



## **PERANCANGAN MESIN PERAJANG BAWANG SERBAGUNA BERPENGGERAK MOTOR LISTRIK DENGAN KAPASITAS 55 KG/JAM**

**Riki Effendi<sup>1,\*</sup>, Muhammad Khumaidi<sup>2,\*\*</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia  
Email: <sup>\*</sup>riki.effendi@ftumj.ac.id, <sup>\*\*</sup>m.khumaidi@ftumj.ac.id

### **Abstract**

*This study aims to create a versatile multipurpose machine design to support increasing production of Usaha Masyarakat Kecil Menengah (UMKM), especially in the business of onion slices that are ready to be fried. The design of this machine has several concepts with steps such as: requirement, problem analysis and specification, design of machine concept, technical analysis, modeling up to work drawing, tool making, assembling and testing. This machine uses electric motors with low power and the price is relatively cheap, so this machine is affordable for the community of UMKM. After doing research on slicing machine of onion by using onion slicer got maximum capacity of 55 kg per hour with 400 rpm slicing knife rotation and 1 mm slice thickness.*

**Keywords:** *Designing, Chopping Machine, Red Onion, Slicer*

### **1. Pendahuluan**

Bawang merah (*allium ascalonicum*) merupakan sejenis tanaman yang menjadi bumbu berbagai jenis masakan di dunia yang berasal dari Iran, Pakistan dan pegunungan-pegunungan di sebelah utaranya. Kemudian di budidayakan di daerah dingin, sub tropis maupun tropis. Umbi bawang dapat di makan mentah untuk bumbu masak, acar, obat tradisional, kulit umbinya dapat di gunakan sebagai zat pewarna dan daunnya dapat pula di gunakan untuk campuran sayur.jadi hampir semua bagian dari bawang putih bisa dimanfaatkan dalam kehidupan sehari hari.

Bunga bawang merah merupakan bunga majemuk berbentuk tandan yang bertangkai dengan 50-200 kuntum bunga. Pada ujung dan pangkal tangkai mengecil dan di bagian tengah mengembung. Bentuknya seperti pipa yang berlubang di dalamnya. Tangkai tandan bunga ini sangat panjang, lebih tinggi dari daunnya sendiri dan mencapai 30-50 cm. Bunga bawang merah merupakan bunga sempurna yang tiap bunganya terdapat benang sari dan kepala putik. Bakal buah sebenarnya terbentuk dari 3 daun buah yang di sebut carpel yang membentuk 3 buah ruang dan dalam ruang tersebut terdapat dua calon biji. Buah berbentuk bulat dengan ujung tumpul. Bentuk biji agak pipih, biji bawang merah dapat di gunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman secara generatif.

Sebelum proses pengolahan, terlebih dahulu bawang merah harus di kupas bagian kulit luarnya

agar selain bersih juga bagian yang kering tersebut tidak ikut terolah. Setelah itu baru bawang merah yang telah di kupas bagian kulitnya diiris/dirajang. Untuk proses pengirisan masih banyak yang menggunakan cara manual dan tradisional. Selain membutuhkan tenaga yang cukup juga waktu pengerjaan yang lumayan lama. Hal ini jelas berdampak pada produktivitas pengolahan bawang merah yang rendah.

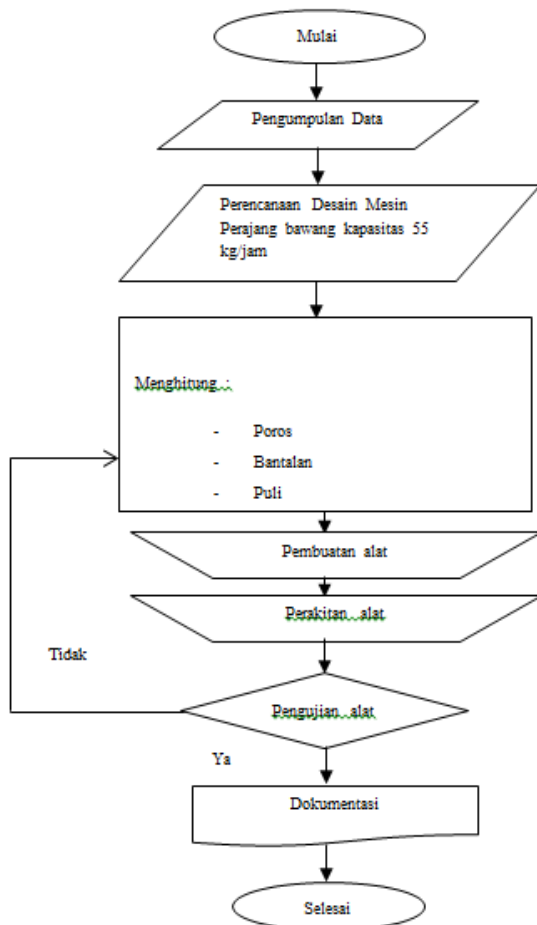
Dalam memenuhi kebutuhan kehidupan, manusia sering melakukan perancangan untuk menciptakan alat yang sederhana yang dapat membantu mencapai tujuan yang di inginkan, Bahkan melalui proses perancangan ini sering di temukan peralatan yang sebelumnya tidak ada ataupun hanya penyempurnaan dari alat yang telah ada.kebutuhan yang terus meningkat menyebabkan manusia untuk berfikir membuat alat yang lebih baik untuk memudahkan pekerjaan mereka. Perancangan produk tidak selalu berarti menciptakan desain yang benar benar baru, tetapi dapat juga merupakan pengembangan atau modifikasi dari desain produk yang sudah ada. Perancangan dan pengembangan produk akan selalu diperlukan karena teknologi, kebutuhan dan selera konsumen yang terus berkembang dalam melakukan penelitian.

