

RANCANG BANGUN ALAT PENGIRIS BAWANG DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK AC

Denny Prumanto

Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana
Jl. Raya Jatiwaringin, Pondok Gede, Jakarta Timur, 13077
E-mail : dennyprumanto.dp@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman bawang merah di Indonesia telah lama dibudidayakan petani Indonesia, yang sebagian besar atau seluruh hasil produksinya ditujukan untuk memenuhi permintaan. Berdasarkan data Kementerian Pertanian pada tahun 2013-2017, produksi bawang merah menurut provinsi mengalami kenaikan setiap tahunnya. Pertumbuhan produksi bawang merah pada tahun 2017 mengalami kenaikan sebesar 1,61% dibanding tahun 2016. Dalam pengolahan hasil pertanian banyak mesin yang digunakan, diantaranya adalah alat pengiris bawang merah yang digunakan sebagai teknologi yang memudahkan dalam pengolahan bawang merah. Metode yang digunakan adalah studi literatur (kepuustakaan), melakukan eksperimen dan melakukan pengamatan tentang alat pengiris bawang merah. Tujuan penelitian adalah merancang alat pengiris bawang merah dan efektif sehingga dapat mendukung peningkatan hasil produksi irisan bawang merah, yang siap olah (digoreng).

Kata kunci : bawang merah, alat pengiris bawang merah.

ABSTRACT

Shallot plants in Indonesia have long been cultivated by Indonesian farmers, most of which are intended to meet demand. Based on data from the Ministry of Agriculture in 2013-2017, shallot production by province has increased every year. The growth of shallots production in 2017 increased by 1.61% compared to 2016. In the processing of agricultural products, many machines were used, including the shallot slicer which was used as a technology that facilitated shallot processing. The method used is the study of literature, conducting experiments and making observations about shallot slicer. The aim of the study was to design a an shallot slincer and effective shallot slicer that could support the increase in the production of shallots, which are ready to be fried .

Keywords: shallot, shallot slicer.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan produk-produk untuk memenuhi kebutuhan manusia terutama untuk mempermudah pekerjaan manusia sangat berkembang pesat dizaman ini. Mesin-mesin diciptakan untuk berbagai macam industri seperti industri konstruksi, transportasi, makanan dan lain-lain.

Mesin pengiris bawang adalah alat yang ditujukan untuk mempermudah pekerjaan dalam prosos

produksi bawang goreng. Dengan alat ini pekerja tidak perlu lagi menggunakan pisau, bantalan pengiris, dan tidak perlu takut terluka karena terkena mata pisau saat pngirisan. mesin pengiris bawang ini ditenagai dengan motor listrik sebagai penggerakannya.

1.2 Batasan Masalah

Dalam pembuatan alat ini, permasalahan – permasalahan yang akan dibahas adalah:

1. Menentukan tahap proses pengerjaan produk.

- Menentukan hasil irisan bawang dari alat pengiris bawang.

1.3 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah tata cara bagaimana suatu analisis akan dilaksanakan. Penelitian (research) merupakan rangkaian kegiatan ilmiah dalam rangka pemecahan masalah analisis ini dilakukan di rumah mahasiswa.

1. Studi Literatur

Metode untuk mendapatkan suatu data atau informasi yang bisa didapat dari berbagai macam referensi baik berupa buku, majalah, artikel, jurnal dan internet.

2. Perumusan Masalah dan Penetapan Tujuan

Setelah mendapatkan data dan informasi maka dilakukan indentifikasi tentang topik yang berkaitan, akhirnya dapat dibuat rumusan masalah berdasarkan permasalahan yang ada pada indentifikasi masalah yang telah diuraikan sebelumnya. Tahapan berikutnya adalah mencari jalan keluar untuk masalah yang terjadi sebagai keluaran apa yang akan dikerjakan.

