

Rancang Bangun Mesin Pengiris dan Penggoreng Umbi-Umbian Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535

Ahmad Ansari Amini¹, Parlin Siagian², Solly Aryza³

^{1,2,3}Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan, Indonesia

*Koresponden email : ahmadansariamini@gmail.com

Diterima: 15 Februari 2024

Disetujui: 25 Februari 2024

Abstract

Design and Construction of Microcontroller Based Tubers Slicing and Frying Machine ATmega 8535, this machine is expected to help the production of processed chips. In making this tuber chips machine, there are three processes that will be carried out including the cutting process, the drying process and the frying process. This system uses an ATmega 8535 microcontroller which functions to control this tool to work according to the program that has been made. For the cutting process is done semi-automatically with a cutting knife driven by a 1 phase induction motor. In the process of drying tubers, a dryer is used, which functions to dry the sliced tubers so that when frying the sliced tubers do not accumulate because they are wet.

Keywords: *tuber slicing, frying machine, microcontroller*

Abstrak

Rancang Bangun Mesin Pengiris dan Penggoreng Umbi-umbian Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535, mesin ini diharapkan dapat membantu produksi olahan keripik. Dalam pembuatan mesin keripik umbi-umbian ini terdapat tiga proses yang akan dilakukan diantaranya adalah proses pemotongan, proses pengeringan dan proses penggorengan Sistem ini menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535 yang berfungsi untuk mengendalikan alat ini untuk bekerja sesuai dengan program yang sudah dibuat. Untuk proses pemotongan dilakukan secara semi-otomatis dengan pisau pemotong yang digerakkan oleh motor induksi 1 fasa. Pada proses pengeringan umbi digunakan pengering, yang berfungsi untuk mengeringkan hasil irisan umbi-umbian agar pada saat penggorengan irisan umbi-umbian tidak menumpuk karena basah.

Kata Kunci : *mesin pengiris, penggoreng umbi, mikrokontroler*

1. Pendahuluan

Kemajuan Teknologi dan Ilmu Pengetahuan memberikan dampak positif bagi manusia sehingga memberikan efek yang mendukung kehidupan. Pada umumnya manusia membutuhkan teknologi untuk meningkatkan kinerja atau produktivitas, sehingga hasil yang diperoleh lebih optimal. Pembahasan ini mengarah pada suatu sistem pemroses yang memanfaatkan sebuah Mikrokontroler, dengan menggunakan sistem kontrol tersebut, sebuah proses dapat dilakukan dengan cepat dan akurat serta otomatis, untuk memanfaatkan alat tersebut, maka dirancang sebuah sistem pemroses berupa mesin yang bekerja otomatis. Dalam hal ini dibuat mesin, yang disebut mesin pengiris umbi-umbian mentah, proses dimulai dari pengirisan, pengeringan hingga penggorengan.

Beberapa penelitian terdahulu mengenai mesin pengiris umbi-umbian telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya seperti [1] yang mana mesin pengiris umbi-umbian masih manual dengan menggunakan bantuan operator untuk melakukan pengirisan singkong. Ada juga penelitian yang dilakukan oleh [2] dimana mesin pengiris sudah semi otomatis dengan menggunakan LED dan LDR sebagai sensor. Saat permukaan LDR tertutupi oleh badan umbi-umbian maka hal ini akan memerintahkan motor yang dikaitkan dengan pisau untuk berputar. Dan apabila singkong selesai dipotong secara otomatis mesin akan berhenti. Kemudian penelitian oleh [3] yang mana mesin pemotong singkong sudah semi otomatis di lengkapi dengan autowasher. Penelitian oleh [4] dimana dirancang mesin perajang umbi-umbian menggunakan motor 1 fasa dan prosesnya hanya sebatas pengirisan saja.

