

ALAT PEMOTONG BAWANG MERAH OTOMATIS YANG BERBASIS ARDUINO UNO DAN SENSOR ULTRASONIK

Fanny Anggoro¹, Krisna Rohadi², Elsanda Merita Indrawati^{3*}, Kartika Rahayu Tri Prasetyo Sari⁴, Agus Suwardono⁵

Teknik Elektronika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri^{1,2,3,4,5}
¹anggorofanny3@gmail.com, ²krisnarohadi2402@gmail.com, ³elsanda@unpkediri.ac.id,
⁴kartikaprasetya0207@gmail.com, ⁵agussuwardono@unpkediri.ac.id

Abstrak

Bawang merah adalah salah satu dari banyaknya komoditas pertanian strategis dan penting di Indonesia. Selain menumbuhkan perekonomian dibidang pertanian bawang merah juga menjadi salah satu peluang usaha disektor makanan, hal ini dibuktikan dengan menjamurnya UMKM bawang goreng. Salah satu proses produksi bawang goreng yaitu proses pengirisan, demi memudahkan pengirisan perlu inovasi pengiris bawang merah otomatis berbasis teknologi modern. Perancangan kali ini difokuskan pada sistem penggerak mekanik pada mesin perajang bawang merah berbasis arduino uno dan sensor ultrasonic, sistem mekanik pada mesin perajang bawang merah ini memiliki komponen yaitu, motor listrik 0,25 hp, 2800 rpm dilengkapi pisau pemotong yang digerakkan oleh v-belt dan pulley, dengan pulley motor 25mm dan pulley pisau 250mm dengan perhitungan putaran pisau 425rpm, panjang v-belt 710mm dengan tipe M-28 yang dihubungkan oleh poros diameter 1,5mm dan terdapat 2 bantalan dengan tipe UCP 204 dengan estimasi jam kerja 553.516,34 jam, dilengkapi sistem otomatisasi arduino uno dan sensor ultrasonic.

Kata Kunci : Perajang bawang merah, Arduino Uno, Ultrasonic, Sistem Mekanik.

A. PENDAHULUAN

Tumbuhan bawang merah merupakan tumbuhan yang diperkirakan berasal dari kawasan benua Asia, kemudian menyebar ke seluruh penjuru dunia dengan sejarah bangsa Mesir pada masa dinasti pertama dan kedua (3200-2700 SM), yang terdapat lukisan bawang merah pada patung peninggalanya (Aryanti, 2019). Hal tersebut menjadikan bawang merah (*Allium Ascalonicum*) sebagai tanaman yang tertua dari silsilah yang dibudidayakan manusia. Bawang merah adalah salah satu dari banyaknya komoditas pertanian strategis dan penting di Indonesia. Ada 3 alasan yaitu pertama bawang merah sebagai subsektor hortikultur menjadi potensi peningkatan PDB sektor pertanian, yang kedua komoditas bawang merah mendukung adanya upaya peningkatan ketersediaan pangan serta ketahanan pangan, yang ketiga perubahan harga pasar yang cepat dapat menyebabkan inflasi pada perekonomian Indonesia (Magfiroh dkk, 2017).

Selain dapat menumbuhkan perekonomian dibidang pertanian bawang merah juga merupakan menjadi salah satu peluang usaha disektor bidang makanan, hal ini dapat dibuktikan dengan menjamurnya UMKM bawang goreng di Indonesia khususnya di Kediri dan sekitarnya, Bawang goreng merupakan olahan makanan yang berguna untuk menambah citarasa makanan, akan tetapi dari banyaknya para pelaku UMKM bawang goreng mayoritas proses produksinya masih manual. dengan meningkatnya peluang usaha bawang goreng sehingga menarik minat masyarakat untuk melakoni usaha tersebut dengan peluang yang besar untuk dipasarkan jika tidak diimbangi dengan inovasi yang menunjang usaha tersebut maka pelaku UMKM akan kesulitan bersaing dikarenakan kebanyakan proses produksi masih manual (Ibrahim & Elihama, 2020).

