



ANALISA PENGARUH PUTARAN DAN PENAMBAHAN KARET PENGUPAS BAWANG TERHADAP KAPASITAS DAN KUALITAS PRODUKSI

Gatut Priyo Utomo, M. Aka Ardiansyah, Purna Adi W.

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia
email: gatutpu@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

*Onion (*Allium Ascalonicum L*) is one of horticultural crops commodities consumed by humans as a mixture of spices after chilli. In addition to the mixture of red onion seasoning is also sold in the form of processed extract of onion, powder, essential oil, fried onions even as ingredients to reduce cholesterol, blood sugar, prevent blood clots. The development of science and technology, has provided a very rapid change in all aspects of human life, especially appropriate technology such as machinery that is very supportive to facilitate production in home industry. The purpose of research on onion peeler machine to be achieved is To know the effect of rotation and addition of peeler rubber to the capacity and production quality. Variations were made using different speeds of 100 rpm, 150 rpm, 200 rpm, and peeler rubber 2, 4, 8. From the observations on rpm variations and the addition of rubber peeler, the greater the rotation and the more peelers rubber affect the production quality. The best result of the test is using rubber 4 at 150 rpm is 12,9 Kg / h from observation got good peeler result that slough onion peel almost completely peeled and on onion peeler not too thick.*

Keywords: *Onion peeler machine, rotation, peeler rubber, capacity and quality production.*

PENDAHULUAN

Tanaman bawang merah atau brambang (*Allium Ascalonicum L*) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang banyak dikonsumsi manusia sebagai campuran bumbu masak setelah cabe. Selain sebagai campuran bumbu masak bawang merah juga dijual dalam bentuk olahan ekstrak bawang merah, bubuk, minyak atsiri, bawang goreng bahkan sebagai bahan obat untuk menurunkan kadar kolesterol, gula darah, mencegah pengumpulan darah. (Suriani, 2011).

Kemajuan zaman yang modern ini setiap orang dituntut untuk berfikir kreatif dan inovatif guna untuk menunjang kebutuhan manusia itu sendiri yang semakin hari

semakin meningkat untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Sedangkan tenaga manusia sangat terbatas, seiring dengan kemajuan industri pangan kebutuhan akan bawang sebagai bumbu masakan ataupun pelengkap masakan terus mengalami peningkatan.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin maju membuat perubahan kehidupan masa depan manusia yang lebih baik, mudah, murah, cepat dan aman. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, telah memberikan perubahan yang sangat pesat pada seluruh aspek kehidupan manusia, terutama teknologi tepat guna seperti mesin yang sangat menunjang untuk memudahkan produksi pada home industri.

Aktifitas dan kesibukan dari masyarakat di era modern setiap produsen produk pangan ingin meningkatkan hasil produktifitas namun tetap memperhatikan dari segi kualitas dan higienis.

Pada penelitian sebelumnya mesin memiliki spesifikasi dimensi dengan tinggi 70 cm, lebar 75 cm dan panjang 50 cm, menggunakan motor listrik dengan daya 1 Hp kecepatan putar 1450 rpm, kapasitas maksimal bawang untuk dikupas dalam tabung sebesar 3 Kg yang memiliki diameter karet pengupas 1,5cm banyak karet pengupas pada sekeliling tabung yang berjumlah 72 buah.

Mesin tersebut menggunakan rpm 73,26 untuk mengupas bawang dengan waktu ± 5 menit selama pengupasan, massa bawang untuk pengujian sebesar 1kg. Hasil pengujian yang didapatkan pada penelitian sebelumnya yaitu dengan pengulangan pertama dengan waktu 4,20 menit mendapatkan hasil kapasitas 14,28 kg/jam, pengulangan kedua dengan waktu 4,30 menit mendapatkan hasil kapasitas 13,95 kg/jam, pengulangan ketiga dengan waktu 4,22 menit mendapatkan hasil kapasitas 14,22 kg/jam. Sehingga kapasitas efektif alat yang dihasilkan pada proses pengupasan rata-rata yaitu sebesar 14,15 kg/jam dengan waktu 4,24 menit. (Arif. Achwil. Sulastri. 2015)

