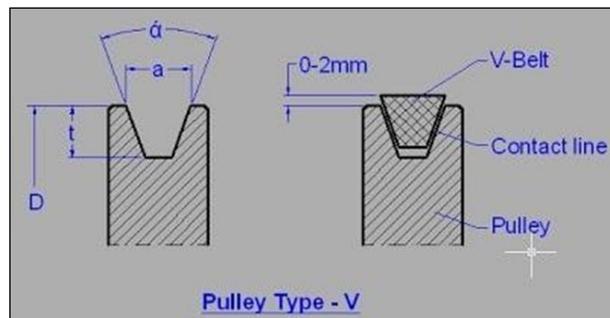
$$D_1 = \text{Diameter pulley penggerak (mm)}$$

$$D_2 = \text{Diameter pulley yang digerakkan (mm)}$$

Pulley memiliki fungsi antara lain ; mentransmisikan daya dari penggerak menuju komponen yang digerakkan, mereduksi putaran, mempercepat putaran, memperbesar torsi dan memperkecil torsi.

Pulley dapat dibagi dalam beberapa jenis diantaranya :

- a. Sheaves/V-pulley : paling sering digunakan untuk transmisi, produk ini digerakkan oleh v-belt karena kemudahannya dan dapat diandalkan. Produk ini telah dipakai selama satu dekade.



Gambar 2.9 Pulley tipe V

Dimana :

- D = Diameter pulley (mm)
- α = Sudut alur ($^{\circ}$)
- t = Kedalaman alur (mm)
- a = Lebar alur (mm)

- b. Variable Speed Pulley : perangkat yang digunakan untuk mengontrol kecepatan mesin. Berbagai proses industri seperti jalur perakitan harus bekerja pada kecepatan yang berbeda untuk produk yang berbeda. Dimana kondisi memproses kebutuhan penyetelan aliran dari pompa atau kipas, memvariasikan kecepatan dari drive mungkin menghemat energi dibandingkan dengan teknik lain untuk kontrol aliran.
- c. Mi-Lock Pulleys : digunakan pada pegas rem jenis ini menawarkan keamanan operasional yang tinggi untuk semua aplikasi, melindungi personil, mesin dan peralatan, dapat diandalkan untuk pengereman yang mendadak atau fungsinya menahan pada mesin yang tiba-tiba mati atau karena kegagalan daya.
- d. Timing pulley : ini adalah jenis lainnya dari katrol dimana ketepatan sangat dibutuhkan untuk aplikasi. Material khusus yang tersedia untuk aplikasi yang mempunyai kebutuhan yang lebih spesifik. Timing Pulley dapat dibagi lagi kedalam beberapa tipe yaitu : *Classical Timing Pulley* , *XL Pulley* , *L Pulley* , *H*

Pulley, XH Pulley, HTS Timing Pulley, 3mm Pulley, 5mm Pulley, 8mm Pulley, 14mm Pulley, Metric Timing Pulley, T 2.5mm Pulley, T 5mm Pulleys, T 10mm Pulleys, AT 5mm Pulleys, AT 10mm Pulleys.

2.9. Sabuk-V

V-belt terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium, *v-belt* dibelitkan di sekeliling alur pulley yang membentuk V juga. Bagian sabuk yang sedang membelit pada pulley ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk permukaan pulley, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah, hal ini merupakan salah satu keunggulan *v-belt* dibandingkan dengan flat belt. *V-belt* memiliki konstruksi yang hanya dapat menghubungkan poros-poros sejajar dengan arah putaran sama dibandingkan dengan transmisi roda gigi atau rantai, *v-belt* bekerja halus dan tidak menimbulkan suara yang keras.

Untuk mengetahui besar kecepatan *v-belt* menggunakan rumus :

$$v = \frac{\pi \times D_1 \times N_1}{60} \quad (6)$$

Dimana :

v = Kecepatan *V-belt* (m/s)

D_1 = Diameter pulley penggerak (mm)

N_1 = Putaran mesin bensin (rpm)

Perhitungan Panjang *v-belt* menggunakan rumus :

$$L = \pi(r_2 + r_1) + (2x) + \frac{(r_2 + r_1)^2}{x} \quad (7)$$

Dimana :

- L = Panjang V-belt (mm)
- r_1 = Jari-jari pulley penggerak (mm)
- r_2 = Jari-jari pulley yang digerakkan (mm)
- x = Jarak pusat pulley (mm)

