

OPTIMASI RANCANG BANGUN ALAT PEMERAS BUAH JERUK DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM PERPUTARAN MOTOR LISTRIK 0,3 HP

Fadwah Maghfurah
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Jakarta
fadwah.maghfurah@ftumj.ac.id

Tri Ardiyanto
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jakarta
tri.ardiyanto@rocketmail.com

ABSTRAK

Guna mendukung UKM (Usaha Kecil Menengah) dan memberikan kemudahan pada setiap orang yang akan membuat sari buah atau jus jeruk sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga maka dirancang alat pemeras jeruk dengan kapasitas yang kecil dengan menggunakan metode optimasi perancangan dengan sistem perputaran sebagai pemerasnya dan cara kerjanya digerakkan oleh motor listrik yang mana dayanya ditransmisikan oleh daya listrik kemudian ke pencekam buah jeruk tersebut yang berfungsi agar perputaran terpusat pada keseluruhan diameter dinding buah jeruk. Adapun kapasitas yang didapat dari hasil perhitungan adalah 320 ml/menit dengan diameter buah jeruk 65 mm, sedangkan dengan diameter buah jeruk 70 mm didapat 250 ml/menit dan motor listrik dengan daya 0,3 HP, Putaran 1500 Rpm.

Kata Kunci : Motor Listrik 0,3 HP, Pencekam, Diameter Jeruk 65-70mm

1. 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.

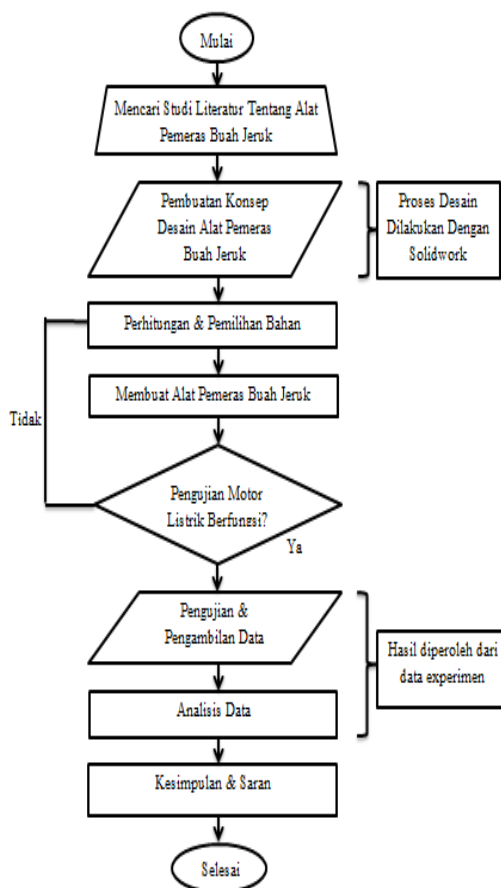
Permasalahan yang dihadapi adalah belum ada yang merancang dan membuat alat pemeras jeruk dengan menggunakan sistem perputaran sebagai pemerasnya dan juga menciptakan alat sederhana yang dapat diterapkan di UKM (Usaha Kecil Menengah) serta untuk dunia Industri dapat dijadikan alat yang mudah dan efektif untuk meringankan kerja manusia dan dapat di produksi dengan skala besar.

Rancang bangun mesin pemeras jeruk ini berkapasitas mampu memeras 20 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 pencekam 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.

2. METODE PENELITIAN

Dalam perancangan ini dilakukan langkah-langkah seperti pada Gambar 3 Diagram Alir Alat Pemeras Buah Jeruk.



Gambar 1. Diagram Alir Alat Pemeras Buah Jeruk

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Rata-Rata Diameter Buah Jeruk

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

Perhitungan Motor Listrik

a. Jumlah Kutub

Banyaknya jumlah kutub yang terdapat di motor listrik dapat dicari dengan rumus berikut :

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

b. Daya Motor

Besarnya daya motor yang dipakai oleh motor listrik dapat dicari dengan rumus berikut :