Untuk membuat mesin perajang bawang yang murah dengan kualitas tinggi dibutuhkan perhitungan yang matang agar terjaga keamanan, kekuatan,kenyamanan dan yang paling penting alat tersebut bisa digunakan sesuai fungsinya.

Di harapkan hasil rancang bangun ini bisa membantu mempermudah usaha kecil menengah dengan membuat mesin perajang bawang kelas *home industry* agar proses produksi tidak lagi dilakukan secara manual untuk mencapai hasil yang lebih baik baik dari segi kualitas maupun kuantitas.

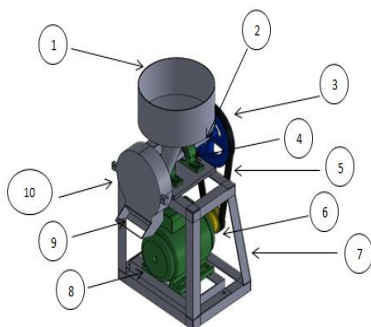
## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alir perancangan

### 2.1 Konsep Desain Mesin Perajang



Gambar 2. Konsep desain mesin

Keterangan:

1. Corong
2. Poros
3. Puli pisau pemotong
4. Bantalan
5. Sabuk-V
6. Puli motor
7. Kerangka mesin
8. Motor
9. Output bawang merah
10. Disk pisau pemotong

### Alat dan bahan yang digunakan

- Bearing Ø 40mm
- Rumah bearing type BMB P204
- V-belt Type A22
- Pulley 5 inc
- Motor listrik 1400 Rpm
- Poros Ø 19mm
- Plat strip 2 mm
- Besi siku 30x30
- Pisau pemotong
- Plat stainless steel
- Mesin las
- Mesin pemotong
- Cat
- PC dan Aplikasi CAD

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Perhitungan Motor

Sistem kerja mesin perajang bawang kapasitas 55 kg/jam di gerakkan oleh motor listrik dengan transmisi puli dan sabuk penggerak yang menggerakkan pisau pemotong berikut spesifikasi motor yang dipilih:

$$V = \frac{\pi 2rn}{60.100}$$

$$V = 0,035 \text{ m/s}$$

Sehingga:

$$P = 19,11.0,035.2 \quad (\text{banyaknya pisau} = 1,3377 = \frac{1,3377}{746} = 0,017 \text{ hp})$$

Catatan: 746 watt = 1 hp  
1 kg = 9,8 N

Dari perhitungan di atas maka sekiranya diperlukan motor listrik dengan spesifikasi:

- Kecepatan = 1400 rpm
- Daya = ¼ HP
- Tegangan = 220 V
- Frekuensi = 50 Hz
- Merk motor :YC7124

### 3.2 Perhitungan Kapasitas Mesin

Volume bawang merah ( $V_s$ ) :

$$V_s = V_s = \pi r^2 l_s \\ = 50.642 \text{ mm}^2$$

Jumlah putaran untuk menghabiskan 1 butir bawang merah ( $n_s$ )

$$n_s = \frac{l_s}{\pi r^2} = \frac{28}{\pi (1,5)^2} \\ = \frac{28}{7,06858} \\ = 3,961 \approx 4 \text{ putaran}$$

Mencari massa bawang merah ( $m_s$ )

$$m_s = \rho \times v_s \\ = (0,15 \times 10^{-3} \text{ gr/mm}^2) \cdot (50642 \text{ mm}^2/\text{butir}) \\ = 7,596 \text{ g/butir} \approx 0,0076 \text{ kg/butir}$$

Q= Kapasitas mesin yang di rencanakan : 0,9 kg/menit

Maka :

$$Q_s = \frac{0,9}{0,0076} \\ = 119,7 \text{ butir/menit.}$$

Perhitungan Puli

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \\ \frac{1400}{n_2} = \frac{177,8}{50,8}$$

$$n_2 = \frac{1400 \cdot 50,8}{177,8}$$

$$n_2 = 400 \text{ rpm}$$

Mencari Daya yang di transmisikan (P)

$$\text{Diketahui: } P = 0,25 \text{ hp} \\ = 0,1865 \text{ kw} \\ n_1 = 1400 \text{ rpm} \\ n_2 = 400 \text{ rpm}$$

