

PEMBUATAN MESIN PERAJANG WORTEL METODE PEMOTONGAN VERTIKAL KAPASITAS 75 KG/JAM

Pipit Wahyu Nugroho^{1*}, Moh. Hartono², Lisa Agustriyana³, Moh. Nasir Hariyanto⁴, Subagiyo⁵

^{1,3,4,5}Jurusan Teknik Mesin/DIII Teknik Mesini, Politeknik Negeri Malang

²Jurusan Teknik Mesin/DIV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Malang

*Email Korespondensi: pipit.wahyu@polinema.ac.id

ABSTRAK

Wortel merupakan tanaman buah yang juga mengandung vitamin A yang salah satunya bermanfaat bagi mata. Dengan adanya ragam kebutuhan olahan dasar wortel sehingga menjadikan produk olahan wortel meningkat, salah satunya jajanan risol ataupun adonan bubur bayi. Produsen olahan dasar wortel pada industri menengah kebawah masih banyak yang menggunakan cara manual dengan pisau tangan dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk proses perajangan wortel. Tujuan perancangan mesin perajang wortel ini untuk meningkatkan kinerja pada proses perajangan dan mempersingkat waktu produksi dalam usaha olahan bahan dasar wortel. Metode desain dan pembuatan mesin perajang wortel ini meliputi: menentukan mekanisme mesin perajang wortel, perhitungan daya motor yang diperlukan, perhitungan susunan transmisi, perhitungan diameter poros, perhitungan rasio *gearbox*, pemilihan material, serta pembuatan gambar kerja mesin perajang wortel. Hasil dari desain berupa gambar kerja dan gambar susunan dengan dimensi 940 x 600 x 725 mm, serta material yang dipilih yaitu baja karbon St 37 untuk mendapatkan harga yang ekonomis agar dapat dijangkau oleh industri menengah kebawah dan SS 304 untuk menjaga kualitas produk agar tetap higienis. Total estimasi harga jual mesin perajang wortel kapasitas 75 kg/jam adalah Rp 4.477.000,00.

Kata kunci : Wortel, Perajang, Desain

ABSTRACT

Carrots are fruit plants that contain A vitamin, one of which is beneficial for the eyes. The variety of basic needs for carrot processing makes carrot processed products increase, one of which is risol snacks or baby porridge dough. Producers of carrot base processing in the lower and middle industries still use the manual method with a hand knife and it takes a long time for the carrot chopping process. The purpose of designing this carrot chopper machine is to improve performance in the chopping process and shorten production time in the carrot-based processing business. The method of design and manufacture of this carrot chopper machine includes: determining the mechanism of the carrot chopping machine, calculating the required motor power, calculating the transmission arrangement, calculating the diameter of the shaft, calculating the gearbox ratio, selecting materials, and making working drawings of the carrot chopper machine. The results of the design are working drawings and layout drawings with dimensions of 940 x 600 x 725 mm, and the selected material is St 37 carbon steel to get an economical price so that it can be reached by middle to lower industries and SS 304 to maintain product quality so that it remains hygienic. The total estimated selling price of a carrot chopper machine with a capacity of 75 kg/hour is IDR 4,477,000.00.

Keywords : Carrot, Chopper, Design.

PENDAHULUAN

Wortel merupakan sumber makanan yang dapat dijadikan banyak olahan masakan, seperti restaurant, pengusaha kue basah seperti risol, adonan bubur bayi dan lain sebagainya. Dalam pembuatan olahan risol, bentuk potongan wortel yang dibutuhkan perajangan dengan bentuk balok kecil masih dilakukan secara manual salah satunya dengan

pengirisan menggunakan pisau tangan. Proses perajangan manual memiliki kelemahan seperti memerlukan banyak waktu dan tenaga kerja.

