



Analisa 3 Variasi Kecepatan *Output* RPM Yang Dihasilkan Dari Tiap Sistem Penggerak Terhadap Kapasitas Hasil Dari Perasan Pada Sistem Mesin Pembuat Pemas Kelapa

Edi Santoso, Ismail, Harjo Seputro

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia

email: edisantoso@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Air kelapa yang diperas untuk dijadikan santan masih banyak yang menggunakan cara tradisional atau manual. Dalam menganalisa hasil pengujian dari mesin peras kelapa, diantaranya adalah sebagai berikut. 1) Menentukan alat serta bahan dan tahap serta proses pembuatan mesin. 2) Mengetahui *output* rpm menjadi tiga variasi yang berbeda. 3) Membuat desain dan hasil dari perasan 4). Membuat skala kecepatan *output* rpm pada tiap variasi.

Dari hasil pengujian mesin peras kelapa, didapatkan *output* 60 rpm yaitu menjadi waktu perasan 59 detik dan dapat dihasilkan kelapa santan sebesar 1870 ml. Untuk menghasilkan perasan, dengan pulley yang penggerak \varnothing 110 mm sebagai *output* rpm, pulley yang digerakkan \varnothing 55 mm dan untuk jumlah gear sprocket ke1 = 31 gigi, dari jumlah gear sprocket ke 2 = 27 gigi.

Kata kunci : teknik mesin, analisa, mesin peras kelapa

ABSTRACT

Coconut milk that is squeezed to make coconut milk is still a lot that uses traditional or manual methods. In analyzing the test results of the coconut squeezer machine, among them are as follows. 1) Determine the tools and materials and the stages and processes of making machines. 2) Determine the output rpm with 3 variations. 3) Making parameters and types of juice 4). Scale the speed of the output rpm for each variation.

From the results and test the coconuts of squeezer machine, obtained an outputs of 60 Rpm with a squeeze time of 59 seconds can and of produce coconut milk for 1870 ml. To produced juice, with a 110 mm \varnothing drive pulley as output rpm, a 55 mm \varnothing pulley the and numbered the gear sprockets 1 = 31 teth, number of gear sprocket 2 = 27 teeth.

Keywords: mechanical engineering, analysis, coconut squeezer machine

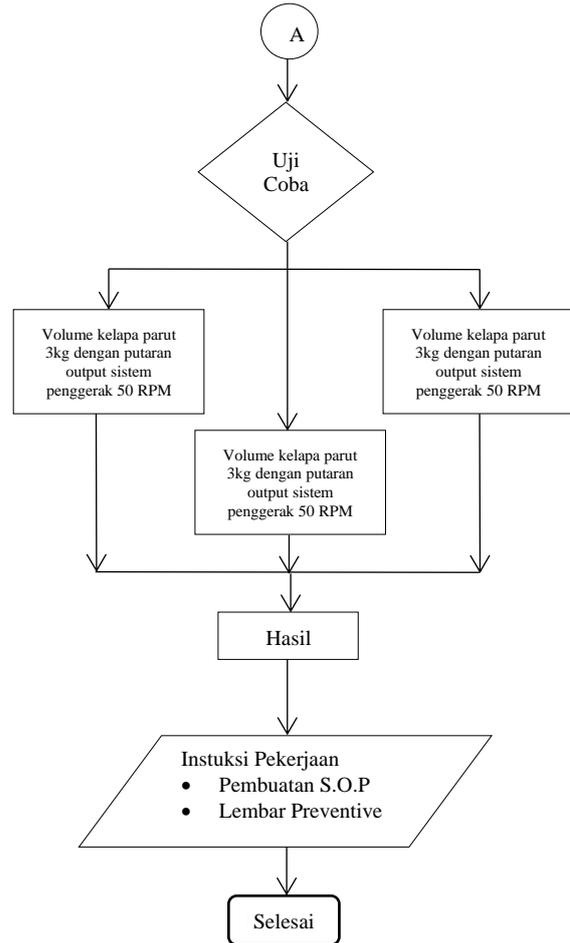
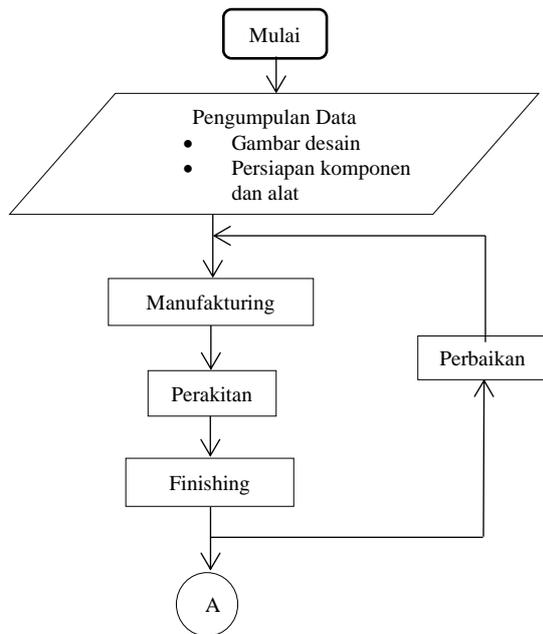
PENDAHULUAN