Pada salah satu proses produksi bawang goreng terdapat proses pengirisan. Di pasaran saat ini, terdapat dua jenis mesin pengiris bawang merah yang tersedia, yaitu pengiris bawang merah tradisional dan mesin dengan motor listrik yang memiliki kekuatan 1/2 hp, serta mampu mengiris sekitar 1 kg bawang merah per menit (Hariri & Wicaksono, 2022). Demi memudahkan proses pengirisan perlu adanya inovasi seperti pengiris bawang merah sehingga dapat menunjang kapasitas produksi dan efisiensi waktu dalam proses produksi. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi

kualitas pengirisan diantaranya kemiringan sudut pisau, serta putaran pisau harus diperhatikan agar tidak menghancurkan bawang ketika dipotong, dan bahan material juga harus diperhatikan apakah material tersebut layak atau tidak (Dasrizall dkk, 2019). Pada mesin pemotong bawang merah tak lepas dengan adanya sistem penggerak mekanik dimana menentukan daya yang dibutuhkan, komponen apa saja yang diperlukan menentukan setiap komponen baik dimensi ukuran serta material yang digunakan, dalam proses perencanaan komponen ada baiknya dilakukan perhitungan serta analisa sehingga dapat mengetahui dengan baik apa yang diperlukan dan berapa ukurannya sehingga tidak terjadi salah kontruksi yang menyebabkan mesin gagal beroperasi adapun komponen penggerak mekanis yang dimaksud adalah motor listrik, pulley, v-belt, poros, bantalan serta masih banyak lagi, variasi kombinasi diameter pulley pada mesin perajang bawang merah dapat berpengaruh terhadap hasil rajangan bawang merah, maka dari itu dengan dilakukannya perhitungan atau analisis terhadap komponen tersebut sangatlah penting untuk mencapai keberhasilan suatu alat (Nugraha dk, 2019).

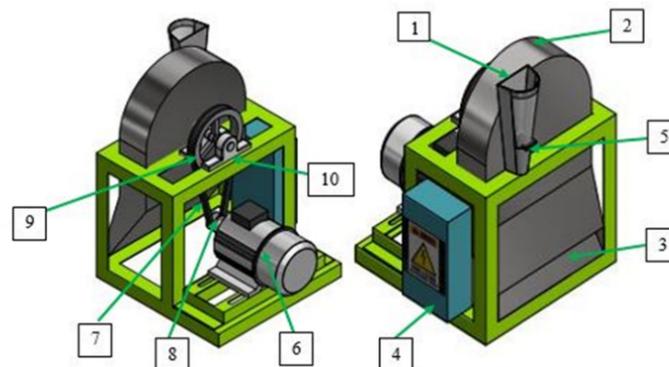
Dari pemaparan latar belakang diatas penulis berinovasi dengan tujuan untuk mengembangkan sebuah alat yaitu alat pemotong bawang merah yang lebih modern serta praktis sehingga meningkatkan efisiensi kerja serta meminimalkan peran manusia dalam pekerjaan maka dari itu penulis berinovasi untuk membuat sebuah “Alat Pemotong Bawang Merah Otomatis yang Berbasis Arduino”.

B. LANDASAN TEORI

1. Alat Pengiris Bawang Merah Otomatis Menggunakan Arduino Uno

Alat pengiris bawang otomatis dengan menggunakan arduino uno sebagai pengontrol untuk sebuah alat ini dan juga sensor ultrasonic digunakan sebagai pendeteksi bawang supaya motor ac bisa menyala. Sistem kerja dari sebuah Alat Pengiris Bawang Otomatis ini jika suatu sensor mendeteksi adanya bawang maka otomatis motor ac akan menyala dan mata pisau akan berputar untuk mengiris bawang. Alat Pengiris Bawang Otomatis ini dapat menghemat waktu dan memperkecil resiko kecelakaan kerja dan dapat menghasilkan irisan bawang yang lebih banyak.

Desain alat pemotong bawang otomatis ini telah dihasilkan berdasarkan data yang dikumpulkan melalui studi literatur serta observasi langsung pada proses pemotongan bawang merah. Proses perancangan alat pemotong bawang mencakup pembuatan kerangka alat dan penataan posisi komponen dalam alat tersebut. Melalui desain ini, penulis dapat memvisualisasikan gambaran bentuk dan susunan komponen secara lebih jelas. Desain alat pemotong bawang otomatis yang menggunakan Arduino Uno sebagai dasar dapat dijumpai dalam ilustrasi gambar berikut.



