

DAFTAR PUSTAKA

- Asriyanti. 2020. Prospek Pengembangan Tanaman Cengkeh di Kelurahan Lembang Gantarangkeke Kecamatan Tompobulu Kabupaten Bantaeng. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Makassar: Makassar.
- Basori, Marsudi & Bima, R. S. 2018. Perancangan Mesin Pemipil Jagung dengan Kapasitas Produksi 300 Kg/Jam. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ*. P-ISSN : 2339-2029
- Hakim, L. 2015. *Rempah dan Herba Kebun-Pekarangan Rumah Masyarakat*. Diandra Kreatif: Yogyakarta.
- Hayati, S., Enok, M., & Murnaria, M. 2006. *Ilmu Pengetahuan Sosial Geografi 2*. Erlangga: Jakarta.
- Iqbal, M. A. & M. T. S. 2018. *Compost Applicators for horticultures*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
- Kanisius, A., A. 1973. *Bagaimana Menanam Cengkeh*. Kanisius: Yogyakarta.
- Kanisius, A., A. 1981. *Petunjuk Bercocok Tanam Cengkeh*. Kanisius: Yogyakarta.
- Lagousi & Kulla. 2002. *Mengenal Tanaman Cengkeh*. Telaga Zam-zam. Makassar.
- Novianto, R. 2013. Perancangan Mesin Pemipil Padi yang *Portable* dengan Biaya Terjangkau. *Jurnal Riset Daerah Edisi Khusus Tahun 2013*.
- Pangayow, J. R., Stenly, T. & Michael, R. 2016. Perancangan Sistem Transmisi Gokar Listrik. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*. Vol. 5(1): 3-4.
- Sularso & Kiyokatsu, S. 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradnya Pramita: Jakarta.
- Sutrisna, A., Syawaldi, Dedikarni & Jarot, R., 2019. Perancangan Mesin Penghancur Daun Kering Menggunakan Lima Mata Pisau. *Jurnal Renewable Energy and Mechanics (REM)*. Vol. 2(02): 70-72.
- Tamrin, S. 2015. Perancangan Alat Pemisah Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum L. Merr*) dari Tangkai Tipe *Hammer Thresher*. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin: Makassar.
- Yuhandi, M., F. 2018. Perancangan Mesin Pemisah Bunga Cengkeh Semi Otomatis Kapasitas 186 Kg Per Jam. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Malang: Malang.
- Wahyuno, D. & Endri, M. 2015. *Budidaya Cengkeh di Kebun Campur*. World Agroforestry Centre: Bogor.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Spesifikasi Mesin Pemipil Bunga Cengkeh

Nama mesin	: Mesin pemipil bunga cengkeh
Tipe Mesin	: Alsin Pasca panen
Kapasitas pemipilan	: 10,2 kg/jam
Penggerak	: Motor Listrik 2 HP 1400 RPM
Sistem transmisi	: <i>Pulley</i> dan <i>v-belt</i>
Dimensi	: Panjang 130 cm
	: Lebar 70 cm
	: Tinggi 110 cm

Lampiran 2. Analisis Rancangan Pengembangan

1. Penentuan daya motor

Perhitungan daya mesin dimulai dengan mencari torsi mesin. Perhitungan torsi dilakukan dengan cara menghitung besar gaya yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin, sehingga didapatkan berat (m) = 5 kg, jarak antara poros dengan gaya yang bekerja (R) yaitu 30 cm, dan percepatan gravitasi (g) sebesar $9,81 \text{ m/s}^2$. Berdasarkan analisis rancangan, perhitungan besar torsi sebagai berikut;

$$\begin{aligned} T &= R \cdot F \\ &= R \cdot m \cdot g \\ &= 0,3 \text{ m} \times 5 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \\ &= 14,715 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Mesin ini dibuat dengan beban maksimum 15 kg yang bekerja selama 2-3 jam per hari. Berdasarkan proses tersebut besar koreksi daya (fc) sebesar 1,5 putaran poros perontok 400 RPM dan putaran poros motor 1400 RPM. Maka daya motor yang dibutuhkan yaitu;

$$\begin{aligned} P &= T \left(\frac{2 \pi n}{60 \text{ s} \times fc} \right) \\ &= 14,715 \text{ Nm} \left(\frac{2 \times 3,14 \times 1400 \text{ RPM}}{60 \text{ s} \times 1,5} \right) \\ &= 1.437,478 \text{ Nm/s} \\ &= 1.437 \text{ Watt} \quad = 1,927 \text{ HP} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis daya yang telah dilakukan maka digunakan motor listrik dengan daya 2 HP.

