

OPTIMASI RANCANG BANGUN ALAT PEMERAS SARI BUAH JERUK DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR BERDAYA 132 WATT

Fadwah Maghfurah^{1*}, Sulis Yulianto²

^{*1,2}Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jalan Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta 10510

* E-mail : fadwah.maghfurah@ftumj.ac.id

ABSTRAK

Guna mendukung UKM (Usaha Kecil Menengah) dan memberikan kemudahan pada setiap orang yang akan membuat sari buah jeruk dimana alat yang sejenis telah ada tetapi belum menggunakan motor sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga maka dirancang alat berkapasitas dengan hasil optimal dengan menggunakan metode observasi dan wawancara kebutuhan pemakai serta metode perhitungan terhadap modeling rancang bangun dengan sistem perputaran sebagai pemerasnya dan cara kerjanya digerakkan oleh motor listrik yang mana dayanya ditransmisikan ke pencekam buah jeruk yang berfungsi agar perputaran terpusat pada keseluruhan dinding buah jeruk. Adapun output yang didapat dari 25 buah jeruk 320 ml/menit dengan diameter buah jeruk 65 mm, sedangkan untuk 32 buah jeruk dengan diameter buah jeruk 70 mm didapat 250 ml/menit dengan daya motor listrik 132 watt, dengan putaran 1500 Rpm.

Kata Kunci : Motor Listrik 132 watt, Pencekam Buah, Diameter Jeruk 65-70mm

ABSTRACT

To support SMEs (Small and Medium Enterprises) and provide convenience to every person who will make orange juice where similar appliances have been there but have not been using the motor so as to save time and energy it was designed tool capacity with optimal results by using the method of observation and interviews needs users as well as the method of calculation of the modeling design of the rotation system as the oppressor and the way it works is driven by electric motors which power is transmitted to pencekam oranges that serves to rotation centered on a whole wall of citrus fruits. The output obtained from citrus fruit 25 320 ml / min with citrus fruit diameter 65 mm, while for 32 oranges with citrus fruit diameter 70 mm obtained 250 ml / min with 132 watts of power an electric motor, with a round of 1500 rpm.

Keywords: Electric 132 watt motor, chucks Fruit, Orange Diameter 65-70mm

PENDAHULUAN

Buah jeruk merupakan salah satu jenis buah – buahan yang paling banyak digemari oleh masyarakat kita. Tanaman jeruk dikenal dengan nama latin *Citrus sinensis* Linn. Tumbuhan ini merupakan tanaman yang dapat tumbuh baik di daerah tropis dan subtropis. Jeruk manis dapat beradaptasi dengan baik didaerah tropis pada ketinggian 900 - 1200 meter di atas permukaan laut dan udara senantiasa lembab, serta mempunyai persyaratan air tertentu. Tanaman jeruk manis dapat mencapai ketinggian 3 - 10 m. Tangkai

daun 0,5 - 3,5 cm. Daun berbentuk elips atau bulat telur memanjang. Buah jeruk berbentuk bulat atau bulat rata dan memiliki kulit buah yang tebal (sekitar 0,3 – 0,5 cm), daging buah kuning, jingga atau kemerah-merahan. Daging buah terbagi-bagi atas 8 - 13 segmen yang mengelilingi sumbu buah. Biji jeruk berbentuk bulat telur dan berwarna putih atau putih keabuan.

Permasalahan yang dihadapi adalah belum adanya alat pemeras jeruk dengan menggunakan sistem perputaran sebagai pemerasnya Rancang bangun mesin pemeras

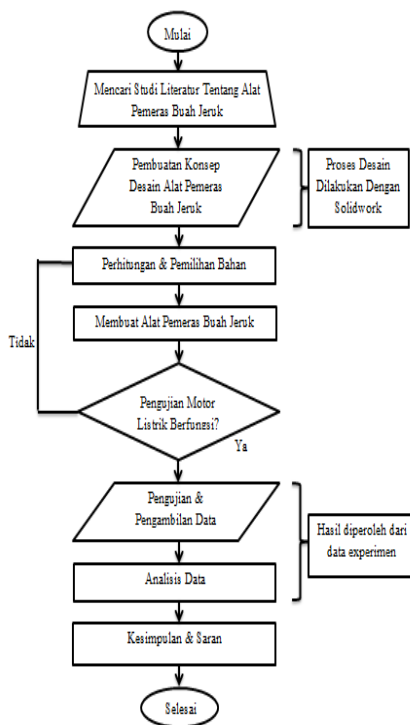
jeruk ini berkapasitas mampu memeras 5 sampai 8 buah jeruk per-menit dengan perputaran 1500 rpm dengan menggunakan bahan yang ringan dan higienis untuk konstruksinya seperti aluminium, acrylic dan stainless steel type SS304 untuk pengecam dan plat roll, Fe untuk engsel rangka kiri, kanan, belakang, atas, bawah, pengunci dan polimer untuk gelas ukur, pemeras, MCB serta didukung dengan komponen-komponen seperti motor listrik 132 watt.

