



Analisis Pengaruh Sudut Posisi Pisau Dan Kecepatan Putaran Terhadap Efisiensi Produktifitas Pada Mesin Perajang Bawang Tenaga Listrik

Arraply Iqbal Kusuma Atmaja, Sendi Dwi Putra, Gatut Prijo Utomo

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

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

email: yooiqbal@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia ialah salah satu negara yang memiliki kekayaan akan tanaman pertanian. Pengolahan hasil pertanian banyak menggunakan permesinan ,antaranya adalah mesin perajang bawang.Setelah melakukan survey ke tempat pengolahan bawang goreng tepatnya di Kecamatan Sekaran Kabupaten Lamongan kegiatan mengiris bawang dengan alat pemotong sederhana masih dilakukan secara manual.Kapasitas produksi maksimal yang diperoleh dengan alat manual adalah 9,5 Kg/Jam Setelah mempelajari dan mengamati dari latar belakang masalah yang ada, kami beinisiatif untuk membuat mesin perajang bawang merah dengan memvariasikan sudut posisi pisau ($90^{\circ}, 60^{\circ}, 45^{\circ}$) dan kecepatan putaran motor (2700,2500,2300) Rpm untuk memaksimalkan produksi meminimalisir kegagalan produksi.Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisa pengaruh sudut posisi pisau dan kecepatan putaran pisau terhadap efisiensi produktifitas pada mesin perajang bawang. Metode yang digunakan adalah metode sampel random. Dari hasil analisa diatas dapat disimpulkan bahwa kapasitas produksi mesin perajang bawang di pengaruhi oleh sudut posisi pisau dan kecepatan putaran motor dalam hal ini ditandai dengan ketebalan hasil irisan bawang. Dengan kecepatan putaran motor 2700 Rpm dan sudut posisi pisau 90° yang menghasilkan kapasitas produksi 15,80 Kg/jam dan Efisiensi prduktifitas 93,63%. Hal ini dikarenakan semakin cepat kecepatan putaran motor maka kapasitas produksi semakin meningkat.

Kata Kunci : Mesin Perajang, Bawang, Posisi Pisau

ABSTRACT

Indonesia is an agricultural country that is rich in crops. In processing agricultural products, many machines are used, including onion slicing machines. After surveying the fried onion processing site, precisely in Sekaran District, Lamongan Regency, onion slicing activities are still carried out manually with simple cutting tools. The maximum production capacity obtained with manual tools is 9.5 Kg/Hour After observing and learning more about the background of the problem, we took the initiative to make an onion chopper machine by varying the angle of the knife position ($90^\circ, 60^\circ, 45^\circ$) and the motor rotation speed (2700, 2500, 2300) Rpm to maximize production to minimize production failure. The purpose of writing this final report is to analyze the effect of knife position angle and knife rotation speed on the productivity efficiency of the onion chopper machine. The method used is a random sample method. From the results of the analysis above, it can be concluded that the production capacity of the onion chopper machine is influenced by the angle of the knife position and the rotational speed of the motor, in this case, it is marked by the thickness of the onion slices. With a motor rotation speed of 2700 Rpm and a blade position angle of 90° which results in a production capacity of 15.80 Kg/hour and productivity efficiency of 93.63%. This is because the faster the motor rotation speed, the production capacity will increase.

Keywords: Chopper Machine, Onion, Knife Position

PENDAHULUAN

Bawang merah ialah dengan tinggi dapat mencapai 14-50 cm dan termasuk tanaman semusim. Kebanyakan masakan Indonesia menggunakan bumbu penyedap untuk masakannya salah satunya adalah bawang.

Hasil pertanian bawang merah akan memiliki nilai ekonomis lebih tinggi setelah dilakukannya proses pengolahan. Setelah melakukan survey ke tempat pengolahan bawang goreng tepatnya di Kec. Sekaran Kab. Lamongan kegiatan mengiris bawang dengan alat pemotong sederhana masih dilakukan secara manual. Jika produk yang akan di potong / di iris memiliki jumlah banyak akan menjadi permasalahan bagi pengolah bawang.