2. Penentuan poros perontok

Penentuan poros perontok bunga cengkeh dilakukan berdasarkan data dan perhitungan berikut;

a. Daya yang ditransmisikan = 2 HP = 1,4914 kW,

Putaran poros = 400 RPM.

b. Momen Puntir (T)

$$\begin{aligned} T &= 9,74 \times 105 \frac{P}{n} \\ &= 9,74 \times 105 \frac{1,4914}{400} \\ &= 3631,559 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$

c. Bahan poros

Berdasarkan analisis pemilihan bahan menurut Sularso dan Kiyokatsu (2004), maka dalam pembuatan mesin ini digunakan poros S30C, dengan kekuatan tarik (σ_b) sebesar 48 kg/mm², faktor keamanan (Sf_1) untuk bahan S-C adalah 6 dan faktor pengaruh (Sf_2) digunakan 2,0.

d. Tegangan geser yang diijinkan (τ_a)

Tegangan geser yang diijinkan dapat diketahui dengan membagi besar kekuatan tarik bahan dengan faktor koreksi.

$$\begin{aligned} \tau_a &= \frac{\sigma_b}{Sf_1 \times Sf_2} \\ &= \frac{48 \text{ kg/mm}^2}{6 \times 2} \\ &= 4 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

Nilai K_t untuk beban puntiran 1,5 karena terjadi kejutan dan tumbukan. Sedangkan untuk beban lentur (C_b) yaitu 2,0.

e. Diameter poros (d_s)

$$\begin{aligned} d_s &= \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3} \\ &= \left[\frac{5,1}{4 \text{ kg/mm}^2} 1,5 \times 2 \times 3631,559 \text{ kg.mm} \right]^{1/3} \\ &= [13890,713]^{1/3} \\ &= 24 \text{ mm} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis perhitungan kebutuhan poros, maka digunakan poros dengan diameter 25,4 mm dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan poros dipasasan dan juga ketersediaan ukuran bantalan yang ada dipasaran.

3. Penentuan ukuran sabuk

Mesin perontok bunga cengkeh akan berkerja selama 2-3 jam perhari, sehingga waktu koreksi yang digunakan yaitu 1,3. Pemilihan sabuk dapat diketahui dengan beberapa analisis data dan perhitungan berikut;

Sabuk dan *pulley* untuk transmisi dari motor ke poros perontok

- a. Daya yang akan ditransmisikan sebesar 2 HP = 1,4914 kW

Putaran poros pada motor = 1400 RPM

Putaran poros pada pemipil = 400 RPM

Jarak sumbu antar poros (C) = 75 cm = 750 mm

- b. Digunakan penampang sabuk V, karena mampu mereduksi putaran mesin hingga 6000 RPM.

- c. Diameter *pulley*

$D_p = 28 \text{ cm} = 280 \text{ mm}$

$d_p = 8 \text{ cm} = 80 \text{ mm}$

- d. Kecepatan sabuk (*v-belt*)

$$\begin{aligned} V &= \frac{\pi d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000} \\ &= \frac{3,14 \times 80 \text{ mm} \times 1400 \text{ RPM}}{60 \text{ s} \times 1000} \\ &= \frac{351.680}{60.000} \\ &= 5,861 \text{ m/s} \end{aligned}$$

- e. Panjang keliling sabuk (L)

$$\begin{aligned} L &= 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2 \\ &= 2 \times 75 + \frac{3,14}{2} \times (8 + 28) + \frac{1}{4 \times 75} \times (28-8)^2 \\ &= 150 + 56,52 + 1,33 \\ &= 207,82 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Sabuk dan *pulley* untuk transmisi dari motor ke *reducer* dan ke poros ayakan.

