

RANCANG BANGUN ALAT PENGIRIS BAWANG MERAH KAPASITAS 46 KG/JAM

Yafid Effendi, Fajar Danuriyanto

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang

Jl. Perintis Kemerdekaan I, No. 33, Cikokol, Tangerang, Banten 15118, Indonesia

E-mail : yafid_effendi@yahoo.com dan fajardanuriyanto@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman bawang merah di Indonesia telah lama diusahakan oleh petani sebagai usaha tani yang bersifat komersil, yang sebagian besar atau seluruh hasil produksinya ditunjukkan untuk memenuhi permintaan. Berdasarkan hasil pemantauan Direktorat Jendral Bina Produksi Hortikultura, produksi bawang merah di Indonesia menurut provinsi mengalami fluktuasi yang sangat signifikan selama periode 2009-2013. Dalam pengolahan hasil pertanian banyak pemersinan 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. Kemudian dilakukan perancangan bentuk dan pembuatan/perangkaian komponen-komponen alat pengiris. Setelah itu, dilakukan pengujian alat dan pengamatan parameter besar daya yang dibutuhkan untuk alat pengiris bawang merah, prinsip kerja alat pengiris bawang merah, dan kapasitas efektif alat pengiris bawang merah. Tujuan penelitian adalah membuat alat pengiris bawang merah yang berdaya kecil dan efektif sehingga dapat mendukung peningkatan hasil produksi irisan bawang merah, yang siap olah (digoreng). Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat pengiris bawang merah ini membutuhkan daya sebesar 0,118 Hp untuk mengoperasikannya, dengan prinsip kerja menggunakan piringan berpisau yang akan berputar dan mengiris bawang merah. Kapasitas efektif alat sebesar 46 kg/jam dengan putaran pisau pengiris 431 rpm, dan tebal irisan 1-1,5 mm.

Kata Kunci : Bawang merah, alat pengiris, kapasitas efektif

1. PENDAHULUAN

Tanaman bawang merah di Indonesia telah lama diusahakan oleh petani sebagai usaha tani yang bersifat komersil, yang sebagian besar atau seluruh hasil produksinya ditunjukkan untuk memenuhi permintaan. Berdasarkan hasil pemantauan Direktorat Jendral Bina Produksi Hortikultura, produksi bawang merah di Indonesia menurut provinsi mengalami fluktuasi yang sangat signifikan selama periode 2009-2013.

Dalam pengolahan hasil pertanian banyak pemersinan yang digunakan, diantaranya adalah alat pengiris bawang merah yang digunakan sebagai teknologi yang memudahkan dalam pengolahan bawang merah. Alat pengiris bawang merah ini diharapkan mendukung peningkatan hasil produksi irisan bawang merah, yang siap olah (digoreng).

Pada saat ini masih banyak alat pengirisan yang berkapasitas besar dan tidak dapat digunakan oleh industri rumahan.

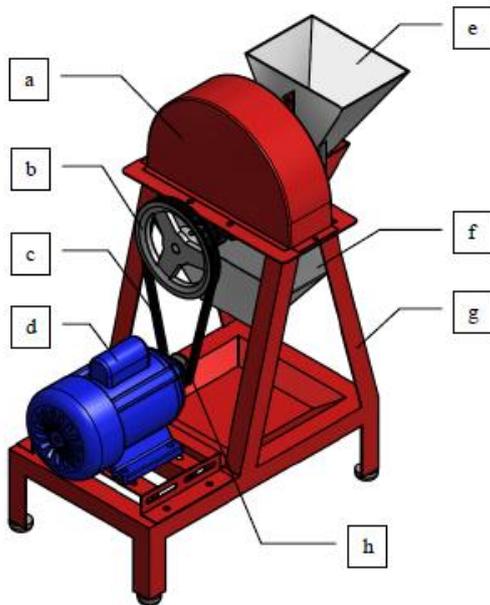
Kelemahan dari alat yang ada dipasaran yaitu tidak seragamnya hasil irisan dan penggunaan listrik yang sangat besar pada alat ini. Pada alat-alat yang terdapat dipasaran menggunakan bahan aluminium pada bagian corong yang dapat mengakibatkan terjadinya kontaminasi pada bahan baku yang diiris dan tidak diperhatikannya sarana untuk membersihkan alat tersebut (Tantan W., 2009).