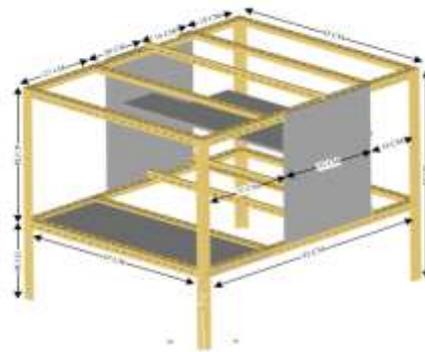
Oleh karena itu berdasarkan hasil analisis dari peneliti terdahulu masih memiliki kekurangan dan kelebihan. Untuk itu pada penelitian yang akan dilakukan perlu dirancang suatu mesin berupa prototype mesin dari proses pengirisan sampai penggorengan secara otomatis. Rancangan dibuat seefisien mungkin dan sederhana agar biaya produksi atau pembuatan dapat diminimalisir, sebagai penggerak mekanis digunakan motor AC yang dihubungkan dengan gear box dengan rasio 1 : 20. Gear box merupakan suatu komponen utama motor yang bekerja sebagai pemindah tenaga [11] dan mengubah tenaga dari motor AC

1 phasa untuk memutar pisau pengiris umbi. Untuk proses pengirisan dilakukan oleh pisau yang dibuat sedemikian rupa, hingga gerakannya dapat memotong atau mengiris umbi-umbian yang dimasukan dan untuk proses pengirisan di saluran masuk didorong menggunakan sistem pegas [5], kemudian umbi-umbian siap diiris oleh pisau yang terpasang pada piringan yang sebelum telah atur ketebalan irisan yang diinginkan [6]. Sistem pengontrolan alat dirancang dengan menggunakan ATmega 8535 yang telah terprogram sebagai pengendali utama, kemudian diproses menjadi data output untuk memberikan intruksi [7]. Heater digunakan pada pengering untuk mengeringkan umbi-umbian sebelum digoreng, sedangkan pada proses penggorengan menggunakan kompor induksi listrik

2. Metode Perancangan

2.1 Perancangan Kerangka Mesin

Perancangan itu terdiri dari serangkaian kegiatan yang beruntun, karena itu disebut sebagai proses perancangan [8]. Perancangan kerangka mesin dibuat untuk meletakkan pengiris, conveyor, pengering, peniris, penggoreng dan kerangka panel. Ukuran kerangka dan pondasi dirancang sesuai dengan ukuran yang telah diperkirakan. Bahan yang digunakan sebagai kerangka adalah besi siku. Besi tersebut dikencangkan menggunakan baut dan mur sesuai dengan gambar yang telah dirancang.

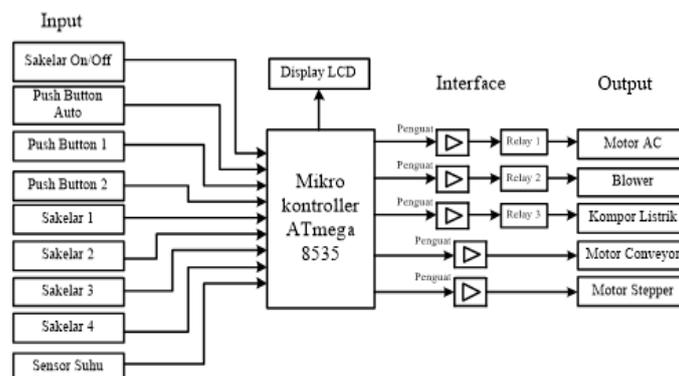


Gambar 1. Kerangka Mekanik Mesin

Perancangan dan pembuatan mesin pengiris ini bertujuan untuk mempermudah proses pengirisan umbi-umbian, pisau pengiris didesain agar hasil potongan bahan memiliki ketebalan yang sama dengan hasil irisan yang lainnya, bahan yang digunakan sebagai mesin pengiris umbi-umbian adalah motor induksi satu fasa, 220 volt, ½ HP, 1400 rpm, pisau pengiris, pulley, belting dan bearing. Pulley adalah suatu alat mekanis yang digunakan sebagai pendukung pergerakan belt atau sabuk lingkar untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya [12]. Perancangan pada conveyor bertujuan untuk memudahkan proses pemindahan hasil irisan umbi dari pengirisan ke wadah peniris. Selanjutnya hasil dari irisan akan dikeringkan menggunakan pengering.