- a. Jarak *pulley* ke *reducer* sama dengan jarak *pulley reducer* ke poros ayakan.
b. Perbandingan *pulley* yang digunakan pada poros motor, *reducer* dan poros ayakan yaitu 1 : 1 : 1.

c. Jarak poros motor ke *reducer* sama dengan jarak poros *reducer* ke poros ayakan yaitu 32 cm.

d. Panjang sabuk yang digunakan sebagai berikut;

$$\begin{aligned} L &= 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4C} (Dp - dp)^2 \\ &= 2 \times 32 + \frac{3,14}{2} (8 + 8) + \frac{1}{4 \times 32} (8 - 8)^2 \\ &= 76,56 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi panjang sabuk yang digunakan yaitu 76,56 cm atau 77 cm.

4. Perhitungan dan analisis kebutuhan *hopper*.

Asumsi kapasitas *hopper* sekali pengisian yaitu 4 kg.

Massa jenis bunga cengkeh yaitu $0,429 \text{ g/cm}^3$.

Dengan mengetahui perencanaan kapasitas *hopper* dan massa jenis bunga cengkeh, maka total volume *hopper* yang dibuat dapat dihitung sebagai berikut;

$$\begin{aligned} V &= \frac{m}{\rho} \\ &= \frac{4000 \text{ gr}}{0,429 \text{ g/cm}^3} \\ &= 9.319,664 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Kemudian, *hopper* akan dibuat dalam tiga bagian sebagai berikut;

1. Bagian pertama berbentuk balok dengan ukuran panjang 28 cm, lebar 28 cm dan tinggi 5 cm.

$$\begin{aligned} \text{Volume bagian 1} &= p \times l \times t \\ &= 28 \times 28 \times 5 \\ &= 3920 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

2. Bagian kedua berbentuk prisma terpancung

3. Bagian ketiga berbentuk balok dengan ukuran panjang 15 cm, lebar 15 cm dan tinggi 3 cm.

$$\begin{aligned} \text{Volume bagian 3} &= p \times l \times t \\ &= 15 \times 15 \times 3 \\ &= 675 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Untuk mengetahui tinggi prisma terpancung maka digunakan persamaan volume prisma sebagai berikut;

$$V \text{ prisma} = \frac{1}{3} t (L_1 + L_2 + \sqrt{L_1 + L_2})$$

dimana,

$$L_1 = \text{luas bukaan mulut atas prisma} = 784 \text{ cm}^2$$

$$L_2 = \text{luas bukaan mulut bawah prisma} = 225 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Volume prisma} &= \text{volume total hopper} - (\text{V.bagian 1} + \text{V.bagian 2}) \\ &= 9313,664 \text{ cm}^3 - 4595 \text{ cm}^3 \\ &= 4724,664 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$V \text{ prisma} = \frac{1}{3} t (L_1 + L_2 + \sqrt{L_1 + L_2})$$

$$4724,664 = \frac{1}{3} t (784 + 225 + \sqrt{784 + 225})$$

$$14173,992 = t (1009 + 31,7647)$$

$$t = \frac{14173,992}{1040,7647}$$

$$t = 13,61 \text{ cm}$$

setelah dilakukan perhitungan maka dapat diketahui tinggi *hopper* pada bagian prisma terpancung adalah 13,61 cm.

lampiran 3. Data Pengujian

1. Efisiensi Waktu Pemipilan Bunga Cengkeh

a. Lama pemisahan bunga cengkeh dengan menggunakan mesin

Ulangan	Berat Total Bahan	Lama Perontokan	Total lama pemisahan	Rata-rata Lama Pemisahan
1	4 kg	54,04 detik	22 menit	
2	4 kg	56,79 detik	25 menit	23 menit
3	4 kg	54,05 detik	23 menit	

b. Lama pemisahan bunga cengkeh secara manual

Ulangan	Berat Total Bahan	Lama Pemisahan	Rata-rata Lama Pemisahan
1	4 kg	45 menit	
2	4 kg	53 menit	48 menit
3	4 kg	47 enit	

2. Efisiensi Pemipilan Bunga Cengkeh

a. Efisiensi persentase pemipilan bunga cengkeh dengan menggunakan mesin

Ulangan	Berat Total bahan	Bunga Cengkeh yang Terpipil	Rata-rata Bunga Cengkeh yang Terpipil	Rata-rata Efisiensi Pemipilan
1	4 kg	3,2 kg		
2	4 kg	3,4 kg	3,36 kg	84 %
3	4 kg	3,5 kg		