Gambar 1. Desain Pemotong Bawang Merah Otomatis

Keterangan :

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------|
| 1. Hopperinput
bawang merah | 5. Sensor
ultrasonic | 9. Pulley pisau |
| 2. Cover pisau | 6. Motor | 10. Bantalan |
| 3. Outlet irisan | 7. V-Belt | |
| 4. Panel control | 8. Pulley motor | |

2. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan varian Arduino yang memiliki dimensi fisik serupa dengan kartu kredit. Papan ini dilengkapi dengan 14 pin digital dan 6 pin analog. Fungsi dari Arduino Uno adalah sebagai sebuah mikrokontroler yang memiliki kemampuan untuk diatur melalui pemrograman dan digunakan dalam mengendalikan perangkat berbasis mikrokontroler. Chip mikrokontroler yang tertanam dalam Arduino Uno adalah Atmega328 yang diproduksi oleh Atmel. Jenis mikrokontroler ini memiliki arsitektur 8-bit (Rahmadayanti, 2016).



Gambar 2. Arduino Uno R3

3. Sensor Ultrasonic

Sensor ultrasonic beroperasi dengan cara menghasilkan gelombang dan mengukur interval waktu hingga gelombang tersebut terpantul. Keunggulan sensor ini terletak pada penggunaan sinyal tunggal (SIG), selain dari koneksi ke jalur 5V dan ground. Prinsip kerja sensor ultrasonic terletak pada pendeteksian jarak objek melalui emisi gelombang ultrasonic pada frekuensi 40 KHz, dan kemudian mencatat waktu hingga pantulan gelombang tersebut terdeteksi. Sensor tipe PING menghasilkan gelombang ultrasonic sesuai dengan instruksi dari mikrokontroler yang mengendalikannya (Permana dkk, 2017).

4. Motor Listrik

Motor listrik adalah jenis motor yang mengalami perputaran berkat adanya pasokan energi listrik. Sumber daya listrik ini menghidupkan bagian stator pada elektromotor, yang menghasilkan medan magnet dan mendorong rotor agar bergerak. Proses ini mengakibatkan rotasi motor. Ketika kutub-kutub stator dan rotor tidak sejajar, mereka akan saling menarik dan menolak satu sama lain, menghasilkan pergerakan motor.

Motor listrik terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu motor listrik DC (*Direct Current*) dan motor listrik AC (*Alternating Current*). Motor listrik DC memanfaatkan arus searah (DC) sebagai sumber daya, dan terdiri dari dua komponen utama, yakni stator dan rotor (Armansyah, 2020). Stator memiliki lilitan atau magnet permanen, sementara rotor adalah bagian yang dialiri oleh arus searah. Pergerakan rotor diinduksi oleh arus yang melewati medan magnet ini, sehingga rotor mampu berputar. Sementara itu, motor arus AC menggunakan arus bolak-balik (AC) sebagai sumber daya. Tegangan AC yang digunakan bisa berupa satu fasa atau tiga fasa, tergantung pada jenis motor dan kebutuhan aplikasi.

5. Daya Penggerak

Daya penggerak adalah kapasitas yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan tertentu. Daya diukur dalam satuan seperti Newton meter per detik (Nm/s), Watt, atau Horsepower (HP) (Efendi & Setiawan, 2017). Beberapa faktor yang memengaruhi daya antara lain adalah gaya, torsi, kecepatan putaran, dan beban yang diterapkan pada mekanisme tersebut. Di bawah ini adalah langkah-langkah yang dapat diikuti untuk menghitung kebutuhan daya pada sebuah mesin.