2.2 Blok Diagram

Blok diagram **Gambar 2** menjelaskan input output system dan konfigurasi sistem serta komponen-komponen utama sistem dimulai dari input. Pada umumnya berupa komponen sensor maupun komponen set point. Komponen input diproses oleh sebuah kontroler yang dapat diprogram ulang, dimana urutan kerja dan semua proses diatur oleh kontroler tersebut.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem Pengiris Dan Penggoreng Umbi

Output sistem adalah hasil proses dari kontroler yaitu menjalankan motor, menggerakkan sistem pengering, dan melakukan pemanasan atau penggorengan bahan mentah hasil proses. Diantara output dan kontroler umumnya terdapat sebuah penguat yang dapat berupa transistor atau relay. Rancangan rangkaian menggunakan beberapa rangkaian elektronika dan sebuah Mikrokontroler. Adapun fungsi tiap komponen yang digunakan adalah :

a. Tombol Input

Tombol input berupa Push Button ON yang memberikan masukan perintah pada processor yaitu mikrokontroler. Tombol memberikan logika (O/I) pada saat ditekan oleh user yang merupakan input perintah menjalankan sistem.

b. Mikrokontroler

Fungsi Mikrokontroler dalam rancangan ini adalah sebagai komponen mulai dari start hingga selesai. Mikrokontroler diprogram dengan bahasa C yaitu CVAVR versi 2.0.4.9. Dalam rancangan ini mikrokontroler diprogram untuk mengatur proses kerja sistem yaitu mulai dari proses pengeringan, pengaturan motor dan proses penggorengan umbi hasil iris. Mikrokontroler membaca input dan mengatur output agar sesuai dengan proses kerja yang diinginkan, salah satu input mikrokontroler adalah sensor suhu, dimana sensor memberikan besaran suhu pada mikrokontroler untuk dibaca sebagai input sensor suhu yang diprogram pada masukan analog yaitu PA0 pada pin 4.0, sedangkan untuk output misalnya display LCD diprogram pada port C yaitu PC 0 hingga PC 7, sedangkan output relay untuk menggerakkan motor-motor, kompor listrik induksi dan pengering diprogram pada port B serta port D.

c. Display LCD

Dalam perancangan digunakan display LCD type M1632 yang merupakan penampil 2 basis x 16 karakter. Display dapat menampilkan huruf, angka maupun simbol-simbol. Dalam hal ini display akan menampilkan status kerja setiap proses yang sedang dilakukan dengan statusnya. Mikrokontroler hanya mengirim data-data yang merupakan karakter yang akan ditampilkan pada LCD atau perintah yang mengatur proses tampilan pada LCD saja [9].

d. Penguat

Penguat yang dimaksud adalah rangkaian penguat arus terdapat 2 jenis penguat yang digunakan yaitu penguat jembatan H dan comonitor. Jembatan H adalah jenis penguat dengan konfigurasi H, penguat ini digunakan untuk menggerakkan conveyor yang akan memindahkan hasil irisan umbi dari proses pengirisan ke proses penggorengan, penguat tersebut berupa IC dengan type L293D. Penguat lain yaitu penguat transistor berfungsi menguatkan arus yang diberikan pada basis, untuk menggunakan beban relay. Transistor yang digunakan adalah transistor NPN dengan type BD 139, penguat tersebut digunakan untuk menghidupkan atau mematikan relay.