3. Pengumpulan dan Pengolahan Data Teoritis

Setelah semua data yang dibutuhkan diperoleh, kemudian data tersebut dikumpulkan dan diolah agar dapat mempermudah dalam proses pengerjaan penelitian ini. Studi pustaka untuk menyempurnakan data lapangan khususnya data yang tidak terdapat di lapangan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas yang telah diuraikan sesuai pokok permasalahan yang akan dibahas, maka tujuan utamanya adalah :

- Untuk memenuhi salah satu persyaratan kurikulum untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana.
- mempu dalam perancangan mesin pengiris bawang.
- Untuk mempermudah pekerjaan manusia khususnya pada proses produksi bawang goreng.
- Untuk mendapatkan hasil pengirisan bawang dengan ketebalan 1 mm dengan kapasitas 1 kg.

2. Landasan Teori

2.1 Pengertian Umum Mesin Pengiris Bawang Merah

Mesin pengiris bawang adalah salah satu alat yang bertujuan untuk mendukung peningkatan hasil produksi olahan makanan khususnya bawang merah. Mesin pengiris bawang ini menggunakan sumber

energi listrik yang kecil dan harganya relatif murah sehingga dapat dipakai di rumah masyarakat pada umumnya, serta di desa-desa dengan sentra industri rumahan yang kecil. Pada saat ini masih banyak alat pengiris bawang yang masih berkapasitas besar dan tidak dapat digunakan oleh industri rumahan yang biasanya berskala kecil. Pada mesin-mesin yang bertebaran di pasaran pada saat ini masih menggunakan konstruksi bahan campuran seperti besi pada rangka bagian luar yang dapat mengakibatkan terjadinya kontaminasi bahan baku yang diiris dan tidak diperhatikannya sarana untuk membersihkan alat tersebut. Dengan adanya kelemahan di atas maka dibutuhkan alat pengiris bawang menggunakan motor listrik yang hemat energi sebagai penggerak, menggunakan konstruksi bahan yang sama, menyeragamkan hasil irisan sehingga alat pengiris bawang ini dapat digunakan oleh industri rumahan dan memperkecil terjadinya kontaminasi pada bahan baku yang akan diiris.

2.2 Komponen Utama Alat Pengiris Bawang

Ada beberapa komponen utama dalam merancang bangun alat pengiris bawang yang harus diperhatikan di antaranya sebagai berikut.

2.2.1 Motor Penggerak

Mesin ini sangat penting dalam merancang alat pengiris bawang. Karena alat ini yang akan menggerakkan mata pisau yang berfungsi untuk mengiris bawang tersebut.

2.2.2 Bearing (Bantalan)

Bearing merupakan suatu komponen mesin yang penting, digunakan untuk menahan poros berbeban, beban tersebut dapat berupa beban aksial atau beban radial.

2.2.3 Sabuk (*belt*)

Sabuk berfungsi untuk memindahkan daya atau putaran dari poros penggerak keporos yang digerakannya dengan perantaraan *pulley-pulley* yang dipasang pada porosnya.

Tabel 2.1 : Koefisien Gesek Belt
"Khurmi 2005"

Belt material	Pulley material						
	Cast iron, steel			Wood	Compressed paper	Leather face	Rubber face
	Dry	Wet	Greasy				
1. Leather outside	0,25	0,2	0,15	0,3	0,33	0,38	0,40
2. Leather chrome plated	0,35	0,32	0,22	0,4	0,45	0,48	0,50
3. Canvas-stitched	0,20	0,15	0,12	0,23	0,25	0,27	0,30
4. Cotton woven	0,22	0,15	0,12	0,25	0,28	0,27	0,30
5. Rubber	0,30	0,18	-	0,32	0,35	0,40	0,42
6. Balata	0,32	0,20	-	0,35	0,38	0,40	0,42

2.2.4 Pulley

Pulley adalah suatu alat mekanis yang digunakan sebagai pendukung pergerakan belt atau sabuk lingkar untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. cara kerja pulley serung digunakan untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan dengan mengirimkan gerakan rotasi.

2.2.6 Poros dan Pasak

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros.