Gaya yang terjadi :

$$F = m \tag{1}$$

Dimana :

F = Gaya

m = massa

g = Percepatan gravitasi

Torsi yang bekerja :

$$T = F \cdot r \quad (2)$$

Dimana :

T = Torsi

F = Gaya

r = Jari-jari benda

Daya yang dibutuhkan :

$$P = \frac{2\pi \cdot (n_2) \cdot T}{60} \quad (3)$$

Dimana :

P = Daya

n₂ = Rpm *pulley* yang digerakkan

T = Torsi

6. Pulley

Pulley sering digunakan untuk mentransfer daya dari satu elemen ke elemen lainnya menggunakan sabuk atau *v-belt* sebagai bantuannya (Khurmi & Gupta, 2015). Karena hubungan antara kecepatan dan diameter bersifat terbalik, pemilihan pulley harus dilakukan secara hati-hati untuk mencapai perbandingan kecepatan yang diinginkan. Diameter luar pulley digunakan sebagai jalur bagi sabuk, sementara diameter dalam berfungsi sebagai dimensi poros.

Berikut merupakan rumus perhitungan yang digunakan untuk menghitung diameter dan putaran (rpm) *pulley* yang digerakkan.

Menentukan diameter *pulley* yang digerakkan :

$$D_2 = \frac{n_1 \cdot D_1}{n_2} \quad (4)$$

Dimana:

D₂ = Diameter *pulley* yang digerakkan (mm)

D₁ = Diameter *pulley* penggerak (mm)

n₁ = Putaran *pulley* penggerak (rpm)

n₂ = Putaran *pulley* yang digerakkan (rpm)

Menentukan putaran RPM *pulley* yang digerakkan :

$$N_2 = \frac{N_1 \cdot D_1}{D_2} = \frac{D_1}{D_2} \quad (5)$$

Dimana:

N₂ = Rpm *pulley* yang digerakkan

N₁ = Rpm *pulley* penggerak

D₁ = Diameter *pulley* penggerak

D₂ = Diameter *pulley* yang digerakkan

7. V-Belt

V-Belt merupakan sebuah komponen yang berfungsi meneruskan daya dari pusat energi yaitu motor listrik. Dikarenakan kemudahan dalam penanganannya serta harganya yang terjangkau, selain itu *v-belt* mampu menghasilkan daya yang ditransmisikan cukup signifikan meskipun pada tegangan yang rendah. Jarak yang cukup jauh antara sumber tenaga penggerak dan sabuk *v-belt* dapat menjadi solusi yang sangat efektif.

Berikut merupakan rumus perhitungan menentukan perencanaan *v-belt* (Surbakti dkk, 2023):

Menentukan panjang *v-belt* :

$$L = 2 \cdot x + \left[(d_2 + d_1) \frac{\pi}{2} \right] + \left[\frac{(d_2 - d_1)^2}{4x} \right] \quad (6)$$

Dimana:

- L = Panjang sabuk (mm)
 d_1 = Diameter *pulley* penggerak (mm)
 d_2 = Diameter *pulley* penggerak (mm)
 x = Jarak sumbu poros (mm)

Menentukan jarak sumbu poros :

$$b = 2L - 3,14(d_2 + d_1) \quad (7)$$

Maka:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_{p2} - d_{p1})^2}}{8}$$

Dimana:

- L = Panjang sabuk
 D_2 = Diameter *pulley* besar
 D_1 = Diameter *pulley* kecil

Menentukan kecepatan keliling *pulley* penggerak :

$$vp = \frac{\pi \cdot D_2 \cdot N_{input}}{1000 \cdot 60} \quad (8)$$

Dimana

- vp = Kecepatan keliling *pulley*
 D_2 = Diameter *pulley* yang digerakkan
 N_{input} = Rpm *pulley* penggerak

Gaya keliling yang timbul (F rate) :

$$F_{rate} = \frac{(102 \cdot N)}{v_{pull}} \quad (9)$$

Dimana

- V_{pull} = Kecepatan keliling *pulley* penggerak
 N = RPM *pulley* penggerak

8. Poros

Poros memiliki definisi yang bervariasi sesuai dengan penggunaan dan tujuan penggunaannya. Berikut adalah beberapa definisi poros yang berbeda:

- Shaft (Poros): Poros ini berputar bersama dengan tujuan memindahkan daya dari satu mekanisme mesin ke mekanisme lainnya.
- Axle (Poros Roda): Axle adalah poros yang tetap dalam posisinya, tetapi mekanisme yang berputar (seperti roda) terpasang pada poros tersebut. Axle juga berfungsi sebagai pendukung komponen yang berputar.
- Spindle (Poros Khusus): Spindle adalah poros pendek yang biasanya ditemukan pada mesin perkakas. Poros ini mampu menahan momen bending dan digunakan untuk menopang atau menghubungkan komponen tertentu.
- Line Shaft (Poros Transmisi Daya): Line shaft, juga dikenal sebagai "power transmission shaft," adalah poros yang terhubung langsung dengan mekanisme bergerak dan berfungsi untuk mentransmisikan daya dari motor penggerak ke mekanisme tersebut.
- Flexible Shaft (Poros Fleksibel): Poros fleksibel digunakan untuk mentransmisikan daya antara dua mekanisme di mana poros berputar pada sudut terhadap poros lainnya. Daya yang dipindahkan biasanya relatif kecil dalam jumlah.

Untuk perhitungan perencanaan poros dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$T = \frac{P \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot n} \quad (10)$$

Dimana:

- T = Torsi pada poros (N/m)
P = Daya (watt)
n = Putaran poros (rpm)

8 Bantalan

Bantalan, atau yang dikenal juga sebagai bearing, merupakan salah satu komponen yang umumnya digunakan dalam mesin. Fungsinya adalah untuk mengurangi gesekan yang dihasilkan oleh putaran poros. Oleh karena itu, bantalan berperan dalam meminimalkan dampak kerusakan, yang sering menjadi penyebab utama kegagalan dalam mesin. Bantalan merupakan komponen dalam mesin yang bertanggung jawab untuk mendukung poros yang sedang dibebani (Anam, 2016). Fungsi utamanya adalah memastikan gerakan rotasi atau translasi berjalan dengan lancar, aman, dan memiliki masa pakai yang lama. Keberadaan bantalan yang kokoh sangat penting, karena ini memungkinkan poros dan komponen lain dalam mesin beroperasi dengan efisien. Apabila kualitas bantalan kurang baik, kinerja keseluruhan sistem mesin dapat terganggu dan berfungsi tidak optimal. Berikut merupakan perencanaan umur bantalan dapat dihitung dengan rumus dibawa ini.

$$L_h = \left(\frac{C}{P}\right)^b \times \frac{10^6}{60.n} \quad (11)$$

Dimana :

L_h = Prediksi umur bantalan
 n = Rpm putaran poros

9 Mata Pisau

Mata pisau merupakan perkakas yang digunakan untuk melakukan pemotongan pada suatu benda. Pisau terdiri dari dua komponen utama, yaitu bilah pisau dan gagang atau pegangan pisau. Mata pisau tipe cutter ini khususnya terbuat dari bahan stainless steel yang memiliki sifat tahan terhadap karat, sehingga menjadikannya tahan lama dan tidak mudah berkarat.

C. METODE PENELITIAN

1. Metode Pengembangan

Penelitian ini mengadopsi model pengembangan yang bersifat prosedural, yakni model deskriptif yang merincikan alur atau langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk tertentu. Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan ulang suatu produk yang sudah ada, dengan maksud untuk meningkatkan kualitasnya. Fokus pengembangan pada penelitian ini adalah alat pemotong bawang otomatis yang berbasis *Arduino Uno* dan sensor *ultrasonic*. Produk ini diciptakan dengan tujuan untuk mempermudah proses pemotongan bawang dalam pekerjaan. Melalui model pengembangan prosedural ini, penelitian bertujuan untuk menciptakan produk yang lebih unggul dari versi sebelumnya. Dalam hal ini, alat pemotong bawang otomatis akan ditingkatkan kualitas dan fungsinya dengan mengintegrasikan teknologi *Arduino Uno* dan sensor *ultrasonic*. Tujuan akhirnya adalah memberikan solusi yang lebih efisien dan efektif dalam memotong bawang, serta menyediakan alat yang dapat memudahkan pekerjaan sehari-hari.

