

RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT ARI KACANG KEDELAI KAPASITAS 40 KG/JAM

Oleh:

Yokki Sinuraya ¹⁾

Oktavianua Samosir ²⁾

Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2)}

E-mail:

yokkisinuraya@gmail.com ¹⁾

oktavianuaamosir@gmail.com ²⁾

ABSTRAK

Mesin pengupas kulit ari kacang kedelai merupakan alat untuk mengupas kulit ari kacang kedelai sehingga memisahkan kacang dari kulitnya yang berkualitas baik. Untuk meningkatkan produktivitas dalam bidang pertanian khususnya dalam bidang pengembangan pertanian kacang kedelai agar lebih praktis dan efisien dalam proses pengupasan kacang kedelai. mesin yang dirancang adalah mesin pengupas kulit ari kacang kedelai, dimana kulit ari kacang kedelai masih melekat pada biji nya. dimasukkan kedalam pengupas, akan dikupas oleh pisau pengupas sehingga biji kacang kedelai yang terkupas akan jatuh menuju ke hopper, sehingga akan memisahkan kacang dari kulitnya. Dalam pengoperasiannya, mesin pengupas kulit ari kacang kedelai dibantu oleh beberapa komponen elemen mesin yaitu: motor listrik, puli, sabuk-V, bantalan, poros, rangka. Dimana gerak putar dari motor listrik yang berdaya 1,5HP dengan putaran 1400 [rpm] diteruskan dengan menggunakan puli yang dihubungkan dengan sabuk yang memutar poros puli penggerak ke poros puli yang digerakkan. Dalam pengoperasian mesin ini perlu tetap dijaga keselamatan kerja untuk menghindari kecelakaan kerja yang tidak diinginkan.

Kata Kunci : Pengupas, Pisau, Kacang Kedelai.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini tanaman kedelai merupakan salah satu bahan pangan yang penting setelah beras di samping sebagai *bahan* pakan dan industri olahan. Karena hampir 90% digunakan sebagai bahan pangan maka ketersediaan kedelai menjadi faktor yang cukup penting (Anonimous, 2004). Selain itu, kedelai juga merupakan tanaman palawija yang kaya akan protein yang memiliki arti penting sebagai sumber protein nabati untuk peningkatan gizi dan mengatasi penyakit kurang gizi seperti busung lapar. Perkembangan manfaat kedelai disamping sebagai protein, makanan berbahan kedelai dapat dipakai juga sebagai penurun kolesterol darah yang dapat mencegah penyakit jantung.

Selain itu, kedelai dapat berfungsi sebagai antioksidan dan dapat mencegah

penyakit kanker. Oleh karena itu, kedepan proyeksi kebutuhan kedelai akan meningkat seiring dengan kesadaran masyarakat tentang makanan sehat. Produk kedelai sebagai bahan olahan pangan berpotensi dan berperan dalam menumbuh kembangkan industri kecil menengah bahkan sebagai komoditas ekspor.

1.2 Rumusan Masalah

Pada proses pengolahan pengupasan kulit ari kacang kedelai dengan cara manual membutuhkan tenaga ekstra dan waktu cukup lama, hasil kupasan yang memakan waktu yang begitu lama menyebabkan menurunnya kualitas kacang kedelai pada pembuatan tempe. Dikarenakan ruang lingkup yang sangat luas untuk dibahas, maka komponen atau elemen-elemen dan rancangan antara lain, meliputi:

- 1) Menentukan bentuk serta ukuran mesin
- 2) Menentukan besar daya motor yang dipakai
- 3) Menentukan bahan masing-masing komponen mesin
- 4) Menentukan kapasitas produksi pada mesin yang dirancang
- 5) Memperhitungkan kekuatan yang menunjang perencanaan mesin
- 6) Memperhitungkan besar poros, puli dan sabuk pada mesin
- 7) Memperhitungkan biaya yang diperlukan dalam perencanaan mesin
- 8) Perawatan mesin pengupas kulit ari kacang kedelai