2.2.7 Mata Pisau

Mata pisau adalah alat yang sudah lazim orang gunakan untuk memotong. Perkembangan pisau dari masa-kemasa telah berkembang pesat. Berbagai macam jenis mata pisau sudah dibuat untuk penggunaannya masing-masing yang dimana setiap pisau mempunyai peranannya masing-masing.

3. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah suatu rancangan penelitian yang memberikan arah bagi pelaksanaan penelitian sehingga data yang diperlukan dapat terkumpul. Untuk mengetahui bagaimana konsep dan desain Alat Pengiris bawang ini perlu dilakukan survey ke lapangan, pengamatan di lapangan, pengumpulan data, penyusunan serta pengolahan data dengan langkah – langkah matematis dan teoritis yang disusun dalam suatu metode penelitian. Susunan dari Metode Penelitian ini meliputi objek pengamatan, yaitu PERANCANGAN ALAT PENGIRIS BAWANG DENGAN MOTOR LISTRIK. Metodologi yang digunakan penelitian ini terdiri dari tahapan berikut :

1. Observasi Lapangan

Merupakan langkah awal yang dilakukan penulis untuk mendapatkan informasi yang berhubungan dengan objek penelitian.

2. Studi Literature

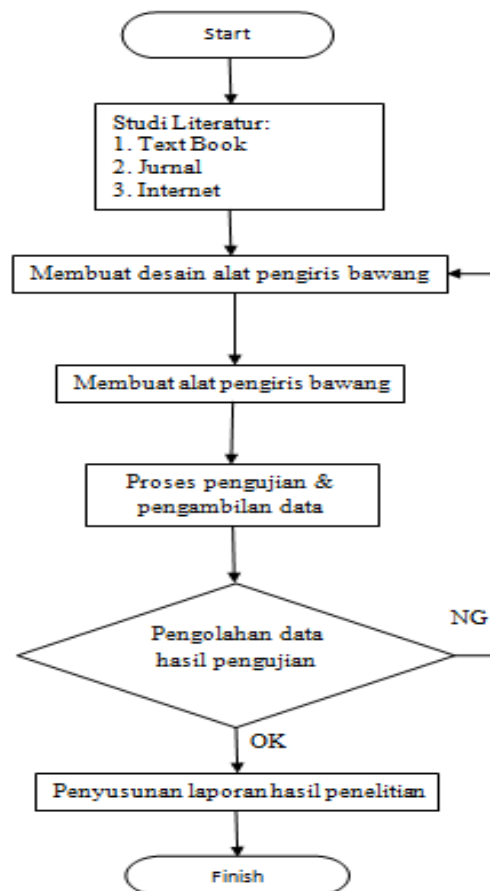
Merupakan langkah penelusurn dan penelaah buku – buku referensi, untuk menambah wawasan teoritis yang lebih luas.

3. Pengambilan Data

Dalam penyelesaian penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang dilakukan dari awal hingga diperoleh hasil. Adapun tahapan – tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat dari flow chart.

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah suatu cara mengadakan penelitian agar pelaksanaan dan hasil penelitian dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Penelitian ini menggunakan suatu metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu.



gambar 3.1 Flow Chart

3.2 Perancangan mesin

Berdasarkan proses perancangan dan pembuatan mesin pengiris bawang dengan sumber penggeraknya menggunakan motor listrik, maka pada perancangan yang bertujuan untuk mempermudah dalam pelaksanaan proses perancangan. Proses perancangan pada mesin pengiris bawang ini secara umum yang dapat dijelaskan seperti konsep mesin dan proses perakitan mesin.

3.2.1 Konsep Mesin

Arus listrik menggerakkan motor dinamo kemudian putaran tersebut dipindahkan melalui poros, belt, pulley dan yang kemudian diteruskan untuk memutar mata pisau. Setelah mata pisau berputar maka bawang yang ada didalam hopper akan secara otomatis teriris oleh mata pisau yang berputar. Irisan bawang akan jatuh kesaluran buang.