2. Prosedur Pengembangan

a. Pengumpulan Data

Dalam proses mengumpulkan data untuk perancangan alat, penulis telah menerapkan dua metode, yaitu: 1) study literatur, Dalam proses studi literatur, penulis mengacu pada jurnal ilmiah, artikel, dan buku sebagai sumber informasi yang mendukung dan memperkuat data yang diambil. Dengan menggunakan sumber-sumber ini, penulis memperoleh pengetahuan dan pemahaman yang lebih mendalam tentang topik yang relevan dengan perancangan alat; dan 2) observasi, langkah observasi memungkinkan penulis untuk secara langsung mengamati situasi dan kondisi yang terkait dengan penggunaan alat serta mendapatkan wawasan yang lebih konkrit dari pengguna atau lingkungan di mana alat ini akan digunakan.

b. Ide dan Gagasan

Konsep dan gagasan diperoleh melalui tahap konsultasi dengan dosen pembimbing pertama dan kedua, dengan tujuan untuk mendapatkan arahan dan rekomendasi terkait pembuatan alat otomatis pemotong bawang yang menggunakan dasar *Arduino Uno* dan sensor *Ultrasonic*.

c. Perencanaan dan Perhitungan

Dalam tahap ini yang dilakukan adalah merencanakan konsep desain mesin serta memperhitungkan komponen yang akan dirakit guna menentukan komponen yang tepat untuk mesin itu sendiri.

D. HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

1. Gambar Alat Pemotong Bawang Merah

Berdasarkan hasil perancangan serta pengembangan dan berdasarkan hasil studi lapangan maka mendapatkan hasil rancangan mesin pemotong bawang merah otomatis berbasis arduino uno dan sensor ultrasonic, berikut adalah alat hasil rancangan dan pengembangan.



Gambar 3. Alat pemotong Bawang Merah Otomatis Berbasis Arduino Uno dan Sensor Ultrasonic

2. Uji Coba

Tabel 1. Tabel Uji Coba Pertama

Uji Coba ke-1 Mesin Pemotong Bawang Merah Otomatis	
Bahan Baku	Bawang Merah
Jumlah Bahan Baku	250 gram
Waktu Pemotongan	63,8 detik
Berat Bahan Baku Setelah Dipotong	250 gram
Tebal Hasil Potongan	1 mm
Cara uji coba	Pemotongan normal

Pada uji coba pertama pengujian pemotongan bawang merah dengan mesin perajang bawang merah berhasil dilakukan seperti pada tabel 1 dimana hasil tersebut adalah hasil yang dilakukan dengan cara pengujian normal yaitu mesin dibiarkan berjalan dengan sendirinya memotong bawang merah tanpa adanya alat bantuan apapun dan menghasilkan ketebalan potongan yaitu 1mm dengan waktu 63,8 detik.

Tabel 2. Tabel Uji Coba Kedua

Uji Coba ke-2 Mesin Pemotong Bawang Merah Otomatis	
Bahan Baku	Bawang Merah
Jumlah Bahan Baku	250 gram
Waktu Pemotongan	60 detik
Berat Bahan Baku Setelah Dipotong	220 gram
Tebal Hasil Potongan	1,5 mm
Cara uji coba	Dengan pendorong

Pada uji coba kedua proses pemotongan pada mesin perajang bawang merah ini berhasil mendapatkan hasil seperti tabel 2 dengan cara uji coba yaitu dibantu dengan alat bantu dorong yang digunakan untuk mendorong bawang merah agar cepat menuju pisau potong dimana pada uji coba dengan cara ini dirasa kurang memenuhi kriteria karena bawang merah yang terpotong lebih tebal

yaitu 1,5mm meskipun waktu lebih cepat yaitu 60 detik dan uji coba ini kurang efektif karena dapat menghalangi kerja sensor yang digunakan untuk cut off mesin perajang

Tabel 3. Tabel Uji Coba Ketiga

Uji Coba ke-3 Mesin Pemotong Bawang Merah Otomatis	
Bahan Baku	Bawang Merah
Jumlah Bahan Baku	250 gram
Waktu Pemotongan	64 detik
Berat Bahan Baku Setelah Dipotong	250 gram
Tebal Hasil Potongan	1 mm
Cara uji coba	Pemotongan normal

Pada uji coba ketiga ini kembali ke uji coba pemotongan normal, hal tersebut dilakukan agar dapat mengetahui apakah ada dampak atau efek setelah dilakukan uji coba kedua yang dilakukan dengan bantuan pendorong, uji coba ketiga ini dirasa berjalan dengan normal karena tidak ada selisih jauh atau beda dengan uji pertama yang dilakukan secara normal juga, hal tersebut dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 4 Tabel Uji Coba Kesatu dengan delay

