

PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KULIT LUAR BUAH MELINJO MODEL ROLL GERIGI KAPASITAS 120 KG/JAM

Abdullah Arkha, Tri Atmodjo, Eky Noviyanto
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Malahayati,
Jl. Pramuka No 27 Kemiling, Bandar Lampung, Telp/Fax. (0721) 271112 – (0721) 271119
e-mail :
aabdullaharkha@yahoo.com

ABSTRAK

Perancangan sebuah desain merupakan kegiatan awal dari usaha pengembangan suatu produk yang kebutuhannya sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Masyarakat dalam hal ini menginginkan suatu alat atau mesin untuk meningkatkan hasil produksi yang cepat, tepat, dan efisien. Hal ini dikarenakan proses tingkat produksi sekarang sangat tinggi dan tingkat kebutuhan yang semakin meningkat. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat perancangan desain alat pengupas kulit luar buah melinjo yang sederhana sehingga dapat mudah diaplikasikan di masyarakat, terutama di industri pembuatan emping skala kecil dan menengah di pedesaan. Serta untuk meningkatkan hasil produksi supaya tercapainya hasil yang sesuai, baik dalam pekerjaan maupun mutu. Melinjo atau Gnetum gnemon linn merupakan tanaman biji-bijian, hampir dari seluruh bagian dari tanaman ini mempunyai manfaat. Daun muda, bunga, kulit biji tua yang sangat populer dimasyarakat yang digunakan sebagai bahan sayuran. Dalam produksinya terutama pada proses awal yaitu proses pengupasan kulit lunak buah melinjo masih di lakukan secara manual dengan memanfaatkan tenaga manusia dengan menggunakan pisau sebagai alat pengupasnya. Aktivitas proses pengupasan kulit lunak buah melinjo diketahui melalui survei setiap harinya para pekerja membutuhkan waktu rata-rata pengupasan 2 jam dengan kapasitas biji melinjo sebanyak 5 kg. Berdasarkan permasalahan diatas dilakukan perancangan alat pengupas kulit luar buah melinjo, dengan analisis diperoleh rancangan alat dengan model roll gerigi. Dari hasil pengolahan data rancangan mesin didapat dimensi tinggi 984,5 mm, lebar 320 mm dan panjang 900 mm. Dengan karakteristik bahan yaitu : Plat lembaran, Poros, Besi rangka, roll gerigi sebagai pengupas, Bearing, Pulley, Belt, Motor listrik 1 HP. Hasil dari mesin ini berupa melinjo yang sudah terkelupas dari kulit luar buah melinjo dengan kapasitas 120 kg/jam, dan dari hasil uji kerja mesin didapat presentase hasil sebesar 73%.

Kata kunci : melinjo, mesin pengupas, alat pengupas kulit luar buah melinjo.

ABSTRACT

The Machine Design Skinner Outside of Melinjo Roll Model Serrations Capacity 120 Kg Per Hour. The concept of a design is the initial activity of the business development needs a product that is needed by society. In this case the community wants a device or machine to increase production of rapid, accurate, and efficient. This is because the current production level is very high and increasing level of need. The aim of this study is to make designing the outer skin of the fruit peeler melinjo simple so it can be easily applied in society, particularly in the industrial manufacture of small and medium-scale empings in the countryside. As well as to increase production in order to achieve appropriate results, both at work and quality. Melinjo or Gnetum gnemon linn is the grain crops, almost all parts of this plant has benefits. The young leaves, flowers, old seed coat that is very popular in the community are used as vegetables. In production is mainly at the beginning of the process, namely the process of stripping the skin soft fruit melinjo still done manually by using human power using a knife peeler. Activities soft fruit pulping process melinjo known through surveys each day the workers took an average of 2 hours stripping with a capacity of 5 kg seeds counted melinjo. Based on the above problems is to design the outer skin of the fruit peeler melinjo, the draft obtained by analysis tool with models roll serrations. From the data processing engine design obtained high dimension 984.5 mm, width 320 mm and length of 900 mm. With the characteristics of the material namely: Plat sheet, axis, iron frame, roll serrations as a peeler, Bearings, Pulley, Belt, Electric Motor 1 HP. Results of this machine in the form of melinjo peeling of the outer skin of the fruit melinjo with a capacity of 120 kg / hour, and from result of test work machine go by presentase result of aqual to 73%.