2.10. Poros

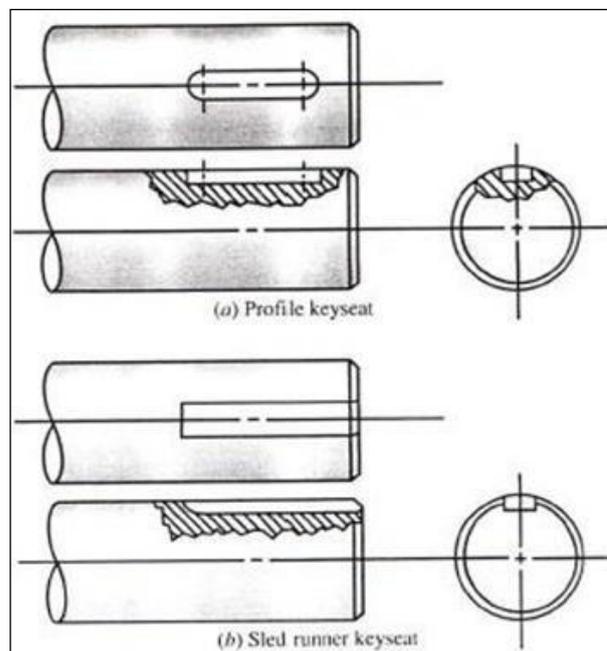
Poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga Bersama-sama putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros. Definisi poros adalah sesuai dengan penggunaan dan tujuan penggunaannya. Dibawah ini terdapat beberapa definisi dari poros :

- a. Shaft, adalah poros yang ikut berputar untuk memindahkan daya dari mesin ke mekanisme lainnya.
- b. Axle, adalah poros yang tetap tapi mekanismenya yang berputar pada poros tersebut, juga berfungsi sebagai pendukung.
- c. Spindle, adalah poros yang pendek, terdapat pada mesin perkakas dan mampu/sangat aman terhadap momen bending.
- d. Line shaft (disebut juga “power transmission shaft’) adalah suatu poros yang langsung berhubungan dengan mekanisme yang digerakkan dan berfungsi memindahkan daya motor penggerak ke mekanisme tersebut.
- e. Flexible shaft, adalah poros yang berfungsi memindahkan daya dari dua mekanisme dimana perputaran poros membentuk sudut dengan poros lainnya, dimana daya yang dipindahkan relatif kecil.

Hal-hal yang perlu diperhatikan didalam melakukan perencanaan suatu poros antara lain :

- a. Kekuatan poros, suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau bending ataupun kombinasi antara keduanya, kelelahan tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil atau bila poros memiliki alur pasak. Sebuah poros yang direncanakan harus cukup kuat menahan beban-beban diatas.

- b. Kekakuan poros, meskipun poros memiliki kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntirannya terlalu besar akan mengakibatkan ketidaktepatan atau getaran dan suara. Oleh karena itu selain kekuatan, kekakuan poros harus diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan dilayani poros tersebut.
- c. Putaran kritis, adalah bila putaran suatu mesin dinaikkan maka pada putaran tertentu akan terjadi getaran yang besar, sebaiknya poros direncanakan putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritis.
- d. Korosi, bahan-bahan tahan korosi harus dipilih untuk poros propeler dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif.
- e. Bahan poros, poros untuk mesin umum biasanya dibuat dari baja yang ditarik dingin. Poros yang dipakai untuk putaran tinggi dan beban berat umumnya terbuat dari baja paduan dengan pengerasan kulit yang tahan terhadap keausan



Gambar 2.10 Lubang pasak

Lubang pasak merupakan lubang yang dibuat berbentuk longitudinal pada poros untuk menempatkan pasak. Terdapat dua type lubang pasak yang sering kali digunakan, yaitu profile dan sled runner (Gambar 2.4). Lubang pasak berbentuk

profile dibuat dengan mill, menggunakan end mill yang memiliki diameter sama dengan lebar dari pasak. Hasilnya lubang pasak pada dasar rata dan memiliki sudut yang tajam. Lubang pasak sled runner dibuat menggunakan circular milling cutter dengan lebar yang sama dengan lebar dari pasak. Pada awal atau akhir dari pemotongan lubang pahat, membentuk radius yang halus. Karena itu, faktor stress concentration untuk lubang pasak sled runner lebih kecil dibandingkan dengan lubang pasak profile.

Untuk itu untuk menentukan diameter yang dipakai adalah bermula dari rumus sebagai berikut :

$$\frac{T}{I} = \frac{r}{r} \quad (8)$$

Dimana :

T = Momen puntir pada poros (N · mm)

I = Momen inersia polar (mm⁴)

r = Jari-jari poros (mm)

r = Tegangan geser (MPa)