Maka mesin perajang bawang adalah mesin yang digunakan sebagai teknologi yang akan memudahkan dalam penanganan dan pengolahan bawang. Mesin perajang bawang ini diharapkan akan dapat mendukung

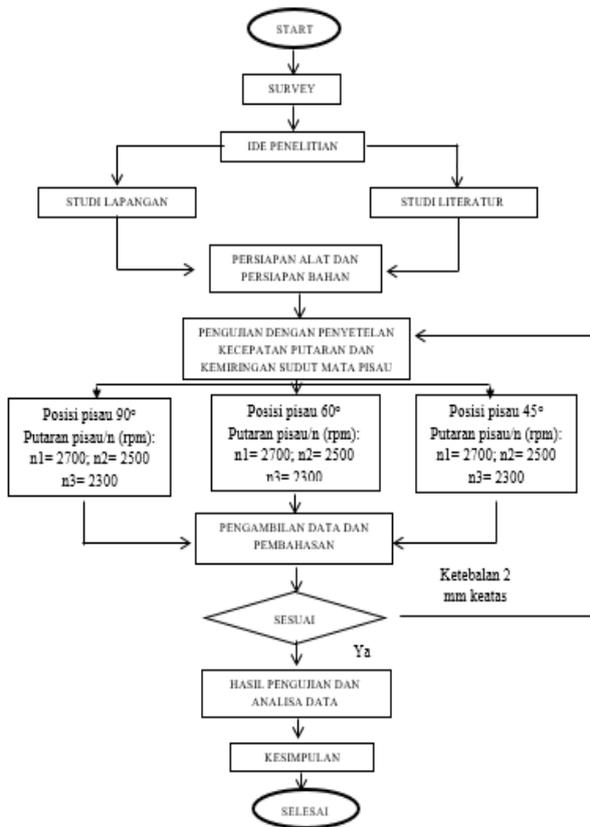
peningkatan dari hasil produksi bawang merah, yang siap diolah.



Gambar 1. Alat perajang bawang manual

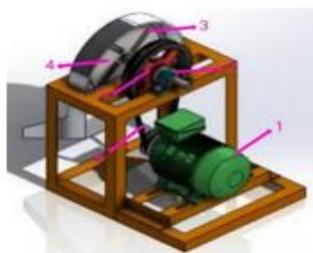
Setelah mempelajari dan mengamati dari latar belakang masalah yang ada, kami beinisiatif untuk membuat mesin perajang bawang merah dengan memvariasikan sudut posisi pisau dan kecepatan putaran untuk memaksimalkan produksi meminimalisir kegagalan produksi. Mesin perajang bawang ini diharapkan akan dapat mendukung peningkatan dari hasil produksi bawang merah, yang siap diolah.

PROSEDUR EKSPERIMEN

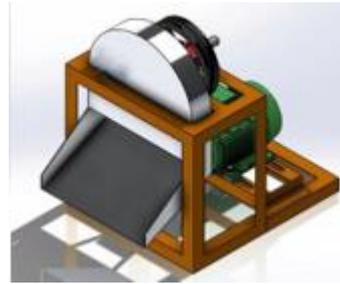


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode sampel random. Sebelum penelitian dilakukan studi lapangan dan studi literatur. Pada studi literatur, informasi dari peneliti terdahulu akan dikumpulkan sebagai referensi. Lalu kemudian studi lapangan. Studi lapangan ini adalah untuk mendukung penelitian maka dilakukan survey di daerah yang memproduksi bawang merah yang akan diolah menjadi produk. Dilanjut dengan mendesain mesin perajang bawang tenaga listrik.



Gambar 3. Desain mesin tampak belakang



Gambar 4. Desain mesin tampak depan

Berikutnya adalah komponen – komponen pada mesin perajang bawang sebagai berikut :

a. Rangka Mesin



Gambar 5. Rangka

b. Puli



Gambar 6. Puli

c. V Belt



Gambar 7. V Belt

d. Bearing



Gambar 8. Bearing

e. Motor listrik AC



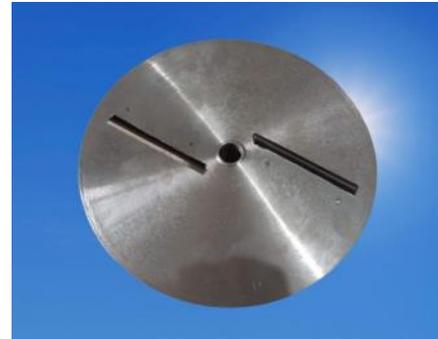
Gambar 9. Motor listrik AC

f. Poros



Gambar 10. Poros

g. Piringan pisau



Gambar 11 .Piringan Pisau

Piringan pisau berfungsi untuk alas atau penampang pisau. Piringan pisau berbentuk lingkaran. Piringan pisau berbahan baku besi yang bersifat kokoh.