Keywords : melinjo, parer, peeler outer skin of the fruit melinjo

1. PENDAHULUAN

Melinjo (*Gnetum gnemon linn*), merupakan salah satu tanaman perkebunan yang cukup banyak terdapat di pulau Jawa. Seluruh bagian tanaman melinjo dapat dimanfaatkan, terutama buah melinjo yang dapat diolah selanjutnya menjadi emping melinjo. Emping melinjo juga merupakan komoditi ekspor yang cukup besar yang menyumbangkan sumber devisa yang cukup tinggi bagi negara.

Melinjo (*Gnetum gnemon linn*) adalah bahan dasar emping melinjo, salah satu makanan ringan yang banyak digemari masyarakat meski harganya relatif mahal. Proses produksi emping melinjo umumnya dilakukan secara tradisional, rangkaianannya cukup panjang, lama dan umumnya diproses secara manual sehingga produktifitasnya sangat rendah.

Berdasarkan latar belakang tersebut diperlukan membuat perancangan desain alat pengupas kulit luar buah melinjo yang sederhana sehingga dapat mudah diaplikasikan di masyarakat, terutama di industri pembuatan emping skala kecil dan menengah di pedesaan. Untuk meningkatkan hasil produksi supaya tercapainya hasil yang sesuai, baik dalam pekerjaan maupun mutu.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Mesin Pengupas Kulit Luar Buah Melinjo

Mesin pengupas kulit luar buah melinjo merupakan sebuah alat yang berfungsi sebagai pengupas kulit luar yang digunakan untuk membantu dalam proses awal pembuatan emping melinjo. Emping melinjo yang akan diproses pembuatannya harus melalui pengolahan mesin ini.

Mesin pengupas kulit luar buah melinjo ini memiliki berbagai tuntutan mesin yang harus dapat dipenuhi sehingga nantinya mesin ini dapat diterima dan memenuhi segala kebutuhan pemakai. Berikut tuntutan-tuntutan dari mesin pengupas kulit luar buah melinjo tersebut :

1. Tidak lagi menggunakan tenaga manusia sebagai tenaga utama penggerak putarannya.
2. Mudah dalam penggunaan dan perawatannya.
3. Tidak membahayakan operator saat sedang bekerja.
4. Dapat memberi kenyamanan lebih dari pada mesin yang sudah ada.

Daya

Pada alat pengupas ini biasanya digerakkan oleh sebuah tenaga motor dengan menggunakan listrik sebagai sumber tenaganya. Daya merupakan bagian yang paling terpenting dari setiap mesin. Daya yang dibutuhkan sebesar 1 HP.

Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin

meneruskan daya bersama-sama dengan putaran utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros. Putaran sudut poros yang dibutuhkan 146,53 rad/s.

Puli (*Pulley*)

Puli (*pulley*) adalah suatu elemen mesin yang digunakan untuk mentransmisikan atau memindahkan daya dengan perantara sabuk (*belt*), yang terbuat dari bahan besi cor atau baja cor. Pada puli dengan diameter 200 mm tidak mempunyai lengan. (Khurmi, 1994). Putaran puli yang dibutuhkan 4200 rpm.

Transmisi Sabuk (*Belt*)

Pada umumnya sabuk digunakan untuk transmisi langsung sehingga dalam suatu putaran atau daya dapat berputar dengan baik dan stabil, dimana putaran atau daya yang dihasilkan relatif suara yang di hasil kan dari putaran tidak bising dibandingkan dengan rantai. Panjang keliling v-belt yang dibutuhkan 1500 mm.

Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung halus, aman dan berumur panjang. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik.

Pasak

Pasak digunakan untuk menggabungkan antara poros dengan benda lain dimana diinginkan agar terjadi kesamaan gerak dalam arah radial sehingga putaran pada poros akan sama dengan benda yang digabungkan tadi. Perencanaan pasak sangat dipengaruhi oleh diameter poros.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen sungguhan (*true experiment*) yaitu untuk mengetahui pengaruh antara variabel-variabel yang diteliti. Dengan perancangan mesin pengupas kulit luar buah melinjo model roll gerigi kapasitas 120 kg/jam ini dapat meningkatkan produktivitas kerja. Mesin pengupas kulit luar buah melinjo ini mempunyai sistem transmisi berupa berupa pulley. Gerak putar dari motor ditransmisikan ke puli 1, kemudian dari puli 1 ditransmisikan ke puli 2 dengan menggunakan *belt*. Ketika motor dihidupkan, maka motor akan berputar kemudian putaran ditransmisikan oleh *belt* untuk menggerakkan poros pengupas. Jika poros pengupas telah berputar maka buah melinjo basah siap untuk untuk dimasukan kedalam *hopper* dan buka pintu masuk maka kulit luar buah melinjo pun akan terkelupas.