1.3 Batasan Masalah

Karena luasnya permasalahan yang ada dalam satu rancangan, maka penulis perlu membatasi masalah yang akan dibahas dalam laporan tugas akhir ini. Mengingat juga keterbatasan waktu, kemampuan dan pengalaman dalam perancangan mesin pengupas kulit ari kacang kedelai, maka yang akan dibahas dalam penyusunan tugas akhir ini meliputi:

- 1) Mengetahui bentuk mesin dan cara kerja
- 2) Perhitungan komponen-komponen utama mesin pengupas kulit ari kacang kedelai
- 3) Analisa Gaya, Momen

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum

Kebutuhan kedelai pada tahun 2004 sebesar 2,02 juta ton, sedangkan produksi dalam negeri baru mencapai 0,71 juta ton dan kekurangannya diimpor sebesar 1,31 juta ton (Anonimous 2005c). hanya sekitar 35% dari total kebutuhan dapat dipenuhi dari produksi dalam negeri sendiri. Upaya untuk menekan laju impor tersebut dapat ditempuh melalui strategi peningkatan produktivitas, perluasan areal tanam, peningkatan efisiensi produksi, penguatan kelembagaan petani,

- 4) Mengetahui bagaimana proses pembuatan mesin pengupas kulit ari kacang kedelai
- 5) Analisa biaya
- 6) Gambar teknik

1.4 Manfaat Tugas Akhir

- 1) Bagi penulis sendiri agar dapat mengembangkan ilmu yang didapat baik secara teori maupun praktik khususnya dalam bidang perancangan, pembuatan mesin dan melakukan uji coba mesin
- 2) Pelajar, baik ditingkat menengah maupun perkuliahan sebagai bahan informasi pendukung untuk menambah pengetahuan dan wawasan memahami cara kerja mesin pengupas kulit ari kacang kedelai dan cara merancanganya
- 3) Masyarakat/industri kecil
 - a. Menghemat tenaga dan waktu dalam proses pengupasan sehingga dapat meningkatkan produktivitas hasil kupasan;
 - b. Memudahkan hasil proses pengupasaan, karena tidak memerlukan keahlian khusus;
 - c. Menghasilkan hasil kupasan dengan mutu dan kualitas yang baik.
 - d. Menghemat tenaga dan waktu dalam proses pengupasan sehingga dapat meningkatkan produktivitas hasil kupasan.

peningkatan kualitas produk, peningkatan nilai tambah, perbaikan akses pasar, perbaikan sistem permodalan, pengembangan infrastruktur, serta pengaturan tata niaga dan insentif usaha (Anonimous, 2004;2005).

Mengingat Indonesia dengan jumlah penduduk yang cukup besar, dan industri pangan berbahan baku kedelai berkembang pesat maka komoditas kedelai perlu mendapat prioritas untuk

dikembangkan di dalam negeri untuk menekan laju impor (Anonimous, 2005). Untuk menentukan putaran mesin pengupas kacang kedelai, putaran pada puli penggerak dan putaran pada puli yang digerakkan dapat ditentukan dengan persamaan dibawah ini :

$$\frac{n1}{n2} = \frac{Dp}{dp} \dots\dots\dots(\text{ sularso dan Kiyokatsu Suga, elemen mesin hal. 166 })$$

Dimana :

n1 = Putaran puli penggerak [rpm]

n2 = Putaran puli yang digerakkan [rpm]

Dp = diameter puli penggerak [mm]

dp = diameter puli yang digerakkan [mm]

2.2 Perencanaan diameter poros

Diameter poros dapat diperoleh dari rumus

$$ds = \left[\frac{5,1}{\tau_a} Kt.Cb.T \right]^{1/3} \dots\dots\dots(\text{“sularsi dan kiyokatsu suga, Elemen Mesin” hal 8}).$$

Dimana :

ds = diameter poros

τ_a = tegangan geser izin (kg/mm²)

kt = factor koreksi tumbukan ,harganya berkisar antara 1,5-3,0 karena beban dikenakan dengan kejutan

cb = Factor koreksi untuk kemungkinan terjadinya beban lentur,dalam perencanaan ini diambil 1,0 karena diperkirakan tidak akan terjadi beban lentur.