Mesin perajang wortel merupakan alat yang memiliki kecepatan potong dengan kapasitas 75 kg/jam yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja dan kestabilan dimensi 5mm x 5mm x 5mm pada proses perajangan wortel. Mesin perajang wortel ini menggunakan energi listrik yang kecil dan harganya juga relatif murah sehingga dapat digunakan pada sentra-sentra usaha kecil. Prinsip kerja dari mesin ini adalah wortel yang sudah dikupas dimasukkan kedalam corong yang di ujungnya terdapat pisau pembelah wortel untuk menjadi beberapa bagian. Didalam mesin terdapat piringan yang dipunggungnya dipasang pisau, piringan akan berputar sehingga wortel akan teriris dan irisan tersebut akan jatuh ke bagian bawah mesin. Dalam kegiatan pengabdian ini maka dibuat suatu Mesin Perajang Wortel untuk UKM Delight Foody beserta pelatihannya di Daerah Genting, Merjosari, Kota Malang (Winursito, et. al., 2022, Yoto, et. al., 2022).

METODE

Tahapan pembuatan Mesin Perajang Wortel yaitu meliputi urutan langkah-langkah pada jadwal berikut ini disertai durasi waktunya:

No.	Tahapan	Durasi
1	Survei untuk mendapatkan data-data awal masalah mesin-mesin perajang,	1 minggu
2	Penghitungan beban kerja, jenis komponen mesin yang dibuat disertai dimensi, material dan rencana proses manufakturnya,	1 bulan
3	Proses desain Mesin Perajang Wortel, berupa pembuatan gambar kerja setiap komponen dan gambar rakitan	1 bulan
4	Penghitungan rencana biaya manufaktur,	1 minggu
5	Proses manufaktur setiap komponen dan proses perakitannya,	2 bulan
6	Uji coba mesin dan	1 minggu
7	Pelatihan kepada pemakai Mesin Perajang Wortel.	2 hari

Proses desain dan perhitungan dilakukan di Studio Desain Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang dengan bantuan software Solidworks. Sementara untuk proses manufaktur dan uji coba dilakukan di Workshop Mesin Perkakas Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang dan pelaksanaan pelatihan diselenggarakan di UKM Delight Foody Merjosari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pembuatan Mesin Perajang Wortel ini ternyata bisa meningkatkan kapasitas perajangan wortel yang semula secara manual sekitar 30 Kg/jam menjadi 75 Kg/jam, sehingga meningkatkan produksi UKM Food Frozen. Di samping itu juga bisa meningkatkan kualitas hasil rajangan wortel dan higienitasnya (Lesmana, 2018; Putra, Jonemaro and Arwani, 2018; Budisantoso, 2019; Junaedi, 2019; Yoto, Edy and Marsono, 2022; Wardianto, Hafni and Perkasa, 2023).

Perhitungan Daya Motor

Perencanaan mesin perajang wortel dengan mengasumsikan daya awal 0,25 HP (Bradbury, 1991; Budisantoso, 2019).

1. Gaya pada pisau

$$\begin{aligned} F &= m \times g \\ &= 2,5 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \\ &= 24,52 \text{ N} \end{aligned}$$

2. Torsi pada pisau

$$T = F \times r = 24,52 \text{ N} \cdot 0,125 \text{ m}$$

$$= 3,06 \text{ Nm}$$
3. Daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan pisau (P)

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T}{60}$$

$$= \frac{2 \cdot \pi \cdot 525 \cdot 3,06}{60}$$

$$= 168,1 \text{ watt}$$

$$= 0,168 \text{ kW} : 0,745 = 0,22 \text{ Hp}$$

Perhitungan Transmisi Sabuk-V Pada Pisau

Perencanaan mesin perajang wortel dengan daya awal 0,25 Hp. Dengan putaran motor 1400 rpm akan direduksi menjadi 525 rpm dengan puli motor diameter 75 mm. Untuk proses perhitungan selanjutnya, maka digunakan perhitungan sebagai berikut :

Diketahui :

- P : 0,25 Hp $\times$ 0,745 = 0,18625 kW
 dp : 75mm
 $n1$: 1400 rpm
 $n2$: 525 rpm
 C rencana : 520 mm
 F_c : 1,2

