

RANCANGAN MESIN PEMIPIL TONGKOL JAGUNG DENGAN KAPASITAS 90 KG/JAM

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Sidang Sarjana Teknik
Dalam Program Studi Teknik Mesin**

Oleh :

**FIRNANDO FIJAI
04.813.0023**



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

2008

Document Accepted 25/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

ABSTRACTION

Machine of moulting cob represent one of the machine of burden activator which is a lot of used [at] agriculture and also industrial, because [of] one of appliance required to process the job in this industrial agriculture. Where machine [is] part of process work, because easy to and practical [of] its in operation. machine of moulting cob have the sturdy kontruksi, simple and easy to and also [is] cheap the than treatment facet, but its mainstay [is] high having small capacities use the electromotor from big capacities used [by] motor of activator of diesel motor. If electromotor which [is] [is] needed to move the burden with the rotation service 1400 rpm and motor energy 458 watt and process the moulting 90 singk / clock.

Here [is] even also performance from appliance of machine of moulting cob is to dissociate the maize from its cob. This machine [is] designed to two nature of job in one rotation for the moulting of and attenuate the result moulting. Where in made cylinder moulting from circular crosscut iron plate with the diameter 300 mm with the thick plate 10mm as much this 3 fruit, where plate [is] attributed to [by] a fairish steel bar 20x 20x 960mm length by braze iron bar with the the plate. Where length of iron bar [in] trisecting for the [is] seated of than third steel plate Which have [in] cutting iron Bar which dilas on the surface of the circular steel plate function to bring the maize to moulting, [so that/ to be] maize seed with the cob earn apart and all as the arrest cylinder moulting maize.

And also this milling maize [is] consisted of [by] the two cylinder, with the diameter circle 110 mm longly 505 mm. surface from this two cylinder [is] made jagged (cartel) with an eye to so that maize seed can be milled or can be broken easily in course of hulling.

ABSTRAK

Mesin pemipil tongkol jagung merupakan salah satu dari mesin penggerak beban yang banyak digunakan pada pertanian maupun industri, karena salah satu alat yang dibutuhkan untuk proses kerja dalam industri pertanian. Dimana mesin ini bagian dari proses kerja, karena mudah dan praktis dalam pengoperasiannya. Mesin pemipil tongkol jagung mempunyai konstruksi yang kokoh, simpel dan mudah serta murah dari segi perawatan, namun keandalannya tinggi yang mempunyai kapasitas kecil menggunakan motor listrik dari kapasitas besar yang digunakan motor penggerak motor diesel. Jika motor listrik yang diperlukan untuk menggerakkan beban dengan pelayanan putaran 1400 rpm dan daya motor 458 watt dan proses pemipilan 90 kg/jam

Ada pun kinerja dari alat mesin pemipil tongkol jagung adalah untuk memisahkan jagung dari tongkolnya. Mesin ini dirancang untuk dua sifat kerja dalam satu putaran untuk pemipilan dan menghaluskan hasil pemipilan. Dimana dalam silinder pemipil terbuat dari plat besi yang dipotong bulat dengan diameter 300 mm dengan plat tebal 10mm sebanyak 3 buah, dimana plat ini dihubungkan dengan batang baja berukuran 20x 20x 960mm panjangnya dengan cara melas batang besi dengan plat tersebut. Dimana panjang batang besi di bagi tiga untuk dudukan daripada ke-3 plat baja Yang telah di potong Batang besi yang dilas di permukaan plat baja bulat tersebut berfungsi untuk membawa jagung ke pemipilan, agar biji jagung dengan tongkol dapat terpisah dan sekaligus sebagai penahan selinder pemipil jagung tersebut

Serta penggiling jagung ini terdiri dari dua buah selinder, dengan diameter keliling 110 mm dengan panjang 505 mm. permukaan dari dua selinder ini dibuat bergerigi (dikartel) dengan tujuan sehingga biji jagung dapat digiling atau dapat dipecah dengan mudah dalam proses penggilingan.



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
1.4.1. Bagi Mahasiswa/i	3
1.4.2. Bagi Program Studi	4
1.5. Metodologi Pengumpulan Data.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Asal Tanaman Jagung	6
2.2. Pemipilan.....	14
2.3. Jenis-jenis Alat Pemipil Jagung	14
2.4. Teori dan Konsep Rancangan	18
2.5. Bagian Utama Mesin Pemipil dan Penggiling Jagung	21
2.6. Prinsip Kerja Mesin Yang Dirancang	25
2.7. Konstruksi Motor Induksi	26

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

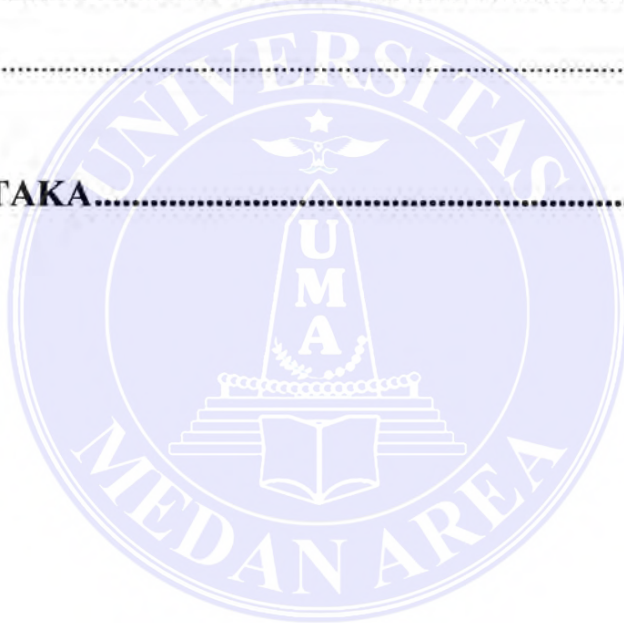
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

2.7.1. Prinsip kerja Motor Induksi.....	27
2.8. Poros.....	29
2.8.1. Macam-macam Poros.....	29
2.8.2. Hal-hal Penting Dalam Perencanaan Poros.....	30
2.8.3. Poros Dengan Beban Puntir	33
2.8.4. Pemilihan Bahan	35
2.8.5. Perencanaan Diameter Poros.....	36
2.8.6. Poros Dengan Beban Puntir dan Lentur.....	37
2.8.7. Pemeriksaan Kekuatan Poros.....	38
2.9. Sabuk.....	39
2.10. Bantalan.....	41
2.11. Roda Gigi.....	43

BAB III PERANCANGAN PEMBUATAN MESIN PEMIPIL..47

3.1. Perhitungan Pada Motor Yang Dirancang	47
3.2. Perhitungan Gaya Tangensial Motor.....	48
3.3. Perhitungan Puli dan Sabuk	50
3.4. Sabuk.....	51
3.5. Transmisi dari Motor Pengerak Kepenggiling Oleh Sabuk	53
3.6. Transmisi dari penggiling ke pemipil.....	56
3.7. Sproket (Roda Gigi)	58
3.8. Poros.....	62

BAB IV SISTEM MAINTENANCE	64
4.1. Sistem maintenance pada motor Listrik	64
4.2. Sistem maintenance pada V-Belt dan Puli	65
4.3. Sistem maintenance pada As atau Poros	66
4.4. Sistem maintenance pada Bearing dan Bantalan.....	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
5.1. Kesimpulan.....	67
5.2. Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN	



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi jagung Indonesia selama 25 tahun terakhir meningkat nyata dari tahun ketahun, faktor pendukung meningkatnya produksi jagung adalah antara lain, keunggulan komparatif sumber daya alam dan ketersediaan lahan, iklim di Indonesia yang cocok untuk pengembangan budi daya jagung, sehingga memungkinkan Indonesia untuk bercita-cita swasembada jagung, hal ini nantinya akan bertambah pula hasil sampingan dari tanaman jagung yaitu batang, daun, dan tongkol jagung.

Dengan kemajuan teknologi yang sangat pesat dewasa ini membutuhkan berbagai media yang sangat cepat, dan ekonomis untuk mempermudah cara kerja manusia, para petani dimana meningkatnya hasil-hasil pertanian dimasa sekarang. Oleh karena itu pemerintah mencanangkan pembangunan pada sektor pembangunan pertanian contohnya jagung selain sebagai salah satu makanan pokok, jagung juga dimanfaatkan sebagai salah satu makanan pokok, jagung juga dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan seperti minyak nabati, margarine, maizena, kue dan jagung juga sebagai makanan ternak. Produksi jagung harus ditingkatkan seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan usaha peternakan dan industri.

Mengingat banyak jagung yang harus diolah untuk kebutuhan-kebutuhan diatas maka dirancang suatu mesin yang mana fungsinya untuk memipil dan

menggiling jagung dimana mesin ini kami rancang untuk mempermudah cara

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

kerja petani, untuk menghemat waktu dan mengurangi biaya produksi. Mesin ini dirancang khusus untuk produksi jagung.



Gambar 1.1. Mesin pemipil dan penggiling Jagung

1.2 BATASAN MASALAH

Dalam penulisan ini, penulis perlu mengadakan batasan-batasan masalah untuk menghindari pembatasan yang tidak perlu. Adapun masalah-masalah yang akan dibahas meliputi :

1. Bagaimana prinsip kerja mesin pemipil dan penggiling jagung.
2. Bagaimana perhitungan poros, puli, sabuk, roda gigi, pasak dan motor pada mesin penggiling dan pemipil jagung.
3. Bagaimana mengetahui proses pembuatan bagian-bagian mesin pemipil dan penggiling jagung.
4. Bagaimana mengetahui cara perawatan dan perbaikan mesin pemipil dan penggiling jagung.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/8/23

1.3. Tujuan

Adapun Tujuan dibuat Karya Akhir ini antara lain :

1. Menyelesaikan masa perkuliahan Program Studi Sarjana Teknik – S1 Program Studi Teknologi Mekanik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Mengetahui cara kerja dari mesin pemipil dan penggiling jagung.
3. Mengetahui proses pembuatan bagian-bagian mesin pemipil dan penggiling jagung.
4. Mengetahui tentang cara perawatan dan perbaikan (*maintenance*) dari mesin pemipil dan penggiling jagung.
5. Mengaplikasikan Ilmu yang didapat selama perkuliahan yang digunakan dalam proses pembuatan mesin pemipil dan penggiling jagung sebagai bahan Karya Akhir nantinya.

1.4. Manfaat

1.4.1. Bagi Mahasiswa/i

1. Mahasiswa yang akan membahas karya akhir yang sama, untuk dijadikan bahan masukan atau sebagai bahan perbandingan.
2. Mahasiswa, khususnya yang ingin mengetahui tentang sistem kerja mesin pemipil dan penggiling jagung
3. Memperoleh kesempatan untuk melatih keterampilan dalam melakukan pekerjaan atau kegiatan di lapangan.

1.4.2. Bagi Program Studi

1. Sebagai sarana untuk memperkenalkan Program Studi Teknik Mesin – S1 Teknologi Mekanik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area, pada lingkungan masyarakat dan perusahaan.
2. Sebagai sarana untuk memperoleh kerja sama antara pihak Fakultas dengan perusahaan
3. Sebagai masukan dari penerapan disiplin ilmu dari kurikulum tersebut apakah masih ada relevansinya dengan keadaan dilapangan.

1.5 Metodologi Pengumpulan Data

Dalam melaksanakan karya Akhir dilakukan kegiatan – kegiatan yang meliputi :

1. Persiapan dan Orientasi

Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk kegiatan penelitian, membuat surat permohonan karya Akhir, membuat proposal dan konsultasi pada dosen pembimbing.

2. Studi Kepustakaan

Melakukan studi keperustakaan (literature) mengenai Karya akhir terutama pada mesin pemipil dan penggiling jagung.

3. Peninjauan Lapangan

Konsultasi dengan orang-orang yang berkecimpung dan ahli dalam konstruksi mesin yang akan dirancang.

4. Pengumpulan data

Pengumpulan data yang akan digunakan untuk penyusunan laporan Karya Akhir dengan cara :

- a. Pengamatan langsung terhadap objek.
- b. Melakukan diskusi dengan rekan satu tim.
- c. Meminjam buku di perpustakaan mengenai masalah karya akhir.
- d. Wawancara dengan pihak mekanik tentang cara perawatan (maintenance) mesin.

5. Analisa dan Evaluasi data

Data yang diperoleh dianalisa dan dievaluasi bersama-sama dosen pembimbing.

6. Asistensi

Melaporkan hasil penulisan Karya Akhir kepada dosen pembimbing untuk melakukan bimbingan.

