

RANCANG BANGUN MESIN PERAJANG WORTEL MENGGUNAKAN MESIN ½ HP

Andry Lesmana¹, Eka Sari Wijianti², Saparin^{3*)}

^{1,2,3} Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung
Kampus Terpadu Desa Balun Ijun, Kabupaten Bangka, Indonesia

^{*)}Email: Saparinpdca@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Submitted:
27/05/2019

Revised:
08/07/2019

Accepted:
19/07/2019

Online-Published:
29/07/2017

ABSTRAK

Industri kuliner merupakan sektor strategis bagi perkembangan ekonomi Indonesia. Di Provinsi kepulauan Bangka Belitung, sekarang ini telah banyak melakukan usaha kuliner rumahan yang lebih dikenal dengan usaha catering. Kuliner yang diminati untuk acara resmi seperti acara pernikahan salah satunya adalah gado-gado. Gado-gado dibuat dengan berbagai campuran bahan seperti timun, wortel, kol dan daun selada. Proses memotong wortel bisa dibidang cukup rumit. Secara manual, proses pemotongan wortel dimulai dengan memotong wortel menjadi tipis-tipis, kemudian dipotong memanjang sehingga berukuran panjang kurang lebih 7cm dan tebal 2-4 mm. Untuk 5 kg wortel, dibutuhkan waktu kurang lebih 2 jam dengan 4 orang tenaga kerja. Oleh karena itu dibuat mesin perajang wortel untuk membantu produksi kuliner tersebut agar pengerjaan lebih efisien. Mesin perajang wortel yang dibuat berdimensi 900 mm x 530 mm x 400 mm, dengan daya motor ½ Hp, dan putaran 1400 rpm. Sistem pemotongan menggunakan sistem rotary yaitu piringan/dudukan mata potong berputar sedangkan posisi wortel adalah diam. Torsi pada poros pisau pemotong 635,8325 Nmm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk merajang 1 kg wortel membutuhkan waktu sekitar 6-7 menit. Adapun hasil yang diperoleh yaitu sebanyak 53,075% hasil perajangan wortel adalah baik atau sesuai dengan ukuran yang diharapkan, sebanyak 28,975 % menunjukkan hasil cukup baik, dan 17,95 % kurang baik.

Katakunci: Wortel, Mesin Perajang Wortel, Mata Potong Gerigi

ABSTRACT

The culinary industry is a strategic sector for economic development in Indonesia. in the province of Bangka Belitung Islands, now this has been done many culinary business home users better known business with catering. The culinary preferred to official events such as the wedding is one of the gado gado. The gado gado made with various mixtures ingredients like cucumber, carrots, cabbage and salad leaves. The process of cut carrots can be quite complex. Manually, the process of cutting carrots started with cut carrots into thin-thin, then cut extends so that the measuring length of approx. 7cm and thick 2-4 mm. For 5 kg of carrots, takes approximately 2 hours with 4 people of labor. By because it made the chopper engine carrots to help the culinary production to execution more efficient. The chopper engine carrots made dimension 900 mm x 530 mm x 400 mm, with motor power ½ Hp, and audible 1400 rpm. Cutting system using the rotary system namely the dish/stand eye cut the rotating while the position of the carrot is silent. The torque on the axis of the cutter 635,8325 Nmm. The research results show that to chop 1 kg carrot takes approximately 6-7 minutes. Now the results obtained are as much as 53,075% chopping results carrot is good or in accordance with the size of the expected, as much as 28,975 % showed good enough, 17,95 % less good.

© 2019 The Authors. Published by
Turbulen: Jurnal Teknik Mesin.

doi:<http://dx.doi.org/10.36767%2Fturbulen.v2i1.519>

Keywords: Carrots, Chopper Engine carrots, Chainsaws

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia, Industri kuliner semakin menggeliat dan berkembang pesat. Industri ini merupakan salah satu industri yang strategis. Industri kuliner semakin banyak diminati oleh masyarakat, dimana industri ini didesain dengan semakin kreatif dan inovatif. Data dari Badan Ekonomi Kreatif (Bekraf) Republik Indonesia mencatat, subsektor kuliner berkontribusi 41,4 persen dari total kontribusi perekonomian kreatif Rp 922 triliun pada 2016. Jumlah tersebut merupakan yang paling tinggi dibandingkan 16 subsektor lain di Bekraf RI (Kompas, 2018)

Di Bangka Belitung, Khususnya kota Pangkalpinang pertumbuhan industri kuliner semakin baik. Hal ini dapat dilihat dengan menjamurnya restoran, kafe, dan pedagang kaki lima yang menawarkan jajannya di seputaran Alun Alun Taman Merdeka pusat kota Pangkalpinang. Selain itu usaha catering atau industri rumahan di bidang kuliner banyak digeluti oleh masyarakat.