Di era modern ini, banyak ilmuan membuat perencanaan, modifikasi, renovasi, serta inovasi pada alat yang digunakannya. Salah satu contohnya adalah inovasi mesin peras santan kelapa. Dari demikian, pekerjaan yang berat dan yang digunakan bisa cepat dijadikan lebih ringan dan cepat yaitu dengan alat yang efisien dan otomatis yang digunakan teknologi daya motor listrik.

Pembahasan ini yaitu melakukan analisa kecepatan dari hasil daya penggerak motor dan kualitas santan kelapa yang akan kita buat dengan sistem otomatisasi. Pada hasil pokok permasalahan ini kita menentukan putaran untuk rasion kecepatan *output rpm* untuk sistem mesin penggerak, diameter *pulley* yang digunakan, dan jumlah gear *sprocket*, yang akan dipengaruhi untuk kapasitas hasil dari peasan kelapa santan .

Sebagai upaya inovasi mesin pemeran kelapa ini, maka diperlukan penerapakan bahan dan desain dengan penggunaan gearbox untuk menggerakkan yaitu motor listrik dengan mesin untuk sistem dan yang bergerak dengan diameter *pulley* serta jenis gear yang dipengaruhi dari kapasitas dan hasil dari air kelapa santan .

PROSEDUR EKSPERIMEN



HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian, kami mendapatkan banyak problematika. Misalnya: pemerasan yang menggunakan cara tradisonal dan kapasitas santan yang bervariasi dan tidak menentu, juga efisiensi waktu yang digunakan sangat lama

Perhitungan

Analisa kapasitas hasil santan kelapa meliputi 3 variabel yaitu waktu pemerasan dan kapasitas santan, diameter puli dan jumlah gear *sprocket*.

Data motor dan *Gearbox* yang digunakan adalah :
Data motor :

Merek	: Xian Micromotor MFG
Tipe	: JY09A-4
Tegangan kekuatan	: 220 Volt
Perputaran	: 1420 Rpm
Daya	: 0,25 Hp

Sumber Gearbox :

Merek : Andrews & Seaven Limited
 Ratio : 1:40

Transmisi Sabuk Dan Puli

Data Perencanaan sabuk dan puli (data standard) :

- Daya kecepatan motor (P) = 0,25 HP
- Perputaran motor (n) = 1420 rpm
- Rasio putaran (i) = 0,65
- Pilihan jenis sabuk

Dan, Putaran untuk motor (n₁) = 1420 rpm
 Daya yang di rencana (P_d) = 0,3 Hp
 0,3 HP = 0,3 x 0,746 = 0,2238 kW

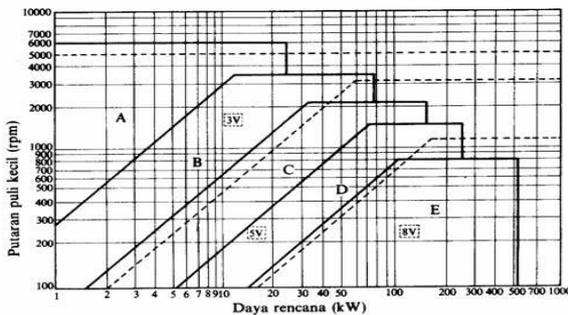
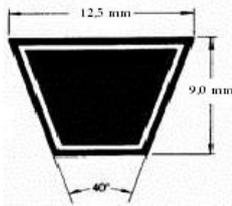


Diagram dari sabuk-V
 Sumber : Sularso & Kiyokatsu., 1984

Maka,dari itu kita pilih dari jenis sabuk A Sabuk-V jenis A yaitu belt yang memiliki perputaran pulley minimal 100 (rpm) hingga sampai maksimal 6000 (rpm) dan juga memiliki banyak daya yang direncanakan hingga 25 (kw)