7. Penulisan Laporan

Draft Karya Akhir yang telah disetujui oleh dosen pembimbing siap dijilid.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 ASAL TANAMAN JAGUNG

Sumber genetik tanaman jagung berasal dari Benua Amerika. Konon, bentuk liar tanaman jagung yang disebut *pot maize* telah tumbuh 4.500 tahun yang lalu di pegunungan Andes, Amerika Selatan. Literatur lain menyebutkan bahwa jagung tumbuh subur di kawasan Meksiko, kemudian menyebar ke Amerika Tengah dan Amerika Selatan.

Christopler Colombus, penemu benua Amerika pada tahun 1492, berjasa menyebarkan tanaman jagung ke Benua Eropa. Pusat penyebaran pertama di Eropa antara lain : Spanyol, Portugal, Prancis, Italia sampai ke Afrika Utara. Pada abad ke-16, jagung mulai ditanam di daerah pantai Barat Afrika, kemudian masuk ke India dan Cina.

Di Indonesia tanaman jagung sudah dikenal sekitar 400 tahun yang lalu, yang di datangkan oleh orang Portugis dan Spanyol. Daerah sentrum produksi jagung di Indonesia pada mulanya terkonsentrasi di wilayah Jawa Tengah, Jawa Timur dan Madura. Selanjutnya lambat laun tanaman jagung meluas ditanam di pulau Jawa. Dari hasil survey pertanian Biro Pusat Statistik [BPS] tahun 1991, daerah sentrum jagung paling luas di Indonesia antara lain : Jawa Timur, Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Timur, Lampung dan Jawa Barat. Areal penanaman jagung, sekarang sudah terdapat di seluruh Provinsi Indonesia dengan luas areal bervariasi.

Jagung merupakan produk pertanian yang mengandung nilai gizi dan serat kasar yang cukup tinggi. Oleh karenanya, komoditas ini cukup memadai untuk di jadikan makanan pokok manusia maupun makanan ternak. Jagung di manfaatkan juga sebagai bahan industri, berikut ini adalah contoh industri pengolahan jagung:

1. Industri pencampur makanan ternak.
2. Industri giling kering, seperti tepung jagung.
3. Industri giling basah, seperti pati, gula, minyak nabati, dan lain-lain.
4. Industri destilasi dan fermentasi, seperti etil, alcohol, dan asam cuka.

Dalam rangka menuju swasembada karbohidrat, jagung merupakan makanan penting ke dua setelah padi, juga sangat berguna untuk makanan ternak. Selain karbohidrat jagung juga mengandung protein, vitamin, dan lemak yang lebih tinggi. Lemak yang terkandung didalamnya terdapat asam esensial yang manfaatnya dapat mencegah penyakit arterios erosis (mengeraskan pembuluh nadi)

Jagung merupakan sumber gizi, terutama protein dan lemak. Hal ini dapat kita lihat pada table 2.1. dibawah ini:

Tabel.2.1. Kandungan kalori,lemak, karbohidrat, (CHO), dan air 100 (gr)

No	Bahan	Kalori	Protein	Lemak	CHO	HO
	%	%	%	%	%	%
1	Beras	360	6,8	0,7	78,9	13
2	Jagung	355	9,2	3,9	73,7	12
3	Tepung ubi	363	1,1	0,5	88,2	9
4	Kedelai	330	35,0	18,0	35,0	8
5	Kacang hijau	345	22,0	1,0	63,0	10
6	Daging	190	19,0	12,0	0	68
7	Ubi jalar	162	19,0	5,0	0	76
8	Telur ayam	162	13,0	12,0	1,0	74

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

9	Susu krem kering	360	36,0	1,0	52,0	4
---	------------------	-----	------	-----	------	---

(Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI)

Agar lebih memasyarakatnya jagung di kalangan masyarakat maka untuk itu masyarakat harus tahu lebih banyak mengenai jagung maupun kondisi kimianya, kandungan vitamin serta perbandingan at gizi yang terkandung di dalamnya sebagai berikut :

Untuk mendapatkan jagung yang baik dan bermutu tinggi memang tidak begitu mudah, hal ini disebabkan karena penanganan pasca panen yang kurang tepat, selain krang efisien, boros waktu dan tenaga,kadang kala hasilnya kurang baik. Dan demikian pula dengan proses pemipilan yang kurang tepat dapat mengakibatkan mutu jagung yang rusak dan sebagainya.

Tabel 2.2. Komposisi zat yang terkandung pada jagung

Kandungan	Jumlah
Air	13.5 %
Protein	10 %
Minyak	4 %
Karbihidrat	
1. Zat tepung	61 %
2. Gula	1,4 %
3. pentosan	6,0 %
4. Serat kasar	2,3 %
Abu	1,4 %

Document Accepted 25/8/23

Zat lain-lain	0,4 %
Vitamin A	1990,00 (mg/pound)
Tiamin	2,06 (mg/pound)
Riboflamin	0,60 (mg/pound)
Niasin	6,40 (mg/pound)
Asam Pentotenat	3,36 (mg/pound)
Vitamin E	11,21 (mg/pound)

(Sumber: Jhon H. Martin, 1975)



Tabel 2.3. Perbandingan zat gizi yang terkandung pada jagung

NO	Zat Gizi	Jagung kuning	Jagung kuning	Beras
		Pipil	giling	
1	Energi (kal)	355,0	361,0	360,0
2	Protein (gr)	9,2	8,7	6,8
3	Lemak (gr)	3,9	4,5	0,7
4	Hidrat arang (gr)	73,7	72,4	78,9
5	Air (gr)	12,0	13,1	13,0
6	Kalsium (mg)	10	9,0	6,0
7	Fosfor (mg)	256,0	380,0	140,0
8	Besi (mg)	2,4	4,6	0,8
9	Vitamin A (S.I)	510,0	350,0	-
10	Vitamin B (mg)	0,38	0,72	0,12

UNIVERSITAS MEDAN AREA

(Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI)

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Untuk menghasilkan produk bahan-bahan makanan dengan bahan baku jagung yang akan digunakan. Maka itu pemerintah sendiri menetapkan mutu jagung sebagai berikut:

1. Syarat umum:

- a. Bebas dari hama dan penyakit.
- b. Bebas bau busuk, asam, atau bau-bau asing lainnya.
- c. Bebas dari tanda-tanda adanya bahan kimia yang membahayakan.

2. Syarat pokok:

Mutu biji jagung dapat di golongkan menjadi dua, yakni mutu I dan Mutu

II. Persyaratan pokok ini berlaku untuk jagung kuning maupun jagung putih.

Tabel 2.4 Syarat pokok jagung

No	Kriteria	Mutu I	Mutu II
1	Kadar air maks (% bb)	14	14
2	Butir rusak (% bobot)	3	6
3	Butiran warna lain (% bobot)	5	10
4	Kotorn/benda asing (% bobot)	3	4

(sumber: Departemen Pertanian)

Keterangan:

- a. Kadar air ialah kandungan air dalam biji jagung yang dinyatakan dalam persentase basis basah (bb)
- b. Butir rusak ialah biji jagung yang rusak karena faktor-faktor biologis, fisik, mekanik, atau proses kimia, seperti berkecambah, berjamur, busuk, kutuan,

- c. Butir berwarna lain ialah biji jagung yang mempunyai kulit biji berwarna lain dari normal, seperti pada jagung kuning terdapat warna putih.
- d. Kotoran ialah benda-benda yang bukan biji jagung seperti kerikil, tanah, pasir, batang, daun, pecahan tongkol, kertas, kayu, dan sebagainya.

Waktu yang tepat memanen jagung sangat bergantung pada varietasnya.

Disini di kenal berbagai jenis varietas jagung, varietas jagung unggul di cirikan oleh sifat-sifat berikut:

1. Berumur pendek.
2. Ukuran tanaman pendek, tegap, dan tahan rebah.
3. Biji keras, warna merata, dan kandungan proteinnya cukup tinggi.
4. Kulit jagung menutup tongkol dengan rapat.
5. Reponsif terhadap pemupukan.
6. Beradaptasi baik diberbagai lingkungan tumbuhnya.
7. Toleran atau tahan hama dan penyakit.
8. Hasil biji per satuan luas dan perbandingan biji dengan bahan kering cukup tinggi.

Tanaman jagung akan bertumbuh baik pada tanah yang gembur dan kaya humus. Agar varietas tanaman jagung tergolong ideal maka harus dipilih benih yang baik. Benih yang baik harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. Daya hasil cukup tinggi.
2. Kemurniannya baik.
3. Tahan terhadap hama dan penyakit.
4. mempunyai sifat-sifat agronomik yang baik.

Setelah penanaman, hal yang harus diperhatikan adalah pemupukan pengendalian hama dan penyakit secara intensif, pemeliharaan tanaman dan irigasi yang tepat, dan pemanenan. Untuk menghindari kehilangan dan kerusakan maka perlu ditetapkan waktu dan cara panen yang tepat serta penanganan pascapanen yang benar.

Waktu yang tepat untuk melakukan pemanenan jagung berbeda-beda, tergantung varietasnya. Namun, secara umum jagung dapat dipanen kira-kira 7-8 minggu sesudah berbunga atau pada kadar air 30% - 35%. Tujuannya dilakukannya pemanenan pada waktu yang tepat adalah sebagai berikut:

1. Menghindari kehilangan lapangan.
2. Memperkecil resiko adanya penurunan temperature.
3. Memperkecil resiko penundaan panen karena cuaca hujan.
4. Mencegah berkembangnya jamur pada tongkol.
5. Menghindari kerusakan akibat serangan serangga pada biji dan ulat pada tongkol.
6. menghindari kehilangan pada proses pemipilan dan penanganan lebih lanjut.

Tabel.2.5 Varietas jagung dan waktu panen

No	Varietas	Umur Panen (hari)	Warna biji
1	Baster kuning	130	Kuning
2	Kania putih	150	Putih
3	Malin	100	Kuning
4	Metro	110	Jingga
5	Bogor composito 2	105	Kuning
6	Pandu	130	Putih
7	Bima	140	Kuning
8	Arjuna	85-90	Kuning
9	Nakula	85	Kuning jingga
10	Sadewa	86	Kuning
11	Permadi	96	Jingga
12	Harapan	105	Kuning agak kemerahan
13	Harapan baru	105-110	Kuning
14	Bromo	85-90	Kuning
15	Parikesit	100-105	Kuning
16	Hibrida C-1	95-100	Kuning kemerahan
17	Kretek	80-90	Kuning
18	Genjas Kertas	90-95	Kuning

(Sumber: Balai Informasi Ungaran)

2.2 PEMIPILAN

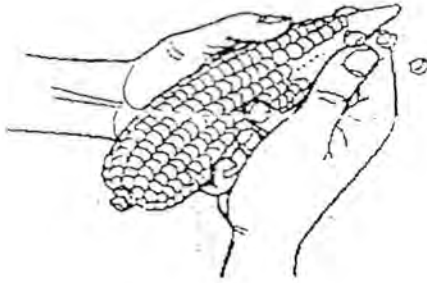
Tujuan pemipilan adalah untuk menghindarkan kerusakan, kehilangan, dan memudahkan pengangkutan serta pengolahan selanjutnya. Oleh karena itu proses pemipilan harus dilakukan secara tepat. Di Indonesia terutama didaerah pedesaan, pemipilan harus dilakukan secara tradisioanal, yaitu dengan tangan. Hasil 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.

2.3. JENIS-JENIS ALAT PEMIPIL JAGUNG

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

1. Pemipilan dengan tangan

Pemipilan dengan cara ini adalah merupakan cara tradisional, yang mana umumnya masih dilakukan sampai sekarang. Hasil pemipilan dijamin bersih dan kerusakan yang ditimbulkan sangat kecil, kapasitas pemipilan berkisar antara 10-20 kg biji jagung per jam setiap orang.



Gambar 2.1. Pemipilan dengan tangan

2. Pemipilan model TPI

Alat pemipil ini adalah alat yang sederhana yang dibuat dari kayu, yaitu dengan ukuran 20 cm × 8 cm × 3 cm. Kapasitas pemipilnya 12-15 kg biji jagung per jam untuk setiap orang, dengan angka kerusakan relative kecil. Karena besar tongkol jagung tidak sama maka digunakan lebih dari satu alat pemipil dengan ukuran lobang yang berlainan. Prinsip alat ini cukup sederhana karena jagung yang telah terkupas tinggal dimasukkan pada alat pemipil kemudian diputar dan disediakan bak penampung untuk menampung jagung yang telah terpipil.