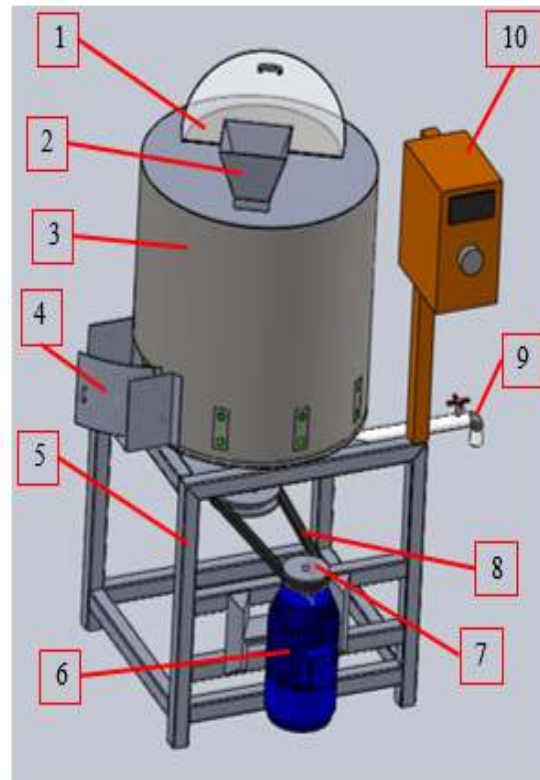
Berdasarkan pada penelitian sebelumnya dan pengamatan mesin dipasaran alat pengupas bawang tersebut untuk mendapatkan hasil kupasan bawang yang baik dan efisien maka kami ingin memodifikasi alat pengupas bawang tersebut dengan merubah posisi karet dan jumlah karet pengupas.

Bawang Merah

Bawang merah yang digunakan bahan uji pada mesin pengupas bawang. Umbi bawang dapat dimakan mentah, untuk bumbu masak, acar, obat tradisional, kulit umbinya dapat dijadikan zat pewarna dan daunnya dapat pula digunakan untuk campuran sayur.

Mesin Pengupas Bawang

Mesin pengupas bawang merupakan mesin yang digunakan untuk mengupas bawang, Mesin ini bekerja dengan menggunakan gerakan putaran motor yang ditransmisikan oleh pulley dan ditransfer menuju ke poros utama. Agar dapat mengupas bawang mesin ini menggunakan karet -Karet pengupas yang di pasang pada dinding tabung dengan bentuk seperti poros, Mesin tersebut menggunakan tenaga penggerak motor listrik sebagai tenaga utamanya dan mempunyai sistem transmisi tunggal yaitu menggunakan pulley diperantarai v-belt. Meskipun mesin pengupas bawang menggunakan sistem kerjanya sederhana yaitu memanfaatkan gerakan putar untuk mengupas bawang, akan tetapi gerakan putaran pada piringan mesin ini sangat berpengaruh terhadap hasil pengupasan bawang tersebut. Bagian utama dari mesin ini adalah sepasang pulley, karet pengupas, poros, motor listrik dan tabung mesin.



Gambar 1. Mesin Pengupas Bawang

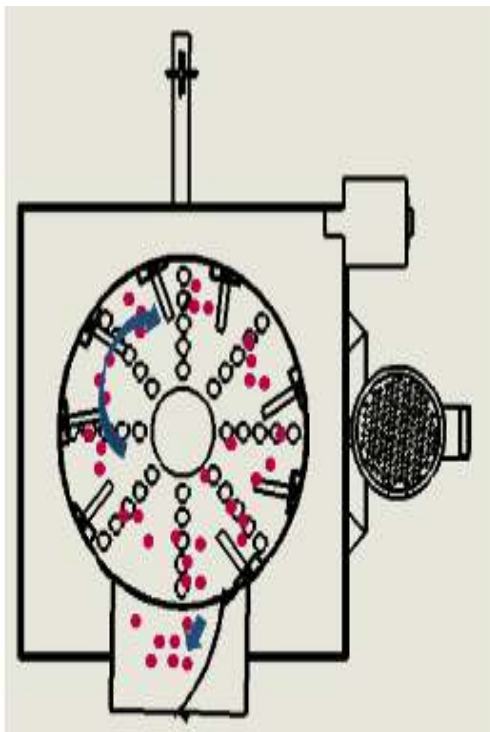
Keterangan :