Dalam pelaksanaan proses perancangan mesin pengupas kulit luar buah melinjo yang digunakan untuk mengupas kulit luar buah melinjo, terlebih dahulu perlu ditinjau mengenai konstruksi hopper dan muatan tampung dan kapasitas produksi hasil.

Perancangan itu sendiri terdiri dari serangkaian kegiatan yang berurutan, karena itu perancangan disebut sebagai proses perancangan yang mencakup seluruh kegiatan yang terdapat dalam perancangan tersebut. Kegiatan-kegiatan dalam proses perancangan disebut fase. Fase-fase proses perancangan tersebut sebagai berikut:

- a. Perancangan dan Penyusunan Spesifikasi Teknis Proyek.
- b. Perancangan Konsep Produk
- c. Perancangan Produk
- d. Dokumen Untuk Pembuatan Produk

Berdasarkan uraian analisis kebutuhan maka pertimbangan perancangan yang dilakukan pada mesin pengupas kulit luar buah melinjo ini antara lain

1. Pertimbangan Teknis

Pertimbangan nilai teknis identik dengan kekuatan konstruksi mesin sebagai jaminan terhadap calon pembeli. Dimana pertimbangan teknis dari mesin pengupas kulit luar buah melinjo ini adalah sebagai berikut :

- a. Konstruksi yang kuat dan proses finishing yang baik untuk menambah umur mesin.
- b. Proses assembly mesin relatif mudah sehingga perawatan dan maintenance mesin dapat dilakukan dengan mudah dan murah.

2. Pertimbangan Ergonomis

Pertimbangan ergonomis mesin pengupas kulit luar buah melinjo yang berdasarkan analisis kebutuhan adalah sebagai berikut:

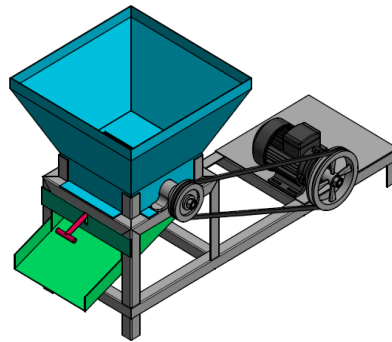
- a. Mesin pengupas kulit luar buah melinjo ini tidak lagi menggunakan tenaga manusia sebagai tenaga penggerak utamanya melainkan telah menggunakan motor listrik sebagai sumber tenaga penggerak utamanya.
- b. Konstruksi mesin yang sederhana dan profesional memungkinkan setiap orang dapat mengoperasikannya dengan mudah.
- c. Berdasarkan spesifikasi mesin yang cukup profesional, dapat mempermudah proses pemindahan tempat mesin serta pengaturan lingkungan tempat kerja pemakai.

3. Pertimbangan Lingkungan

4. Pertimbangan Keselamatan Kerja

Transmisi daya yang paling utama dari mesin penggerak, puli, poros transmisi, penekan, penggilas, pisau pengupas.

3.1. Desain Mesin






Gambar 1. Mesin Pengupas Kulit Luar Buah Melinjo







Konstruksi Mesin Pengupas Kulit Luar Buah Melinjo

Berdasarkan tabel matriks Konstruksi Mesin pengupas kulit luar buah melinjo yang terpilih adalah sebagai berikut:

1. Profil rangka dipilih varian kedua dan ketiga yaitu profil L dan profil U karena profil tersebut memiliki kekuatan yang baik.
2. Sumber tenaga penggerak dipilih varian motor listrik.
3. Sistem transmisi dipilih varian pertama yaitu belt dan puli karena mudah dalam penggunaan.
4. Hopper dipilih varian pertama berbentuk prisma. Alasan pemilihan bentuk prisma karena dapat menampung buah melinjo dalam jumlah banyak.
5. Saluran keluar dipilih varian pertama karena buah melinjo dapat keluar dengan cepat.