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

c. Perhitungan Putaran

Putaran Sinkron

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

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

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

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

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

f. Daya Motor Yang Dibutuhkan

$$\begin{aligned} P &= P_m \times 1,35 \\ &= 69 \times 1,35 = 93,1 \text{ watt} \end{aligned}$$

g. Beban Yang Dilakukan :

$$\begin{aligned} F &= m \times g = 60 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \\ &= 588 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W &= F \times S \\ &= 588 \text{ N} \times 0,18 \text{ m} \\ &= 105,84 \text{ Nm} \\ &= 105,84 \text{ Joule} \end{aligned}$$

h. Daya Listrik

$$\begin{aligned} P &= W \times t = \frac{105,84 \text{ j}}{60 \text{ s}} \\ &= 1,764 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Perhitungan Getaran Mekanis

Untuk mencari nilai getaran (ω_n) terlebih dahulu kita cari nilai k sebagai berikut :

$$\begin{aligned} k &= \frac{3EI}{b^3} = \frac{Eat^3}{4b^3} \\ &= \frac{2,0 \times 10^{11} \cdot 0,18 \text{ m} (0,004 \text{ m})^3}{4 (0,3 \text{ m})^3} \\ &= \frac{2,0 \times 10^{11} \cdot 0,18 \text{ m} \cdot 6,4 \times 10^{-8}}{0,108} \\ &= 21.333,3 \text{ N/m} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \omega_n &= \sqrt{\frac{k}{m}} \\ &= \sqrt{\frac{21.333,3}{13}} \\ &= 40,51 \text{ rad/det} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} f_n &= \frac{1}{2\pi} 40,51 \\ &= 6,45 \text{ Hz} \end{aligned}$$

Perhitungan BEP (Break Even Point) :

Tabel 2. Biaya Proses Pengerjaan 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

Tabel 3. Biaya Komponen Alat Pemas

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

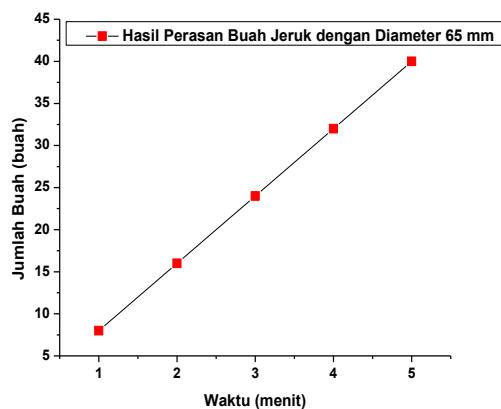
$$\begin{aligned}
 BEP_{\text{unit}} &= \frac{FC}{P - VC} \\
 &= \frac{Rp91.858}{Rp951.858 - Rp860.000} \\
 &= \frac{Rp91.858}{Rp91.858} \\
 &= 1 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Hasil Eksperimen

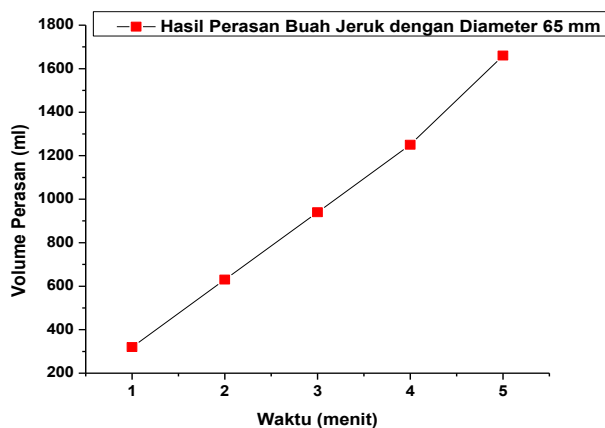
Tabel 4 Pengujian Dengan Diameter Buah Jeruk 65 mm

Waktu	Jumlah Buah	Volume
1 menit	8 buah	320 ml
2 menit	16 buah	630 ml
3 menit	24 buah	940 ml
4 menit	32 buah	1250 ml
5 menit	40 buah	1660 ml

No	Komponen	Jumlah	Harga
1	Plat Besi 10 mm	2	Rp250.000
2	Plat Besi 4 mm	3	Rp150.000
3	Plat Stainless di Roll 140 mm	1	Rp200.000
4	Motor Listrik 0,5 HP	1	Rp180.000
5	Gelas Ukur 500 ml	1	Rp15.000
6	Kapasitor	1	Rp20.000
7	MCB	1	Rp10.000
8	Pegas	1	Rp15.000
9	Kabel	1	Rp20.000
	TOTAL		Rp860.000