h. Pisau



Gambar 12 . Pisau

Alat ukur yang digunakan dalam pengujian ini :

a. Tachometer



Gambar 13 . Takometer

Takometer adalah alat untuk mengukur kecepatan rotasi.

b. Timbangan digital



Gambar 14 . Timbangan digital

Pada percobaan ini timbangan digunakan untuk mengukur berat dari bahan yang akan dimasukkan pada mesin prajang agar mengetahui kapasitas produktivitasnya.

c. Dimmer Listrik



Gambar 15 . Dimmer Listrik

Dimmer listrik untuk mengatur arus / tegangan listrik

d. Stopwatch

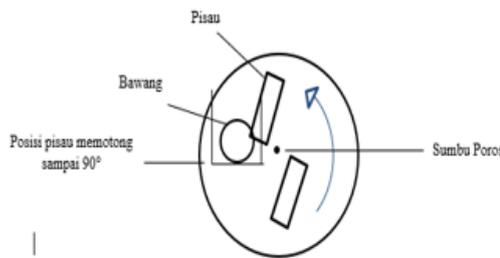


Gambar 16 . Stopwatch

Stopwatch digunakan untuk mengukur lamanya waktu yang diperlukan dalam sebuah kegiatan. Pada proses percobaan ini stopwatch digunakan untuk mengukur waktu pada proses perajangan bawang selama 10 menit.

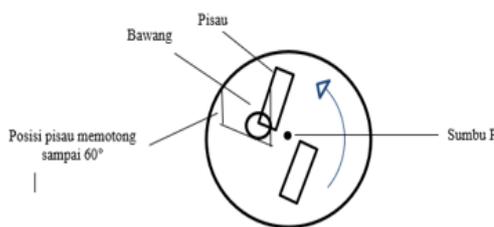
Variasi Sudut Posisi Pisau yang digunakan saat memotong :

- a. Sudut posisi pisau 90°



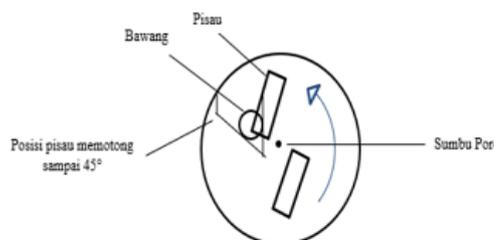
Gambar 17 . Sudut posisi pisau 90°

- b. Sudut posisi pisau 60°



Gambar 18 . Sudut posisi pisau 60°

- c. Sudut posisi pisau 45°



Gambar 19 . Sudut posisi pisau 45°

Teori yang digunakan dan gaya yang terjadi pada mesin :

Gaya Potong yang terjadi, Gaya aksi yang ditimbulkan adalah gaya sentripetal. Merupakan suatu gaya yang menyebabkan suatu benda bergerak melingkar. Dimana semakin besar kecepatan putaran maka semakin besar gaya sentripetal. Arahnya selalu mengarah ke pusat lingkaran. Gaya reaksi yang di timbulkan adalah gaya sentrifugal, gaya yang merupakan efek semu yang timbul Ketika benda melakukan gerak melingkar, gaya sentrifugal memiliki besaran yang sama dengan gaya sentripetal namun memiliki arah yg berbeda.

$$F = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

Dimana :

F : Gaya
v : kecepatan potong
m : massa
r : jari-jari

Kecepatan putaran pisau dapat dihitung dengan:

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

Dimana:

n2 = putaran pisau (rpm)
n1 = putaran motor (rpm)
d1 = diameter puli motor (mm)
d2 = diameter puli pisau (mm)

. Kecepatan potong (m/s)

Untuk menghitung kecepatan potong maka harus menghitung kecepatan sudut dahulu dengan rumus :

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n_1}{60}$$

Dimana:

ω = kecepatan sudut (rad/s)
n1 = kecepatan putaran mata pisau (rpm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Maka Kecepatan Potong (m/s)

$$V = \omega \cdot r$$

Dimana :

ω = kecepatan sudut (rad/s)

r = jari-jari (m)