Dengan adanya kelemahan alat pengiris bawang merah di pasaran saat ini, maka dibutuhkan alat pengiris bawang merah menggunakan motor listrik berdaya kecil sebagai penggerak, menyeragamkan hasil irisan, mempermudah untuk melakukan sanitasi dan memperkecil terjadinya kontaminasi pada bahan baku yang akan diiris, sehingga alat pengiris bawang merah dapat digunakan secara efektif oleh industri rumahan.

2. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah studi literatur (kepuustakaan), melakukan eksperimen dan melakukan pengamatan tentang alat pengiris bawang merah. Kemudian dilakukan perancangan pembuatan /perangkaian komponen-komponen alat pengiris. Setelah itu, dilakukan pengujian alat dan pengamatan parameter. Alat pengiris bawang merah adalah alat yang dirancang untuk mengiris bawang merah dengan menggunakan alat tenaga penggerak otor listrik, dapat dilihat pada gambar.

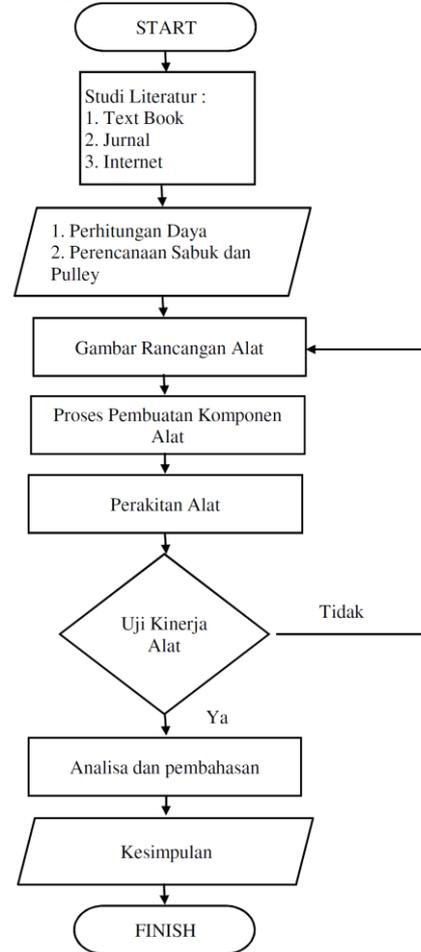


Gambar 1. Komponen Alat Pengiris Bawang Merah

Keterangan:

- a. Penutup Pisau
- b. Pulley Ø 165,1 mm
- c. V-belt
- d. Motor
- e. Hopper Input
- f. Hopper Output
- g. Rangka Alat
- h. Pulley Ø 50,8 mm

B. Diagram Alir Proses Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Proses Penelitian

C. Metode Analisa Data

Berikut adalah rumus untuk mencari harga daya, gaya, torsi, kecepatan putar dan berat:

- 1. Mencari harga daya (P)

Berdasarkan putaran poros, daya dirumuskan:

$$P = \frac{2\pi nT}{60} \dots\dots\dots (2.1)$$

(Khurmi, R.S, 2005)

Dimana:

P : Daya (Watt)

T : Torsi (N.m)

n : Putaran poros (rpm)

- 2. Mencari harga gaya (F)

Gaya adalah suatu besaran yang menyebabkan benda bergerak, gaya dirumuskan:

$$F = m \cdot g \text{ (N atau kg.m/s}^2\text{) } \dots\dots(2.2)$$

Dimana:

F : Gaya (N atau kg.m/s²)

m : Massa (kg)

g : Percepatan gravitasi (10 m/s²)

3. Mencari harga berat (W)
Berat suatu benda adalah gaya gravitasi yang bekerja pada benda itu, berat dirumuskan:

$$W = m \cdot g \text{ (N atau kg.m/s}^2\text{)(2.3)}$$

Dimana:

W : Berat (N atau kg.m/s²)

m : Massa (kg)

g : Percepatan gravitasi (10 m/s²)

4. Mencari harga torsi (T)

Besarnya torsi merupakan hasil perkalian gaya dengan jarak terhadap sumbu, torsi dirumuskan:

$$T = F \cdot r \text{(2.4)}$$

Dimana :

T : Torsi (N.m)

F : gaya (N)

R : Jarak terhadap sumbu (m)