T = momen punter yang ditransmisikan (kg.mm)

2.2 Pemeriksaan kekuatan poros

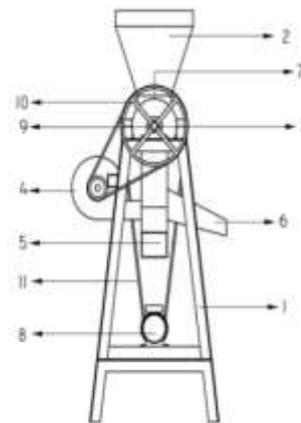
Untuk mengetahui apakah poros hasil perencanaan aman untuk digunakan dari semua jenis pembebanan selama poros beroperasi, maka diperlukan pemeriksaan kembali terhadap kekuatan poros. Tegangan Geser/Puntir yang timbul akibat adanya daya dan putaran dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\tau = \frac{T}{(\pi ds^3 / 16)} = \frac{5,1T}{ds^3}$$

.....(“sularso dan kiyokatsu suga Elemen Mesin” hal 7).

3. METODE PELAKSANAAN

Gambar konstruksi mesin



Keterangan :

1. Rangka mesin
2. Corong masuk
3. Poros dan pisau pengupas
4. Blower
5. Corong keluar biji kedelai
6. Corong keluar kulit kacang
7. Penutup Mata pisau
8. Motor listrik
9. Bantalan
10. Pully
11. Sabuk- V

3.1 Perencanaan dan Perancangan

3.2 Menentukan putaran poros

Untuk mengetahui kapasitas mesin pengupas kulit ari kacang kedelai, maka kita dapat melakukan perhitungan sesuai dengan ukuran-ukuran komponen yang akan kita rancang, maka dengan itu kita akan menghitung kapasitas mesin pengupas kulit ari kacang kedelai. Diperkirakan sekali operasi atau

sekali pemasukan kacang kedalam mesin pengupas rata-rata ± 4 kg, sehingga diperlukan 10 kali pemasukan kacang ke dalam mesin. Dalam perencanaan ini untuk menjaga kapasitas mesin sesuai dengan yang direncanakan, maka mesin yang direncanakan akan dapat mengupas kacang kedelai dalam 10 kali pemasukan kedalam mesin dengan kapasitas 40 kg/jam. Untuk menentukan putaran poros yang diproduksi mesin khususnya mesin pengupas kulit ari kacang kedelai menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = m \times n \text{ (kg/jam)}$$

Dimana:

Q = kapasitas mesin (kg/jam)

m = massa biji kedelai untuk satu kali putaran (kg)

n = frekuensi pengupasan kulit ari kacang kedelai (jumlah pengupasan per jam)

$$n = \frac{40 \text{ kg}}{\text{jam}} = \frac{40.000 \text{ gr}}{60 \text{ menit}}$$

maka: = 666 gr/menit

Dimana : 10 putaran/menit = 666 gr/menit

1 Putaran/menit = 66,6 gr/putaran

40 kg/jam = 40.000 gr/menit

$$n = \frac{40.000 \frac{\text{gr}}{\text{menit}}}{66,6 \frac{\text{gr}}{\text{putaran}}}$$

Maka, putaran yang dibutuhkan untuk mengupas kulit kacang kedelai sebanyak

40 kg yaitu : $\leq 600,6 \text{ rpm}$ 600 rpm

3.3 Menentukan Daya Motor

a. Daya motor penggerak total (P_{total})