Dengan mengutip penulisan jurnal dari S Wijaya (2011) repository.ubaya.ac.id dimana alat yang sejenis pernah dirancang dengan sistem kerjanya buah jeruk ditusuk lalu ditekan sehingga mengeluarkan air sarinya.



Gambar 1. Alat Pemeras Sari Jeruk

METODE PENELITIAN



Gambar 2. Diagram Alir Perancangan Pembuatan Alat Pemeras Buah Jeruk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Rata-Rata Diameter Buah Jeruk

$$\text{Mean} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16} + X_{17} + X_{18} + X_{19} + X_{20}}{20 \text{ buah}}$$

$$\text{Mean} = \frac{(65 + 67 + 63 + 65 + 60 + 70 + 65 + 65 + 61 + 69 + 65 + 63 + 67 + 65 + 65 + 62 + 68 + 65 + 60 + 70)}{20 \text{ buah}} = 65 \text{ mm/buah}$$

$$\text{Mean} = \frac{65 + 75 + 70 + 73 + 68 + 70 + 72 + 67 + 70 + 73 + 67 + 70 + 72 + 68 + 70 + 70 + 71 + 69 + 70 + 70}{20 \text{ buah}} = 70 \text{ mm/buah}$$

Perhitungan Motor Listrik

a. Jumlah Kutub

Banyaknya jumlah kutub akan dicari sehingga dapat menentukan Daya motor yang akan digunakan :

$$P = \frac{120 \times f}{n} = \frac{120 \times 50}{1500} = 4 \text{ kutub}$$

b. Daya Motor

Besarnya daya motor yang dipakai berdasarkan jumlah kutub yang telah didapat:

$$P = V \times I = 220 \times 0,6 \text{ A} = 132 \text{ watt}$$

c. Perhitungan Putaran Sinkron berdasarkan ketebalan kulit jeruk

$$(Ns) = \frac{120 \times F}{p} = \frac{120 \times 50}{4} = 1500 \text{ RPM}$$

d. Putaran perdetik

Putaran rotor perdetik dapat dicari dengan rumus berikut :

$$v = \frac{\text{Rpm}}{\text{Detik}} = \frac{1500}{60} = 25 \text{ RPS}$$

e. Daya Mekanik

Karena beban yang digunakan adalah beban geser dengan koefisien geser 0,06 dan

putaran beban penuh 1500 Rpm, maka daya mekanik yang dibutuhkan untuk memutar buah jeruk dengan berat beban 4 kg adalah:

$$P_m = \frac{9,8 \times \mu \times w \times v \times 10^{-3} \times 100}{\eta}$$

$$= 9,8 \times 0,06 \times 4 \times 25 \times 10^{-3} \times (100/85)$$

$$= 0,069 \text{ kW} = 69 \text{ Watt}$$

f. Daya Motor Yang Dibutuhkan

Daya mekanik sebesar 69 watt, harus dikali dengan faktor koreksi sebesar 1,35. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi agar motor tidak cepat rusak apabila motor bekerja melebihi nilai kemampuannya.

$$P = P_m \times 1,35$$

$$= 69 \times 1,35 = 93,1 \text{ watt}$$

g. Beban Yang Dilakukan :

$$F = m \times a = 3 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 28 \text{ N}$$

$$W = F \times S$$

$$= 28 \text{ N} \times 0,18 \text{ m}$$

$$= 5,04 \text{ Nm}$$

$$= 5,04 \text{ Joule}$$

h. Daya Listrik

Berdasarkan beban massa buah maka untuk penggunaan daya listriknya sbb:

$$P = W \times t = \frac{105,84 \text{ j}}{60 \text{ s}}$$

$$= 8,89056 \text{ Watt}$$

Perhitungan Getaran Mekanis

Untuk mencari nilai getaran (ω_n) terlebih dahulu dicari nilai k sebagai berikut

$$k = \frac{3EI}{b^3} = \frac{Eat^3}{4b^3}$$

$$= \frac{2,0 \times 10^{11} \cdot 0,18 \text{ m} \cdot (0,004 \text{ m})^3}{4 (0,3 \text{ m})^3}$$

$$= \frac{2,0 \times 10^{11} \cdot 0,18 \text{ m} \cdot 6,4 \times 10^{-8}}{0,108}$$

$$= 21.333,3 \text{ N/m}$$

Berhubungan dengan parameter frekuensi pribadi atau frekuensi natural dalam satuan radian/det dan frekuensi ini diperoleh dari persamaan berikut :

$$\omega_n = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$= \sqrt{\frac{21.333,3}{13}}$$

$$= 40,51 \text{ rad/det}$$

Sehingga frekuensi natural dalam satuan sesuai pakar yang diberi kehormatan, yaitu Hz menjadi :

$$f_n = \frac{1}{2\pi} 40,51$$

$$= 6,45 \text{ Hz}$$

(sesuai standard)