Usaha catering ini banyak dibutuhkan masyarakat dalam memenuhi kebutuhannya untuk melaksanakan hajatan tertentu, misalnya acara pernikahan, sunatan, akikah, syukuran dan sebagainya. Adapun makan salah satu makanan yang sangat digemari dalam acara tersebut yaitu gado-gado. Gado-gado dibuat dengan berbagai campuran bahan seperti timun, wortel, kol dan daun seledri. Hasil wawancara langsung ke pelaku usaha catering, wortel biasanya dirajang dengan bentuk panjang kurang lebih 7 cm, dengan ketebalan 2-4 cm. adapun proses perajangan wortel masih dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan. Proses ini membutuhkan waktu kurang lebih 2 jam dengan 4 orang tenaga manusia.

Beberapa mesin perajang wortel yang ditawarkan di media online memiliki spesifikasi untuk pengusaha skala besar. Misalnya Mesin rajang wortel dengan daya 2 Hp dynamo atau 5,5 Hp bensin dengan kapasitas 20-25 kg/jam (Agro, 2016). Daya yang dibutuhkan sangat besar sehingga memberatkan pengusaha catering atau industri rumahan. Mesin perajang Wortel model SSP-12 dari Bayoran Teknik memiliki hasil rajangan yang bulat tipis (Teknik, 2018). Hal ini tidak cocok untuk untuk gado yang hasil cacahannya memanjang. Selain itu *Mesin Vegetable cutter* dengan daya listrik 550-750 watt, voltase 220-240 volt memiliki keunggulan kapasitas yang besar yaitu 150-200 kg/jam (Astro, 2017). Akan tetapi mesin ini konsumsi listrik cukup besar dan harganya cukup mahal.

Dari beberapa hal tersebut perlu dirancang mesin perajang wortel yang sederhana dengan daya

kecil ½ Hp. Mesin yang akan dirancang mengacu pada salah satu mesin perajang singkong yaitu mengadopsi sistem pemotongan berupa piringan dudukan pada mata pisau berputar untuk mengiris singkong (Budiyanto, 2012). Hal yang berbeda dengan mesin perajang wortel yang akan dirancang meliputi mata potong, daya, bentuk dan dimensi mesin.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini alat yang dirancang menggunakan motor ½ HP dengan putaran 1400 rpm, pulley penggerak berdiameter 3 inchi dan pulley yang digerakkan berdiameter 12 inchi, *Speed control*, bahan uji wortel berbentuk lurus dengan diameter 1- 2,5 cm. setiap pengujian menggunakan wortel 1000 gram. Adapun tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

Mencari literatur-literatur terkait mesin perajang, sistem kerja mesin perajang yang mirip, cara merajang wortel secara manual dengan melakukan wawancara langsung ke pelaku usaha mengenai dimensi wortel yang di rajang dan waktu perajangannya.

2. Perencanaan dan perancangan alat

Dari beberapa literatur yang sudah dikumpulkan, dibuatkan konsep desain alat dengan mengacu desain konseptual berupa kriteria mesin yang diinginkan.

3. Pembuatan mesin

Tahapan ini meliputi pembuatan komponen mesin perajang wortel yaitu rangka mesin, pisau potong/mata potong, dan perakitan seluruh komponen mesin.

4. Pengujian alat

Pada tahapan ini di uji coba wortel yang sudah disiapkan untuk melihat kualitas hasil dan kapasitas mesin. Kualitas hasil perajang dikategorikan pada kriteria keberhasilan pada Tabel. 1 berikut ini :

Tabel 1. Kriteria keberhasilan perajangan

Kategori	Deskripsi
Baik	Panjang irisan wortel 6-7 cm dengan tebal 1-2 mm.
Cukup baik	Panjang irisan wortel 5-6 cm dengan tebal 1-3 mm.
Kurang baik	Panjang irisan wortel 1-2 cm dengan tebal 1-3 mm.