Varian	Keunggulan	Kekurangan
 Motor listrik	1. Harga murah 2. Tidak menimbulkan polusi	1. Tidak tahan kerja dalam waktu lama 2. Ruang terbatas pada ketersediaan sumber listrik

Varian	Keunggulan	Kekurangan
 Siku	1. Harga murah 2. Ringan	Tidak cukup kuat untuk kebutuhan kekuatan yang besar
 Kanal UNP	Struktur kuat dan kokoh	Harga mahal

No.	Sub Komponen	Varian yang mungkin	
		1	2
1.	Profil rangka mesin	 (profil L)	 (profil U)
2.	Penggerak	 (Motor listrik)	
3.	Sistem transmisi	 (Puli)	
4.	Hopper	 perisma	
5.	Saluran keluar	 pertama	

Gambar 2. Material Konstruksi Mesin Pengupas Kulit Luar Buah Melinjo

4. HASIL DAN PEMBAHASAN
Spesifikasi Komponen Yang Digunakan Dalam Proses Perancangan Mesin Pengupas Kulit Luar Buah Melinjo

Komponen dan material pendukung dalam proses perancangan mesin pengupas kulit luar buah melinjo adalah sebagai berikut :

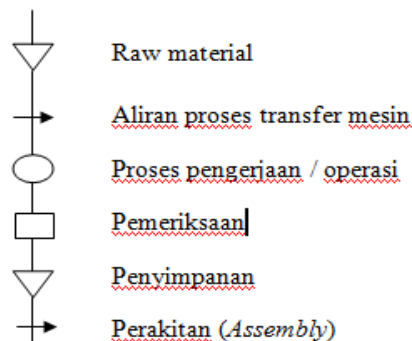
Tabel 1. Komponen dan material pendukung dalam proses perancangan mesin pengupas kulit luar buah melinjo.

No	Material Pendukung	Spesifikasi Bahan	Jumlah	Keterangan
1.	Bak Penampung (Hopper)	Plat Besi Lembaran Ukuran : 1,4 mm x 120 cm x 240 cm	1 Lembar	Di Buat
2.	Pintu Masuk Biji Melinjo	Plat Besi Lembaran Ukuran : 1,4 mm x 120 cm x 240 cm	1 Lembar	Di Buat
3.	Penggilas	Plat Besi Lembaran Ukuran : 1,4 mm x 120 cm x 240 cm	1 Lembar	Di Buat
4.	Baut dan Mur	Lk. 12 Lk. 17	10 Pcs 8 Pcs	Di Beli
5.	As penggilas	Besi Behel Ukuran : 1 cm x 30 cm	1 Batang	Di Buat
6.	Penutup	Plat Besi Lembaran Ukuran : 1,4 mm x 120 cm x 240 cm	1 Lembar	Di Buat
7.	Setelan Gap	Besi Behel Ukuran : 1 cm x 30 cm	1 Batang	Di Buat
8.	Saluran Keluar (Outlet)	Plat Besi Lembaran Ukuran : 1,4 mm x 120 cm x 240 cm	1 Lembar	Di Buat
9.	Rangka Utama	Besi Siku dan UNP Ukuran : 3 mm x 4 cm x 4 m	1 Batang	Di Buat
10.	Bantalan	Besi Siku Ukuran : 3 mm x 4 cm x 4 m	1 Batang	Di Buat
11.	Poros	Besi Poros S-45 C Ukuran : Ø 31 inchi x 370 mm	1 Batang	Di Beli
12.	Puli Pengupas	Ukuran D : 100 mm	1 Unit	Di Beli
13.	Sabuk (Belt)	Type A-63	1 Unit	Di Beli
14.	Puli Motor	Ukuran D : 300 mm	1 Unit	Di Beli
15.	Cerigi Pengupas	Pipa Besi D : 3 Inchi	1 Batang	Di Buat
16.	Motor Listrik	Motor – AC 1 HP (746 watt) 1 Phasa / 220 Volt	1 Unit	Di Beli
17.	Plat Strip	Ukuran 2 cm x 4 m	1 Batang	Di Beli
18.	Bearing	Type SYK 30 TF	2 PCS	Di Beli

Aliran Proses Perancangan Mesin Pengupas Kulit Luar Buah Melinjo

Pada proses perancangan ini diuraikan urutan proses pengerjaan Raw material ke tingkat proses berikutnya atau dari mesin yang satu ke mesin yang lainnya, kemudian ke tempat pemeriksaan sampai ke tempat penyimpanan bahan atau komponen tersebut.

Adapun urutan prosesnya adalah seperti gambar pada peta aliran proses beriku ini:



Gambar 3. Aliran Proses Perancangan Mesin Pengupas Kulit Luar Buah Melinjo

Estimasi Biaya Pembuatan Mesin

Tabel 2. Biaya Desain Mesin Pengupas Kulit Luar Buah Melinjo

Macam Biaya	Macam Pekerjaan	Bahan (Rp)	Alat (Rp)	Tenaga (Rp)	Jumlah
Biaya Desain	Survey	0	30.000	20.000	50.000
	Analisis	0	30.000	20.000	50.000
	Gambar	250.000	50.000	50.000	350.000
Jumlah					450.000