3.2.2 Perakitan Mesin

Pada perancangan mesin alat pengiris bawang dengan motor listrik dapat ditentukan dengan pemilihan kontruksi bahan dalam hal pembuatannya. Adapun alat-alat dan bahannya aalah sebagai berikut :

1. Motor listrik ; sebagai sumber penggeraknya.
2. Besi siku ; sebagai rangka dari motor listrik dan alat pengiris bawang.
3. *Pulley* ; sebagai penghubung putaran dari poros
4. Poros ; sebagai penghubung putaran dari *pulley*
5. Sabuk (*belt*) ; berfungsi sebagai pemindah putaran dari *pulley* satu ke *pulley* yang lainnya.
6. Bearing atau bantalan ; berfungsi sebagai memperlancar putaran.
7. Mata pisau menggunakan bahan *stainless* agar tidak berkarat ; sebagai pengiris bawang.
8. *Plat stainless* sebagai pembuat *hopper*, saluran buang dan *cover*
9. Baut dan mur ; berfungsi penguat antara rangka dengan motor, *cover* pengiris, *bearing*, dan *pulley* pada poros.

3.2.3 Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat
Tempat dalam pelaksanaan serta pengujian tugas akhir ini, perancang melakukan pekerjaan pembuatan mesin pengiris bawang ini di rumah mahasiswa atau perancang itu sendiri.
2. Waktu

Waktu pengerjaan alat pengiris bawang pada akhir bulan April tepatnya pada tanggal 20.

Tabel 3.1 waktu pelaksanaan

No	Kegiatan	April				Mai				Juni				Juli				Agustus			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pembuatan Rangka Alat	x	x	x	x																
2	Sidang proposal									x											
3	Uji awal pengujian bahan													x							
4	Prakibing																	x			
5	Bantu Tugan Akhir																	x	x		
6	Sidang Tugan Akhir																				x

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang akan digunakan saat melakukan penelitian.

3.3.1 Alat Penelitian



Gambar 3.2 : Alat Pengiris Bawang

1. Mesin pengiris bawang
Mesin pengiris bawang ini adalah alat yang digunakan untuk pegujian pengirisan bawang.

3.3.2 Bahan Penelitian

1. Bawang merah
Bawang merah yang sudah dikupas kulit luarnya merupakan bahan utama untuk melakukan pengujian pada alat pengiris bawang.



Gambar 3.3 : Bawang Merah

3.3.3 Bagian-bagian Utama Alat Pengiris Bawang.

1. Kerangka



Gambar 3.4 : Kerangka

Kerangka adalah bagian atau komponen yang tugasnya adalah menyatukan semua bagian-bagian alat pengiris bawang untuk jadi satu kesatuan.

2. Motor listrik



Gambar 3.5 : Motor Listrik

Motor listrik adalah sebagai sumber penggerak alat pengiris bawang. Berfungsi untuk memutar *pulley* yang sudah terhubung dengan *belt*.

3. Alat pengiris bawang (*hopper, cover, mata pisau, saluran buang*)



Gambar 3.6 : Alat Pengiris Bawang

Alat ini berfungsi sebagai pengiris bawang yang sudah dirancang sedemikian rupa, alat ini mengiris bawang dengan mata pisau yang berputar karena putaran dari motor listrik yang telah ditransmisikan melalui *pulley* dan sabuk (*belt*)

Spesifikasi :

No	Alat	Uraian
1	Panjang	400 mm
2	Lebar	450 mm
3	Tinggi	940 mm
4	Kecepatan putaran pisau	347 rpm
5	Kapasitas alat	1 kg
6	Ukuran ketebalan irisan	1 mm
7	Daya motor	1400 rpm (0.25 Hp)