Gambar 2.2. Pemipil model TPI

UNIVERSITAS MEDAN AREA

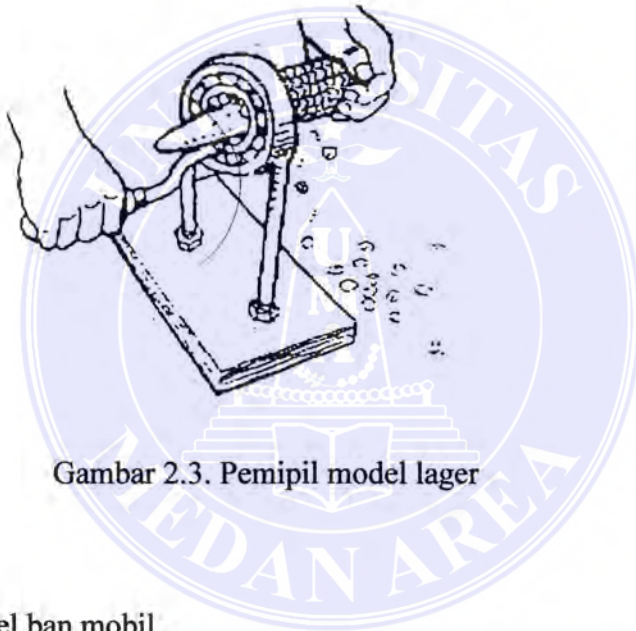
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

3. Pemipilan model lager

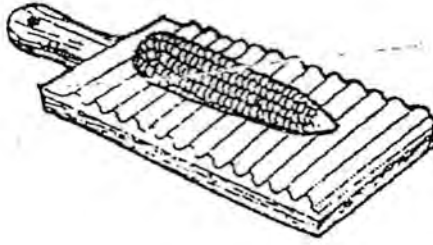
Pemipil model ini terbuat dari bantalan (bearing) yang diberikan kaki dan engkol pemutar. Ring lager bagian dalam dipasang semacam gigi hingga bila engkol diputar akan mengaitkan giginya. Alat pemipil model ini berkapasitas 30 kg biji jagung per jagung untuk setiap orang. Karena menggunakan logam, kerusakan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



Gambar 2.3. Pemipil model lager

4. Pemipilan model ban mobil

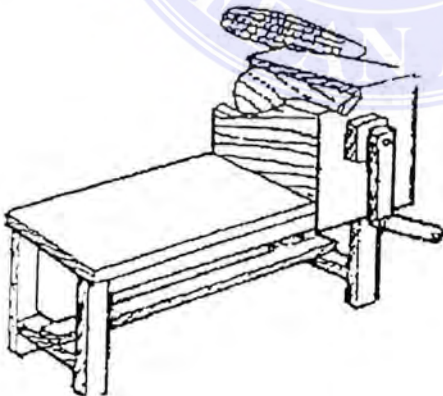
Pemipilan jagung model ini dibuat dari papan kayu yang dilapisi dengan bekas ban luar mobil, permukaan ban tersebut dibuat beralur. Alat pemipil ini berkapasitas 25-30 kg biji jagung per jam setiap satu orang. Sedangkan kerusakan mekanis biji jagung kecil. Kelebihan pemipil model ini adalah bahan dan pembuatannya cukup sederhana dan murah.



Gambar 2.4. Pemipil model ban mobil

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. Pemipil model serpong

6. Pemipil model sepeda

Pemipil model ini relatif baru dan belum banyak dimanfaatkan orang. Pemipil model ini mengutamakan sepeda, kapasitas model ini ± 35 kg biji jagung per jam. Hasil pemipilannya bermutu baik dan angka kerusakan mekanik yang kecil dan biaya pengadaan alat yang hamper tidak ada, karena rata-rata para petani telah memiliki sepeda sendiri.

2.4. TEORI DAN KONSEP RANCANGAN

Banyak ahli yang mengemukakan pendapatnya mengenai teori dan konsep rancangan agar mendapat hasil yang maksimal, maka perlu adanya proses perancangan dan perencanaan. Untuk menanggulangi masalah yang timbul pada masyarakat perlu dilakukan perekayasa. Para perekayasa sering kali menggambarkan kebutuhan masyarakat dalam bentuk sebuah masalah. Untuk itu peran perekayasa dalam menangani masalah yang timbul sangat dibutuhkan, seperti mengkonsep rancangan, penentuan penyelesaian dan sebagainya.

Meskipun peran perekayasa dalam mengkonsep langkah rancangan yang telah dilalui tetapi hasil sempurna sebuah desain permulaan sulit dicapai. Untuk itu pula diperhatikan hal-hal berikut dalam perkembangan laju hasil sebuah desain sampai mencapai sebuah taraf tertentu yang diinginkan yaitu hambatan yang timbul. Cara mengatasi efek samping yang tidak terduga dan kemampuan untuk memenuhi tuntutan pemakai (Nremann 1994). Dalam hal ini juga dianjurkan untuk mengikuti tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Menentukan bentuk rancangan bagaimana harus dibuat, ini berkaitan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

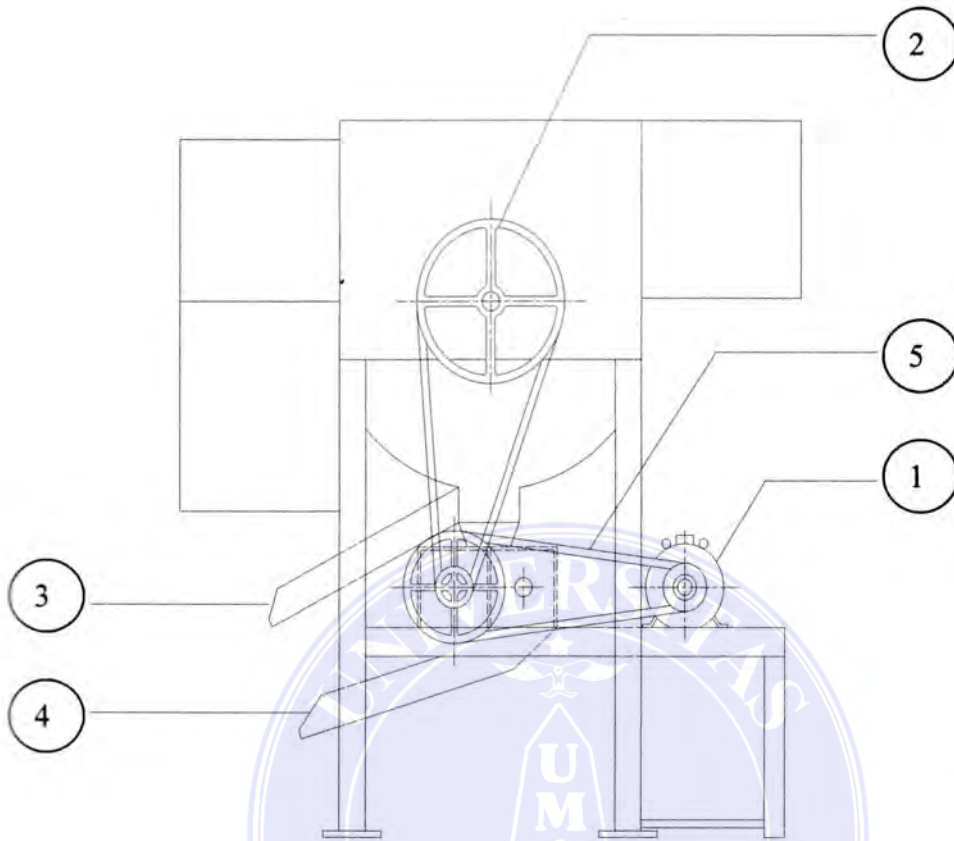
dengan desain yang telah ada, pengalaman yang diambil dengan segala

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

kekurangannya serta factor-faktor utama yang sangat menentukan bentuk konstruksinya.

2. Menentukan ukuran-ukuran utama dengan perhitungan kasar.
3. Menentukan alternative-alternatif dengan sketsa tangan yang didasarkan pada fungsi yang dapat diandalkan, daya guna mesin efektif, biaya produksi rendah, mudah dioperasikan, bentuk yang menarik, efisiensi mesin, dan lain-lain.
4. Memilih bahan, pemilihan bahan sangat berkaitan dengan kehalusan permukaan dan ketahanan terhadap keausan.
5. Mengamati desain dengan teliti, setelah menyelesaikan desain, konstruksi diuji berdasarkan pokok-pokok utama yang ditentukan.
6. Merencanakan sebuah elemen, gambar kerja setelah merancang bagian utama, kemudian ditetapkan ukuran-ukuran terperinci dari setiap elemen. Gambar kerja harus menampilkan pandangan dan penampang yang jelas dari elemen tersebut dengan memperhatikan ukuran toleransi, nama bahan dan jumlah produk.
7. Gambar lengkap dan daftar elemen, setelah semua ukuran elemen dilengkapi, baru dibuat gambar lengkap hanya diberikan ukuran sambung dan ukuran luar, setiap elemen diberikan nomor sesuai dengan daftar.



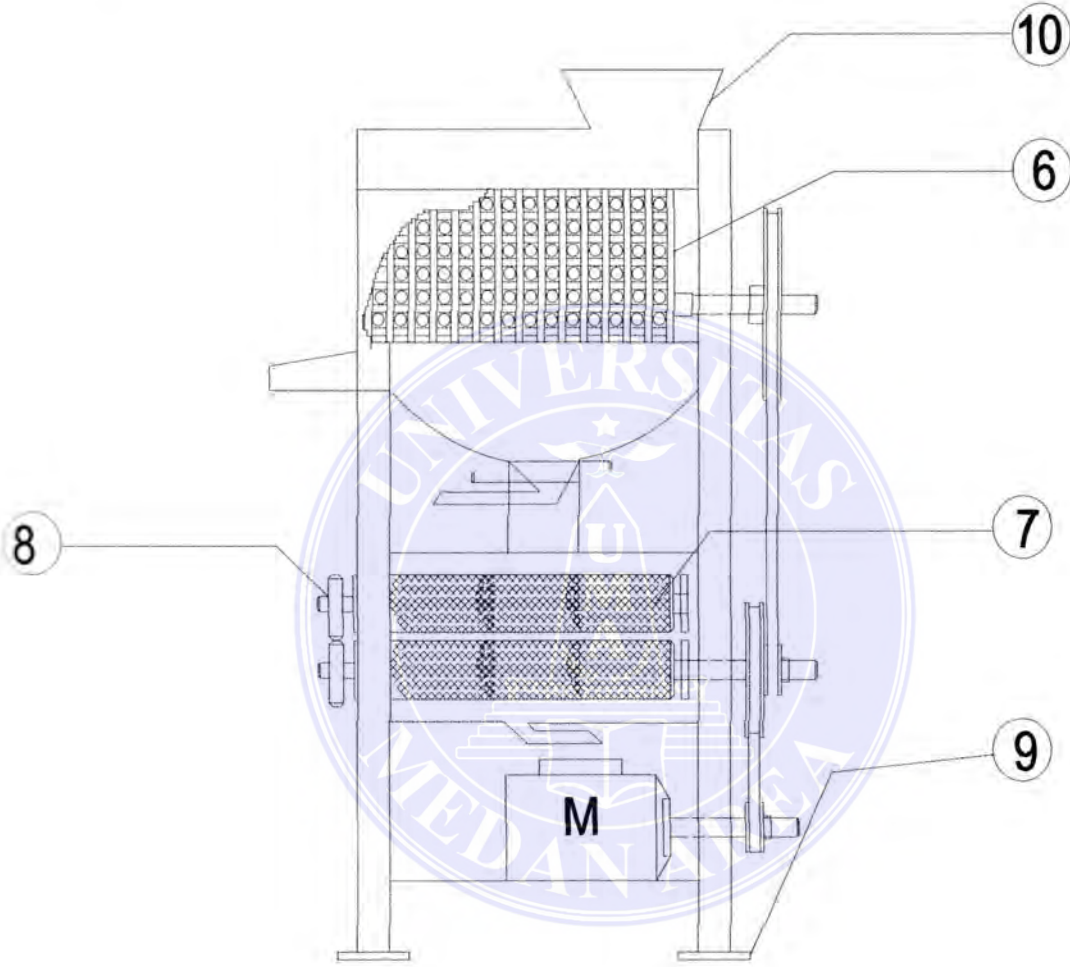
Gambar 2.6. Konstruksi mesin pemipil dan penggiling jagung

Keterangan :

1. Motor
2. Puli
3. Keluaran biji jagung
4. Keluaran butiran jagung Pemipilan
5. Sabuk
6. Saringan pemipil



- 8. Poros
- 9. Landasan
- 10. corong masukan



Gambar 2.7. Potongan mesin pemipil dan penggiling jagung

2.5. BAGIAN UTAMA MESIN PEMIPIL DAN PENGGILING JAGUNG.

Bagian utama mesin adalah bagian yang sangat penting dalam mendukung fungsi mesin. Adapun bagian-bagian pada mesin pemipil dan penggiling jagung

ini terdiri dari :

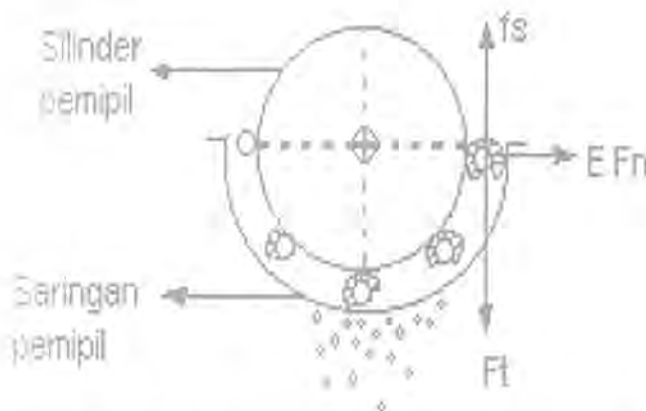
- 1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
- 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
- 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

1. kerangka mesin.