3. Persentase Kerusakan Bunga Cengkeh Hasil Pemipilan

a. Kerusakan bunga cengkeh selama proses pemisahan dengan menggunakan mesin

Ulangan	Berat Bahan	Kondisi Hasil Pemisahan		Kerusakan (%)	Rata-rata Kerusakan (%)
		Baik	Rusak		
1	4 kg	3,982 kg	0,018 kg	0,45	
2	4 kg	3,980 kg	0,020 kg	0,50	0,5 %
3	4 kg	3,978 kg	0,022 kg	0,55	

b. Kerusakan bunga cengkeh selama proses pemisahan secara manual

Ulangan	Berat Bahan	Kondisi Hasil Pemisahan		Kerusakan (%)	Rata-rata Kerusakan (%)
		Baik	Rusak		
1	4 kg	3,995 kg	0,005 kg	0,12	
2	4 kg	3,993 kg	0,007 kg	0,17	0,1 %
3	4 kg	3,995 kg	0,005 kg	0,12	

4. Kapasitas Kerja Pemipilan Bunga Cengkeh

a. Kapasitas kerja pemipilan dengan menggunakan mesin

Ulangan	Berat Total Bahan	Lama Perontokan	Total lama pemisahan	Kapasitas kerja (kg/menit)	Rata-rata kapasitas kerja
1	4 kg	54,04 detik	22 menit	0,18	
2	4 kg	56,79 detik	25 menit	0,16	0,17
3	4 kg	54,05 detik	23 menit	0,17	kg/menit

b. Kapasitas kerja pemipilan bunga cengkeh secara manual

Ulangan	Berat Total Bahan	Lama Pemisahan	Kapasitas kerja (kg/menit)	Rata-rata kapasitas kerja
1	4 kg	45 menit	0,08	
2	4 kg	53 menit	0,07	0,07 kg/menit
3	4 kg	47 menit	0,08	

Lampiran 4. Pengolahan Data Hasil Pengujian

a. Efisiensi waktu pemisahan bunga cengkeh

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi} &= \frac{\text{selisih rata-rata pemisahan bunga cengkeh secara manual dengan mesin}}{\text{waktu perontokan secara manual}} \times 100\% \\ &= \frac{48 - 23}{48} \times 100\% \\ &= 52 \%\end{aligned}$$

Jadi, proses pemisahan bunga cengkeh dengan menggunakan mesin lebih cepat 52% dibandingkan dengan cara manual.

b. Kerusakan Bunga Cengkeh

a) Manual

$$\begin{aligned}\text{Persentase kerusakan} &= \frac{\text{rata-rata berat bunga cengkeh yang rusak}}{\text{total bunga cengkeh}} \times 100\% \\ &= \frac{0,005 \text{ kg}}{4 \text{ kg}} \times 100\% \\ &= 0,1 \%\end{aligned}$$

b) Mesin

$$\begin{aligned}\text{Persentase kerusakan} &= \frac{\text{rata-rata berat bunga cengkeh yang rusak}}{\text{total bunga cengkeh}} \times 100\% \\ &= \frac{0,02 \text{ kg}}{4 \text{ kg}} \times 100\% \\ &= 0,5 \%\end{aligned}$$

c. Kapasitas kerja pemisahan bunga cengkeh dengan mesin dan secara manual

a) Manual

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas kerja} &= \frac{\text{bunga cengkeh yang dipisahkan (kg)}}{\text{lama pemisahan (menit)}} \\ &= \frac{4 \text{ kg}}{48 \text{ menit}} \\ &= 0,08 \text{ kg/menit}\end{aligned}$$

b) Mesin

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas kerja} &= \frac{\text{bunga cengkeh yang dipisahkan (kg)}}{\text{lama pemisahan (menit)}} \\ &= \frac{4 \text{ kg}}{23 \text{ menit}} \\ &= 0,17 \text{ kg/menit} \end{aligned}$$