e. Sensor Suhu

Suhu merupakan salah satu input sistem yaitu input yang memberikan data suhu dari sistem pemanasan untuk proses penggorengan umbi. Sensor yang digunakan adalah jenis termokopel, termokopel bekerja berdasarkan perubahan resistansi akibat perbedaan jenis logam didalam sensor tersebut, yang pada umumnya menggunakan bahan bimetal. Akibat perbedaan resistansi akan menyebabkan perbedaan tegangan dari kedua output sensor sehingga dengan mengkalibrasi tegangan tersebut dapat ditentukan suhu dari objek yang diukur yaitu minyak goreng. Output sensor diberikan pada input analog mikrokontroler.

f. Beban

Yang dimaksud dengan beban adalah objek pengendali, dalam hal ini adalah motor penggerak, sistem pemanas dan sistem pengeringan. Motor penggerak yang digunakan adalah motor dc permanen magnet, dalam hal ini digunakan untuk menggerakkan posisi umbi-umbian yang telah diiris menuju penggorengan. Motor adalah mesin yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanis [9]. Motor lain adalah motor pengiris dengan motor arus bolak-balik yang berputar dengan pisau pengiris, sedangkan sistem pemanas adalah sistem kompor listrik untuk memanaskan minyak goreng dan sistem pengering berupa sebuah pengering yang mengeluarkan udara panas untuk mengeringkan umbi hasil irisan.

2.3 Perancangan Kelistrikan

Jenis motor yang digunakan adalah motor induksi satu fasa dengan data sebagai berikut :

$$V = 220 \text{ V} ; P = 370 \text{ Watt} ; I = 4,8 \text{ A}$$
$$f = 50 \text{ Hz} ; p = 4 \text{ Kutub} ; N = 1400 \text{ rpm}$$

Berdasarkan data di atas Torsi yang dihasilkan oleh motor untuk mengiris Umbi-umbian adalah :

$$P = \omega \times T \quad (1)$$

$$\text{Dengan } \omega = \frac{2\pi N}{60} \quad (2)$$

Sehingga

$$T = \frac{P \times 60}{2 \times \pi \times N} \quad (3)$$

$$T = \frac{370 \times 60}{2 \times \pi \times 1400} = \frac{22200}{8796,45} = 2,523 \text{ Nm}$$

$$\text{Untuk } \cos \theta = \frac{P}{V \times I} \quad (4)$$

$$\cos \theta = \frac{370}{220 \times 4,8} = \frac{370}{1056} = 0,35$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Deskripsi Kerja



Gambar 3. Mesin Pengiris Dan Pengoreng Umbi

Proses kerja perancangan alat ini ada beberapa tahapan utama diantaranya :

3.1.1 Proses pengirisan

Proses pengirisan ini menggunakan motor induksi satu fasa yang dihubungkan ke gearbox dengan rasio 1 : 20 sebagai penggerak pisau pengiris, alat ini didesain agar hasil potongan bahan memiliki ketebalan yang sama dengan hasil potongan yang lainnya, biasanya para industri masih menggunakan cara manual untuk proses pengirisan sehingga untuk mendapatkan hasil potongan yang baik para industri olahan keripik menghabiskan waktu yang cukup lama, dengan menggunakan mesin pengiris diharapkan para industri olahan keripik dapat meningkatkan hasil produksinya dengan waktu yang lebih cepat.

3.1.2 Proses Pemindahan Hasil Irisan Umbi

Proses ini menggunakan conveyor sebagai media untuk memindahkan hasil irisan umbi dari proses pengirisan ke wadah peniris. Sebagai penggerak conveyor digunakan motor arus searah magnet permanent. Conveyor akan bekerja setelah motor pengiris bekerja selama 5 detik dan conveyor berhenti bekerja dalam rentang waktu yang telah ditentukan. Penggunaan conveyor ini diharapkan dapat memudahkan proses pemindahan hasil pengirisan umbi agar tidak bertumpuk di bawah pisau pengiris dibandingkan dengan cara manual.