Kerangka mesin terbuat dari besi profil “L” 50 x 50 (mm) dan 35 x 325 (mm) yang berfungsi sebagai penegak konstruksi mesin secara kokoh.

2. Selinder Pemipil.

Selinder pemipil terbuat dari plat besi yang di potong bulat dengan diameter 300 mm dengan tebal plat 10 mm sebanyak 3 buah di mana ke-3 plat ini dihubungkan dengan batang baja 20 x 20 x 960mm dengan cara melas antara batang besi dengan plat tersebut. Dimana panjang batang besi di bagi tiga untuk dudukan dari pada ke-3 plat baja yang telah di potong. Batang besi yang dilas di permukaan plat baja bulat tersebut berfungsi untuk membawa jagung ke pemipilan, agar biji jagung dengan tongkol dapat terpisah dan sekaligus sebagai penahan selinder pemipil jagung tersebut. Dan jarak antara batang besi dipermukaan plat besi berkisar 8mm. Dimana jarak dalam 1 pengletakan pisau untuk 3 pisau dalam 1 silinder keliling yaitu 100mm.jadi jumlah pisau seluruhnya sebanyak 60buah dengan panjang pisau 5cm untuk satu pisau.

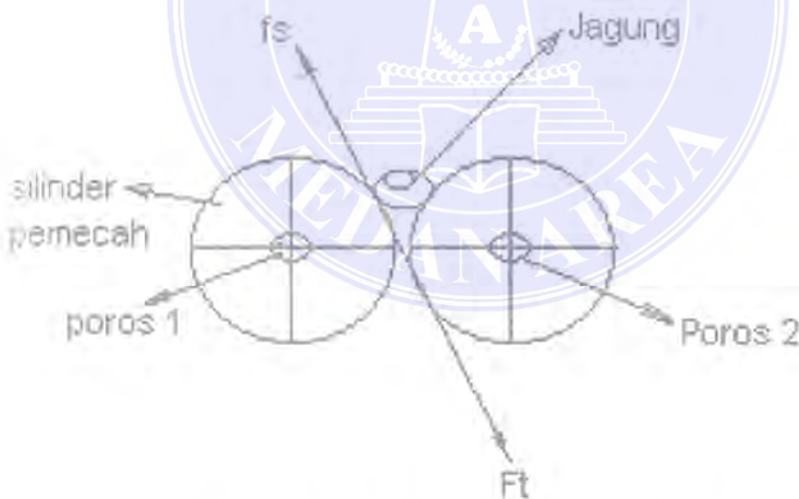


3. Saringan Penahan.

Saringan penahan terbuat dari plat besi dengan deretan batang 20 x 20 x 960 mm. saringan ini berfungsi untuk menahan jagung saat proses pemipilan supaya biji jagung dapat berpisah dengan tongkolnya serta jarak pisau dengan silinder penahan 3 cm dan lubang saringan juga berdiameter 1,5cm.

4. Selinder Penggiling Jagung.

Selinder ini terdiri dari dua buah selinder, dengan diameter keliling 110 mm dengan panjang 505 mm. permukaan dari dua selinder ini dibuat bergerigi (dikartel) dengan tujuan sehingga biji jagung dapat digiling atau dapat dipecah dengan mudah dalam proses penggilingan.



Gambar 2.9. Silinder penggiling pada mesin penggiling jagung

5. Roda Gigi.

Adapun fungsi roda gigi tersebut adalah sebagai pemindah daya dari silinder penggiling (pemecah) jagung pertama ke silinder penggiling

jagung ke dua. Adapun jenis roda gigi yang dipakai adalah roda gigi lurus.



Gambar 2.10. Roda Gigi pada mesin penggiling

6. Puli

Puli berfungsi untuk memindahkan daya dan putaran yang dihasilkan motor penggerak ke pemipil jagung.



Gambar 2.11. Puli pada mesin pemipil

7. Sabuk

Sabuk berfungsi untuk mendtransmisikan daya dari puli penggerak ke puli yang digerakkan. Pada rancangan ini sabuk yang digunakan adalah

8. Poros

Poros adalah baja pejal yang berbentuk batangan yang berfungsi untuk mendukung momen putar, tegangan putar, tegangan puntir, dan tegangan bengkok.

2.6. PRINSIP KERJA MESIN YANG DIRANCANG

Setelah mesin pemipil dan penggiling jagung tersebut selesai dibuat dan sudah siap untuk dipakai, maka pengolahan jagung dapat dilakukan sebagai berikut :

Jagung yang akan dipipil dan yang akan digiling harus mempunyai kadar air yang sedikit atau jagung dalam keadaan kering. Agar biji jagung mudah rontok dari tongkolnya. Awalnya menghidupkan motor listrik sebagai mesin penggerak dalam proses kerja yang telah dihubungkan melalui puli untuk memindahkan daya dan putaran yang dihasilkan motor penggerak ke pemipil jagung. Lalu jagung terlebih dahulu dimasukkan melalui corong pemasukan ke pemipil jagung dimana jagung akan diputar oleh silinder pemipil yang terdapat pisau untuk pemipilan dan ditahan oleh silinder penahan sehingga biji jagung akan terlepas dari tongkolnya dan tongkol langsung keluar melalui corong pembuang. Dan hasil pemipilan jagung keluar saringan yang terdapat di ruang pemipil, dimana dibawah saringan pemipil terdapat kran yang bisa diatur untuk mengarahkan hasil pemipilan yang akan dikeluarkan melalui corong penampungan butiran jagung. Dan bila biji jagung ingin digiling, biji jagung dapat langsung menuju keruang ke penggiling atau dapat langsung dikeluarkan dari proses.

Pada penggiling (pemecah), jagung akan digiling dengan menggunakan

dua rol pipa yang berputar berlawanan arah. Dimana kedua pipa tersebut dibuat

bergerigi agar biji jagung mudah untuk menggiling dengan jarak yang bisa diatur dan terdapat roda gigi sebagai pemindah daya dari silinder penggiling jagung pertama kesilinder penggiling jagung kedua sehingga untuk proses penggilingan (pemecahan) tergantung dari permintaan. Dan hasil penggilingan langsung keluar melalui corong pembuangan yang ditampung.

2.7. Konstruksi Motor Induksi

Disebut motor induksi karena dalam hal penerimaan tegangan dan arus pada rotor dilakukan dengan jalan induksi. jadi pada motor induksi, rotor tidak langsung menerima tegangan atau arus dari luar. Motor Induksi terdiri dari dua bagian penting yaitu stator dan rotor. rotor dan stator merupakan rangkaian magnetik yang berbentuk silinder dan simetris. Diantara rotor dan stator terdapat celah udara yang sempit.



Gambar 2.12. Motor Listrik

a. Stator

Komponen stator adalah bagian terluar yang diam membawa arus satu phasa. Stator terdiri dari tumpukan laminasi yang menjadi alur kumparan. tiap kumparan tersebar dalam beberapa alur yang disebut belitan phasa dimana untuk tiga motor phasa belitan terpisah secara listrik sebesar 120⁰.

Bila stator tersebut dicatu oleh tegangan tiga phasa yang setimbang, maka pada stator tersebut akan muncul suatu medan magnet pada celah yang berputar pada kecepatan serempak yang besarnya direntukan oleh jumlah katup (*p*) dan frekuensi stator (*f*) yang dirumuskan dalam persamaan (2-10)

$$n_s = \frac{120 \cdot f}{p} \dots\dots\dots(2-10)$$

Dimana :

- n_s* = Putaran sinkron medan putaran stator (rpm)
- f* = Frekuensi (HZ)
- p* = Jumlah Katup

b. Rotor

Jenis rotor yang banyak digunakan pada motor induksi ialah rotor sangkar tupai. Pada prinsipnya rotor sangkar tupai disusun dari batang-batang konduktor yang kedua ujungnya disatukan oleh cincin yang dibuat dari bahan konduktor pula sehingga bentuknya menyerupai sangkar tupai.

2.7.1 Prinsip Kerja Motor Induksi

Motor Induksi adalah peralatan pengubah energi elektromekanis, dimana terjadi perubahan energi dari bentuk enrgi listrik ke bentuk mekanis. pengubahan energi ini bergantung pada keberadaan fenomena alami magnetic dan medan listrik yang saling berkaiatan pada satu sisi dan gaya mekanis dan gerak disisi lainnya. adapun prinsip kerja motor induksi tiga phasa mengikuti langkah langkah sebagai berikut :

- a. Apabila sumber tegangan 3 phasa dipasang pada kumparan, stator akan timbul medan putaran dengan kecepatan n_s yang besarnya ditunjukkan pada persamaan 2-10 yaitu :

$$n_s = \frac{120 \cdot f}{p}$$

- b. Medan putaran stator tersebut akan memotong batang konduktor pada rotor. Akibatnya pada kumparan rotor timbul tegangan induksi (*GGL*) sebesar E_2 yang besarnya yaitu : $E_2 = 4,44 \cdot f \cdot N_2 \cdot \phi_m$ (2-11)

Dimana :

E_2 = Tegangan induksi pada rotor saat rotor dalam keadaan diam

N_2 = Jumlah lilitan kumparan rotor

ϕ_m = Fluksi maksimum

- c. Karena batang konduktor merupakan rangkaian yang tertutup maka *GGL* akan menghasilkan arus (I).
- d. Adanya arus (I) didalam medan magnet akan menimbulkan gaya (f) pada rotor.

- e. Bila kopel mula menghasilkan oleh gaya (f) cukup besar untuk memikul kopel beban, rotor akan berputar searah medan putar stator.
- f. GGI, induksi timbul karena terpotongnya batang konduktor (rotor) oleh medan putar stator. artinya agar GGI induksi tersebut timbul, diperlukan adanya perbedaan relatip antara kecepatan medan putar stator (n_s) dengan kecepatan berputar rotor (n_r).
- g. Perbedaan kecepatan antara n_r dan n_s disebut slip (s), dinyatakan dengan

$$s = \frac{n_s - n_r}{n_s} \times 100\% \dots\dots\dots(2-12)$$
- h. Bila $n_r = n_s$, tegangan tidak akan terinduksi atau arus tidak akan mengalir pada kumparan rotor, dengan demikian tidak akan dihasilkan kopel. kopel ditimbulkan jika $n_r < n_s$

2.8. Poros

Poros merupakan salah satu bagian terpenting dalam setiap mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya dan putaran. Peranan utama yang penting dalam sistem transmisi itu dipegang oleh poros.

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti: kopling, roda gigi, pulley, roda gila, engkol sproket, dll.

2.8.1 Macam-Macam Poros

Menurut pembebanannya poros diklasifikasikan menjadi:

- a) Poros Transmisi

poros jenis ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur. daya ditransmisikan kepada poros melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau soket rantai dan lain-lain.

b) Poros Spindel

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

c) Poros Gandar

poros seperti yang terpasang diantara roda – roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang – kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika gerakan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.

2.8.2 Hal-hal Penting Dalam Perencanaan Poros

Hal-hal penting untuk merencanakan sebuah poros, perlu diperhatikan pada :

a. Kekuatan Poros

Suatu proses transmisi harus dapat menahan beban seperti: puntiran, lenturan, tarikan dan tahanan. selain itu poros juga mendapatkan beban tarik atau tekan seperti poros baling-baling kapal atau turbin. Oleh karena itu, poros harus

UNIVERSITAS MEDAN AREA
dibuat dari bahan pilihan yang kuat dan tahan terhadap beban-beban tersebut.

b. Kekakuan Poros

Walaupun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntirnya terlalu besar, akan mengakibatkan terjadinya getaran dan suara. Oleh karena itu, disamping kekuatan poros, kekakuannya juga harus dipertimbangkan sesuai dengan jenis mesin yang dilayani.

c. Putaran Kritis

Suatu mesin bila putarannya dinaikkan, maka pada harga putaran tertentu akan terjadi getaran yang sangat besar dan disebut putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor torak, motor listrik dan lain-lain. Putaran ini harus dihindari dengan membuat putaran kerja lebih rendah dari putaran kritisnya.

d. Korosi

Bahan – bahan tahan korosi (termasuk plastik) harus dipilih untuk poros propeleler dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif. Demikian pula untuk poros-poros yang terancam kavitasi, untuk itulah harus dilakukan perlingan terhadap korosi.

e. Bahan Poros

Poros transmisi biasa dibuat dari bahan yang ditarik dingin dan difinishing seperti baja karbon yang dioksidasikan dengan ferra silikon dan di cor. Pengerjaan dingin membuat poros menjadi keras dan kekuatannya menjadi besar.