Sumber : wawancara pengusaha catering

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Masalah

Di Bangka sendiri terdapat beberapa usaha rumahan salah satunya yaitu usaha kuliner. Saat ini usaha tersebut berkembang pesat, namun alat yang di gunakan untuk pengirisan wortel dalam pembuatan makanan gado-gado masih menggunakan pengirisan secara manual menggunakan pisau sehingga membutuhkan tenaga dan waktu yang lebih banyak. Selain itu mesin perajang wortel yang ditawarkan di media online memiliki daya listrik yang besar dan harga yang cukup mahal.



Gambar 1. Hasil potongan manual

3.2 Desain konseptual

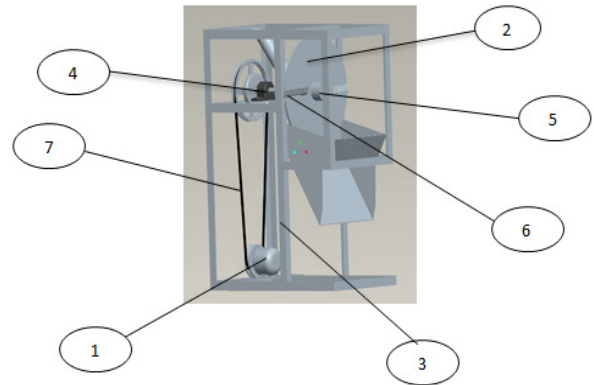
Fase ini mengambil pernyataan masalah dan memunculkan beragam penyelesaian bagi masalah tersebut dalam bentuk skema. Ini merupakan fase dimana ilmu *engineering*, pengetahuan praktis, metode-metode produksi, dan aspek-aspek komersial perlu dibawa bersama-sama, dan dimana keputusan saling penting diambil.

1. Kriteria Mesin yang Diinginkan.

Diatas dalam usaha kuliner yang ada di bangka selama ini masih menggunakan alat-alat yang masih manual sehingga membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak. Dari masalah tersebut penulis ingin merancang salah satu alat atau mesin untuk merajang/mengiris wortel. Kriteria mesin yang diinginkan dalam rancangan ini adalah sebagai berikut:

- Mesin harus mampu mengiris wortel menjadi ukuran kecil dengan ukuran panjang 6-7 cm tebal 1-2 mm.
- Karena mesin yang di gunakan untuk industri rumahan, maka daya motor yang di gunakan harus kecil.
- Ukuran wortel yang digunakan hanya yang berbentuk lurus dengan diameter 1-2,5 cm sehingga hopper/corong ukuran desain disesuaikan.

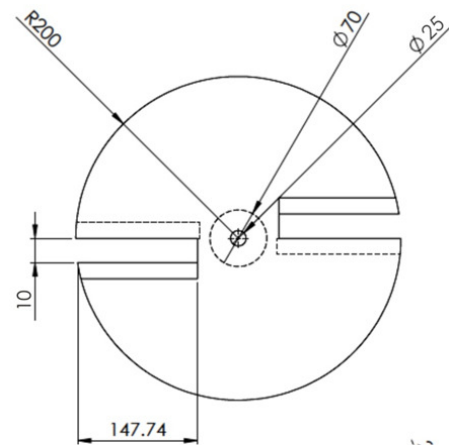
- Bahan/material yang di gunakan tidak mudah karat menggunakan material stainless dikarenakan untuk makanan.
 - Rangka yang digunakan harus kokoh
2. Desain dan Komponen Utama Mesin
Adapun beberapa komponen mesin dapat dilihat pada gambar 2.



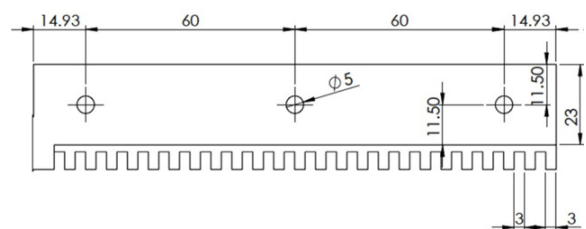
Gambar 2. Desain mesin perajang wortel

Keterangan gambar 2 :

- Motor listrik
- Plat/pringan dudukan pisau
- Rangka mesin
- Bearing
- Poros
- Pisau
- Elemen transmisi