Kapasitas Mesin perajng bawang (Kg/m)

$$Q = \frac{m}{t}$$

Dimana:

m = massa bawang (kg)

t = waktu (jam)

Daya Potong (watt)

$$P = \frac{F}{V}$$

Dimana :

F = Gaya potong

V = Kecepatan potong

Efisiensi produktifitas

Efisiensi produktifitas mesin perajang bawang dapat diketahui dengan melalui rumus berikut :

$$\eta_s = \frac{Q \text{ hasil}}{Q \text{ masuk}} \times 100\%$$

Dimana :

Q masuk = Kapasitas awal bawang(Kg)

Q hasil = Kapasitas akhir (Kg)

η_s = Efisiensi produksi (%)

Pada bagian ini, setelah proses desain dan pembuatan mesin maka dilakukan metode sampel random data lalu dilanjutkan dengan pengujian dan pengambilan data . Penelitian ini membahas mengenai analisis pengaruh sudut posisi pisau dan kecepatan putaran terhadap efisiensi produktifitas mesin perajang bawang tenaga listrik.Pengambilan data akan didapat etelah pengujian dilakukan ,maka brikut adalah data yang didapatkan.

No	Kode	Random Data	Sudut Posisi Pisau	Kecepatan (RPM)	Massa Awal (Kg)
1	A1	G3	45°	2300	0,15
2	A2	D2	45°	2300	0,15
3	A3	F2	45°	2300	0,15
4	B1	C3	45°	2500	0,15
5	B2	H1	45°	2500	0,15
6	B3	A1	45°	2500	0,15
7	C1	A3	45°	2700	0,15
8	C2	B2	45°	2700	0,15
9	C3	D3	45°	2700	0,15
10	D1	I2	60°	2300	0,15
11	D2	H2	60°	2300	0,15
12	D3	E1	60°	2300	0,15
13	E1	G2	60°	2500	0,15
14	E2	A2	60°	2500	0,15
15	E3	E2	60°	2500	0,15
16	F1	F1	60°	2700	0,15
17	F2	H3	60°	2700	0,15
18	F3	C2	60°	2700	0,15
19	G1	F3	90°	2300	0,15
20	G2	I1	90°	2300	0,15
21	G3	D1	90°	2300	0,15
22	H1	B3	90°	2500	0,15
23	H2	I3	90°	2500	0,15
24	H3	G1	90°	2500	0,15
25	I1	E3	90°	2700	0,15
26	I2	C1	90°	2700	0,15
27	I3	B1	90°	2700	0,15

Tabel 1. Hasil random data

Kapasitas Hasil Pengirisan (Kg/m)

Untuk mengetahui kapasitas produksi maka dilakukan tiga kali pengujian pada setiap variasi kecepatan putaran motor. Dari hasil pengujian diatas dapat diketahui dengan cara memasukkan bawang merah kedalam mesin perajang bawang dan mencatat waktu untuk merajang bawang sampai habis, yang sudah ditentukan dan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Q = \frac{m}{t}$$

Posisi Pisau	No	Kecepatan putaran motor (rpm)	Massa (Kg)	Waktu (Detik)	Kapasitas (Kg/jam)
90°	1	2700	0,15	37,75	15,90
	2	2700	0,15	38,10	15,80
	3	2700	0,15	37,24	15,70
	Rata - rata		0,15	37,69	15,80
	1	2500	0,15	41,10	13,63
	2	2500	0,15	40,20	12,93
	3	2500	0,15	42,32	12,82
	Rata - rata		0,15	41,50	13,12
	1	2300	0,15	56,71	9,55
	2	2300	0,15	57,24	9,43
	3	2300	0,15	56,15	9,61
	Rata - rata		0,15	56,71	9,53

Tabel 2. Data Hasil Kecepatan Putaran Motor dan Sudut Posisi Pisau 90° Terhadap Kapasitas Produksi

Posisi Pisau	No	Kecepatan putaran motor (rpm)	Massa (Kg)	Waktu (Detik)	Kapasitas (Kg/jam)
60°	1	2700	0,15	35,70	16,66
	2	2700	0,15	35,12	15,46
	3	2700	0,15	36,27	14,85
	Rata - rata		0,15	35,10	15,65
	1	2500	0,15	36,31	14,85
	2	2500	0,15	35,75	15,15
	3	2500	0,15	37,10	14,56
	Rata - rata		0,15	36,31	14,85
	1	2300	0,15	48,47	11,19
	2	2300	0,15	47,85	11,27
	3	2300	0,15	49,20	11,02
	Rata - rata		0,15	48,47	11,16