Uji Coba ke-1 Mesin Pemotong Bawang Merah Otomatis menggunakan delay dengan massa berat bawang merah 250gram	
Delay	Hasil Pemotongan dengan delay
5 detik	Masih menyisakan Bawang merah
8 detik	Masih menyisakan Bawang merah
15 detik	Tidak menyisakan Bawang merah

Pada uji coba pertama pengujian alat pemotong bawang merah menggunakan delay dengan massa berat bawang merah 250gram menunjukkan bahwa untuk delay 5 dan 8 detik mesin pemotong selesai beroperasi tetapi, masih ada bawang merah yang belum terpotong di *hopper input*, pada delay 15 detik mesin pemotong selesai beroperasi tidak menyisakan bawang merah di *hopper input* seperti pada tabel 4.

Tabel 5. Tabel Uji Coba Kedua dengan delay

Uji Coba ke-2 Mesin Pemotong Bawang Merah Otomatis menggunakan delay dengan massa berat bawang merah 250gram	
Delay	Hasil Pemotongan dengan delay
5 detik	Masih menyisakan Bawang merah
8 detik	Tidak menyisakan Bawang merah
15 detik	Tidak menyisakan Bawang merah

Pada uji coba kedua ini pengujian alat pemotong bawang merah menggunakan delay dengan massa berat bawang merah 250gram menunjukkan bahwa untuk delay 5 detik mesin pemotong selesai beroperasi tetapi masih menyisakan bawang merah yang belum terpotong pada *hopper input*, untuk delay 8, dan 15 detik tidak menyisakan bawang merah di *hopper input* dan mesin pemotong sudah selesai beroperasi seperti pada tabel 5.

Tabel 6. Tabel Uji Coba Ketiga dengan delay

Uji Coba ke-3 Mesin Pemotong Bawang Merah Otomatis menggunakan delay dengan massa berat bawang merah 250gram	
Delay	Hasil Pemotongan dengan delay
5 detik	Masih menyisakan Bawang merah
8 detik	Masih menyisakan Bawang merah
15 detik	Tidak menyisakan Bawang merah

Pada uji coba ketiga ini pengujian alat pemotong bawang merah menggunakan delay dengan massa berat bawang merah 250gram menunjukkan bahwa untuk delay 8 dan 5 detik mesin pemotong sudah selesai beroperasi akan tetapi masih menyisakan bawang merah pada *hopper input*, pada delay 15 detik tidak menyisakan bawang merah dan mesin pemotong sudah selesai beroperasi seperti yang ditunjukkan pada tabel 6.

3. Cara Kerja Alat

Cara kerja alat pemotong bawang merah otomatis berbasis *arduino uno* dan sensor *ultrasonic* yaitu ketika bawang merah yang telah dikupas dimasukkan kedalam corong alat, dimana pada bagian corong terdapat sensor ultrasonic yang mendeteksi bawang merah tersebut, jika sensor mendeteksi adanya bawang merah didalam corong maka mesin otomatis akan menyal yang kemudian corong tersebut menghantarkan bawang merah kearah pisau pemotong setelah terjadi proses pemotongan, hasil potongan akan keluar melalui corong bawah setelah bawang merah pada corong habis maka sensor akan mendeteksi bahwa tidak ada lagi bawang merah yang akan dipotong kemudian mesin akan mati, akan tetapi terdapat *delay* atau jeda selama 8 detik sebelum mesin mati untuk mengantisipasi adanya bawang merah yang terpotong sehingga semua bawang merah terpotong tanpa adanya sisa.