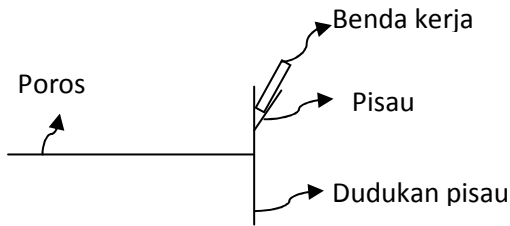


Gambar 3. Dudukan pisau



Gambar 4. Pisau

Mekanisme perajangan wortel :



Gambar 5. Skema perajangan wortel

Mekanisme perajangan wortel yaitu poros berputar searah jarum jam memutarakan dudukan pisau. Selanjutnya benda kerja, dalam hal ini wortel dimasukkan ke dalam hopper. Pisau yang berputar akan merajang wortel.

3.3 Perhitungan Rancangan

a. Menentukan torsi keluar dari motor listrik

Diketahui spesifikasi motor listrik :

Putaran motor (n) = 1400 rpm

Daya motor (p) = $\frac{1}{2}$ Hp = 0,375 kW = 375 watt

Dari spesifikasi tersebut torsi yang dikeluarkan oleh motor (T_1) akan di hitung sebagai berikut :

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{p}{n} \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$T_1 = 2559,33 \text{ Nmm}$$

Jadi torsi yang keluar dari motor (T_1) adalah 2559,33 Nmm

b. Menentukan putaran pada *Pulley*

Putaran motor (n_1) = 1400 rpm

Diameter *Pulley* 1 (d_1) = 3 inci

Diameter *Pulley* 2 (d_2) = 12 inci

Maka putaran pada *pulley* yang digerakkan adalah sebagai berikut:

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

$$\frac{12}{3} = \frac{1400}{n_2}$$

Jadi hasil putaran pada *pulley* 2 (n_2) sebesar 350 rpm.

c. Perhitungan putaran *pulley* dengan diameter yang digerakkan 12 inch dan diameter *pulley* penggerak 3 inch. Menghitung rasio:

$$i = \frac{\text{diameter penggerak}}{\text{diameter yang di gerakan}}$$

$$i = \frac{3}{12} = 0,25$$

d. Torsi pada *pulley* didapatkan dengan

$$i = \frac{T_2}{T_1}$$

$$T_2 = 0,25 \times 2559,33 \text{ Nmm} = 639,8325 \text{ Nmm}$$

Torsi T_2 digunakan untuk memutar poros pada pisau perajang wortel.

e. Perhitungan Diameter poros

Tb ijin bahan stainless adalah 205 kg/mm² selanjutnya dihitung diameter poros minimum.

$$D = \sqrt[3]{\frac{T_2 \cdot 16}{0,1 \cdot \tau_b \text{ ijin}}}$$

$$D = 7,93 \text{ mm} \approx 8 \text{ mm}$$

Berdasarkan perhitungan maka diameter minimal poros adalah 8 mm. Namun poros yang tersedia di pasaran dengan diameter 25 mm, maka digunakan poros tersebut menyesuaikan di pasaran.

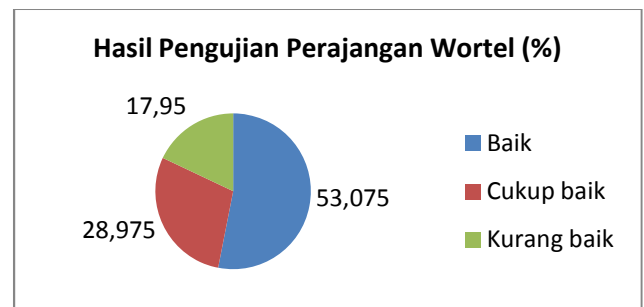
3.4 Hasil Pengujian

Pengujian ini dilakukan dengan putaran tetap yaitu 350 rpm. Sampel uji yaitu 1000 gram untuk setiap pengujian. Pengujian dilakukan sebanyak empat kali, selanjutnya hasilnya dipilah sesuai kategori yaitu kategori baik, cukup baik dan kurang baik. Hasil perajangan wortel yang telah dipilah dapat dilihat pada Tabel. 2

Tabel 2. Hasil perajangan wortel

Pengujian ke	Waktu (menit)	Hasil pengujian (gram)		
		Baik	Cukup baik	Kurang baik
1	6,933	520	300	180
2	6,883	534	291	175
3	6,833	538	288	174
4	6,933	531	280	189
Rata-rata	6,896	531	290	180