Jadi untuk perhitungan daya motor penggerak total mesin pengupas kulit ari kacang kedelai adalah:

$$P_{\text{total}} = P_1 \text{ (perangkat)} + P_2 \text{ (Pengupas)}$$

1. Menentukan daya motor penggerak untuk perangkat mesin (P_1)

$$P_1 = I \cdot \alpha \cdot \omega$$

Di mana: I = momen inersia (kg.m^2) = 0,306 (kg.cm^2)

α = percepatan sudut (rad/s^2) = 14,66 (rad/s^2)

ω = kecepatan sudut (rad/s) = 146,6 (rad/s^2)

Maka: $P_1 = 0,306 \times 14,66 \times 146,6 = 658 \text{ (watt)}$

2. Menentukan daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk melakukan pengupas kulit ari kacang kedelai (P_2)

$$P_2 = T \cdot \omega$$

3.4 Perhitungan Bantalan

Bantalan di kembangkan untuk meningkatkan kemampuan dalam menahan pergerakan dari poros yang berputar dan juga menahan beban yang ditanggungnya. Jenis bantalan yang akan digunakan adalah bantalan gelinding.

3.5 Pemilihan bantalan

Berdasarkan tabel pemilihan bantalan gelinding menurut Sularso & Kiyokatsu Suga (1997: 143) untuk poros dengan diameter 25 mm, maka dipilih bantalan gelinding jenis terbuka nomor 6005, dengan ukuran sebagai berikut:

1. Diameter dalam bantalan (d) = 25 mm
2. Diameter luar bantalan (D) = 47 mm
3. Lebar (B) = 12 mm
4. Kapasitas nominal dinamis spesifik (C) = 790 kg

5. Kapasitas nominal statis spesifik (C_0) = 530 kg

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengertian dan Tujuan Utama Perawatan

Untuk mencapai jumlah produksi yang maksimum, maka perlu sekali dibutuhkan kesiapan mesin (peralatan) yang di gunakan se-optimal mungkin agar mesin dapat siap dan tidak mengganggu dalam sistem produksi maka perlu dilakukan suatu cara yang disebut perawatan dan perbaikan mesin. Suatu mesin tidak mungkin tidak mengalami kerusakan, tetapi usia pemakaiannya dapat diperpanjang dengan melakukan perawatan dan perbaikan secara teratur. Adapun tujuan dilakukannya kegiatan perawatan (*maintenance*) adalah sebagai berikut :

1. Memungkinkan tercapainya mutu produk dan kepuasan konsumen melalui penyesuaian, pelayanan, dan pengopersian peralatan secara tepat ;
2. Meminimalkan biaya total produksi yang secara langsung

dapat dihubungkan dengan pelayanan ;

3. Memperpanjang waktu pakai suatu mesin atau peralatan ;
4. Meminimumkan frekuensi dan kuatnya gangguan - gangguan terhadap proses pengupasan ;
5. Meningkatkan kapasitas, produktivitas, efisiensi, dari sistem yang ada ;
6. Menjaga agar sistem aman dan mencegah berkembangnya gangguan keamanan ;
7. Untuk menjamin keselamatan operator dalam menggunakan mesin atau peralatan
8. Untuk memperpanjang usia mesin ;
9. Untuk mengetahui kerusakan mesin sedini mungkin hingga dapat mencegah kerusakan yang fatal.

4.2 Analisa Biaya

Biaya material adalah biaya bahan yang digunakan untuk membuat mesin pengupas kulit ari kacang kedelai. Adapun perincian biaya pembuatan mesin ini adalah sebagai berikut :