1. Daya rencana yang dibutuhkan (Pd)

$$Pd = F_c \times P$$

$$= 1,2 \times 0,18625 \text{ Kw} = 0,223 \text{ kW}$$
2. Momen Rencana

$$T1 = 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{0,223}{1400} \right) = 155,1 \text{ Nm}$$

$$T2 = 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{0,223}{525} \right) = 413,7 \text{ Nm}$$
3. Perbandingan Diameter Puli

$$i = \frac{Dp}{dp} = \frac{n1}{n2}$$

$$Dp = \frac{n1 \times dp}{n2}$$

$$Dp = \frac{1400 \times 75}{525}$$

$$Dp = 200 \text{ mm}$$

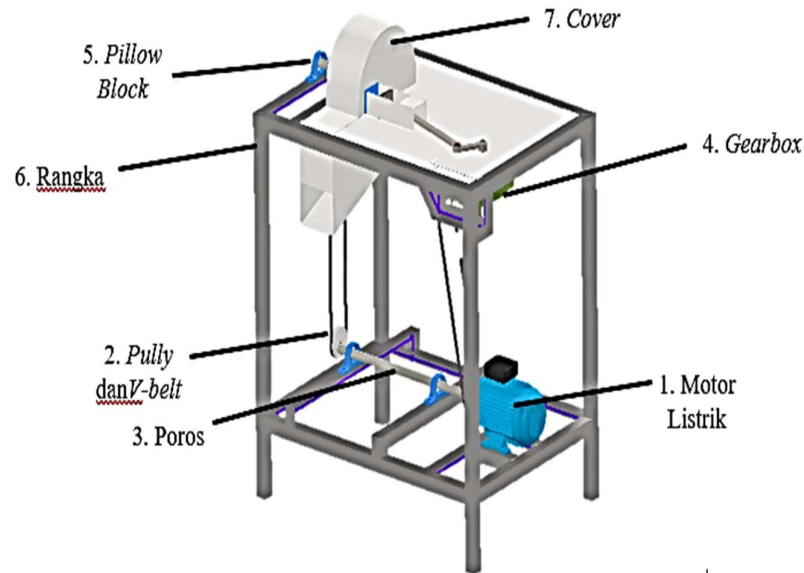
Dengan :

- i : perbandingan reduksi putaran
 dp : diameter puli kecil
 Dp : diameter puli besar
 $n1$: putaran poros motor
 $n2$: putaran poros piringan pisau

Hasil desain awal Mesin Perajang Wortel seperti pada Gambar 1 yang meliputi komponen-komponen mesin sebagai berikut (Subagyo, 2016, 2017):

1. Motor listrik berfungsi penggerak utama mesin.
2. Sabuk-V dan puli berfungsi sebagai penerus daya dari motor listrik untuk menggerakkan poros piringan pisau dan *gearbox*.
3. Poros berfungsi sebagai penghubung dan meneruskan putaran dari puli menuju piringan pisau.
4. *Gearbox* berfungsi sebagai pengubah arah putaran mesin dan sebagai pendorong wortel.

5. *Pillow Blok* sebagai tumpuan dari poros piringan pisau.
6. Rangka berfungsi sebagai pemersatu elemen-elemen atau penyangga mesin pada posisi masing-masing sehingga membentuk mesin perajang wortel yang baik.
7. *Cover* sebagai sebuah komponen pelindung dan juga peunjang faktor keselamatan mesin operator perajang wortel ini.



Gambar 1. Desain Mesin Perajang Wortel

Proses pemesinan untuk mengerjakan pembuatan mesin ini meliputi: proses pembubutan, pengeboran, penggerindaan, pengelasan, kerja bangku dan fabrikasi plat, sebagaimana gambar-gambar berikut ini.



Gambar 2. Pembuatan Rangka



Gambar 3. Pembuatan Transmisi



Gambar 4. Tahap Akhir Pembuatan



Gambar 5. Hasil akhir Pembuatan berupa Mesin Perajang Wortel Metode Pemotongan Vertikal Kapasitas 75 Kg/Jam

Tahap berikutnya akan dilaksanakan Pelatihan Pemakaian Alat Perajang Wortel pada hari Jum'at, 15 Oktober 2022 yang diikuti oleh karyawan UKM Delight Foody. Sekaligus juga dilakukan serah terima mesin kepada pihak mitra.