Menghitung daya rencana ( $p_d$ )

$$p_d = f_c \times P \\ = 1,3 \times 0,1865 \\ = 0,24245 \text{ kW}$$

Mencari ( $\tau_a$ )

$$\tau_a = \frac{\sigma}{(s f_1 \cdot s f_2)} \\ = \frac{58}{(3,0 \cdot 2,0)} = 9,6 \text{ kgf/mm}^2$$

Menghitung ( $ds$ )

$$ds = \left( \frac{5,0955 \cdot T \cdot k_T \cdot C_B}{\tau_a} \right)^{\frac{1}{3}} \\ = \left( \frac{5,0955 \times (168,679286) \times (1,5) \times (2)}{9,6} \right)^{\frac{1}{3}} \\ = \left( \frac{2578,5}{9,6} \right)^{\frac{1}{3}} = 9,586 \text{ mm}$$

Mencari diameter jarak bagi puli ( $d_p$ ) dan ( $D_p$ )

$$D_p = \frac{n_1}{n_2} \times d_p$$

$$= \frac{1400}{400} \times 50,8 \\ = 3,5 \times 50,8 \text{ mm} \\ = 177,8 \text{ mm}$$

Mencari diameter luar puli motor ( $d_k$ ) dan diameter luar puli pisau penggerak ( $D_k$ )

a) Diameter luar puli motor ( $d_k$ )

$$d_k = d_p + 2k \\ = 50,8 + (2 \times 5,5) \\ = 61,8 \text{ mm}$$

b) Diameter luar puli pisau penggerak ( $D_k$ )

$$D_k = D_p + 2k \\ = 177,8 + (2 \times 5,5) \\ = 177,8 + 11 \\ = 188,8 \text{ mm}$$

Mencari kecepatan sabuk-V ( $v$ )

Kecepatan sabuk-V dari puli motor ke puli pisau penggerak( $v$ )

$$v = \frac{\pi \times d_p \times n_1}{60 \times 1000} \\ = \frac{3,14 \times 50,8 \times 1400}{60 \times 1000} \\ = 3,721946 \text{ m/s}$$

Menghitung panjang keliling sabuk-V ( $L$ )

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4} C (D_p - d_p)^2 \\ = 2(230) + \frac{3,14}{2} (61,8 + 188,8) + \frac{1}{4} (230) \\ (188,8 - 61,8)^2 \\ = 870,974 \text{ mm.}$$

Menghitung banyaknya sabuk-V ( $N$ )

$$N = \frac{P_d}{P_o K_o}$$

Dimana ( $K_o$ ) adalah faktor koreksi terhadap sudut kontak yang dicari dari tabel dibawah sesuai dengan ( $\theta$ ) = 148,135

Dimana :

Tabel 1. Nilai $\theta$ dan K		
No	$\theta^0$	$K_o$
1	151	0,93
2	148,135	
3	145	0,91

Dapat juga disesuaikan pada tabel yang di besarkan 145,135 menjadi 151, sehingga ( $N$ ):

$$N = \frac{0,24245}{3,635 \times 0,93} \\ = 0,071 \approx 1 \text{ sabuk}$$

### 3.3 Hasil rancang bangun



Gambar 3. Hasil rancangan mesin

### 3.4 Kualitas hasil potong



Gambar 4. Hasil potongan

## 4. Kesimpulan

Dari keseluruhan proses perancangan mesin perajang bawang serbaguna, maka dapat disimpulkan hasil sebagai berikut:

1. Motor yang di pakai berkecepatan 1400 rpm, daya 0,25 HP, dan tegangan 220 V.
2. Diameter poros 9,586 mm.
3. Kapasitas maksimal mesin adalah 55 kg/jam.

## Daftar Pustaka

- [1] Karmiadi, Djoko W. *Optimasi Desain : Material, Komponen, Konstruksi*. Engineering Clinics FTUP. 2011
- [2] Stolk, J & Kros, C. *Elemen Mesin Elemen Konstruksi Bangunan Mesin*. Erlangga: Jakarta. 1997.
- [3] Shigley, JE, *Perencanaan Teknik Mesin*. Erlangga: Jakarta. 1994.
- [4] Sularso. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradnya Paramitha: Jakarta. 2013.

- [5] Mott, Robert L. *Elemen – elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*. Andi Press: Yogyakarta. 2004.
- [6] Ulrich, Karl T. *Product Design and Development*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc. 2012
- [7] Magrab, Edward B. *Integrated Product and Process Design and Development*. New York: CRC Press. 2010
- [8] Ugural, Ansel C. *Mechanical Design: An Integrated Approach*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc. 2004
- [9] Wikipedia.org. 2017. *Motor Listrik*. [https://id.wikipedia.org/wiki/Motor\\_listrik](https://id.wikipedia.org/wiki/Motor_listrik).
- [10] Bose, Bimal K. *Power Electronics and Motor Drives: Advances and Trends*. Academic Press. 2006.
- [11] Kalpakjian, Serope; Steven R. Schmid *Manufacturing Engineering and Technology*. New York: Prentice Hall. . 2001.