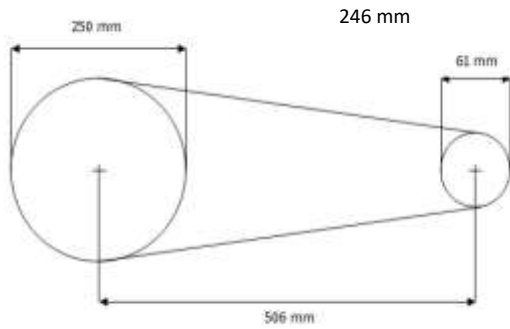
4. PENGOLAHAN DATA

4.1 Spesifikasi Data Alat Pengiris Bawang

No	Alat	Spesifikasi
1	Motor	a) ¼ hp (186,425 Watt) b) 1400 rpm
2	Dimensi Alat	a) Panjang 400 mm b) Tinggi 940 mm c) Lebar 450 mm d) Kapasitas 1 kg e) Tebal irisan 1 mm
3	Mata Pisau	a) Diameter 254 mm b) Tebal 12 mm c) Berat 1108 gram
4	<i>Pulley</i>	a) <i>Pulley</i> penggerak 61 mm b) <i>Pulley</i> mata pisau 246 mm c) Jarak antar sumbu 506 mm
5	Poros	a) Panjang 340 mm b) Diameter 18, 19, 21 mm
6	<i>Belt</i>	a) Panjang 1550 mm b) Tebal 12,5 mm
7	Bearing Pillow	a) Diameter poros 20 mm b) <i>Type bearing</i> UCP 204
8	<i>Cover</i>	a) Kapasitas <i>Hopper</i> 1 kg

4.2 Perhitungan

4.3.1 Kecepatan Pulley Mata Pisau



Kecepatan putar pada pulley penggerak pada motor listrik dengan spesifikasi ¼ hp, 1400 rpm. Dan spesifikasi pulley, diameter pulley penggerak mata pisau 246 mm dan diameter pulley penggerak 61 mm.

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \dots\dots\dots \text{(pustaka 2, hal 209)}$$

Dimana :

- n_1 = kecepatan putar dari motor
- n_2 = kecepatan putar pulley mata pisau
- d_1 = diameter pulley penggerak (mm)
- d_2 = diameter pulley yang digerakkan (mm)

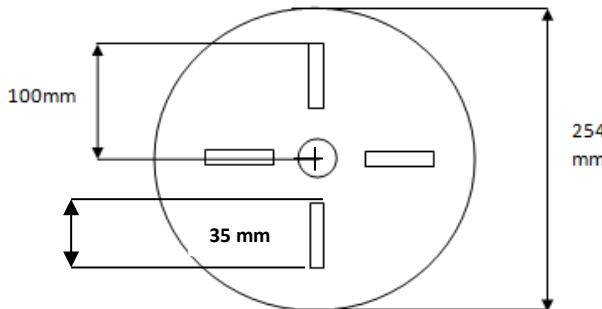
Maka :

$$n_2 = \frac{d_1}{d_2} \times n_1$$

$$n_2 = \frac{61}{246} \times 1400$$

$$n_2 = 347,1 = 347 \text{ rpm}$$

4.3.2 Kecepatan Putaran Mata Pisau



Kecepatan putaran untuk memotong bawang pada kecepatan motor listrik yang terdapat pada name plate dan sudah direduksi oleh pulley adalah 342 rpm dengan diameter mata pisau sebesar 254 mm.

$$v = \frac{\pi \times D \text{ mata pisau} \times n}{60}$$

$$v = \frac{3,14 \times 0,254 \times 347}{60}$$

$$v = 4,61255 = 4,6 \text{ m/s}$$

Dimana :

- D = diameter mata pisau (m)
- n = putaran kecepatan pulley mata pisau

4.3.3 Mencari Torsi Motor

Mencari torsi motor dari spesifikasi motor yang sudah didapat yaitu daya motor ¼ Hp (186,425 Watt), putaran motor 1400 rpm. Maka dapat dihitung menggunakan rumus : $T = \frac{60 \times P}{2 \times \pi \times n} \dots\dots\dots \text{(pustaka 2, hal 17)}$

Dimana :

- T = Torsi Motor (Nm)
- m = Daya Motor (Watt)
- n = Putaran (rpm)

$$T = \frac{60 \times 186,425}{2 \times \pi \times 1400}$$

$$T = 1,3 \text{ Nm}$$

Gaya pada mata pisau yaitu:

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

Dimana :