1. Tempat memasukan air.
2. Hopper.
3. Tabung pengupas.

4. Output bawang.
5. Rangka.
6. Motor listrik.
7. Pulley.
8. V – Belt.
9. Output air.
10. Control panell/inverter.

Cara Kerja Mesin Pengupas Bawang

Alat ini menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama dan penambahan karet sehingga diharapkan pengupasan bawang yang dihasilkan lebih sempurna. Sistem kerja dari pengupas bawang yaitu dimasukkan ke dalam hopper ke dalam tabung dasar piringan menggunakan karet pengupas (*plucker*) untuk mengupas kulit bawang dengan memanfaatkan putaran dari motor listrik dengan daya 0,5 Hp rpm 1750 dan menggunakan inverter 0,75 KW 220V. Tabung mesin dilengkapi dengan karet – karet pengupas pada dinding tabung agar pada saat piringan mesin bawang berputar dapat bergesekan antara bawang, karet pengupas dan piringan.

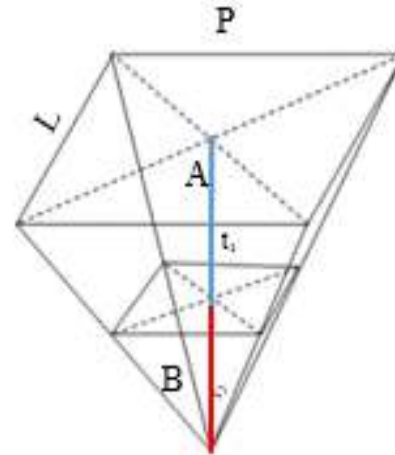


Gambar 3. Skematik Mesin Pengupas Bawang

Tempat Memasukan Bawang (Hopper)

Hopper adalah berfungsi sebagai tempat memasukan bahan bawang.

Untuk mengetahui besar volume pada hopper dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :



Gambar 2. Limas Segi Empat

Menghitung Volume Limas Segiempat utuh :

$$V = \frac{1}{3} \times \text{Luas alas} \times (t_{\text{total}})$$

Menghitung Volume Limas Potongan :

$$V = \frac{1}{3} \times \text{Luas alas} \times t_2$$

Maka Total Volume Hopper adalah :

$$V = \text{Volume Limas Segiempat utuh} - \text{Volume Limas Potongan} = \text{Volume Hopper}$$

Gaya – Gaya Yang Terjadi Saat Piringan Berputar

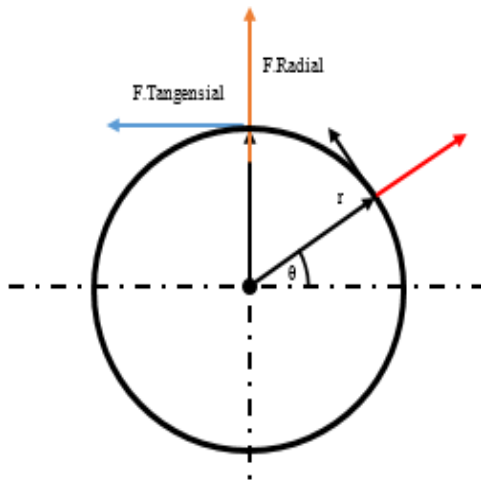
Besarnya gaya pengupas digunakan untuk menghitung daya yang diperlukan mesin untuk dapat mengupas bawang tersebut. Data tersebut selanjutnya akan sangat menentukan dalam menentukan daya tenaga penggerak, transmisi, dan perhitungan lain.

Gaya Tangensial

Gaya yang arahnya selalu tegak lurus dengan jari – jari lingkaran dan merupakan gaya yang menyebabkan suatu benda dapat bergerak melingkar. Ketika suatu benda bergerak melingkar, maka benda akan mengalami sebuah gaya tangensial yang

dialami oleh benda yang bergerak melingkar berbeda – beda bergantung pada kondisi geraknya.