3.1.3 Proses pengeringan

Proses ini menggunakan heatgun atau blower sebagai pengering umbi. Pengeringan umbi berfungsi untuk menurunkan kadar air pada umbi agar hasil penggorengan tidak menempel satu dengan lainnya. Heatgun atau blower bekerja bersama dengan motor pengiris dan heatgun akan berhenti bersama dengan conveyor.

3.1.4 Proses penggorengan

Proses ini menggunakan kompor induksi sebagai sumber panas untuk wajan penggorengan. Untuk mendeteksi suhu minyak pada wajan penggorengan digunakan sensor thermokopel, setelah suhu minyak pada wajan penggorengan telah sesuai dengan settingan yang kita tentukan maka thermokopel akan memerintahkan wadah peniris agar turun ke wajan penggorengan. Proses ini berlangsung sampai batas waktu yang telah ditentukan, setelah mencapai batas waktu yang telah ditentukan maka wadah peniris akan bergerak ke atas.

3.2 Sistem Kerja Keseluruhan

Prinsip kerja alat tersebut ialah mulai dari menekan sakelar SPST, kemudian jika sakelar ditekan maka kontroller akan bekerja dan tampilan start akan muncul pada LCD. Dengan menekan tombol start maka kontroller akan bekerja dan LCD akan menampilkan pesan “Masukkan Umbi”, kemudian memulai proses pengirisan selama 27 detik dan pengeringan umbi, pada proses pengirisan akan nyala motor induksi satu fasa yang dihubungkan dengan gear box rasio 1 : 20, berfungsi menggerakkan pisau pengiris dan pada pengeringan digunakan blower yang akan mengeringkan umbi. Dalam proses tersebut dirancang sedemikian rupa sehingga hasil irisan akan jatuh ke penampungan yaitu conveyor. Conveyor berfungsi untuk memindahkan hasil irisan umbi ke wadah peniris. Conveyor bekerja On Off selama 24 detik dan akan Off selama 1,5 menit untuk mengeringkan umbi, bersamaan dengan Offnya conveyor maka motor pengiris akan Off dan pemanas sudah bisa di Onkan, pada saat proses pengeringan maka kontroller akan mengirimkan pesan pada LCD “Proses Pengeringan”, kemudian conveyor akan On selama 27 detik untuk memindahkan umbi ke wadah penirisan. Bersamaan dengan Offnya conveyor maka blower akan Off juga dan kontroller akan mengirimkan pesan “Proses Pengeringan Selesai”.

Setelah Proses pengeringan umbi selesai maka kontroller akan mengirimkan pesan pada LCD “Proses Pemanasan Minyak”, pada saat proses pemanasan minyak maka thermokopel akan bekerja sesuai dengan fungsinya yaitu mendeteksi suhu panas minyak penggorengan. Setelah suhu minyak penggorengan lebih besar dari 1600 C maka LCD akan menampilkan pesan “Proses Penggorengan Akan Dimulai” dan wadah peniris akan bergerak turun ke wadah penggorengan, proses ini dilakukan oleh dua buah motor stepper.

Pada saat penggorengan LCD akan menampilkan pesan “Proses Penggorengan”, proses penggorengan disetting selama 5 menit, setelah proses penggorengan selesai maka wadah peniris akan bergerak ke atas. Kontroller akan menghentikan semua proses dan LCD menampilkan display bahwa proses telah selesai.

3.3 Pengujian Alat

Pengujian bertujuan untuk memastikan alat yang dirancang sudah sesuai dengan yang direncanakan.

3.3.1 Pengecekan Alat

Sebelum melakukan pengujian alat ini dipastikan terlebih dahulu alat tersebut terpasang dengan baik pemasangan elektriknya maupun mekaniknya, ada empat proses pengujian yang dilakukan pada rancang bangun mesin ini.