Penampang dan jenis untuk ukuran dari sabuk A
 Sumber : Sularso & Kiyokatsu., 1984 :165

Menentukan Diameterr Puli Penggerak (dp) Dan Puli untuk Diigerakkan (Dp)

Diketahui : (data standard)

Rasio putaran, $i = \frac{n_1}{n_2} = 0,65$

Jika diameter puli penggerak (dp) untuk sabuk tipe A adalah 100 mm, maka dapat diketahui

diameter untuk puli yang di dapat untuk gerakkan (Dp) dengan rumus :

$$Dp = dp \cdot i$$

$$= 100 \cdot 0,65$$

$$= 65 \text{ mm}$$

Jadi, dengan rasio kecepatan putaran = 0,65 Kita dapat menentukan:

Diameter Ø pulley penggerak (d_p) = 100 mm
 Diameter Ø pulley yang digerakkan (D_p) = 65 mm

Maka, dapat kita ketahui putaran puli yang digerakkan (n₂) dengan menggunakan rumus:

$$n_2 = \frac{n_1}{i}$$

$$n_2 = \frac{1420}{0,65}$$

$$= 2184 \text{ rpm}$$

Variasi 1 :

Rasio putaran, $i = \frac{n_1}{n_2} = 1,53$

diameter Ø pulley untuk penggerak (dp) untuk dijadikan sabuk tipe A adalah 65 mm, maka dapat kita ketahui diameter Ø pulley yang digerakkan (Dp) menggunakan rumus :

$$Dp = dp \cdot i$$

$$= 65 \cdot 1,53$$

$$= 99,45 \text{ mm dibulatkan } 100 \text{ mm}$$

Jadi, ratio putaran = 1,53 kita dapat menentukan:

Diameter Ø pulley penggerak (d_p) = 65 mm
 Diameter Ø pulley yang digerakkan (D_p) = 100 mm

Maka, kita dapat mengetahui putaran puli yang digerakkan (n₂) dengan menggunakan rumus:

$$n_2 = \frac{n_1}{i}$$

$$n_2 = \frac{1420}{1,53}$$

$$= 928,10 \text{ rpm dibulatkan } 928 \text{ rpm}$$

Variasi 2 :

Rasio putaran, $i = \frac{n_1}{n_2} = 0,5$

Jika diameter Ø puli penggerak (dp) untuk sabuk belt tipe A adalah 110 mm, maka kita dapat mengetahui diameter Ø pulley yang menggerakkan (Dp) menggunakan rumus :

$$Dp = dp \cdot i$$

$$= 110 \cdot 0,5$$

$$= 55 \text{ mm}$$

Jadi, ratio untuk putaran = 0,5 kita dapat menentukan:

Diameter \emptyset pulley penggerak (d_p) = 110 mm
 Diameter \emptyset pulley yang digerakkan (D_p) = 55 mm

Maka, kita dapat mengetahui putaran puli yang digerakkan (n_2) menggunakan rumus:

$$n_2 = \frac{n_1}{i}$$

$$n_2 = \frac{1420}{0,5}$$

$$= 2840 \text{ rpm}$$

Menghitung Panjang Sabuk

Diketahui : (data standard)

Diameter \emptyset pulley penggerak (d_p) = 100 mm
 Diameter \emptyset pulley digerakkan (D_p) = 65 mm
 Jarak antara sumbu poros (C) = 810 mm
 Maka dapat diketahui panjang sabuk dengan rumus :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$$

$$= 2(810) + \frac{3,14}{2} (100 + 65) + \frac{1}{4(810)} (65 - 100)^2$$

$$= 1879,42 \text{ mm}$$

$$= 74 \text{ inch}$$

Variasi 1 :

Diameter \emptyset pulley penggerak (d_p) = 65 mm
 Diameter \emptyset pulley digerakkan (D_p) = 100 mm
 Jarak antara sumbu poros (C) = 810 mm
 Maka dapat diketahui panjang sabuk dengan rumus :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$$

$$= 2(810) + \frac{3,14}{2} (65 + 100) + \frac{1}{4(810)} (100 - 65)^2$$

$$= 1879,42 \text{ mm}$$

$$= 74 \text{ inch}$$

Variasi 2 :