Lampiran 5. Dokumentasi Pengerjaan Dan Pengujian Mesin

1. Dokumentasi kondisi mesin sebelum dilakukan pengembangan



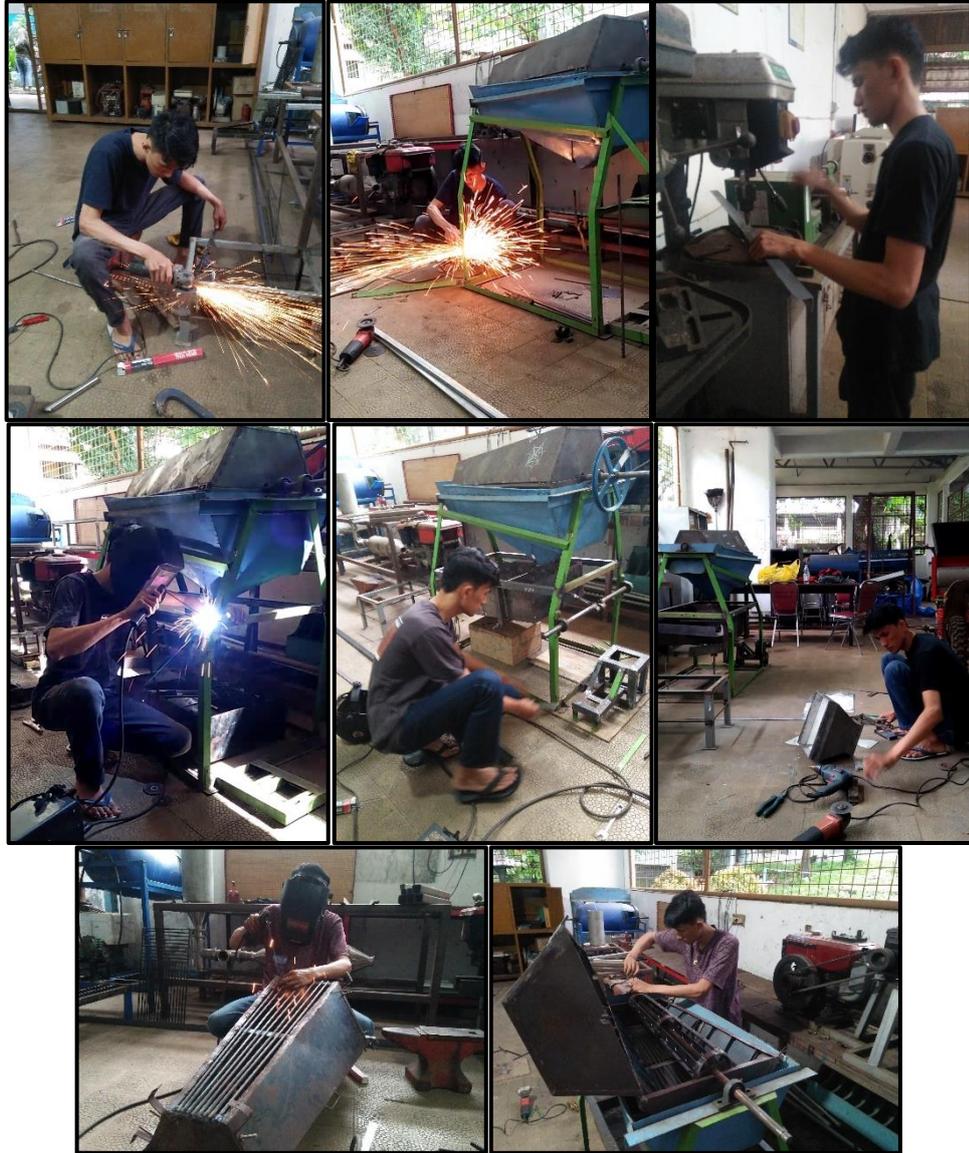
Kondisi Mesin Sebelum Dilakukan Pengembangan.

2. Dokumentasi mesin setelah dilakukan pengembangan



Kondisi Mesin Setelah Dilakukan Pengembangan.

3. Dokumentasi proses pengerjaan mesin



Dokumentasi Proses Pengerjaan Mesin.

4. Dokumentasi Pengujian alat



Dokumentasi Pengujian Mesin.