- Ft = Gaya Pada Mata Pisau
- T = Torsi Motor (Nm)
- r = Jari-jari mata pisau (m)

$$Ft = \frac{1,3}{0,100} = 13 \text{ N}$$

4.3.4 Daya yang Dibutuhkan Motor

Kebutuhan daya untuk alat pengiris bawang dengan motor listrik ¼ hp dengan putaran 1400 rpm yang sudah di reduksi menjadi 347 rpm yaitu:

$$P \text{ motor} = \frac{2\pi n T}{60} \dots\dots\dots \text{(pustaka 5, hal 14)}$$

Dimana : P = Daya (Watt)

T = Torsi (N.m)

n = Putaran poros (rpm)

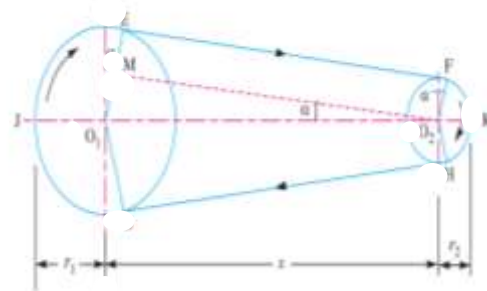
$$P \text{ motor} = \frac{2 \times 3,14 \times 347 \times 1,3}{60}$$

$$P \text{ motor} = 47,2 \text{ Watt}$$

$$P \text{ motor} = 0,063 \text{ hp} \text{ (1 Watt = 0,001341 hp)}$$

Maka dari hasil perhitungan diatas mata pisau tersebut dapat berputar dengan daya sebesar 0,063 hp. Namun dalam penggunaan motor listrik untuk alat pengiris bawang dengan penggerak motor listrik AC maka digunakan motor dengan dengan daya sebesar 0,25 hp yang banyak beredar dipasaran.

4.3.5 Daya Yang Ditransmisikan.



Diketahui tegangan sisi kembang belt yaitu 120 N yang didapat dari hasil pengukuran melalui alat spring scale. Koefisien gesek didapat dari tabel

2.1 yaitu 0,30. Jarak antara sumbu 506 mm diameter pulley satu sebesar 246 mm dan diameter pulley dua sebesar 61.

$$P = (T_1 - T_2) \dots \dots \dots \text{(pustaka 5, hal 693)}$$

Dimana :

P = Daya yang ditransmisikan (Watt)

T₁ = Tegangan Belt Pada Sisi Kencang (N)

T₂ = Tegangan Belt Pada Sisi Kendor (N)

v = Kecepatan Putar (m/s)

Maka :

$$\sin a = \frac{r_1 - r_2}{x} = \frac{0,123 - 0,0305}{0,506} = 0,183$$

$$a = 10,5^\circ$$

$$\theta = (180^\circ - 2a) \frac{\pi}{180} \text{ rad}$$

$$\theta = (180 - 2 \times 10,5) \frac{3,14}{180} = 159 \times \frac{3,14}{180} = 2,77$$

rad

$$2,3 \log \left(\frac{T_1}{T_2} \right) \mu \cdot \theta = 0,30 \times 2,77 = 0,831$$

$$\log \left(\frac{T_1}{T_2} \right) = \frac{0,831}{2,3} = 0,36 \text{ or } \frac{T_1}{T_2} = 2,296$$

$$T_2 = \frac{T_1}{2,296} = \frac{120}{2,296} = 52,26 \text{ N}$$

$$P = (120 - 52,26)4,6 = 311,604 \text{ Watt}$$

4.3 Hasil dan Pembahasan

4.3.1 Kecepatan Putaran Pulley Mata Pisau

Motor yang digunakan pada alat pengiris bawang ini mempunyai putaran 1400. Akan tetapi putaran tersebut direduksi oleh pulley sehingga menghasilkan putaran yang lebih lambat yaitu 347 rpm.