5. Menentukan panjang sabuk

$$L = \pi(r_1 + r_2) + 2x + \left\{ \frac{(r_1 - r_2)^2}{x} \right\} \text{ ..(2.6)}$$

(Sularso., 1991)

Dimana :

L : Panjang sabuk (mm)

x : Jarak sumbu poros (mm)

r₁ : Jari-jari *pulley* penggerak (mm)

r₂ : Jari-jari *pulley* yang digerakkan (mm)

6. Kapasitas kerja alat

$$\text{Kapasitas Alat} = \frac{\text{Produk yang dihasilkan}}{\text{Waktu}} \text{ ..(2.7)}$$

(Daywin., 2008)

Dimana :

Kapasitas Alat (Kg/jam)

Produk yang dihasilkan (Kg)

Waktu (Jam)

3. HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Analisa

Kebutuhan daya adalah besarnya daya yang digunakan untuk mengiris bawang merah.

Diameter piringan pisau: 264mm = 0,264 m

Jari-jari piringan pisau: 132mm = 0,132 m

Tebal piringan pisau : 10 mm

Massa jenis aluminium : 2,7 kg/liter

1) Volume piringan (V) = $\pi r^2 \times$ Tebal piringan pisau

$$= 3,14 \times 132^2 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} = 547113,6 \text{ mm}^3 = 0,55 \text{ liter}$$

2) Massa (m) = Massa jenis aluminium x V

$$= 2,7 \text{ kg/liter} \times 0,55 \text{ liter}$$

$$= 1,48 \text{ kg}$$

- 3) Gaya pada pisau (F)

$$F = m \cdot g$$

$$= 1,48 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2$$

$$= 14,8 \text{ N}$$

- 4) Torsi yang bekerja pada pisau (T)

$$T = F \cdot r$$

$$= 14,8 \text{ N} \times 0,132 \text{ m}$$

$$= 1,95 \text{ Nm}$$

- 5) Daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan pisau (P)

$$P = \frac{2\pi nT}{60}$$

$$= \frac{2 \times 3,14 \times 431 \text{ rpm} \times 1,95 \text{ Nm}}{60}$$

$$= 87,97 \text{ Watt}$$

$$= 0,118 \text{ Hp} \text{ (1 Watt} = 0,00134 \text{ Hp)}$$

Oleh karena itu dipilih dengan menggunakan tenaga motor listrik dengan daya sebesar 0,25 Hp.

- 6) Analisis Perhitungan *Pulley* dan *V-Belt*

Daya motor listrik: 0,25 Hp

Putaran motor (n₁): 1400 rpm

Diameter pulley motor (D₁): 50,8 mm

Diameter pulley piringan (D₂): 165,1 mm

Jarak antar sumbu poros (x): 210 mm

$$\text{a. Putaran piringan pisau (n}_2\text{)} = \frac{n_1 \times D_1}{D_2}$$

$$= \frac{1400 \text{ rpm} \times 50,8 \text{ mm}}{165,1 \text{ mm}}$$

$$= 431 \text{ rpm}$$

- b. Panjang sabuk (L)

$$L = \pi(r_1 + r_2) + 2x + \left\{ \frac{(r_1 - r_2)^2}{x} \right\}$$

$$= 3,14(25,4\text{mm} + 82,55\text{mm}) + 2(210 \text{ mm}) + \frac{(25,4\text{mm} - 82,5\text{mm})^2}{210 \text{ mm}}$$