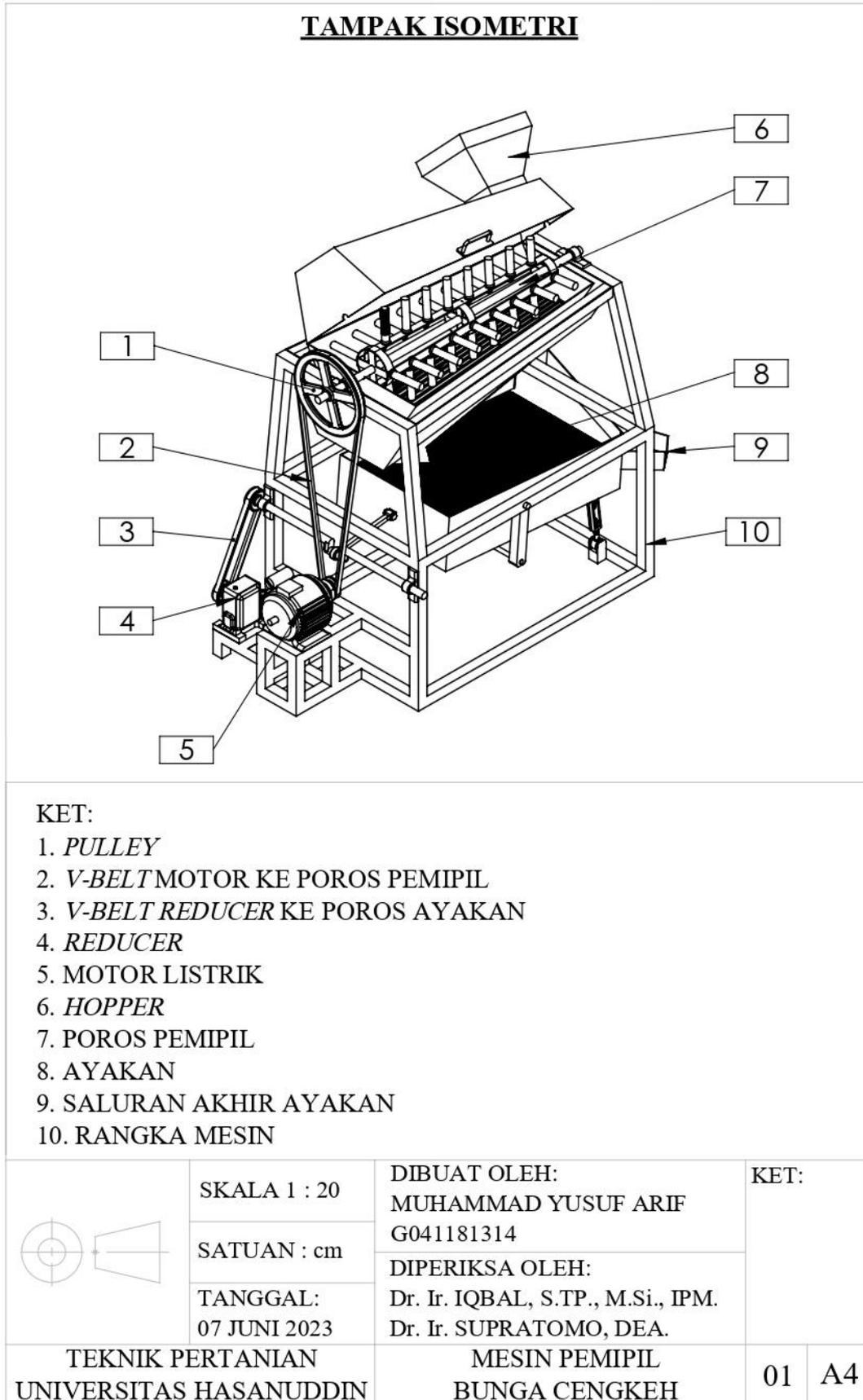
Dokumentasi Pengujian Mesin.