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa waktu yang di perlukan dalam perajangan wortel berkisar 6,833-6,933 menit. Rataan waktu yang diperlukan untuk merajang wortel 1000 gram yaitu 6,896 menit. Adapun hasil pengujian yang di peroleh kategori baik 531 gram, cukup baik 290 gram dan kurang baik 180 gram. Persentase hasil perajangan wortel dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik hasil perajang wortel

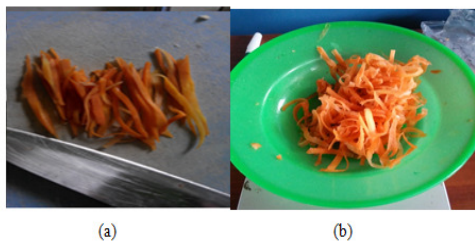
Dari empat sampel pengujian diperoleh persentase hasil perajangan wortel pada gambar 6 untuk kategori baik 53,075%, cukup baik 28,975% dan kurang baik 17,95%. Dari Tabel 2 diperoleh kapasitas output wortel yang terajang kategori baik adalah 77 gram per menit atau 4,62 kg/jam. Hasil perajangan wortel menggunakan mesin untuk kategori baik, cukup baik dan kurang baik dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil perajangan wortel (a) baik, (b) cukup baik, (c) kurang baik

3.5 Perbandingan Perajangan Secara Manual Dengan Menggunakan Mesin

Secara manual dengan tangan, untuk mengiris atau merajang 5000 gram wortel di butuhkan waktu kurang lebih 2 jam dengan 4 orang tenaga manusia. Jadi, rata-rata 1 orang mampu mengiris wortel kurang lebih 0,625 kg/jam. Perajangan menggunakan mesin membutuhkan waktu 6-7 menit untuk merajang 1000 gram wortel atau 4, 62 kg/jam, maknanya dalam satu jam mesin dapat merajang wortel dengan kategori baik, kurang lebih 4,62 kg. Hasil perajangan wortel secara manual dan menggunakan mesin dapat di lihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil Perajangan (a) Manual (b) Menggunakan Mesin

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Mesin perajang wortel telah dirancang dengan dimensi rangka 900 mm x 530 mm x 400 mm. Daya motor yang digunakan yaitu ½ Hp dengan 1400 rpm. Mekanisme perajangan wortel yaitu poros berputar searah jarum jam memutarakan dudukan pisau. Selanjutnya benda kerja atau

wortel dimasukkan ke dalam hopper. Pisau yang berputar akan merajang wortel. Dudukan pisau berdimensi diameter 350 mm dan tebal 6 mm. jumlah pisau yang digunakan yaitu 2 buah. Pisau berbentuk persegi panjang dengan panjang 149,3 mm tinggi 30 mm dan skrap miring dengan kemiringan 20° lalu dibentuk menyerupai mata gergaji dengan jarak 3 mm antar bukit.

2. Kapasitas output mesin perajang wortel ini mampu merajang wortel sampai dengan 4,62 kg/jam.
3. Persentase hasil perajangan wortel yaitu untuk kategori baik 53,075%, cukup baik 28,975% dan kurang baik 17,95%

DAFTAR PUSTAKA

- Agro, Cahaya (2016) “Mesin rajang wortel”. Surabaya. (<https://www.youtube.com/watch?v=BsqH9QrDkz0>)
- Astro (2017) “Mesin Vegetable Cutter”. PT. Astro Makmur Sejahtera. (<https://astromesin.com/tag/harga-mesin-pemotong-wortel-dadu/>)
- Budiyanto (2012) “Perancangan Mesin Perajang Singkong” Universitas Negeri Yogyakarta.
- Haqqi, Amrul (2017) “Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Bawang Putih Dengan Sistem Rotary “ Universitas Bangka Belitung.
- Kompas.com. 2018. Industri Kuliner, Penopang Tertinggi Perekonomian Kreatif di Indonesia.
- Supran (2016) “ Rancang Bangun Mesin Cetak Kricu Sederhana Dengan Penggerak Motor Listrik ¼ PK “ Universitas Bangka Belitung.
- Sularso & Sugo.Kyokatsu, ”Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin” P.T. Pradnya Paramita, Jakarta : 197
- Teknik, Bayoran (2018) “ Mesin Perajang Wortel Model SSP-12”. Surabaya. (<https://www.youtube.com/watch?v=zW1An4Hst3w>)