Poros – poros yang dipakai untuk putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja panduan dengan pengerasan kulit yang tahan

terhadap keausan. beberapa diantaranya adalah baja khrom nikel, baja khrom nikel molibden, baja krom, dll.

Baja diklasifikasikan atas baja lunak, baja liat, baja agak keras, dan baja keras. Baja liat dan baja agak keras banya dipilih untuk poros. kandungan karbonnya adalah seperti tertera dalam tabel 2.3. Baja lunak tidak dianjurkan untuk dipergunakan sebagai poros penting. baja agar keras jika diberi perlakuan panas secara tepat dapat menjadi bahan poros yang sangat baik.

Tabel 2.6. Penggolongan baja secara umum

Golongan	Kadar C (%)
Baja Lunak	0 – 0,15
Baja Liat	0,2 – 0,3
Baja agak keras	0,3 – 0,5
Baja keras	0,5 – 0,8
Baja sangat keras	0,8 – 1,2

Sumber : Elemen Mesin 2, Sularso, hal 4

Meskipun demikian, untuk perencanaan yang baik tidak dapat dianjurkan untuk memilih baja atas dasar klasifikasi yang terlalu umum seperti diatas. sebaiknya pemilihan dilakukan atas dasar standart yang ada

Nama dan lambang dari bahan-bahan menurut standart beberapa negara serta persamaan dengan JIS (standart Jepang) untuk poros

2.8..3. Poros dengan beban puntir

Jika diketahui bahwa poros yang dirancang/direncanakan tidak mendapatkan beban lenturan, tarikan, atau tekanan, maka kemungkinan adanya penambahan beban tersebut perlu di perhitungkan dalam faktor keamanan yang diambil. hal-hal yang perlu diperhatikan akan diuraikan sebagai berikut.

Pertama ambillah suatu kasus dimana daya P (kW) harus ditransmisikan dan putaran poros n_1 (rpm) diberikan jika P adalah daya rata-rata yang diperlukan maka harus dibagi dengan efisiensi mekanis η dari sistem transmisi untuk mendapatkan daya penggerak mula yang diperlukan. Daya yang besar diperlukan pada saat start atau mungkin beban yang besar terus bekerja setelah start, dengan demikian faktor koreksi diperlukan pada perencanaan,

Jika P adalah daya nominal output motor penggerak, maka faktor keamanan diperlukan daya perencanaan. jika faktor koreksi adalah f_c maka daya rencana P_d (kW) sebagai patokan adalah

$$P_d = f_c \cdot N \quad \text{“Literatur Sularso, Kiyokatsu Suga, hal 7”} \dots\dots\dots(2-13)$$

dimana:

P_d = daya rencana (kW)

f_c = faktor koreksi

N = daya nominal keluaran motor penggerak (kW).

Ada beberapa jenis faktor koreksi sesuai dengan daya yang akan ditransmisikan adalah

Tabel 2.7 Jenis-jenis faktor koreksi berdasarkan daya yang akan ditransmisikan

Daya yang Akan Ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2 - 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 - 1,2
Daya normal	1,0 - 1,5

Sumber: Sularso, Kiyokatsu Suga, "Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin"

Jika daya diberikan dalam kuda (PS), maka harus dikalikan dengan 0,735 untuk mendapatkan daya dalam kW. Apabila momen puntir (*disebut juga momen rencana*) adalah T (Kg.mm) maka :

$$P_d = \frac{T/1000\pi}{102} \dots\dots\dots(2-14)$$

maka persamaan

$$P_d = \frac{(t/1000)(2n_1\pi/60)}{102} \dots\dots\dots(2-15)$$

Sehingga

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots(2-16)$$

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

$$\tau = \frac{T}{J} = \frac{5,1.T}{J} \dots\dots\dots(2-17)$$

"Literatur Sularso, Kiyokatsu Suga, hal 7"

2.8.4 Pemilihan Bahan

Poros untuk mesin umum biasanya dibuat dari baja karbon yang di-*finish* dingin (disebut bahan S-C) yang dihasilkan dari *Ingot* yang di-*Kill* (baja yang dideoksidasikan dengan ferrosilikon dan dicor, kadar karbon terjamin). Jenis-jenis baja S-C beserta sifat-sifatnya dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Batang baja karbon yang difinis dingin (Standar JIS)

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

sumber: Sularso, Kiyokatsu Suga, “Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin”

Selain itu faktor keamanan itu faktor keamanan untuk batas kelelahan puntir Sf_1 dengan nilai 5,6 diambil untuk bahan SF dengan kekuatan yang dijamin, dan 6,0 untuk bahan S-C dengan pengaruh masa dengan baja paduan. Jika poros tersebut dan pengaruh kekasaran permukaan juga diperhatikan yang dinyatakan dengan Sf_2 yang mempunyai nilai sebesar 1,3-3,0. (Literatur Sularso, Kiyokatsu Suga, hal 8) maka besarnya τ_a dapat dihitung dengan :

$$\bar{\tau}_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \cdot Sf_2} \quad \text{“Literatur Sularso, Kiyokatsu Suga, hal 7”(2-18)}$$

dimana:

- τ_a = tegangan geser izin (kg/mm^2)
- σ_b = kekuatan tarik bahan (kg/mm^2)
- Sf_1 = faktor keamanan yang bergantung pada jenis bahan, di mana untuk bahan S-C besarnya adalah 6,0.
- Sf_2 = faktor keamanan yang bergantung dari bentuk poros, di mana harganya berkisar antara 1,3 – 3,0.

2.8.5 Perencanaan Diameter Poros

Diameter poros dapat diperoleh dari rumus :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{\frac{1}{3}} \quad \text{“Literatur Sularso, Kiyokatsu Suga, hal 8”(2-19)}$$

dimana: d_s = diameter poros (*mm*)

τ_a = tegangan geser izin (kg/mm^2)

K_t = faktor koreksi tumbukan, harganya berkisar antara

1,0 = Jika beban dikenakan secara halus

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

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

C_b = faktor koreksi untuk kemungkinan terjadinya beban

lenturdengan harga 1,2 sampai 2,3 dalam perencanaan ini

diambil 1,0 karena diperkirakan tidak akan terjadi beban lentur

2.8.6 Poros Dengan Beban Puntir dan Lentur



Gambar 2.13. Distribusi Tegangan Lingkaran Motor

Poros pada umumnya meneruskan daya melalui sabuk, roda gigi dan rantai. dengan demikian poros tersebut mendapat beban puntir dan lentur sehingga pada permukaan poros akan terjadi tegangan geser (τ) karena momen

puntir. dan tegangan (σ) karena momen lentur. Untuk bahan yang liat seperti

pada poros, dapat dipakai teori tegangan geser maksimum yaitu:

1. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)25/8/23

$$\tau_{\max} = \sqrt{\frac{\sigma^2 + 4\tau\sigma^2}{2}} \quad \text{“Literatur Sularso, Kiyokatsu Suga, hal 17”.....(2-20)}$$

Pada poros yang pejal dengan penampang bulat, $\sigma = 32 M / \pi d_s^3$, sehingga

$$\tau_{\max} = (5,1 \cdot d_s^3) \cdot \sqrt{M^2 + T^2} \quad \text{“Literatur Sularso, Kiyokatsu Suga, hal 7”.....(2-21)}$$

Beban yang bekerja pada poros pada umumnya adalah beban berulang jika poros tersebut mempunyai roda gigi untuk meneruskan daya besar maka kejutan berat akan terjadi pada saat mulai atau sedang berputar.

2.8.7 Pemeriksaan Kekuatan Poros

Ukuran poros yang telah direncanakan harus diuji kekuatannya. Pengujian dilakukan dengan memeriksa tegangan geser (*akibat momen puntir*) yang bekerja pada poros. Apabila tegangan geser ini melampaui tegangan geser izin yang dapat ditahan oleh bahan maka poros akan mengalami kegagalan.

Besar tegangan geser akibat momen puntir yang bekerja pada poros diperoleh dari:

$$\tau_p = \frac{16 \cdot M_p}{\pi \cdot d^3} \quad \text{“Literatur Sularso, Kiyokatsu Suga, hal 22”}$$

di mana:

τ_p = tegangan geser akibat momen puntir (kg/mm²)

M_p = momen puntir yang ditransmisikan (kg·mm)

d_p = diameter poros (mm).

2.9. SABUK

Jarak yang jauh antara dua buah poros sering tidak memungkinkan transmisi langsung dengan roda gigi. Dalam hal demikian, cara transmisi putaran atau daya yang lain dapat digerakkan, dimana sebuah sabuk dibelitkan disekeliling puli pada poros.

Untuk transmisi daya yang dipergunakan sabuk “V” karena mudah penggunaannya. Jenis sabuk “V” terdiri dari beberapa tipe dan ukuran penampang maka untuk menentukan tipe dan ukuran penampang sabuk yang akan digunakan harus sesuai dengan daya rencana dan putaran poros penggerak.

Sesuai dengan rencana {Kw} yang dipergunakan dalam putaran {rpm} yang dihasilkan oleh motor pada pembahasan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa sabuk “V” yang dipakai adalah tipe A.

Rumus untuk mencari perancangan sabuk :

a. kecepatan linier sabuk

$$V = \frac{dp \cdot n_1}{60 \cdot 100} \dots\dots\dots(\text{Sularso, 1987, hal.166})$$

Dimana :

V = Kecepatan linier sabuk {m/s}

Dp = diameter puli penggerak {mm}

n₁ = putaran puli penggerak {rpm}

b. jarak sumbu kedua poros

$$c = 1,5 \times Dp \dots\dots\dots(\text{Sularso,1987,hal. 166})$$

c = jarak sumbu kedua poros {mm}

Dp = Diameter puli yang digerakkan {mm}

e. Sudut kontak antara sabuk dengan puli penggerak

$$\theta = \frac{180^0 - 57(Dp - dp)}{C} \dots\dots\dots(\text{Sularso,1987,hal.173})$$

θ = Sudut kontak sabuk dengan puli penggerak

Dp = Diameter puli yang digerakkan {mm}

dp = Diameter puli penggerak {mm}

C = Jarak sumbu kedua poros {mm}

d. Panjang sabuk yang digunakan untuk menghubungkan puli penggerak dengan puli yang digerakkan adalah :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4C} + (Dp - dp)^2 \dots\dots\dots(\text{Sularso, Elemen mesin,}$$

hal. 170)

e. Tegangan sabuk

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta} \dots\dots\dots(\text{khurmi,1980.hal.670})$$

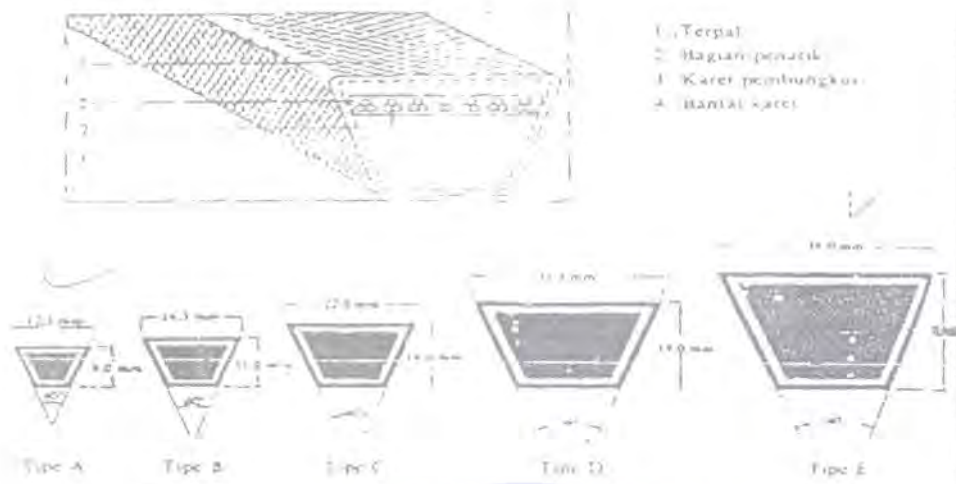
Dimana :

T_1 = tegangan sisi kancang sabuk {kg}

T_2 = tegangan sisi kendur sabuk {kg}

e = bilangan alam = 2,7182.....(Hanoto,1982,hal 111)

μ = koefisien gesek antara sabuk dan puli (0,45-0,60)..... (Hanoto,1982,hal 111)



Gambar 2.14. Ukuran penampang dan konstruksi sabuk

2.10. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerak bolak-balik dapat berlangsung secara halus, aman dan masa pemakaian dapat lebih lama. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen lainnya dapat bekerja dengan baik.

Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros maka bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Atas dasar gerakan bantalan terhadap poros

a. Bantalan gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan bagian yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), roll jarum dan roll bulat.

b. Bantalan luncur

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

2. Atas dasar arah beban terhadap poros

a. Bantalan radial

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

b. Bantalan axial

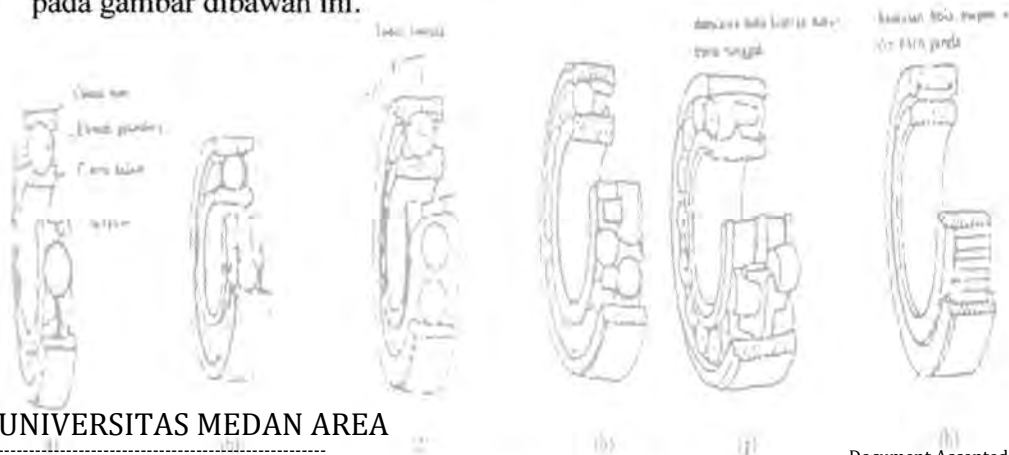
Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros

c. Bantalan gelinding khusus

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

Adapun perbandingan antara bantalan luncur dengan bantalan gelinding yaitu: Bantalan luncur mampu menumpu poros berputaran tinggi dengan beban besar, sedang bantalan gelinding lebih cocok untuk beban kecil daripada bantalan luncur, tergantung pada bentuk elemen gelindingnya.

Untuk menentukan pemakaian bantalan pada perancangan ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



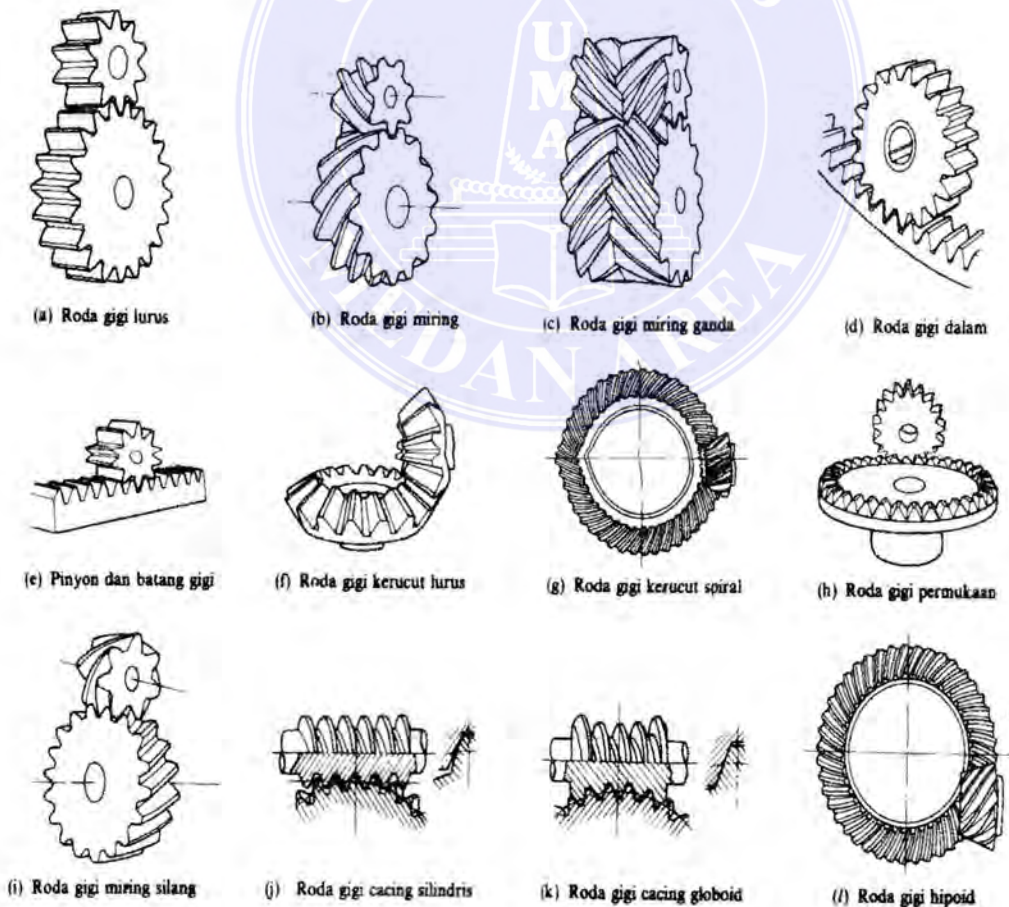
2.11. Roda Gigi

Roda gigi merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya dan putaran dari suatu elemen mesin yang lainnya.

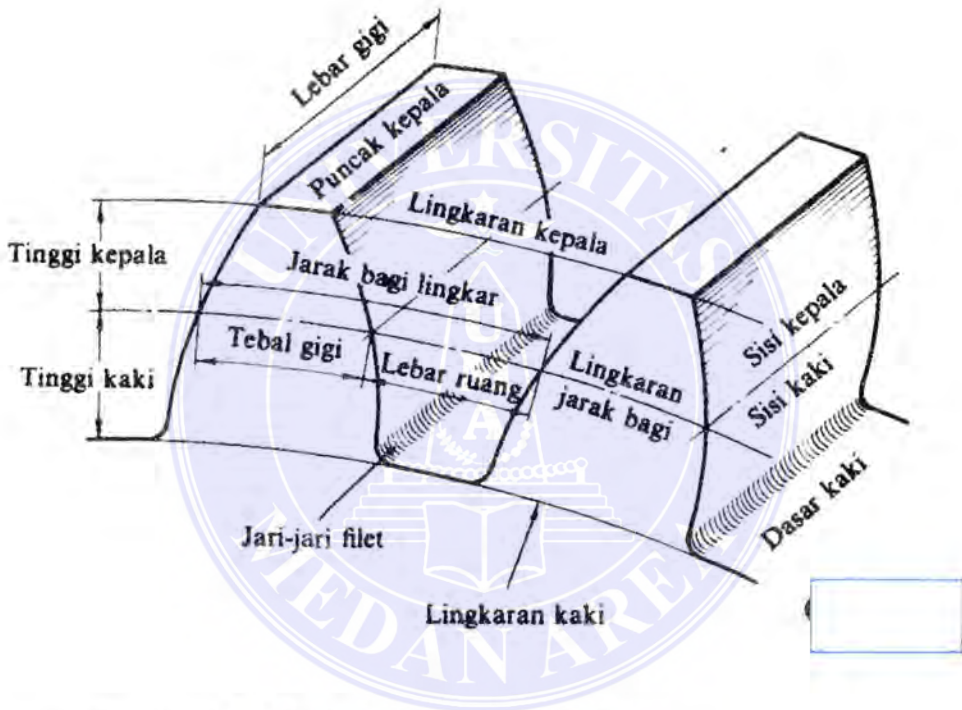
Dibandingkan elemen mesin yang lainnya seperti pili, sabuk, sproket, roda gigi mempunyai beberapa keunggulan seperti lebih ringkas, putaran lebih tinggi, daya yang lebih besar.

Klasifikasi Roda Gigi

Roda gigi dapat diklasifikasikan dengan beberapa cara yaitu : menurut pasak, poros, arah putaran dan bentuk jalur roda gigi, dan untuk dapat lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Dalam perancangan ini akan dibahas mengenai roda gigi lurus standart. Pada teori umumnya dianggap bahwa roda gigi merupakan benda kaku yang hampir tidak mengalami perubahan bentuk untuk jangka waktu yang lama. Bagian-bagian roda gigi lurus dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.17. Bagian-bagian Roda gigi lurus

-) Rumus untuk mencari perancangan Roda gigi :

Perbandingan antara jumlah gigi pada roda gigi pinion dan driver adalah :

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

perbandingan roda gigi yang digunakan hanya untuk mentransmisikan putaran

UNIVERSITAS MEDAN AREA dengan perbandingan $n_1 : n_2 = 1 : 1$, maka $i = 1$

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/8/23

diameter sementara roda gigi yang pertama

$$d_1 = \frac{2a}{1+i} \dots\dots\dots(\text{Sularso, Elemen mesin, hal.216})$$

Dimana :

d_1 = diameter sementara roda gigi pertama

i = perbandingan putaran roda gigi pertama dengan roda gigi kedua

a = jarak sumbu poros {mm}

rumus untuk mencari diameter lingkaran jarak bagi :

Perbandingan $z_1 = z_2 = 1$, maka untuk mencari diameter lingkaran jarak

bagi roda gigi standart.

$$do_1 = z_1 \times m \dots\dots\dots(\text{Sularso, Elemen mesin, hal.220})$$

$$do_1 = 50 \times 3,75 = 187,5 \text{ mm}$$

$$do_2 = 187,5 \text{ mm}$$

Tinggi kepala (Addendum)

$$hk = k . m \dots\dots\dots(\text{Sularso, Elemen mesin, hal.215})$$

dimana :

k = Faktor tinggi kepala = 1

$$hk = 1 . 3,75 = 3,75 \text{ mm}$$

Tinggi kaki (Dedendum)

$$\text{Maka } hk = k . m . + Ck \dots\dots\dots(\text{Sularso, Elemen mesin, hal.215})$$

Diameter kepala roda gigi :

$$dk = (z + 2) . m \dots\dots\dots(\text{Sularso, Elemen mesin, hal.219})$$

Diameter kaki roda gigi
UNIVERSITAS MEDAN AREA

$$df = (z - 2) . m \dots\dots\dots(\text{Sularso, Elemen mesin, hal.219})$$

Kedalaman pemotongan roda gigi

H = 2.m + Ck.....(Sularso, Elemen mesin, hal.219)

-) Gaya tangensial roda gigi

Hubungan antara daya yang ditransmisikan P (kW), gaya tangensial Ft

(kg), dan kecepatan keliling V (m/s) adalah :

P = Ft.v / 102

Namun bila daya yang ditransmisikan merupakan daya nominal dari sebuah motor listrik, dapat dipilih fc = 1.

Pd = fc.P

Pd = Ft.v / 102 (Sularso, Elemen mesin, hal.238)

Maka :

Ft = 102.Pd / V

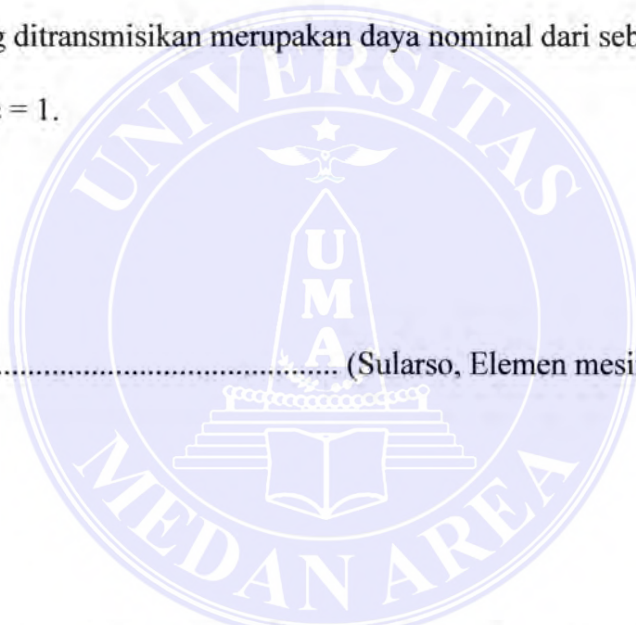
Dimana : Pd = daya rencana (Kw) pada perhitungan ini daya rencana yang digunakan = 2 Kw.