Maka rumus yang digunakan adalah :



Gambar 4. Arah gaya tangensial searah dengan arah percepatan

Kecepatan sudut (kecepatan anguler) ω dinyatakan sebagai radian perdetik

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} \text{ (rad/s)}$$

Dimana :

ω = kecepatan sudut (rad/s)

π = 3,14

N = Putaran piringan mesin (rpm)

60 = Waktu (detik)

Jika kecepatan sudut benda berubah sebesar $\Delta\omega$ dalam selang waktu Δt , dikatakan benda itu mempunyai percepatan sudut. Percepatan sudut didefinisikan sebagai :

$$\alpha = \frac{\omega}{t}$$

Dimana :

α = Percepatan sudut piringan (rad/det²)

ω = Kecepatan sudut piringan pengupas (rad/det)

t = Waktu (detik)

Rotasi	Translasi	Rotasi	Translasi
Perubahan sudut	θ	ϕ	$s = v \cdot t$
Kecepatan	$v = \omega \cdot r$	$\omega = \frac{d\theta}{dt}$	$v = \frac{ds}{dt}$
Percepatan	$a = \alpha \cdot r$	$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$	$a = \frac{dv}{dt}$
Gaya torsi, momen	τ	Γ	$F = m \cdot a$
Gravitasi	$\tau = r \cdot F$	$\Gamma = r \cdot F$	
Percepatan radial	$r = \frac{v^2}{\omega^2}$	$\omega = \frac{v}{r}$	
	$r = \frac{a}{\omega^2}$	$\omega = \frac{a}{r}$	
	$r^2 = \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4}$	$\omega^2 = \frac{v^2}{r^2} + \frac{a^2}{r^2}$	
	$r^2 = \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4}$	$\omega^2 = \frac{v^2}{r^2} + \frac{a^2}{r^2}$	
Massa piringan kearahkan	m	I	$I = \sum mr^2$
Momen sudut Newton	$\tau = m \cdot a$	$\Gamma = I \cdot \alpha$	
Usaha	$W = \int \tau \cdot d\theta$	$W = \int \Gamma \cdot d\theta$	
Gaya	$F = \tau / r$	$F = \Gamma / r$	
Energi potensial	$E_p = m \cdot g \cdot h$	$E_p = \frac{1}{2} I \omega^2$	
Energi kinetik	$E_k = \frac{1}{2} m v^2$	$E_k = \frac{1}{2} I \omega^2$	
Momen	$\int \tau \cdot dt$	$\int \Gamma \cdot dt$	
Momentum	$m \cdot v$	$I \cdot \omega$	

Gambar 5. Tabel Analogi Antara Besaran Translasi Dan Besaran Rotasi

Dari tabel analogi antara besaran translasi dan besaran rotasi didapatkan kecepatan tangensial, percepatan tangensial, dan momen torsi.

Kecepatan tangensial (v)

$$v = r \cdot \omega$$

Dimana :

v = Kecepatan tangensial (m/s)

ω = Kecepatan sudut (rad/s)

r = Jari – jari piringan mesin (m)

Percepatan tangensial (a_t)

$$a_t = r \cdot \alpha$$

Dimana :

a_t = Percepatan tangensial (m/det²)

r = jari – jari (m)

α = Percepatan sudut (rad/det²)

Untuk menghitung besar dari gaya tangensial yang terjadi pada piringan mesin adalah :

$$F_t = m \cdot a$$

Dimana :

F_t = Gaya Tangensial (N)

m = Massa bawang (kg)

a = Percepatan tangensial (m/s²)

Momen Torsi

$$M_t = F_t \cdot r$$

Dimana :

M_t = Momen Torsi (Nm)

F_t = Gaya Tangensial (N)

r = Jari - jari piringan mesin (m)

Daya Yang Dibutuhkan Untuk Memutar Piringan

Momen torsi dapat dihitung dari daya N (HP) yang ditransmisikan dengan putaran n (Rpm) :

$$Mt = 63000 \frac{N}{n} (lb in)$$

$$Mt = 71620 \frac{N}{n} (kg cm)$$

Dimana :

N = Daya (Hp)

n = Putaraan (rpm)

Kalau satuan yang dipakai SI rumus yang dipakai adalah:

$$Mt = \frac{N}{n} (Nm)$$

Sehingga,

$$N = Mt \cdot \omega$$

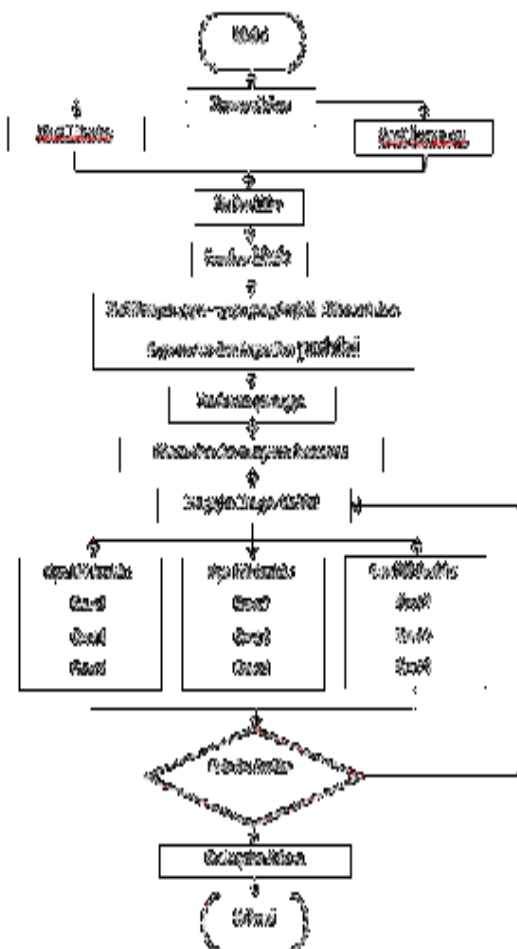
Dimana :

N = Daya (watt)

Mt = Momen torsi (Nm)

ω = Kecepatan sudut (rad/det)

Alur Penelitian



Gambar 6. Alur Penelitian

Hasil Dan Pembahasan

Alat pengupas bawang ini memiliki beberapa komponen untuk mendukung sistem kerjanya berjalan. Berikut dari komponen – komponen tersebut yaitu:

1. Tabung Mesin

Tabung pengupas merupakan tempat penampung bawang dan air pada proses pengupasan dengan diameter 50cm.

2. Karet Pengupas (*Plucker*)

Karet pengupas tersebut adalah komponen utama pada tabung yang berfungsi untuk mengupas bawang, karet tersebut berbentuk poros ulir seperti baut memiliki panjang 8cm dan diameter 2cm.



3. Piringan Pengupas

Piringan mesin berguna untuk sebagai tempat permukaan dasar pada bawang dan mengeluarkan secara langsung ke dasar. Kemudian piringan dan bawang diputar dengan rpm yang diinginkan, ketika waktu beberapa menit sudah tercapai maka piringan diberhentikan dan terjadi proses pengeluaran bawang pada pintu *output*.



4. Pintu *Output* Bawang

Komponen ini berfungsi mengeluarkan bawang setelah melalui proses pengupasan setelah diputar dengan rpm dan waktu yang digunakan.

5. Tutup Tabung

Tutup tabung berfungsi sebagai untuk memasukan air ke dalam tabung dan kaca acrylic juga melihat bawang pada saat proses pengupasan apakah bawang sudah terkupas keseluruhan. Juga berfungsi pada saat bawang dikeluarkan pada pintu *output* tidak terlempar keatas.

6. Hopper

Hopper berfungsi sebagai input atau memasukkan bahan bawang ke dalam dasar piringan tabung pengupas.

7. Motor Listrik

Motor sebagai penggerak utama untuk memutar piringan pengupas yang memiliki spesifikasi 0,5 Hp dengan 1420 rpm. Motor dihubungkan menggunakan dengan perbandingan pulley 1:3 dengan dan v-belt yang kemudian dari pulley tersebut diteruskan untuk memutar poros yang jadi satu dengan piringan.




8. Inverter

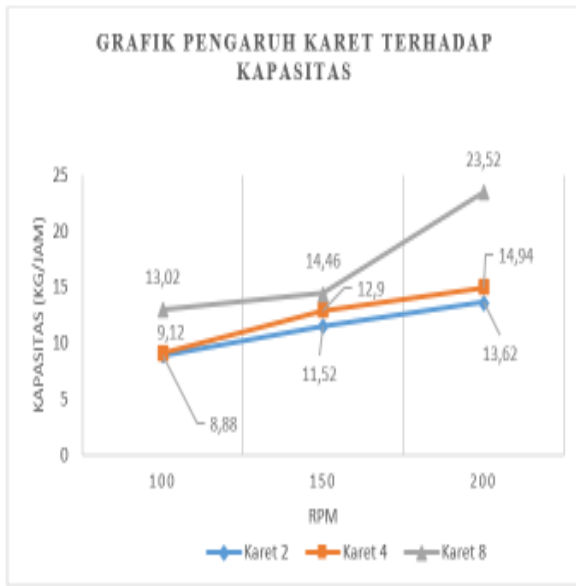
Inverter berguna untuk mengatur kecepatan putar dan tegangan arus motor listrik yang akan mempengaruhi dari kualitas bawang yang memiliki spesifikasi 0,75 kW / 1HP 220 V.