3.3.2 Pengujian Pengirisan

Pada proses pengirisan umbi-umbian, dibutuhkan putaran motor yang rendah karena tekstur umbi-umbian tersebut tidak keras. Oleh karena itu, kecepatan motor sangat berpengaruh terhadap hasil pengirisan. Pada percobaan ini, digunakan gearbox yang berfungsi untuk menurunkan kecepatan motor, sehingga hasil pengirisan umbi-umbian tidak hancur. Empat mata pisau dengan kecepatan 70 rpm dapat mengiris umbi-umbian yang berukuran panjang 8,5 cm dalam waktu 33 detik.



Gambar 4. Pengujian Pengirisan Umbi-umbian



Gambar 5. Hasil Irisan Umbi-umbian

3.3.3 Pengujian Conveyor

Pada proses ini conveyor berfungsi untuk memindahkan hasil irisan umbi-umbian dari proses pengirisan ke wadah peniris. Pengujian yang dilakukan adalah kecepatan belt conveyor, perhitungan kecepatan baik pada saat kosong dan dengan beban tebu dapat dihitung dengan membagi jarak tempuh belt dengan waktu tempuh sesuai dengan rumus di bawah ini :

$$v = \frac{s}{t} \quad (5)$$

Dimana:

v = kecepatan belt conveyor (m/s)

s = jarak tempuh (m)

t = waktu tempuh (s)

Maka dari rumus di atas dapat ditentukan bahwa kecepatan conveyor :

Untuk tidak berbeban $\rightarrow v = \frac{s}{t} = \frac{0,3}{14} = 0,021 \text{ m/s}$

Untuk berbeban $\rightarrow v = \frac{s}{t} = \frac{0,3}{17} = 0,017 \text{ m/s}$



Gambar 6. Pengujian Conveyor

3.3.4 Pengujian Pengeringan

Pada proses pengeringan ini digunakan pengering yang berfungsi untuk mengeringkan kadar air yang terdapat pada hasil irisan umbi-umbian sebelum masuk ke wajan penggorengan, yang berguna agar irisan umbi-umbian tidak menempel dan menumpuk ketika digoreng.

3.3.5 Pengujian Pengorengan

Proses penggorengan menggunakan kompor induksi sebagai sumber panas pada wajan penggorengan, dan juga digunakan thermokopel yang berfungsi mendeteksi suhu panas pada minyak goreng. Ketika suhu pada minyak goreng telah mencapai 160°C maka thermokopel akan memerintahkan wadah peniris untuk turun ke wajan penggorengan. Proses ini berlangsung sampai waktu yang telah ditentukan.



Gambar 7. Pengujian Penggorengan

Perhitungan biaya menggunakan kompor listrik (TDL terbaru = Rp 1.700/kWh untuk 3.500 VA sampai 5.500 VA)

Pemakaian 2200 Watt/jam

Biaya pemakaian 1 jam = Rp 1.700,-/jam

Umbi-umbian sudah matang dalam waktu 15 menit

Jadi biaya listrik sampai umbi matang = $\text{Rp } 1.700,- / 4 = \text{Rp } 425,-$

3.3.6 Pengujian Komponen

Pengujian bertujuan untuk mengetahui apakah komponen sudah bekerja dengan baik sesuai yang direncanakan.

3.3.6.1 Pengujian Tegangan Supply

Pengujian pada rangkaian tersebut dilakukan dengan mengukur tegangan keluar menggunakan voltmeter. Dari hasil pengukuran diperoleh tegangan pada masukan trafo 220 V dan keluaran trafo 12 V.

3.3.6.2 Pengujian Motor Pengiris

Pengujian motor bertujuan untuk mengetahui apakah motor telah bekerja sesuai rancangan dan untuk mengetahui besar arus keluaran saat motor dioperasikan ketika berbeban dan saat tidak berbeban. Berikut adalah hasil pengujian motor.

Tabel 1. Pengukuran Arus Dan Tegangan Motor Pengiris

Jenis Motor	Current (Ampere)		Voltage (Volt)	
	No Load	Load	No Load	Load
Motor Pengiris	3,65	3,66	209	212

3.3.6.3 Pengujian Kompor listrik

Pengujian bertujuan untuk mengetahui besar arus dan tegangan yang disesuaikan dengan settingan suhu yang diinginkan.