Diameter \emptyset pulley penggerak (d_p) = 110 mm
 Diameter \emptyset pulley digerakkan (D_p) = 55 mm
 Jarak antar sumbu poros (C) = 810 mm
 Maka dapat diketahui panjang sabuk dengan rumus :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$$

$$= 2(810) + \frac{3,14}{2} (110 + 55) + \frac{1}{4(810)} (55 - 110)^2$$

$$= 1879,67 \text{ mm}$$

$$= 74 \text{ inch}$$

Transmisi Sproket

Diketahui : (data standard)

Rotasi motor (n_1) = 1420 rpm
 Rotasi puli yang digerakkan, (n_2) = 2184 rpm
 Reduksi oleh gearbox dengan skala 1:40
 Maka output yang dari gearbox (n_1),

$$n_1 = \frac{2184}{40} = 54,6 \text{ rpm. Dibulatkan } 54$$

Karena rotasi output gearbox (n_1) = 54 rpm. Sedangkan rotasi poros ulir yang direncanakan (n_2) = 54 rpm. Maka,

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{54}{54} = 1$$

Variasi 1 :

Rotasi motor, (n_1) = 1420 rpm
 Rotasi pulley yang digerakkan, (n_2) = 928 rpm
 Reduksi oleh gearbox dengan Skala 1:40
 Maka output gearbox (n_1),

$$n_1 = \frac{928}{40} = 23,2 \text{ rpm dibulatkan } 23 \text{ rpm}$$

Karena rotasi output gearbox (n_1) = 23 rpm. Sedangkan rotasi poros ulir yang direncanakan (n_2) = 50 rpm. Maka,

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{23}{50} = 0,46$$

Variasi 2 :

Rotasi motor, (n_1) = 1420 rpm
 Rotasi pulley yang digerakkan, (n_2) = 2840 rpm
 Direduksi oleh gearbox dengan Skala 1:40
 Maka output gearbox (n_1),

$$n_1 = \frac{2840}{40} = 71 \text{ rpm}$$

Karena rotasi output gearbox (n_1) = 71 rpm. Sedangkan rotasi poros ulir yang direncanakan (n_2) = 60 rpm. Maka,

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{71}{60} = 1,18$$

Menentukan Sproket

Diketahui : (data standard)

Rotasi masuk (input) sprocket, (n_1) = 54 rpm
 Rotasi (output) sprocket, (n_2) = 54 rpm
 Dari skala perbandingan $\frac{n_1}{n_2}$. Maka, kita dapat

menentukan skala perbandingan sprocket dengan nilai 1:1. Direncanakan, jumlah gigi sproket (Z_2)

= 27 gigi. Maka kita dapat menentukan jumlah gigi sproket (Z_1) dengan memakai rumus berikut:

$$\begin{aligned} Z_1 &= Z_2 \cdot i \\ &= 27 \cdot 1 \\ &= 27 \text{ gigi} \end{aligned}$$

Variasi 1 :

Rotasi masuk (input) sproket, (n_1) = 23 rpm

Rotasi keluar (output) sproket, (n_2) = 50 rpm

Dari skala perbandingan $\frac{n_1}{n_2}$. Maka, kita dapat

menentukan perbandingan sproket dengan nilai 1:0,46. Direncanakan, jumlah gigi sproket (Z_2) = 27 gigi. Maka kita dapat menentukan jumlah gigi sproket (Z_1) dengan memakai rumus berikut :

$$\begin{aligned} Z_1 &= Z_2 \cdot i \\ &= 27 \cdot 0,46 \\ &= 12,42 \text{ gigi} \\ &\text{dibulatkan 13 gigi} \end{aligned}$$

Variasi 2 :

Rotasi masuk (input) sproket (n_1) = 71 rpm

Rotasi keluar (output) sproket, (n_2) = 60 rpm

Dari skala perbandingan $\frac{n_1}{n_2}$. Maka, kita dapat

menentukan perbandingan sproket dengan nilai 1:1,18. Direncanakan, jumlah gigi sproket (Z_2) = 27 gigi. Maka kita dapat menentukan jumlah gigi sproket (Z_1) dengan memakai rumus berikut :

$$\begin{aligned} Z_1 &= Z_2 \cdot i \\ &= 27 \cdot 1,18 \\ &= 31,86 \text{ gigi} \\ &\text{dibulatkan 31 gigi} \end{aligned}$$