-) Gaya radial roda gigi

Fr = Ft x tg θ

Dimana :

tg θ = 20°



BAB III

PERANCANGAN PEMBUATAN MESIN PEMIPIL DAN PENGGIILING JAGUNG

3.1. Perhitungan pada motor yang dirancang



Gambar 3.1. Motor Listrik.

a. Putaran Pada Motor

$$n_s = 1400 \text{ Rpm}$$

$$n_r = n_s$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

Maka Tidak terjadi faktor slip

b. Kecepatan sudut (ω)

$$\begin{aligned}\omega &= \frac{2\pi \cdot n}{60} \\ &= \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1400}{60} \\ &= 146,5 \text{ rad / det}\end{aligned}$$

c. Daya Masuk (P_{in}), daya Keluar (P_{out}) dan Efisiensi (η)

kuat arus listrik yang mengalir menggunakan motor listrik

$$I = 2,45 \text{ ampere}$$

dimana : P_{in} = daya semu

P_{out} = daya nyata

$$\begin{aligned} P_{in} &= V_l \cdot I_l \\ &= 220 \cdot 2,45 \\ &= 539 \text{ Watt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{out} &= V_l \cdot I_l \cdot \text{Cos } \phi \\ &= 220 \cdot 2,45 \cdot 0,85 \\ &= 458,15 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Efisiensi (η)

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 \% \\ &= \frac{458,15}{539} \times 100 \% \\ &= 85 \% \end{aligned}$$

3.2. Perhitungan gaya tangensial Motor

a. Kecepatan Tangensial

Cat : d = diameter motor listrik

$$(d_1 = 3 \text{ "}=0,0762 \text{ m})$$

$$\begin{aligned} V &= \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60} \\ &= \frac{3,14 \cdot (0,0762 \text{ m}) \cdot 1400}{60} \end{aligned}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA
= 5,58 m/det

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

b. Gaya Tangensial

$$n_s = \frac{120 \cdot f}{p}$$

Dimana :

N_s = Putaran sinkron medan putaran stator (rpm)

f = Frekuensi (HZ)

p = Jumlah Katup

$$1400 = \frac{120 \cdot 50 \text{ Hz}}{p}$$

$$p = \frac{6000 \text{ Hz}}{1400}$$

$$p = 4 \text{ katup}$$

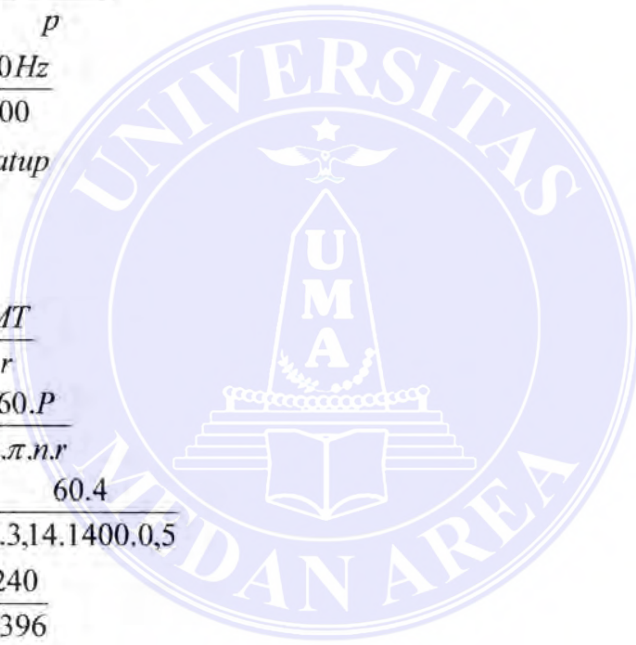
$$Ft = \frac{MT}{r}$$

$$Ft = \frac{60 \cdot P}{2 \cdot \pi \cdot n \cdot r}$$

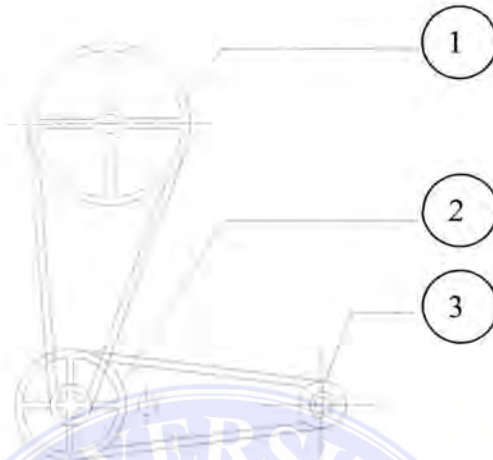
$$= \frac{60 \cdot 4}{2 \cdot 3,14 \cdot 1400 \cdot 0,5}$$

$$= \frac{240}{4396}$$

$$= 0,05 \text{ ib}$$



3.3. Perhitungan puli dan sabuk



Gambar 3.2. puli dan sabuk

Data-data pada mesin yang dirancang :

1. puli pemipil jagung Ø 4'' (101,6 mm)
2. puli penggiling jagung Ø 5'' (127mm)
3. puli motor penggerak Ø 3'' (76,2mm)

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

$$n = n_1 \times \frac{d_1}{d_2} \dots\dots\dots(\text{Khurmi,1980.hal 675})$$

Dimana : d_1 = diameter puli penggerak

n_1 = putaran puli penggerak

d_2 = diameter puli yang digerakkan

UNIVERSITAS MEDAN AREA yang digerakkan

puli 1 dengan 2

$$\begin{aligned}n_2 &= n_1 \times \frac{d_1}{d_2} \\ &= 1400 \times \frac{76,2}{127} \\ &= 840 \text{ rpm}\end{aligned}$$

Putaran 2 dan 3

Cat : karena puli dengan 2 dengan puli 3 seporos maka putarannya juga sama

Maka :

$$\begin{aligned}n_3 &= n_2 \times \frac{d_1}{d_3} \\ &= 840 \times \frac{76,2}{101,6} \\ &= 630 \text{ rpm}\end{aligned}$$

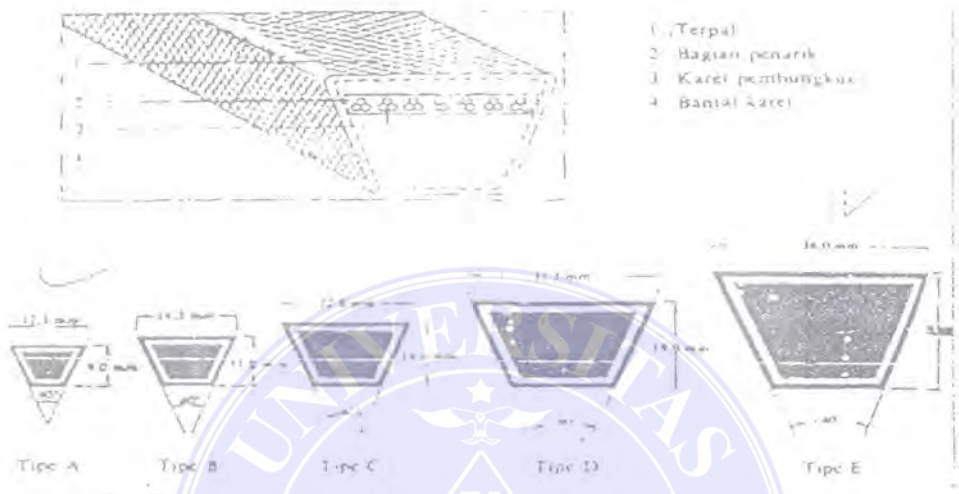


3.4. SABUK

Jarak yang jauh antara dua buah poros sering tidak memungkinkan transmisi langsung dengan roda gigi. Dalam hal demikian, cara transmisi putaran atau daya yang lain dapat digerakkan, dimana sebuah sabuk dibelitkan disekeliling puli pada poros.

Untuk transmisi daya yang dipergunakan sabuk “V” karena mudah penggunaannya. Jenis sabuk “V” terdiri dari beberapa tipe dan ukuran penampang maka untuk menentukan tipe dan ukuran penampang sabuk yang akan digunakan harus sesuai dengan daya rencana dan putaran poros penggerak.

Sesuai dengan rencana {Kw} yang dipergunakan dalam putaran {rpm} yang dihasilkan oleh motor pada pembahasan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa sabuk “V” yang dipakai adalah tipe A.



Gambar 3.3. Ukuran penampang dan konstruksi sabuk

Yang mana :

$$2\beta = 40^\circ$$

$$\beta = 20^\circ$$

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{X}{9}$$

$$X = \operatorname{tg} 20^\circ \times 9$$

$$= 3,275 \text{ mm}$$

$$b = 12,5 - 2(3,275)$$

$$= 5,95 \text{ mm}$$

Luas sabuk

$$A = 9.b + (2 \cdot 0,5 \cdot 3,275 \cdot 9)$$

$$= (9 \times 5,95) + (29 \times 475)$$

$$= 83,025 \text{ mm}^2$$

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

3.5. Transmisi dari motor penggerak kepenggiling oleh sabuk

a. kecepatan linier sabuk

$$V = \frac{dp \cdot n_1}{60 \cdot 100} \dots\dots\dots(Sularso, 1987, hal.166)$$

Dimana :

V = Kecepatan linier sabuk {m/s}

Dp = diameter puli penggerak {mm}

n₁ = putaran puli penggerak {rpm}

$$V = \pi \frac{76,2 \times 1400}{60} \cdot 1000$$

$$= 5,58 \text{ m/s}$$

b. jarak sumbu kedua poros

$$c = 1,5 \times Dp \dots\dots\dots(Sularso,1987,hal. 166)$$

c = jarak sumbu kedua poros {mm}

Dp = Diameter puli yang digerakkan {mm}

$$c = 1,5 \times 127$$

$$= 190,5 \text{ mm}$$

c. Sudut kontak antara sabuk dengan puli penggerak

$$\theta = \frac{180^\circ - 57(Dp - dp)}{C} \dots\dots\dots(Sularso,1987,hal.173)$$

θ = Sudut kontak sabuk dengan puli penggerak

Dp = Diameter puli yang digerakkan {mm}

dp = Diameter puli penggerak {mm}

C = jarak sumbu kedua poros {mm}

© Hak Cipta Ditugaskan kepada Universitas Medan Area

$$\theta = \frac{180^\circ - 57(127 - 76,2)}{190,5}$$

$$\theta = 180^\circ - 15,2$$

$$\theta = 164,8 \frac{\pi}{180}$$

$$\theta = 2,87 \text{ rad}$$

Panjang sabuk yang digunakan untuk menghubungkan puli penggerak dengan puli yang digerakkan adalah :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4C} + (Dp - dp)^2 \dots\dots\dots(\text{Sularso, Elemen mesin,}$$

hal. 170)

Maka :

$$L = 2 \times 190,5 + \frac{\pi}{2} (76,2 + 127) + \frac{1}{4 \cdot 190,5} + (127 - 76,2)^2$$

$$L = 733,89 \text{ mm}$$

Jarak sumbu poros kedua puli adalah :

$$C = b + \sqrt{\frac{b^2 - 8 (Dp - dp)^2}{8}} \dots\dots\dots(\text{ Sularso, Elemen Mesin, Hal. 170)}$$

$$b = 2.L - \pi (Dp + dp)$$

$$b = 2 \times 733,89 - \pi (127 - 76,2)$$

$$= 1308,28 \text{ mm}$$

Maka :

$$C = 1308,28 + \sqrt{\frac{1308,28^2 - 8 (127 - 76,2)^2}{8}}$$

$$= 1768,03 \text{ mm}$$

d. Tegangan sabuk

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta} \dots\dots\dots(\text{khurmi,1980.hal.670})$$

Dimana :

T_1 = tegangan sisi kancang sabuk {kg}

T_2 = tegangan sisi kendur sabuk {kg}

e = bilangan alam = 2,7182.....(Hanoto,1982,hal 111)

μ = koefisien gesek antara sabuk dan puli (0,45-0,60)..... (Hanoto,1982,hal 111)

$$\frac{T_1}{T_2} = 2,7182^{0,5 \times 2,87}$$

$$= 3,84$$

$T_1 = \sigma \cdot b \cdot t \dots\dots\dots(\text{Khurmi,1980,hal. 666})$

Yang mana :

σ = tegangan tarik bahan sabuk

bahan karet $\sigma = 0,4-0,5 \{ \text{kg} / \text{mm}^2 \} \dots\dots\dots(\text{jac. Stolk and Kross, 1981.hal. 470})$

b = lebar sabuk {mm}

$$T_1 = 0,4 \times 5,95 \times 9$$

$$= 21,4 \text{ {kg}}$$

$$T_1 = 3,74 T_2$$

$$T_1 = \frac{21,4}{3,74}$$

$$= 5,72 \text{ {kg}}$$

3.6. Transmisi dari penggiling ke pemipil

a. kecepatan linier sabuk

$$V = \frac{\pi \cdot dp \cdot n_2}{60 \times 1000}$$

$$V = \frac{3,14 \times 76,2 \times 840}{60 \times 1000}$$

$$V = 3,35 \text{ m/s}$$

b. Jarak sumbu kedua poros

dimana : D_p : diameter pemipil

$$C = 1,5 D_p$$

$$C = 1,5 \times 101,6$$

$$C = 152,4 \text{ mm}$$

c. Sudut kontak antara sabuk dengan puli penggerak

$$\theta = \frac{180^\circ - 57(D_p - dp)}{C}$$

$$\theta = \frac{180^\circ - 57(127 - 76,2)}{152,4}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin

Access From (repository.uma.ac.id)25/8/23

$$\theta = 180^\circ - 9,5$$

$$\theta = \frac{170,5 \times \pi}{180}$$

$$\theta = 2,97 \text{ rad}$$

d. Tegangan sabuk

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 2,7182^{0,5 \times 2,97}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 4,41$$

$$T_1 = \sigma \cdot b \cdot t$$

$$T_1 = 0,4 \cdot 5,96 \cdot 9$$

$$= 21,4 \text{ kg}$$

$$T_1 = 3,86 T_2$$

$$T_2 = 21,4 / 3,86$$

$$T_2 = 5,54 \text{ kg}$$



e. Daya yang ditransmisikan

$$P_o = (T_1 - T_2) \cdot v \dots \dots \dots (\text{Hanoto, 1981 .hal. 110})$$

$$P_o = \{21,4 - 5,54\} \cdot 3,35$$

$$P_o = 53,13 \text{ watt}$$

$$P_o = 0,053 \{Kw\}$$

3.7 Sproket (Roda gigi)

Dalam perancangan ini roda gigi untuk penggiling jagung dibuat dari bahan S45C dengan data sebagai berikut :

Diketahui $M = 3,75$ (Sularso, Elemen mesin hal .35)

$$\infty = 20^0$$

Perbandingan antara jumlah gigi pada roda gigi pinion dan driver adalah :

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

perbandingan roda gigi yang digunakan hanya untuk mentransmisikan putaran dengan perbandingan $n_1 : n_2 = 1 : 1$, maka $i = 1$

diameter sementara roda gigi yang pertama

$$d_1 = \frac{2a}{1 + i} \text{(Sularso, Elemen mesin, hal.216)}$$

Dimana :

d_1 = diameter sementara roda gigi pertama

i = perbandingan putaran roda gigi pertama dengan roda gigi kedua

a = jarak sumbu poros {mm}

Maka :

$$\begin{aligned} d_1 &= \frac{2a}{1 + i} \\ &= \frac{2 \times 190,5}{1 + 1} \\ &= 190,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Maka diketahui diameter sementara roda gigi kedua adalah 190,5 mm.

Document Accepted 25/8/23

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Untuk mencari jumlah gigi pada roda gigi

$$m = \frac{d}{z} \dots\dots\dots(\text{Sularso, Elemen mesin, hal.214})$$

$$z = \frac{d}{m}$$

$$z_1 = \frac{190,5}{3,75}$$

$$= 50 \text{ gigi}$$

$$z_2 = 50 \text{ gigi}$$

Perbandingan $z_1 = z_2 = 1$, maka untuk mencari diameter lingkaran jarak bagi roda gigi standart.

$$do_1 = z_1 \times m \dots\dots\dots(\text{Sularso, Elemen mesin, hal.220})$$

$$do_1 = 50 \times 3,75 = 187,5 \text{ mm}$$

$$do_2 = 187,5 \text{ mm}$$

Tinggi kepala (Addendum)

$$hk = k \cdot m \dots\dots\dots(\text{Sularso, Elemen mesin, hal.215})$$

dimana :

$$k = \text{Faktor tinggi kepala} = 1$$

$$hk = 1 \cdot 3,75 = 3,75 \text{ mm}$$

Tinggi kaki (Dedendum)

$$\text{Maka } hk = k \cdot m \cdot + Ck \dots\dots\dots(\text{Sularso, Elemen mesin, hal.215})$$

Dimana :

$$Ck = \text{kelonggaran puncak}$$

$$Ck = 0,25 \times 3,75$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Dengan demikian diperoleh :

$$\begin{aligned}
 hk &= 1 \cdot 3,75 + 0,93 \\
 &= 4,68 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Diameter kepala roda gigi :

$$\begin{aligned}
 dk &= (z + 2) \cdot m \dots\dots\dots(\text{Sularso, Elemen mesin, hal.219}) \\
 &= (50 + 2) \cdot 3,75 \\
 &= 195 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Diameter kaki roda gigi

$$\begin{aligned}
 df &= (z-2) \times m - (2 \times Ck) \dots\dots\dots(\text{Sularso, Elemen mesin, hal.219}) \\
 &= (50 - 2) \times 3,75 - (2 \times 0,93) \\
 &= 178,14 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Kedalaman pemotongan roda gigi

$$\begin{aligned}
 H &= 2 \cdot m + Ck \dots\dots\dots(\text{Sularso, Elemen mesin, hal.219}) \\
 H &= 2 \cdot 3,75 + 0,93 \\
 &= 8,43 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

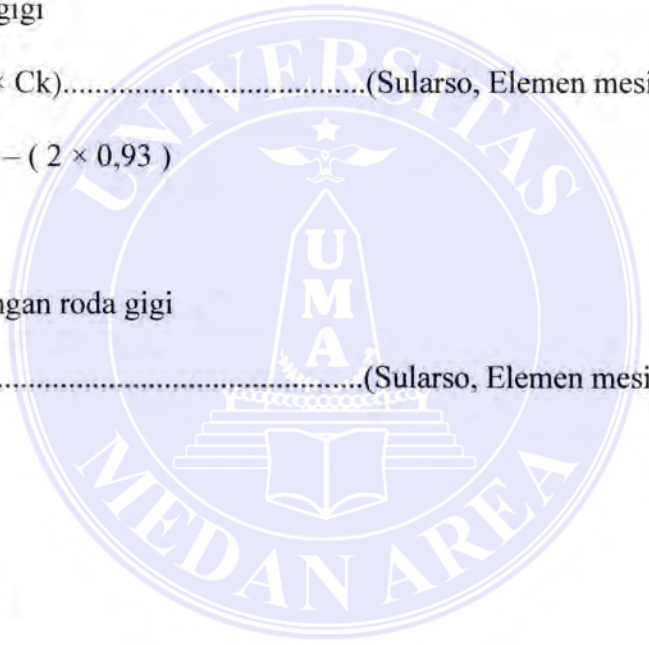
Kecepatan keliling :

$$\begin{aligned}
 v &= \frac{\pi \cdot d_o \cdot n_2}{60 \cdot 1000} \\
 &= \frac{\pi \cdot 187,5 \cdot 840}{60 \cdot 1000} \\
 &= 8,24 \text{ m/detik}
 \end{aligned}$$

Gaya tangensial roda gigi

Hubungan antara daya yang ditransmisikan P (kW), gaya tangensial Ft

(kg) dan kecepatan keliling V (m/s) adalah :



$$P = \frac{Ft.v}{102}$$

Namun bila daya yang ditransmisikan merupakan daya nominal dari sebuah motor listrik, dapat dipilih $f_c = 1$.

$$Pd = f_c.P$$

$$Pd = \frac{Ft.v}{102} \dots\dots\dots (Sularso, Elemen mesin, hal.238)$$

Maka :

$$Ft = \frac{102.Pd}{V}$$

Dimana : Pd = daya rencana (Kw) pada perhitungan ini daya rencana yang digunakan = 2 Kw.

$$Ft = \frac{102.2}{8,24} = 12,40 \text{ kg}$$

Gaya radial roda gigi

$$Fr = Ft \times \text{tg } \theta$$

$$= 12,40 \times \text{tg } 20^0$$

$$= 4,4 \text{ kg}$$

Daya yang dihasilkan roda gigi

$$P = \frac{Ft.v}{102}$$

$$P = \frac{12,40.8,24}{102}$$

$$= 1 \text{ {kg m/s}}$$

3.8 Poros

Poros dalam rancangan ini mengalami beban tarik, beban bengkok, dan beban puntir. Poros ini terbuat dari bahan St 37 yang mempunyai kekuatan tarik

$t_b = 37 \text{ kg/mm}^2$. Tegangan geser ijin bahan yang terbesar adalah :

$$\tau_a = \frac{\sigma B}{Sf_1 Sf_2} \dots\dots\dots (\text{Sularso, Elemen mesin, hal.8})$$

Dimana: τ_a = tegangan geser ijin { kg/mm^2 }

t_b = tegangan tarik bahan { kg/mm^2 }

Sf_1 = Faktor keamanan = 6,0 yang dikarenakan pengaruh massa

Sf_2 = Faktor keamanan = 1,3 – 3 karena pengaruh konsentrasi tegangan

Maka :

$$\tau_a = \frac{37}{6.2} = 4.625 \text{ {kg/mm}^2 \text{}}$$

Momen rencana yang terjadi pada poros :

$$T = 9,74.10^5 \cdot \frac{pd}{n_2} \dots\dots\dots (\text{Sularso, Elemen mesin, hal.7})$$

Dimana :

T = momen rencana [kg mm]

Pd = daya rencana = 2 [kw]

n_2 = putaran poros = 840 [rpm]

Maka :

$$T = 9,74.10^5 \cdot \frac{2}{840}$$

Besar diameter yang direncanakan :

$$ds = \frac{5,1}{\tau a} [Kt \cdot Cb \cdot T]^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots(Sularso, Elemen mesin, hal.8)$$

Dimana :

ds = diameter luar [mm]

T = torsi (momen puntir) [kg mm]

τa = tegangan geser ijin [kg / mm²]

Kt = faktor koreksi momen puntir

= 1,0 jika beban dikenakan secara halus

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

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

Cb = faktor koreksi beban lentur = 1,2 – 2,3

Maka :

$$ds = \left[\frac{5,1}{4,625} \cdot 1,5 \cdot 2 \cdot 2319 \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$ds = 19,31 \text{ [mm]}$$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan data maka dapat disimpulkan bahwa :

1. mesin pemipil tongkol jagung bermanfaat sebagai bahan campuran makanan ternak, yang sudah dapat digunakan setelah melalui proses pemipilan dalam mesin pemipil tongkol jagung meskipun mempunyai kapasitas dalam jumlah yang kecil dalam sekali proses.

2. untuk mentransmisikan daya dan putaran pada mesin pemipil tongkol jagung ini digunakan elemen – elemen mesin antara lain

a. Motor listrik

1) Putaran (n_1) = 1400 rpm

2) Daya motor (P) = 458 Watt

b. Roda gigi

1) Diameter kepala (dk) = 195 mm

2) Jumlah gigi = 50 gigi

3) Bahan = S 45 C

c. Poros

1) Bahan = St 37

2) Ukuran poros pemipil

-) Diameter (\emptyset) = 20 mm

-) Panjang (l) = 670 mm

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

3) Ukuran poros penggiling

-) Diameter (\emptyset) = 20 mm

-) Panjang (l) = 460 mm

4) Kapasitas = 90 kg/jam

d. Bantalan

-) Nomor bantalan = jenis terbuka no 6205

e. Sabuk

1) jenis sabuk yang digunakan = V Tipe A

2) Luas sabuk = 83, 025 mm²

f. Puli

1) Puli pemipil = 4 inch { 101,6 mm }

2) Puli penggiling = 5 inch { 127 mm }

3) Puli motor = 3 inch { 76,2 mm }

3) Keberhasilan dari perawatan yang dilakukan pada mesin pemipil tongkol jagung adalah sangat mendukung untuk mencapai tingkat kesiapan mesin yang baik begitu pula faktor produksi akan meningkat jika perawatan yang dilakukan tepat sesuai dengan jadwal setelah proses kerja.

5.2. Saran

Adapun saran yang diberikan penulis adalah :

- a. Setelah melakukan survey Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari alat mesin pemipil jagung ini maka dari itu penulis menyarankan kepada teman-teman dan adik – adik untuk menyempurnakan

- b. Menjalankan preventive maintenance dengan melakukan pembersihan pada komponen-komponen mesin, pelumasan bantalan dan selalu mengadakan analisa agar posisi dari komponen mesin tersebut masih pada posisi dari komponen mesin tersebut masih pada posisi yang standart penggunaan.



DAFTAR PUSTAKA

Metcalf and Eddy, *Wastewater Engineering treatment Disposal Reuse*, 3rd

edition, New york, MacGraw-Hill, Inc. 1991

Sularso, *Elemen Mesin2*, Jakarta, Penerbit Erlangga,1994

http://id.wikipedia.org/wiki/Gaya_sentrifugal

Zuhal, *Dasar Tenaga Listrik*, Bandung. Penerbit ITB, 1991

Khurni R.S dan Gupta, JK. 1980. *A Text Book of Machine Design*. New Delhi
Eurasia Publishing House (Put) Ltd

G. Sato, Takeshi. 1987. Menggambar mesin. Jakarta : PT. Pradya Paramita