Tabel 3. Biaya Pembelian Komponen Dan Perakitan Mesin Pengupas Kulit Luar Buah Melinjo

Macam Biaya	Macam Komponen	Biaya Pembelian (Rp)	Biaya Perakitan (Rp)	Jumlah
Biaya Pembelian Komponen	Motor listrik 1 HP	1.350.000	15.000	1.365.000
	Pulleymotor	75.000	5.000	80.000
	V-Belt A-63	25.000	5.000	30.000
	Mur dan baut	25.000	5.000	30.000
	Bearing SYK30 TF	75.000	5.000	80.000
	As pelindas	10.000	5.000	15.000
	Plat lembaran	200.000	15.000	215.000
	Dempul	20.000	10.000	30.000
	Plat strip	10.000	10.000	20.000
	Cat hijau dan coklat	25.000	20.000	45.000
	Pipa besi	50.000	10.000	60.000
	Mata Grindra	30.000	-	30.000
	Elektroda	155.000	-	155.000
	Amplas	10.000	-	10.000
Jumlah				2.165.000

Tabel 4. Biaya Pembuatan Elemen Mesin Pengupas Kulit Luar Buah Melinjo

Macam Biaya	Macam Elemen	Bahan Baku (Rp)	Tenaga Kerja (Rp)	Jumlah
Biaya Pembuatan Elemen Mesin	Rangka Besi siku 50x50 mm	400.000	100.000	500.000
	Poros	60.000	30.000	90.000
	Pulley penggilas	100.000	25.000	125.000
	Pengupas	100.000	50.000	150.000
	Pelindas	50.000	25.000	75.000
	Hopper dan saluran keluar	350.000	100.000	450.000
	Jumlah			1.335.000
	Total			3.950.000



Gambar 4. Mesin Pengupas Kulit Luar Buah Melinjo

5. SIMPULAN

Dari hasil perancangan mesin pengupas kulit luar buah melinjo diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut :

1. Kapasitas Dan Putaran Mesin

- Kapasitas mesin yang direncanakan (Q) : 120 Kg/jam.
- Putaran mesin yang dibutuhkan adalah 1400 rpm.
- Jarak sumbu poros (C) = 400 mm
 - Puli 1 (d₁) = 300 mm
 - Puli 2 (d₂) = 100 mm
- 2. Daya Motor
 - Motor listrik yang digunakan : 1 HP
 - Torsi yang bekerja pada pulley poros : 5 N.m
 - Torsi yang bekerja pada pulley motor : 15 N.m
- 3. V-belt
 - Panjang V-Belt : 1500 mm
 - V-belt tipe A. 63 dengan jarak poros 400 mm.
 - jumlah v-belt yang digunakan pada system pulley : 1 buah
- 4. Poros
 - Bahan yang dipergunakan : S-45 C, σ_b = 580 N/mm².
 - Panjang poros : 400 mm
 - Diameter poros : 25 mm
- 5. Pasak
 - Bahan yang digunakan : baja ST 40
- 6. Bantalan
 - Kapasitas nominal dinamis spesifik (C) : 7350 N
 - Kapasitas nominal statis spesifik (C₀) = 4650 N.
 - Bantalan jenis *Pillow Block Bearing* SYK30 TF (catalog SKF bearing).
 - Umur nominal bantalan bearing dari hasil perhitungan = 3106,137 jam

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, Zainun. (2006). *ElemenMesin I*. Bandung : RefikaAditama.

Dobrovolsky. (1974). *A Text Book Machine Element*. Moskow : Peche Publishing

Prabowo, Eko Yulianto. (2005). *Perancangan Mesin Pengupas Kulit Keras Biji Melinjo* (Skripsi). Universitas Kristen Petra, Surabaya.

Harsokoesoemo, H. Darmawan. (2004). *Pengantar Perancangan Teknik* (Perancangan Produk), Edisi II. Bandung : ITB.

Khurmi, R.S. (1982). *Machine Design*, New Dhelhi. : S. Chand & Company LTD.

Niemann, dkk. (1990). *Elemen Mesin Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.

Robert L.Mott. (2009). *Machine Elements In Mechanical Design*, Edisi Pertama. University Of Dayton.

- Safarudin, Ramdhani. (2011). *Perancangan Alat Pengupas Kulit Lunak Melinjo Yang Ergonomis Dengan Pendekatan Metode Rasional Untuk Meningkatkan Produktivitas* (Skripsi). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.
- Solih, Royana. (2000). *Perhitungan Konstruksi Mesin*. Bandung: CV. Armico.
- Sularso, Suga. (1992). *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.