Menghitung Panjang Rantai

Dari jumlah gigi z_1 dan z_2 , dan jarak antar pusat sproket (C) = 210 mm (data standard). Maka,

$$\begin{aligned} L &= 2C + \left(\frac{n_2 + n_1}{2} \right) \\ &+ \left(\frac{(n_2 + n_1)^2}{4\pi^2 \cdot C} \right) \\ L &= 2 \cdot 210 + \left(\frac{27 + 27}{2} \right) \\ &+ \left(\frac{(27 + 27)^2}{4\pi^2 \cdot 210} \right) \\ L &= 447,35 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jadi, panjang rantai yang dibulatkan untuk menggerakkan sproket sepanjang 447 mm

Variasi 1 :

Dari jumlah gigi z_1 dan z_2 pada variasi 1, dan jarak antar pusat sproket (C) = 210 mm. Maka,

$$\begin{aligned} L &= 2C + \left(\frac{n_2 + n_1}{2} \right) \\ &+ \left(\frac{(n_2 + n_1)^2}{4\pi^2 \cdot C} \right) \\ L &= 2 \cdot 210 + \left(\frac{27 + 15}{2} \right) \\ &+ \left(\frac{(27 + 15)^2}{4\pi^2 \cdot 210} \right) \\ L &= 441,21 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jadi, panjang rantai yang dibulatkan untuk menggerakkan sproket sepanjang 441 mm

Variasi 2 :

Dari jumlah gigi z_1 dan z_2 pada variasi 2, dan jarak antar pusat sproket (C) = 210 mm. Maka,

$$\begin{aligned} L &= 2C + \left(\frac{n_2 + n_1}{2} \right) \\ &+ \left(\frac{(n_2 + n_1)^2}{4\pi^2 \cdot C} \right) \\ L &= 2 \cdot 210 + \left(\frac{27 + 31}{2} \right) \\ &+ \left(\frac{(27 + 31)^2}{4\pi^2 \cdot 210} \right) \\ L &= 449,40 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jadi, panjang rantai yang dibulatkan untuk menggerakkan sproket sepanjang 449 mm

Perhitungan Poros Ulir

Dalam perencanaan poros ulir ini, akan didapatkan data sebagai berikut: (data standard)

- Rotasi motor listrik (n_1) = 1420 rpm
- Rotasi poros ulir (n_2) = 54 rpm
- Menghitung L penampang penekan (A) = 14,3 cm²
- Diameter rata-rata ulir (d_m) = 23,4 mm

1. Menghitung kecepatan poros

Diketahui : (data standard)

$$\begin{aligned} \text{➤ Putaran poros, } (n) &= 54 \text{ rpm} \\ v_{poros} &= \frac{2\pi n}{60} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 54}{60} \\ &= 5,652 \text{ rad/s} \end{aligned}$$

Maka, $v_{poros} = 5,652 \text{ m/s}$

Variasi 1 :

Diketahui :

➤ Putaran poros, (n) = 50 rpm

$$V_{poros} = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 50}{60} = 5,23 \text{ rad/s}$$

Maka, $v_{poros} = 5,23 \text{ m/s}$

Variasi 2 :

Diketahui :

➤ Putaran poros, (n) = 60 rpm

$$V_{poros} = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 60}{60} = 6,28 \text{ rad/s}$$

Maka, $v_{poros} = 6,28 \text{ m/s}$

2. Menghitung gaya pemerasan kelapa parut

$$F = m \cdot a$$

Diketahui: (data standard)

- Massa, (m) = 3,5 kg
- $V_1 = 0 \text{ m/s}$
- $V_2 = 5,652 \text{ m/s}$
- Waktu tempuh pemerasan, (t) = 66 detik
- Percepatan, (a)

$$a = \frac{\Delta V}{t} = \frac{V_2 - V_1}{t} = \frac{5,652 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}}{66} = \frac{5,652 \text{ m/s}}{66 \text{ s}} = 0,085 \text{ m/s}^2$$

Maka, $F_{\text{pemerasan}}$ dapat dinyatakan:

$$F = m \cdot a = 3,5 \text{ kg} \cdot 0,085 \text{ m/s}^2 = 0,297 \text{ kgm/s}^2$$

Variasi 1 :

$$F = m \cdot a$$

Diketahui:

- Massa, (m) = 3,5 kg
- $V_1 = 0 \text{ m/s}$
- $V_2 = 5,23 \text{ m/s}$
- Waktu tempuh pemerasan, (t) = 73 detik
- Percepatan, (a)

$$a = \frac{\Delta V}{t} = \frac{V_2 - V_1}{t} = \frac{5,23 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}}{73} = \frac{5,23 \text{ m/s}}{73 \text{ s}} = 0,071 \text{ m/s}^2$$