Gambar 6. Proses Uji Coba dan Pelatihan Penggunaan Mesin

DAMPAK DAN MANFAAT

Melalui kegiatan pengabdian ini, maka pembuatan Mesin Perajang Wortel di UMKM Foodfroozen “Delight Foody”, Merjosari, Kota Malang ini bisa memberikan solusi permasalahan yang ada di UMKM selama ini yaitu: mengatasi pemotongan bahan baku isi pastel (wortel dan kentang), menurunkan ongkos penggunaan tenaga manual untuk memotong bahan baku isi pastel (wortel dan kentang) yang selama ini cukup besar dan menambah fungsi makanan menjadi lebih higienis.

KESIMPULAN

Melalui kegiatan pengabdian ini, maka pembuatan Mesin Perajang Wortel di UMKM Foodfroozen “Delight Foody”, Merjosari, Kota Malang ini bisa memberikan solusi permasalahan yang ada di UMKM selama ini yaitu mengatasi pemotongan bahan baku isi pastel (wortel dan kentang). Selain itu menurunkan ongkos penggunaan tenaga manual untuk memotong bahan baku isi pastel (wortel dan kentang) yang selama ini cukup besar. Manfaat yang lain adalah menambah fungsi makanan menjadi lebih higienis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada beberapa pihak yang mempunyai kontribusi atas terlaksananya kegiatan Pengabdian pada Masyarakat ini, disampaikan terima kasih, khususnya: Politeknik Negeri Malang, Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat dan UMKM Delight Foody, Merjosari, Kota Malang.

REFERENSI

Bradbury, E. (1991) ‘Dasar Metalurgi untuk Rekayasawan’, *Dep. Tek. Mesin, Inst. Teknol. Bandung* Gramedia Pustaka Utama, Jakarta [Preprint].

-
- Budisantoso, A. (2019) 'Modifikasi mesin perajang wortel dengan sistem rotary'.
- Junaedi, M. (2019) 'Rancang Bangun Mesin Perajang Umbi Dengan Menggunakan Pisau Horizontal (Bagian Dinamis)'.
- Lesmana, A. (2018) 'Rancang bangun mesin perajang wortel menggunakan mesin ½ HP'.
- Putra, M.R.P., Jonemaro, E.M.A. and Arwani, I. (2018) 'Penerapan Mechanics Dynamics Aesthetics Framework pada Game Pengenalan Wisata Kota Malang', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 2548, p. 964.
- Subagiyo dan team, 2016, Praktek Las I, Polinema Press, Politeknik Negeri Malang,
- Subagiyo dan team, 2017, Praktek Las II, Polinema Press, Politeknik Negeri Malang
- Wardianto, D., Hafni, H. and Perkasa, M.H. (2023) 'Pembuatan Dan Pengujian Mesin Perajang Talas', *Jurnal Teknologi dan Vokasi*, 1(1), pp. 31–37.
- Yoto, Y., Edy, D.L. and Marsono, M. (2022) 'Peningkatan Hasil Produksi Gerabah Melalui Penerapan Mesin Hammer Mill Bagi Warga Desa Pagelaran Kec. Pagelaran Kab. Malang', *Jurnal Pengabdian, Pendidikan dan Teknologi*, 3(2), pp. 112–117.
- Winursito, Y.C., Rusindianto dan Nugraha, I., 2022, *Pentingnya Foto Produk oleh UMKM Dalam Digitalisasi Marketing Melalui Internet di Kecamatan Wiyung, Kota Surabaya.*, Abdi Mesin, Vol. 2 No. 2
- Yoto, Edy, D.L. dan Marsono, 2022, *Peningkatan Hasil Produksi Gerabah Melalui Penerapan Mesin Hammer Mill Bagi Warga Desa Pagelaran, Kec. Pagelaran, Kab. Malang*, JP2T, Vol. 3, No. 2.