$$= 339 \text{ mm} + 420 \text{ mm} + 15,53 \text{ mm}$$

$$= 774,53 \text{ mm}$$

$$= 30 \text{ inchi} \text{ (1 mm} = 0,0394 \text{ inchi)}$$

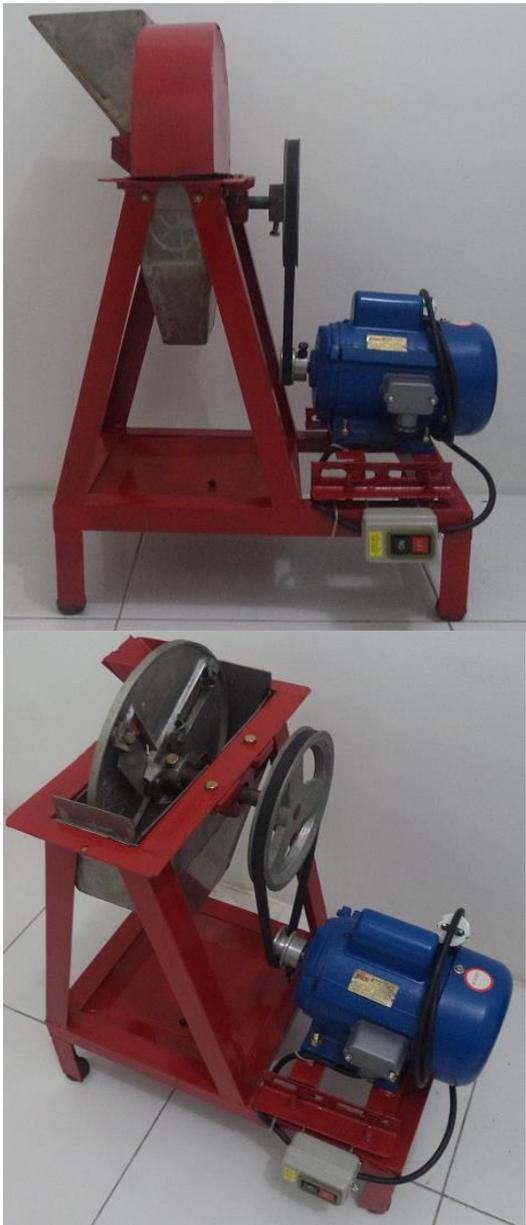
Jadi *V-belt* untuk sistem transmisi alat pemotong bawang merah ini adalah *V-belt* tipe A-30.

B. Pembahasan

Alat Pengiris Bawang Merah

Alat pengiris bawang merah adalah alat yang dirancang untuk mengiris bawang merah dengan menggunakan alat tenaga penggerak motor listrik. Alat

pengiris bawang merah dapat dilihat pada Gambar.



Gambar 3. Alat Pengiris Bawang Merah

Tabel 1. Spesifikasi Alat Pengiris Bawang Merah

Spesifikasi	Uraian
Dimensi	
Panjang	500 mm
Lebar	355 mm
Tinggi	760 mm
Kecepatan Putaran Pisau	431 rpm
Kapasitas Alat	46 Kg/Jam
Ukuran Ketebalan Irisan	1-1.5 mm
Daya Motor	1400 rpm (0.25 Hp)

1) Prinsip Kerja Alat Pengiris Bawang Merah

Prinsip kerja alat pengiris bawang merah ini dengan menggunakan rotor berpisau dengan penggerak motor listrik. Bawang yang sudah dikupas kulitnya dimasukkan ke dalam *Hopper Input* kemudian piringan yang punggungnya terdapat pisau, akan berputar karena digerakkan oleh motor listrik. Bawang merah akan teriris oleh pisau pengiris dan bawang yang telah teriris akan keluar melalui *Hopper Output* pengeluaran.

2) Kapasitas Efektif Alat Pengiris Bawang Merah

Kapasitas efektif alat didefinisikan sebagai kemampuan alat dan mesin dalam menghasilkan suatu produk (kg) persatuan waktu (jam). Dalam hal ini kapasitas efektif alat dihitung dari perbandingan antara banyaknya bawang yang diiris (kg) dengan waktu yang dibutuhkan selama proses pengirisan. Percobaan dilakukan dengan tiga metode, yaitu:

1. Bawang Merah dituang ke *Hopper Input* secara bertahap dan *continued*.
2. Bawang Merah dituang ke *Hopper Input* secara langsung.
3. Bawang Merah dituang ke *Hopper Input* secara langsung dan dibantu menggunakan penyodok.

Tabel 2. Kapasitas Alat dengan Metode 1

Percobaan	Berat setelah diiris (kg)	Waktu pengirisan (detik)	Waktu pengirisan (Jam)	Kapasitas efektif alat (Kg/Jam)
I	0,97	58,20	0,016	60,00
II	0,98	58,54	0,016	60,27
III	0,98	59,34	0,016	59,45
Rataan	0,98	58,69	0,016	59,91

Perco baan	Berat setelah diiris (kg)	Waktu pengiris an (detik)	Waktu pengiris an (Jam)	Kapasitas efektif Alat (Kg/Jam)
I	0.99	59	0.016	60.10
II	0.98	58	0.016	60.83
III	0.97	58	0.016	60.21
Rataa n	0.98	58.43	0.016	60.38