Maka, $F_{\text{pemerasan}}$ dapat dinyatakan:

$$F = m \cdot a = 3,5 \text{ kg} \cdot 0,071 \text{ m/s}^2 = 0,248 \text{ kgm/s}^2$$

Variasi 2 :

$$F = m \cdot a$$

Diketahui:

- Massa, (m) = 3,5 kg
- $V_1 = 0 \text{ m/s}$
- $V_2 = 6,28 \text{ m/s}$
- Waktu tempuh pemerasan, (t) = 59 detik
- Percepatan, (a)

$$a = \frac{\Delta V}{t} = \frac{V_2 - V_1}{t} = \frac{6,28 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}}{59} = \frac{6,28 \text{ m/s}}{59 \text{ s}} = 0,106 \text{ m/s}^2$$

Maka, $F_{\text{pemerasan}}$ dapat dinyatakan:

$$F = m \cdot a = 3,5 \text{ kg} \cdot 0,106 \text{ m/s}^2 = 0,371 \text{ kgm/s}^2$$

Data Hasil Pengujian :

Putaran yang diinginkan (Rpm)	Hasil Perhitungan Pulley		Output dari gearbox (rpm)	Hasil perhitungan Sprocket		Waktu tempuh pemerasan (dtk)	Kapasitas santan yang dihasilkan (ml)
	Pulley penggerak (pulley 1) (mm)	Pulley yang digerakkan (pulley 2) (mm)		Sprocket 1 (gigi)	Sprocket 2 (gigi)		
50 rpm (Variasi 1)	65 mm	100 mm	23 rpm	15 gigi	27 gigi	73 detik	1750 ml
54 rpm (Data standard)	100 mm	65 mm	54 rpm	27 gigi	27 gigi	66 detik	1800 ml
60 rpm (Variasi 2)	110 mm	55 mm	71 rpm	31 gigi	27 gigi	59 detik	1870 ml

KESIMPULAN

Dengan 3 variasi kecepatan *output/keluaran* putaran, maka didapat data hasil :

- kecepatan *output* : 60 rpm
waktu pemerasan : 59 detik
efisiensi santan kelapa : 1870 ml :
- a. Pulley type V:
 - Pulley yang digerakan = \varnothing 110 mm
 - Pulley yang di inginkan = \varnothing 55 mm
 - b. Panjang dari sabuk (L) = 74 inch
 - c. *Output* dengan gear box (n_1) = 71 rpm
 - d. Sproket:
 - Sproket 1 = 31 gigi
 - Sproket 2 = 27 gigi
 - e. Panjang rantai (L) = 449 mm

SARAN

1. Agar kapasitas menjadi pemerasan kelapa santan yang memenuhi kualifikasi, maka diperlukan rancangan penelitian sesuai desain alat yang telah direncanakan.
2. Sebagai usaha untuk meningkatkan kapasitas santan, perlu adanya inovasi maupun analisa dari mesin yang digunakan.

REFERENSI

- Budiharto, Widodo. Firmansyah, Sigit. *Elektronika digital + Mikroprosesor*. Penerbit Andi, Yogyakarta, 2010.
- Budi H, Sugeng. Nur Alif, Totok. *Dasar Kontrol Konvensional Kontaktor Revisi 03*. Jurnal Pegangan Siswa Teknik Ketenagalistrikan, Probolinggo, 2015.
- Bagia, I Nyoman. Parsa, I Made. *Motor – Motor Listrik*. Buku Pegangan Mahasiswa dan Umum. Penerbit Rasi Terbit, Kupang, 2017
- Dwijayanti, Khusna. Darmawanto, Eko. Umam, Khotibul. *Penerapan Pengolahan Kelapa Menjadi Minyak Murni (VCO) Menggunakan Teknologi Pemanas Buatan*. Jurnal Penelitian. Fakultas Sains dan Teknologi UNISNU, Jepara, 2018.
- Niemann, G. Winter, H. *Element Mesin Jilid II Desain dan Kalkulasi dari- Sambungan, Bantalan, dan Poros*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1990.
- Smiler gilber F. Jos fanhous, Jerild W. *Dari Refrigerasi dan Pengganti Udara Edisi dua*. Penerbit Erlangga, Surabaya, 1987