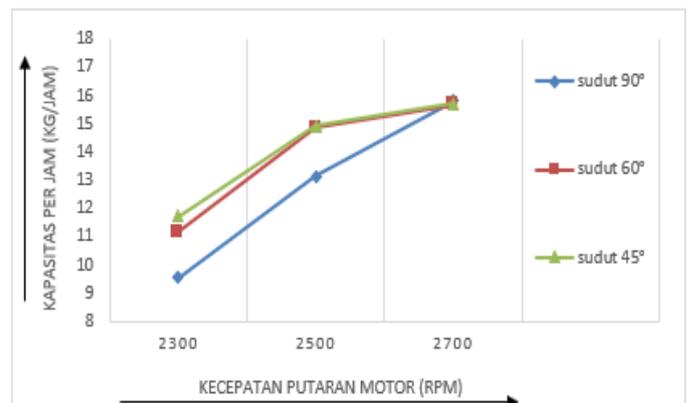
Tabel 3. Data Hasil Kecepatan Putaran Motor dan Sudut Posisi Pisau 60° Terhadap Kapasitas Produksi

Sudut Posisi Pisau	No	Kecepatan putaran motor (rpm)	Massa (Kg)	Waktu (Detik)	Kapasitas (Kg/jam)
45°	1	2700	0,15	35,75	15,15
	2	2700	0,15	35,25	15,46
	3	2700	0,15	36,24	15
	Rata - rata		0,15	35,50	15,70
	1	2500	0,15	36,24	15
	2	2500	0,15	35,72	15,15
	3	2500	0,15	37,15	14,56
	Rata - rata		0,15	36,24	14,90
	1	2300	0,15	46,84	11,53
	2	2300	0,15	45,65	11,90
	3	2300	0,15	46,12	11,71
	Rata - rata		0,15	46,12	11,71

Tabel 4. Data Hasil Kecepatan Putaran Motor dan Sudut Posisi Pisau 45° Terhadap Kapasitas Produksi

Sudut posisi pisau	Kecepatan Putran (Rpm)	Massa (Kg)	Waktu (Detik)	Kapasitas Produksi (Kg/jam)
90°	2700	0,15	37,69	15,80
	2500	0,15	41,50	13,12
	2300	0,15	56,71	9,53
60°	2700	0,15	35,10	15,65
	2500	0,15	36,31	14,85
	2300	0,15	48,47	11,16
45°	2700	0,15	35,50	15,70
	2500	0,15	36,24	14,90
	2300	0,15	46,15	11,71

Tabel 5. Data Hasil Rata – rata Kecepatan Putaran Motor dan Sudut Posisi Pisau Terhadap Kapasitas Produksi



Grafik 1. Pengaruh Variabel Terhadap Kapasitas Produksi

Dari gambar grafik 1 hubungan antara variabel terhadap nilai kapasitas pada mesin perajang bawang menggunakan metode sampel random diatas bisa diketahui bahwasanya.Kapasitas produksi mesin perajang bawang di pengaruhi oleh sudut posisi pisau dan kecepatan putaran motor dalam hal ini ditandai dengan hasil kapasitas produksinya. Dengan kecepatan putaran motor 2700 Rpm dan sudut posisi pisau 90° yang menghasilkan kapasitas produksi 15,80 Kg/jam .Hal ini dikarenakan semakin cepat kecepatan putaran motor maka kapasitas produksi semakin meningkat.

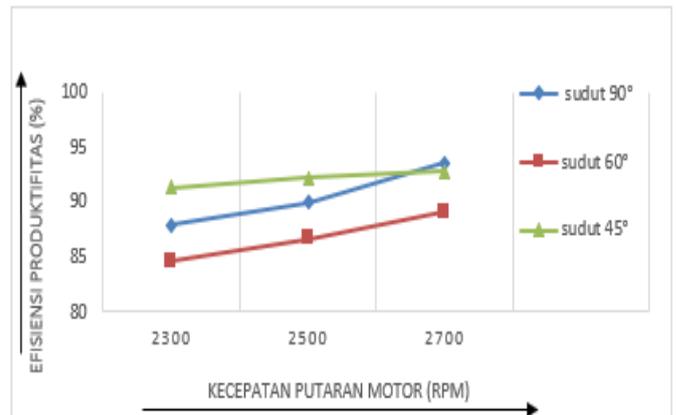
Efisiensi produktifitas mesin

Untuk mengetahui kapasitas produksi maka dilakukan tiga kali pengujian pada setiap variasi kecepatan putaran motor Besarnya efisiensi mesin perajang bawang dapat diketahui dengan melihat kualitas hasil perajangan hasil yang baik memiliki ketebalan 1-2 mm. untuk perhitungan efisiensi melalui persamaan :