Tabel 1. Hasil Data Pengujian

No	Putaran (rpm)	Jumlah biji karet	Massa yang uji (kg)	Pencapaian		
				Waktu		
				Menit	Kegunaan	Kg/jam
1	100	2	1,5	10,14	0,148	8,38
		4	1,5	9,85	0,152	9,12
		8	1,5	6,9	0,217	13,62
2	150	2	1,5	7,8	0,193	11,52
		4	1,5	6,95	0,215	12,9
		8	1,5	6,35	0,241	14,46
3	200	2	1,5	6,93	0,227	15,25
		4	1,5	6,03	0,249	14,64
		8	1,5	4,58	0,303	20,52

Hasil Pengupasan

Rpm 100 Menggunakan Karet 4	Rpm 150 Menggunakan Karet 4	Rpm 200 Menggunakan Karet 2
		



Gambar 7. Grafik Pengujian Pengaruh Penambahan Karet Terhadap Kapasitas

Dapat disimpulkan bahwa semakin besar putaran dan semakin banyak karet pengupas mempengaruhi kualitas produksi. Hasil produksi terbanyak diperoleh pada karet 8 rpm 200 adalah 23,52 Kg/jam. Mendapatkan hasil kupasan bawang secara keseluruhan terkupas sehingga pada daging bawang merah banyak yang terbuang atau kupasan bawang terlalu tebal akibat terlalu tingginya rpm dan banyaknya karet. Hasil kapasitas produksi terendah didapat pada karet 2 rpm 100 adalah 8,88 Kg/jam hasil kupasan pada bawang kurang maksimal antara daging dan kulit bawang tidak banyak yang terkupas dengan bersih dikarenakan rendahnya rpm dan jumlah karet pengupas yang sedikit, Sedangkan hasil terbaik dari pengujian yaitu dengan menggunakan karet 4 rpm 150 adalah 12,9 Kg/jam dari pengamatan didapatkan hasil kupasan bawang yang baik hampir secara menyeluruh terkupas dan kupasan pada daging bawang yang tidak terlalu tebal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari data dan analisa penelitian dapat disimpulkan, Pengujian dengan

menggunakan variabel karet 2, 4, 8 dan rpm 100, 150, 200, didapatkan hasil kualitas kupasan bawang terbaik pada karet 4 Rpm 150 dengan menguji bahan bawang merah seberat 1,5 Kg dengan waktu 6,96 menit menghasilkan kapasitas produksi 12,9 kg/jam. Hasil pengamatan didapatkan kualitas kupasan bawang yang baik.

2. Diharapkan pada pengembangan selanjutnya mengenai penelitian mesin pengupas bawang tersebut untuk lebih memahami dari segi kualitas, kapasitas efektif alat, dan analisis ekonomi.

Dapat menggunakan variasi bahan pengujian lain dengan rpm yang berbeda.

REFERENSI

- [1] A. Zainun, 1999, *Elemen Mesin*, Refika aditama, Bandung.
- [2] Arif. Achwil. Sulastrri. 2015. *Rancang Bangun Alat Pengupas Bawang Mekanis*. Medan. Program Studi Keteknikan Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- [3] Hadi, Samsul 2007, *Aplikasi Matematika*, Yudhistira, Jakarta
- [4] <http://4muda.com/10-jenis-bawang-paling-banyak-digunakan-di-dunia-dan-manfaatnya/>
- [5] <https://radenalfian.wordpress.com/2014/01/02/stainless-steel-baja-tahan-karat/>
- [6] Sears, Zemansky, *Fisika Untuk Universitas I*, Binacipta, Jakarta 1962
- [7] Sularso dan S, Kiyokatsu. 1994. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.
- [8] Suriani. N. 2011. *Bawang Bawa Untung. Budidaya bawang merah dan bawang putih*. Cahaya atma pustaka. Yogyakarta.
- [9] Zainuri, Ach. Muhib , 2006, *Mesin Pindah Bahan*, Penerbit Andi, Malang.