5. Dokumentasi hasil pengujian alat

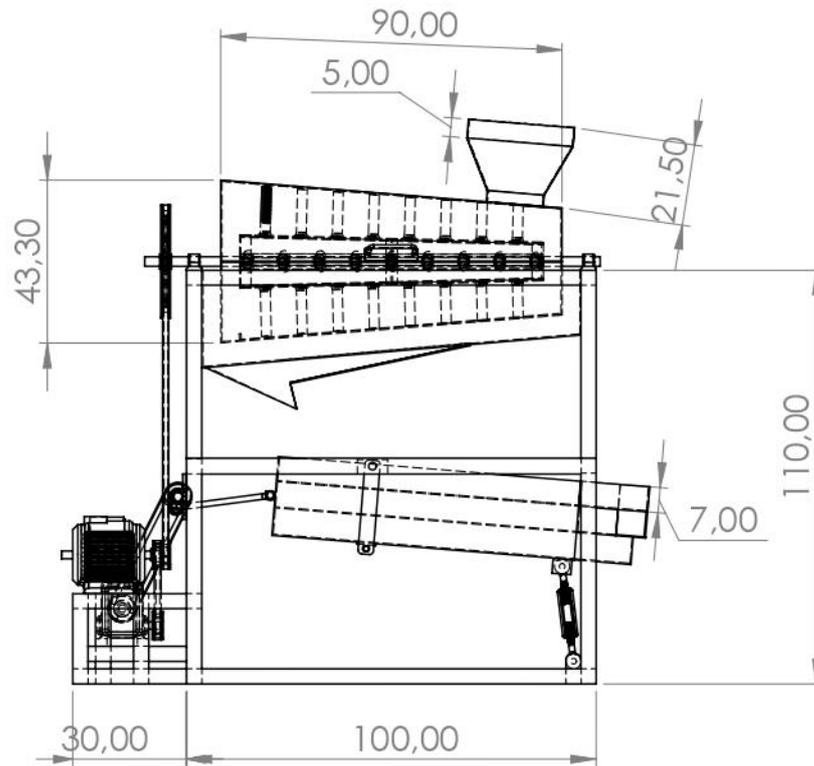


Dokumentasi Hasil Pengujian Mesin.

Lampiran 6. Desain Mesin Pemipil Bunga Cengkeh

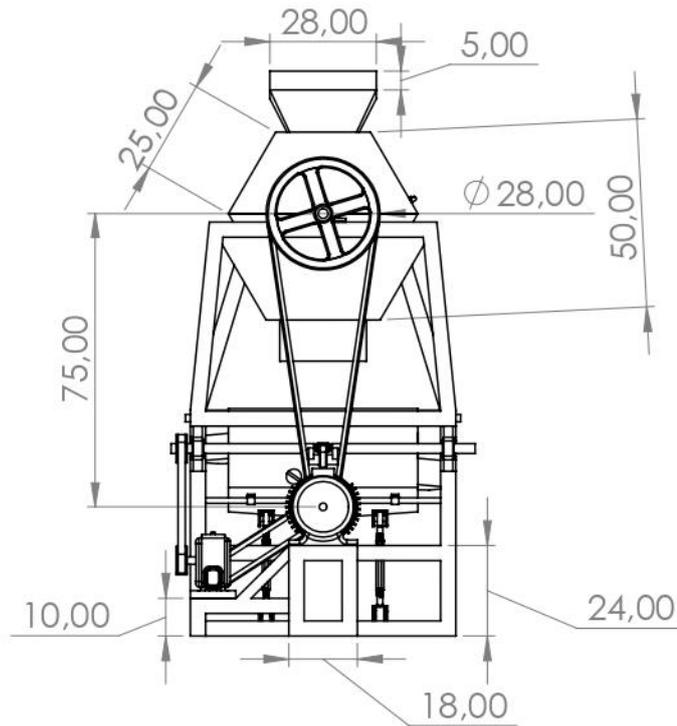


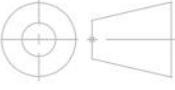
TAMPAK DEPAN



	SKALA 1 : 20	DIBUAT OLEH: MUHAMMAD YUSUF ARIF G041181314	KET:	
	SATUAN : cm	DIPERIKSA OLEH: Dr. Ir. IQBAL, S.TP., M.Si., IPM. Dr. Ir. SUPRATOMO, DEA.		
	TANGGAL: 07 JUNI 2023		02	A4
TEKNIK PERTANIAN UNIVERSITAS HASANUDDIN		MESIN PEMIPIL BUNGA CENGKEH		

TAMPAK SAMPING KIRI



	SKALA 1 : 20	DIBUAT OLEH: MUHAMMAD YUSUF ARIF G041181314	KET:
	SATUAN : cm	DIPERIKSA OLEH: Dr. Ir. IQBAL, S.TP., M.Si., IPM. Dr. Ir. SUPRATOMO, DEA.	
	TANGGAL: 07 JUNI 2023		
TEKNIK PERTANIAN UNIVERSITAS HASANUDDIN	MESIN PEMPIIL BUNGA CENGKEH	03	A4