E. KESIMPULAN

Dari hasil analisa perhitungan serta pengembangan dan perancangan yang telah dilakukan alat pemotong bawang merah otomatis berbasis *Arduino Uno* dan sensor *Ultrasonic* ini dapat beroperasi dengan motor Listrik AC memiliki daya sebesar 0,25HP dan putaran motor 2800rpm lalu putaran tersebut dihubungkan ke pisau pemotong melalui *pulley* dengan perantara *v-belt*. Ada 2 ukuran *pulley* yang digunakan untuk motor berdiameter 25mm dan untuk *pulley* yang digunakan pisau berdiameter 165mm, *pulley* tersebut menggerakkan pisau yang berdiameter 250mm dengan putaran potong sebesar 425rpm. Dihubungkan menggunakan *v-belt* dengan panjang 710mm yang beradar dipasaran bertipe M-28, yang dimana *pulley* besar dihubungkan langsung dengan pisau pemotong menggunakan poros berdiameter 1,5mm memiliki panjang 20-25cm untuk masing-masing ujung poros terdapat 2 bantalan dengan tipe UCP-204 hasil perhitungan untuk jam kerja bantalan mencapai 553.516,34 jam kerja, alat pemotong bawang merah ini dilengkapi sistem otomatis berbasis *arduino uno* dan sensor *ultrasonic*, untuk mengantisipasi apabila bawang merah yang terdapat pada corong masih ada yang belum terpotong maka diberi delay waktu 15 detik pada sensor sebelum mesin selesai beroperasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C. (2016). PERENCANAAN DAYA DAN PERHITUNGAN BANTALAN/BEARING PADA MESIN PENGUPAS KULIT KACANG HIJAU. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*.
- Armansyah, E. L. (2020). ANALISIS MOTOR LISTRIK GENERAL SERVICE PUMP YANG TERBAKAR DI MV KT 06. *POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG*.
- Aryanta, I. W. R. (2019). Bawang Merah Dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *Widya Kesehatan*, 1(1), 29–35. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v1i1.280>
- Desrizal, R. A., Chadry, R., & Mayana, H. C. (2019). Pembuatan Mesin Pengiris Bawang. *Jurnal Teknik Mesin*, 12(1), 24–31. <https://doi.org/10.30630/jtm.12.1.185>
- Effendi, Y., & Setiawan, A. D. (2017). Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong Industri Rumahan Berdaya Rendah. *Jurnal Teknik*, 6(1). <https://doi.org/10.31000/jt.v6i1.324>
- Hariri, H., & Wicaksono, H. (2022). Perancangan Mesin Pengiris Bawang Merah. *Teknobiz : Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin*, 12(1), 63–70. <https://doi.org/10.35814/teknobiz.v12i1.3300>
- Hermawan, S. (2012). Studi Karakteristik Hidrodinamika pada Slider Bearing dengan Permukaan Slip dan/atau Permukaan Bertekstur. *Universitas Diponegoro Semarang*, 10–12.

- Ibrahim, & Elihami. (2020). Pembuatan Bawang Goreng Raja di Kabupaten Enrekang. *Maspul Journal of Community Empowerment*, 1(2), 2716–4225. <https://ummaspul.e-journal.id/pengabdian/article/download/766/358>
- Khurmi, R. S., & Gupta, J. K. (2005). A TEXT OF MACHINE DESIGN. In *Garden* (First Mult, Issue I). Eurasia Publishing House.
- Magfiroh, I. S., Zainuddin, A., Setyawati, I. K., & Rahman, R. Y. (2018). Respon Harga Produsen Terhadap Perubahan Harga Konsumen Bawang Merah Di Indonesia. *JSEP (Journal of Social and Agricultural Economics)*, 10(3), 7. <https://doi.org/10.19184/jsep.v10i3.6481>
- Nugraha, R., Saputra, H. T., & Suwarti, S. (2019). ALAT PENGIRIS BAWANG OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO DAN ANDROID. *I N F O R M a T I K A*, 11(2), 65. <https://doi.org/10.36723/juri.v11i2.166>
- Permana, A., Triyanto, D., & Rismawan, T. (2017). Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume Dan Pengisian Air Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Mikrokontroler Avr Atmega8. *Coding Jurnal Komputer Dan Aplikasi Untan*, 03(2), 76–87.
- Surbakti, M. S., Hutajul, B., Hasballah, T., & Siahaan, E. W. . (2023). RANCANG BANGUN MESIN PERONTOK PADI MENGGUNAKAN MESIN SEPEDA MOTOR SEBAGAI PENGGERAK. *JURNAL TEKNOLOGI MESIN UDA*, 4(1), 225–236.