4.3.2 Kecepatan Putaran Mata Pisau

Dari putaran pulley mata pisau yang mempunyai putaran 347 rpm maka didapat output alat pengiris bawang dengan kecepatan 4,6 m/s

4.3.3 Daya Yang Dibutuhkan Motor

Mesin pengiris bawang dengan penggerak motor listrik AC sebagai penggeraknya menggunakan daya motor sebesar 0,063 hp. Yang mana sudah mencukupi akan daya yang dibutuhkan. Sedangkan daya motor listrik yang dipakai sebesar 0,25 hp.

4.4 Analisa Hasil Percobaan

Disini perancang menggunakan media bawang merah dengan berat 1,01 kg untuk dilakukan percobaan pengiris bawang yang telah dibuat. Hal ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari alat tersebut.

Uji coba	Bawang merah	Waktu (detik)	Waktu (jam)	Hasil iris	Iron (jam)
1	1,001 kg	63	0,0175	938 gram	57,14 kg

4.5 Analisa Biaya

- Biaya Bahan

No	Nama	Jumlah	Harga (Rp)
1	Besi siku 4x4	2	148.000
2	Plat Stainless	1	100.000
3	Poros	1	180.000
4	Mesin	1	350.000
5	Mata Gerinda Potong	3	30.000
6	Mur Baut	8	10.000
7	Pulley	2	65.000
8	Kawat Las	2	20.000
9	V-Belt	1	45.000
10	Cat	2	50.000
11	Engsel	1	20.000
12	Baut Baja ringan	5	3.000
13	Bearing Pillow	2	50.000
14	Mata Pisau	1	180.000
Total			1.251.000

• Biaya Produksi

No	Nama	Waktu	Harga (Rp)
1	Biaya Bahan	-	1.251.000
2	Biaya Pekerja	8 Hari	150.000
3	Biaya Tak Terduga	8 Hari	200.000
Total			1.601.000

- Harga Alat Pengiris Bawang Dengan Penggerak Motor Listrik AC Jika Dijual Dipasaran
Biaya Produksi + 10%

$$\text{Rp } 1.601.000 + 10\% = \text{Rp } 1.761.000$$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

1.2 Kesimpulan

Dari pembuatan alat pengiris bawang diatas maka penulis dapat membuat kesimpulan, yaitu sebagai berikut :

1. Alat pengiris bawang ini membutuhkan daya sebesar 47,2 Watt untuk memutar mata pisau.
2. Mesin ini berkapasitas 1 kg, dan untuk mengiris bawang dengan berat 1 kg hanya membutuhkan waktu 63 detik dengan ketebalan maksimal 1 mm.
3. Alat ini mampu menghasilkan irisan bawang sebanyak 57,14 kg dalam waktu 1 jam.
4. Alat ini lebih cepat dalam pengirisan bawang, lebih aman dan lebih efisien.

5.2 Saran

Adapun proses pembuatan alat pengiris bawang dengan penggerak motor listrik AC ini.

Maka penulis memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Dalam pembuatan mesin pengiris bawang maka harus dilakukan perancangan dengan matang, agar bawang yang sudah ada dalam saluran masuk bisa teriris sampai habis.
2. Dalam melakukan uji coba hendaknya bawang sudah dalam keadaan terkelupas agar mudah dalam pengambilan hasil irisan bawang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ach. Muhib Zainuri, "*kekuatan bahan*" 2008
Yogyakarta : C.V Andi. ISBN : 978-979-29-0438-3
- [2] Dahlan, Dahmir, "Elemen Mesin" . Jakarta :
Citra Harta Prima, ISBN : 978-602-99040-1-7
- [3] E.P. Popov, Zainul Astamar, "*mekanika teknik*"
1984 Jakarta : Erlangga University of California,
Berkeley
- [4] George E. Dieter, "*metalurgi mekanik*" 1996
Jakarta : Erlangga. University of Maryland
- [5] R.S. Khurmi & J.K. Gupta "*machine design*"
2005 Eurasia Publishing House (pvt.) ltd. Ram
Nagar, New Delhi-110 055
- [6] Sularso, Kiyokatsu Suga, "*dasar perencanaan
dan pemilihan elemen mesin*" 2004 Jakara :
Pradnya Paramita. ISBN 979-408-126-4