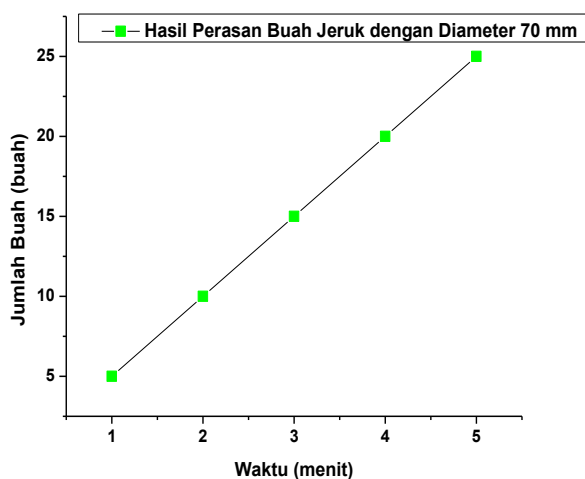
Gambar 2. Grafik Hasil Perasan Buah Jeruk dengan Diameter 65 mm



Gambar 3. Grafik Hasil Perasan Buah Jeruk dengan Diameter 65 mm

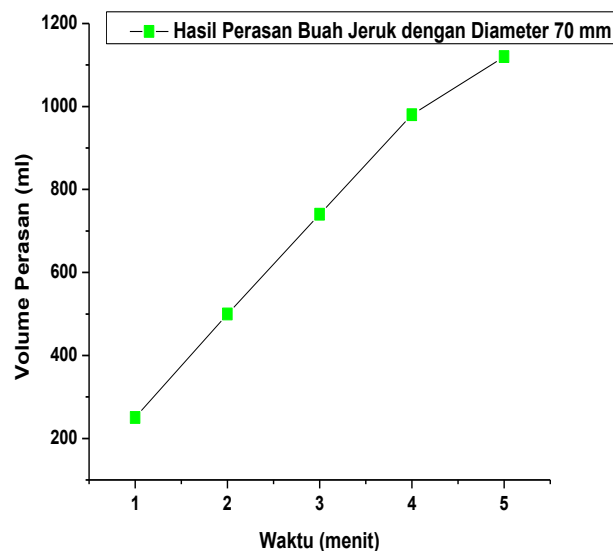
Tabel 5. Pengujian Dengan Diameter Buah Jeruk 70 mm

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



Gambar 4. Grafik Hasil Perasan Buah Jeruk

dengan Diameter 70 mm



Gambar 5. Grafik Hasil Perasan Buah Jeruk dengan Diameter 70 mm

4. KESIMPULAN

1. Dari hasil perhitungan rata-rata buah jeruk di dapatkan nilai rata-rata diameter buah jeruk 65 mm dan 70 mm yang akan digunakan pada pengujian I dan II.
2. Kecepatan putaran motor listrik AC adalah 1500 Rpm, menurut perhitungan motor listrik AC dapat menghasilkan daya motor sebesar 132 Watt.
3. Dari hasil eksperimen alat pemeras buah jeruk kecepatan putaran motor listrik AC 1500 Rpm dengan daya motor sebesar 132 Watt maka hasil yang didapat dalam 2 pengujian alat pemeras jeruk yaitu dalam pengujian I dengan diameter jeruk 65 mm didapat hasil dalam 5 menit menghabiskan 40 buah jeruk dengan volume 1660 ml dan pengujian II dengan diameter jeruk 70 mm didapat hasil dalam 5 menit

menghabiskan 25 buah jeruk dengan volume 1120 ml.

5. REFERENSI

- [1] Karyasa Tungga B., 2011, *Dasar-Dasar Getaran Mekanis*, Yogyakarta, Andi OFFSET Yogyakarta.
- [2] Mott Robert L. 2004, *Elemen-Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis*, Yogyakarta, Andi OFFSET Yogyakarta.
- [3] Sumanto, 1993, *Motor Listrik Arus Bolak-Balik*, Yogyakarta, Andi OFFSET Yogyakarta.