Untuk poros solid dapat dirumuskan :

$$I = \frac{\pi \times d^4}{32} \quad (9)$$

Sehingga momen puntir pada poros adalah :

$$\frac{T}{\frac{\pi}{32} \times d^4} = \frac{r \times p}{\frac{d}{2}} \quad (10)$$

$$T = \frac{\pi \times d^3 \times r \times p}{16} \quad (11)$$

Sehingga untuk mencari diameter adalah sebagai berikut :

$$d = \sqrt[3]{\frac{16T}{\pi \times r \times p}} \quad (12)$$

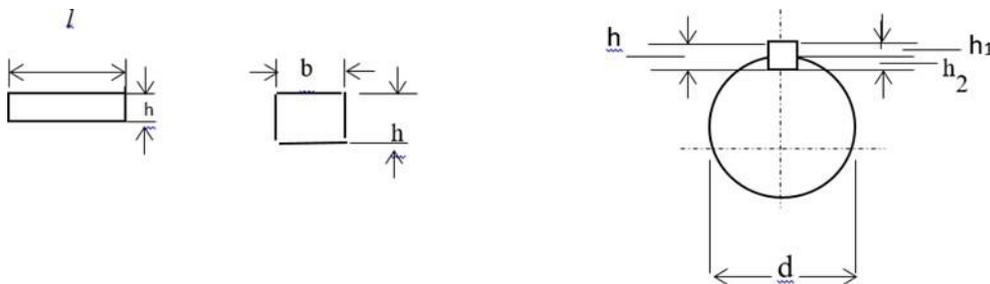
Dimana :

d = Diameter poros pemipil jagung (mm)

2.11. Pasak

Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sproket, pulley, kopling pada poros. Pasak berfungsi untuk mencegah pergerakan relatif antara sebuah poros dengan roda gigi. Pada umumnya bahan yang digunakan untuk pasak adalah bahan yang memiliki kekuatan yang lebih rendah dibandingkan kekuatan porosnya. Hal ini dimaksudkan agar pasak apabila telah dioperasikan akan lebih dulu rusak dibandingkan porosnya, karena harga pasak lebih murah dibandingkan dengan poros atau roda gigi. Perhitungan pasak didasarkan pada tegangan geser dan gaya tekan yang terjadi pada pasak.

Perencanaan pasak terdiri dari 2 bagian, yaitu perencanaan pasak pada poros tua pemipil dan perencanaan pasak pada poros mesin.



Menentukan tegangan desak pada pasak dengan rumus :

$$T_p = I \frac{h}{2} \sigma_d \frac{d}{2} \quad (13)$$

Dimana :

T_p = Torsi yang bekerja pada pasak (N · mm)

I = Panjang pasak (mm)

h = Tinggi pasak (mm)

σ_d = Tegangan desak (MPa)

d = Diameter poros (mm)

Mencari Torsi yang terjadi pada poros dengan rumus :

$$T = \frac{\pi}{16} \times \bar{\sigma}_p \times d^3 \quad (14)$$

Dimana :

T = Torsi yang bekerja pada poros (N · mm)

$\bar{\sigma}_p$ = Tegangan puntir yang diizinkan pada poros (MPa)

d = Diameter poros (mm)

Mencari Tegangan puntir yang diizinkan pada poros :

$$\bar{\sigma}_p = \frac{0.6 \times \sigma_t}{4} \quad (15)$$

Dimana :

$\bar{\sigma}_p$ = Tegangan puntir yang diizinkan pada poros (MPa)

σ_t = Tegangan tarik (MPa)

4 = Angka keamanan

Mencari torsi yang bekerja pada pasak dengan rumus :

$$T_p = k \times T \quad (16)$$

Dimana :

T_p = Torsi yang bekerja pada pasak (N · mm)

k = Faktor perencanaan = 1.25 s/d 1.5

T = Torsi yang bekerja pada poros (N · mm)

2.12. Bantalan

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

Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Atas dasar gerakan bantalan terhadap poros

a. Bantalan luncur

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantaraan lapisan pelumas.

b. Bantalan gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum, dan rol bulat. Gaya yang bekerja pada bantalan ini adalah gaya arah aksial, gaya arah radial atau dapat berupa gaya kombinasi antara gaya arah aksial dan gaya arah radial.

2. Atas dasar arah beban terhadap poros

a. Bantalan radial

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros.

b. Bantalan aksial

Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.

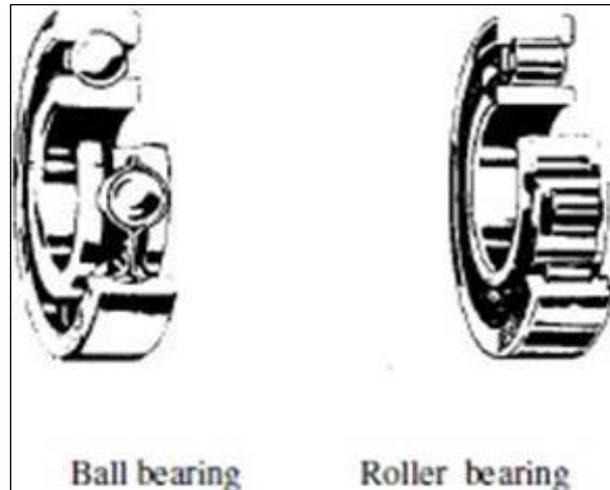
c. Bantalan gelinding khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar sekaligus tegak lurus sumbu poros.