$$\eta_s = \frac{Q_{\text{hasil}}}{Q_{\text{masuk}}} \times 100\%$$

Sudut posisi pisau	Kecepatan Putran (Rpm)	Massa Awal (Kg)	Massa Akhir (Kg)	Waktu (Detik)	Efisiensi produktifitas (%)	Kualitas	Ketebalan
90°	2700	0,15	0,132	37,69	93,63	Baik	1-2 mm
	2500	0,15	0,135	41,50	89,96	Baik	1-2 mm
	2300	0,15	0,139	56,71	87,89	Kurang Baik	3-4 mm
60°	2700	0,15	0,133	35,10	89,10	Kurang Baik	3-4 mm
	2500	0,15	0,130	36,31	86,63	Kurang Baik	3-4 mm
	2300	0,15	0,127	48,47	84,63	Kurang Baik	3-4 mm
45°	2700	0,15	0,140	35,50	92,50	Kurang Baik	3-2 mm
	2500	0,15	0,139	36,24	92,63	Kurang Baik	3-4 mm
	2300	0,15	0,137	46,12	91,3	Kurang Baik	3-4 mm

Tabel 6. Data Hasil Rata – rata Kecepatan Putaran Motor dan Sudut Posisi Pisau Terhadap Efisiensi produktifitas



Grafik 2. Pengaruh Variabel Terhadap Efisiensi produktifitas

Dari gambar grafik 2 efisiensi produktifitas diatas dapat diketahui bahwa setiap variasi kecepatan putaran motor dan variasi sudut posisi pisau menghasilkan efisiensi produktifitas yang berbeda. Efisiensi produktifitas mesin perajang bawang di pengaruhi oleh sudut posisi pisau dan kecepatan putaran motor dalam hal ini ditandai dengan ketebalan hasil irisan bawang. Dengan kecepatan putaran motor 2700 Rpm dan sudut posisi pisau 90° yang menghasilkan Efisiensi produktifitas 93,63% dan memiliki kualitas irisan yang baik yaitu 1-2 mm. Hal ini dikarenakan semakin cepat kecepatan putaran motor maka Efisiensi produktifitas semakin meningkat.

KESIMPULAN

Stelah melakukan analisa hasil diatas dapat disimpulkan bahwa kapasitas produksi mesin perajang bawang di pengaruhi oleh sudut posisi pisau dan kecepatan putaran motor dalam hal ini ditandai dengan ketebalan hasil irisan bawang. Dengan kecepatan putaran motor 2700 Rpm dan sudut posisi pisau 90° yang menghasilkan kapasitas produksi 15,80 Kg/jam dan Efisiensi produktifitas 93,63%. Hal ini dikarenakan semakin cepat kecepatan putaran motor maka kapasitas produksi semakin meningkat.

**DAFTAR
PUSTAKA**

- Alfian, E. (2021).
*Pengaruh jumlah
mata pisau dan
kecepatan putaran
pisau terhadap kinerja
mesin perajang
bawang.*
- Departemen Pertanian. (1998).
*Budidaya Bawang merah
dan Bawang Putih.* BIP
Jawa Barat.
- Ir. Jack Stolk. (1986). *Elemen
Mesin, Elemen Kontruksi
Bangunan Mesin.* Penerbit
Erlangga.
- Koswara, S. (1992).
*Teknologi
Pengelolaan
Makanan Bermutu.*
Pustaka SinarHarapan.
- Sembiring, D. B. (2021). *Analisa
Variabel Sudut mata Pisau
Terhadap Unjuk Kerjamesin
Pengiris Ubi.*
- Siregar. (2012). *Uji Jenis Mata Pisau
Pada Alat Pemetik Buah.* USU-
Press.
- Sularso. (2004). *Dasar Perencanaan
dan Pemilihan Elemen Mesin.*
Pradya Paramita.