Gambar 4. Hasil irisan percobaan dengan metode 1

Tabel 3. Kapasitas Alat dengan Metode 2



Gambar 5. Hasil irisan percobaan dengan metode 2

Tabel 4. Kapasitas Alat dengan Metode 3



Gambar 6. Hasil irisan percobaan dengan

Perco baan	Berat setelah diiris (kg)	Waktu pengiris an (detik)	Waktu pengiris an (Jam)	Kapasitas efektif Alat (Kg/Jam)
I	0.98	210	0.058	16.80
II	0.97	225	0.063	15.52
III	0.97	212	0.059	16.47
Rataa n	0.97	215.67	0.060	16.26

metode 3

Dari percobaan yang dilakukan diperoleh kapasitas efektif alat pengiris bawang merah dengan metode 1 yaitu 59,91 Kg/Jam, metode 2 yaitu 16,26 Kg/Jam dan metode 3 yaitu 60,38 Kg/Jam. Dari hasil ini diperoleh kapasitas efektif alat sebesar 45,52 Kg/Jam.

4. KESIMPULAN

- a. Alat pengiris Bawang Merah membutuhkan daya dari motor listrik sebesar 0,118 Hp, karena di pasaran tidak tersedia motor dengan daya tersebut maka digunakan motor dengan daya 0,25 Hp. Sistem transmisi alat pengiris bawang ini mengubah putaran motor listrik dari 1400 rpm menjadi 431 rpm, dengan komponen berupa 2 *pulley*, diameter 50,8 mm dan 165,1 mm dan dihubungkan oleh *V-belt* type A-30.
- b. Prinsip kerja alat pengiris Bawang Merah ini sangatlah sederhana, menggunakan piringan berpisau dengan pengerak motor

listrik yang akan berputar dan mengiris Bawang Merah.

- c. Kapasitas efektif alat pengiris Bawang Merah ini adalah 46 Kg/Jam, dengan tebal irisan 1-1,5 mm.
- d. Perawatan alat pengiris bawang merah ini sangat mudah, baik perawatan secara rutin maupun periodik.

DAFTAR NOTASI

P	= Daya (Watt)
T	= Torsi (N.m)
n	= Putaran Poros (Rpm)
F	= Gaya (N atau Kg.m/s ²)
m	= Massa (Kg)
g	= Percepatan Gravitasi (10 m/s ²)
W	= Berat (N atau Kg.m/s ²)
R	= Jarak Terhadap Sumbu (m)
D_2	= Diameter Pulley yang Digerakkan (mm)
D_1	= Diameter Pulley Penggerak (mm)
n_1	= Putaran Pulley Penggerak (Rpm)
n_2	= Putaran Pulley yang Digerakkan (Rpm)
L	= Panjang Sabuk (mm)
X	= Jarak Sumbu Poros (mm)
r_1	= Jari-Jari Pulley Penggerak (mm)
r_2	= Jari-Jari Pulley yang Digerakkan (mm)

DAFTAR PUSTAKA

- Ginting, R. (2010). *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Khurmi, R.S., Gupta, J.K., Chand, S. (2005). *Textbook of Machine Design*, S.I. Units. Eurasia Publishing House (Pvt) Ltd, New Delhi, India
- Lumbantobing, A. (2014). *Rancang Bangun Alat Pengiris Bawang Mekanis*. Suamtera Utara : Universitas Sumatera Utara.
- Palgunadi, B. (2008). *Desain Produk Aspek-Aspek Desain*. Bandung: ITB.
- Suga, K. & Sularso. (1991). *Dasar Perancangan dan Pemilihan Element Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Trianto. (2015). *Rancang Bangun Mesin Pengiris Bawang (Transmisi)*. Solo : Universitas Sebelas Maret.

Taufik, Y., 2009, *Effisiensi Pengirisan Bawang Merah Dengan Variasi Sudut Kemiringan Pisau Pada Alat Pengiris Bawang Merah Tipe Pengiris Vertikal*, Vol. 11 No. 3, September 2009, pp. 157-172.

Widiabtara, T., 2010, *Rancang Bangun Alat Pengiris Bawang Merah Dengan Pengiris Vertikal (Shallot Slicer)*, ISSN: 1411-4216, pp. F-01-1-7.