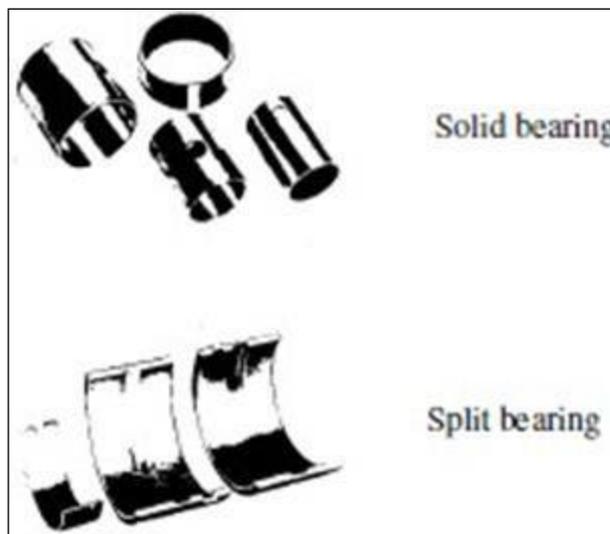
Perbandingan antara bantalan luncur dan bantalan gelinding adalah bantalan luncur mampu menumpu poros berputaran tinggi dengan beban besar. Bantalan ini sederhana konstruksinya dan dapat dibuat serta dipasang dengan mudah, karena gesekannya besar pada waktu mulai berjalan, bantalan luncur memerlukan momen awal yang besar. Pelumasan pada bantalan ini tidak begitu sederhana. Panas yang timbul dari gesekan yang besar, terutama pada beban besar, memerlukan pendinginan khusus. Sekalipun demikian, karena adanya lapisan pelumas, bantalan ini dapat meredam tumbukan dan getaran sehingga hampir tidak bersuara. Tingkat ketelitian yang diperlukan tidak setinggi bantalan gelinding sehingga dapat lebih murah.

Bantalan gelinding pada umumnya lebih cocok untuk beban kecil dari pada bantalan luncur, tergantung pada bentuk elemen gelindingnya. Putaran pada bantalan ini dibatasi oleh gaya sentrifugal yang timbul pada elemen gelinding tersebut. Karena konstruksinya yang sulit dan ketelitiannya yang tinggi, maka bantalan gelinding hanya dapat dibuat oleh pabrik-pabrik tertentu saja. Keunggulan bantalan gelinding adalah pada gesekannya yang sangat rendah. Pelumasannya pun sangat sederhana, bahkan pada macam yang memakai seal sendiri tidak perlu pelumasan lagi. Temperatur kerja maksimum bantalan gelinding adalah sekitar 120°C.

Bentuk dari elemen gelinding yang terdapat pada bearing dapat berupa bola (ball bearing) maupun silinder (roller bearing) Pada bearing gaya-gaya yang bekerja kebanyakan ada dua macam yaitu gaya radial dan gaya axial dan dapat pula merupakan paduan dari kedua jenis gaya tersebut. Bearing lajur tunggal yaitu bearing yang mempunyai 1 lajur bola. Sedangkan bearing dua lajur yaitu bearing yang mempunyai 2 lajur bola.



Gambar 2.11 Jenis-jenis bearing



Gambar 2.12 Plain bearing (bushing)

Untuk menentukan sebuah bearing yang akan digunakan harus diketahui atau dihitung:

1. Diameter dalam yaitu yang berhubungan dengan diameter poros.
2. Diameter luar yaitu yang berhubungan dengan rumah bearing (bearing case)
3. Tebal bearing yang berhubungan juga dengan bearing case.

Beban yang bekerja pada bearing yaitu:

1. Beban static
2. Beban dinamik

3. Putaran yang berhubungan dengan umur bearing

2.13. Prinsip Kerja Mesin Pemipil Jagung

Mesin pemipil jagung ini mempunyai fungsi utama yaitu sebagai pemisah biji jagung dari tongkolnya. Mesin ini di buat sedemikian rupa untuk mempermudah dalam proses pemipilan jagung. Mesin ini menggunakan energi listrik sebagai energi yang akan menggerakkan motor listrik. Prinsip kerja mesin ini adalah dengan cara mendorong buah jagung ke arah mata pemipil yang di gerakan oleh sebuah motor listrik dengan tranmisi pully dan sabuk serta sebuah poros. Dengan gerak putar tersebut dan bentuk mata pemipil yang di buat sedemikian rupa, sehingga dapat memisahkan biji jagung dari tongkolnya.