Bahan Baku Mesin

No	Nama bahan	Ukuran [mm]	Jumlah	Harga Persatuan	Total
1	Profil U	40x40x3 x 6000	3 batang	Rp.140.000,-	Rp.420.000,-
2	Profil U	30x30x3x6000	1 Batang	Rp.65.000,-	Rp.65.000,-
3	Plat Baja	1200x2200x1,6	1 lembar	Rp.600.000,-	Rp.600.000,-
4	Plat Baja	1000x1000x1,6	1 lembar	Rp.250.000,-	Rp.250.000,-
5	Baja pejal	Ø32x1500	1 batang	Rp 140.000,-	Rp140.000,-
6	Baja pejal	Ø20x1000	1 batang	Rp 50.000,-	Rp.50.000,-
7	Baja pejal	Ø12x1500	1 batang	Rp 59.500,-	Rp59.500,-
8	Baja pejal	Ø7x9000	2 batang	Rp 28.000,-	Rp.56.000,-
9	Baja pejal	Ø8x2000	4 batang	Rp 10.000,-	Rp.40.000,-
10	Baja strip	4 x 32 x 6000	1 batang	Rp.75.500,-	Rp.75.500,-
11	Baja strip	4 x 32 x 3300	1 batang	Rp.74.500	Rp.74.500
Jumlah				Rp.1.830.500,-	

Bahan Jadi Mesin

Tabel	Nama Bahan	Jumlah	Harga Persatuan	Total
1	Elektroda	1 kotak	Rp.150.000,-	Rp.150.000,-
2	Bearing	6 buah	Rp.7.500,-	Rp.45.000
3	Baut M14	26 buah	Rp.1.500,-	Rp.39.000,-
4	Bantalan UCP206	2 buah	Rp.75.000,-	Rp.150.000,-
5	Bantalan UCP204	4 buah	Rp.50.000,-	Rp.200.000,-
7	Puli B1 x Ø10"	1 buah	Rp.235.000,-	Rp.235.000,-
8	Puli B1 x Ø6"	1 buah	Rp.160.000,-	Rp.160.000,-

1. Upah pekerja/sewa bengkel

Untuk upah tenaga kerja dalam proses pembuatan mesin ini kami menyewa jasa bubut poros dan bending plat, oleh sebab dalam dalam pembuatan mesin ini kami masuk biaya seluruhnya, sebesar Rp. 1.500.000,-

2. Biaya Total Pembuatan

Biaya total adalah biaya keseluruhan yang diperlukan dalam proses pembuatan hingga menjadi suatu mesin. Jadi dalam pembuatan mesin pemotong batu alam dengan menggunakan penggerak meja semi otomatis membutuhkan biaya sebesar

Biaya total = Biaya material + (Upah Pekerja + Sewa bengkel)

= Rp 1.830.500,- + (Rp 3.245.000,- + Rp 1.500.000,-)

= **Rp 6.575.500,-**

5. SIMPULAN

5.1 Karakteristik Kacang Kedelai

Kacang Kedelai merupakan biji-bijian yang berkeping dua, terbungkus kulit biji dan tidak mengandung jaringan endosperma. Embrio terletak diantara keping biji. Kedelai sebagai tanaman asli Asia Timur dan awalnya tumbuh liar di Cina, Manchuria, Korea dan Jepang. Suhu optimal untuk pertumbuhan Kedelai berkisar 20-30⁰C.

5.2 Perencanaan mekanisme mesin pengupas Kulit Ari Kacang Kedelai.

Mekanisme Kerja Mesin pengupas Kulit Ari Kacang Kedelai.

- Sediakan Biji Kacang Kedelai.
- Nyalakan mesin pengupas Kacang Kedelai
- Masukkan Biji Kedelai kedalam Hopper/corong mesin pengupas Kulit Ari Kacang Kedelai.
- tunggu beberapa saat sampai mesin selesai mengupas Biji Kedelai.

6. DAFTAR PUSTAKA

Sularso, Kiyokatsu Suga, 1994. **Elemen Mesin**. Jakarta: PT Pradya Pramita.

Khurmi, R S. Gupta, J K. 1980. **Ateks Book of Machine Design**. New Delhi: Eurasia Publishing House (Pvt) LTD.

G. Takeshi Sato, N. Sugianto Haartanto. 2005. **Menggambar Mesin**. Jakarta: PT Pertja.

Jurnal Rekaya Material, Manufaktur dan Energi (<https://id.wikipedia.org/wiki/Kedelai>) Diakses pada tanggal 13 juni 2020