Perhitungan BEP (Break Even Point) :

Tabel 1. Biaya Operasional Assembling Alat Pemas Buah Jeruk

No	Pengerjaan/Unit	Harga	Waktu
1	Pengelasan	Rp100.000	300 Detik
2	Pengeboran	Rp100.000	420 Detik
3	Pengerolan	Rp100.000	180 Detik
4	Pemotongan Bahan Material	Rp200.000	1200 Detik

Untuk perakitan alat terdapat biaya-biaya yang harus dikeluarkan untuk masing-masing pengerjaan seperti yang ditunjukkan pada tabel 1 diatas

Tabel 2. Biaya Komponen Alat Pemas

No	Komponen	Jumlah	Harga
1	Plat Besi 10 mm	2	Rp 250.000
2	Plat Besi 4 mm	3	Rp 150.000
3	Plat Stainless	1	Rp 200.000

	di Roll 140 mm		
4	Motor Listrik 0,5 HP	1	Rp 180.000
5	Gelas Ukur 500 ml	1	Rp 15.000
6	Kapasitor	1	Rp 20.000
7	MCB	1	Rp 10.000
8	Pegas	1	Rp 15.000
9	Kabel	1	Rp 20.000
TOTAL			Rp 860.000

Sedangkan untuk pembelian per-komponen biaya-biaya yang harus dikeluarkan tertera di tabel 2

Untuk perhitungan akhir Break Even Point dengan memasukkan biaya Fixed Cost, Variabel Cost serta Harga Jual maka didapat hasilnya dalam satuan Rupiah Sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 BEP_{\text{nilai}} &= \frac{FC}{1 - \frac{VC}{P}} \\
 &= \frac{Rp91.858}{1 - \frac{Rp860.000}{Rp951.858}} \\
 &= \frac{Rp91.858}{0,09} \\
 &= Rp1.020.644
 \end{aligned}$$

Sedangkan Jika dikonversikan dalam satuan unit maka didapat Break Even Point dalam satuan Unit Sebagai Berikut :

$$\begin{aligned}
 BEP_{\text{unit}} &= \frac{FC}{P - VC} \\
 &= \frac{Rp91.858}{Rp951.858 - Rp860.000} \\
 &= \frac{Rp91.858}{Rp91.858} \\
 &= 1 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Hasil Eksperimen

Tabel 3. Pengujian Dengan Diameter Buah Jeruk 65 mm

Waktu	Jumlah Buah	Volume
1 menit	8 butir	320 ml
2 menit	16 butir	630 ml
3 menit	24 butir	940 ml
4 menit	32 butir	1250 ml
5 menit	32 butir	1660 ml

Dari hasil percobaan pemerasan sari buah jeruk dengan diameter 65 mm maka didapat hasil seperti di tabel 3 diatas dengan masing-masing waktu dan kuantiti jumlah yang berbeda

Tabel 4. Pengujian Dengan Diameter Buah Jeruk 70 mm

Waktu	Jumlah Buah	Volume
1 menit	5 butir	250 ml
2 menit	10 butir	500 ml
3 menit	15 butir	740 ml
4 menit	20 butir	980 ml
5 menit	25 butir	1120 ml

Dari hasil percobaan pemerasan sari buah jeruk dengan diameter 70 mm maka didapat hasil seperti di tabel 4 diatas dengan masing-masing waktu dan kuantiti jumlah yang berbeda

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan pemerasan untuk menghasilkan sari buah jeruk antara diameter 65 mm sampai dengan diameter 70 mm maka terdapat perbedaan yang signifikan yaitu terlihat kenaikan dari

volume yaitu pada waktu terlama sekitar 540 ml dengan jangka waktu 5 menit dimana perbedaan jumlah buah juga sebanyak 7 butir pada waktu tersebut.

REFERENSI

- Karyasa Tungga B., 2011, *Dasar-Dasar Getaran Mekanis*, Yogyakarta, Andi OFFSET Yogyakarta.
- Mott Robert L. 2004, *Elemen-Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis*, Yogyakarta, Andi OFFSET Yogyakarta.
- Sumanto, 1993, *Motor Listrik Arus Bolak-Balik*, Yogyakarta, Andi OFFSET Yogyakarta.
- Schey, J. A. (2009). *Proses Manufaktur*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Sularso, & Suga, K. (2008). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.