Tabel 2. Pengujian Kompor Listrik

No.	Suhu (°Celcius)	Arus (Ampere)	Tegangan (Volt)
1.	160	4,7	209
2.	180	5,8	208
3.	200	7,43	207
4.	220	8,55	206
5.	240	9,55	206

3.3.6.4 Pengujian Motor Conveyor

Pengujian bertujuan untuk mengetahui besar arus keluaran saat motor dioperasikan ketika berbeban dan saat tidak berbeban. **Tabel 2** berikut adalah hasil pengujian motor.

Tabel 2. Pengukuran Arus Dan Tegangan Motor Conveyor

Jenis Motor	Current (Ampere)		Voltage (Volt)	
	No Load	Load	No Load	Load
Motor Conveyor	115 mA	225 mA	12	10

3.3.7 Pengujian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan dilakukan untuk mengetahui besar arus maksimum yang digunakan. Besar arus yang digunakan dengan tegangan terukur 212 Volt adalah sebagai berikut:

- a) Arus motor pengiris dan pengering = 4,92 A
- b) Arus motor pengiris, pengering dan conveyor = 5,15 A
- c) Arus pengering = 2,77 A
- d) Arus pengering, conveyor dan kompor listrik = 10,90 A
- e) Arus kompor dan pengering = 10,84 A
- f) Arus kompor listrik dan motor stepper = 7,09 A
- g) Arus kompor listrik = 9,55 A

Maka dari data di atas diperoleh arus maksimum sebesar 10,90 A. Dengan demikian dapat diperoleh daya maksimum sebesar $212 \times 10,90 = 2310,8 \text{ VA}$

3.4 Analisa

Dari hasil pengujian diatas maka dapat diperoleh total daya yang diperlukan selama proses penggorengan hingga selesai adalah sebagai berikut:

3.4.1 Pengiris

- Tanpa Beban
I terukur = 3,65 A
V Sumber terukur = 209 volt
Maka : $P = V \times I$
 $= 209 \times 3,65$
 $= 762,85 \text{ VA}$
- Berbeban
I terukur = 3,66 A
V Sumber terukur = 212 volt
Maka : $P = V \times I$
 $= 212 \times 3,66$
 $= 775,92 \text{ VA}$

3.4.2 Motor Conveyor

- Tanpa Beban
I terukur = 115 mA
V Sumber terukur = 12 volt
Maka : $P = V \times I$
 $= 12 \times 0,115$
 $= 1,38 \text{ VA}$
- Berbeban
I terukur = 15,4mA
V Sumber terukur = 212 volt
Maka : $P = V \times I$
 $= 212 \times 0,0154$
 $= 3,2648 \text{ VA}$

3.4.3 Pengering

- Tanpa Beban
I terukur = 2,73 A
V Sumber terukur = 212 volt
Maka : $P = V \times I$
 $= 212 \times 2,73$
 $= 578,76 \text{ VA}$

3.4.5 Motor Stepper

- Tanpa Beban
I terukur = 39 mA
V Sumber terukur = 212 volt
Maka : $P = V \times I$
 $= 212 \times 0,039$
 $= 8,268 \text{ VA}$

3.4.6 Kompor Listrik Pada suhu 240°C

$$\begin{aligned} I \text{ terukur} &= 9,55 \text{ A} \\ V \text{ Sumber terukur} &= 206 \text{ volt} \\ \text{Maka : } P &= V \times I \\ &= 206 \times 9,55 \\ &= 1.967,3 \text{ VA} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas maka diperoleh total daya saat berbeban, jika semua beban diaktifkan bersamaan adalah sebagai berikut : Daya motor pengiris + motor conveyor + pengering + motor stepper + kompor listrik = (775,92 + 3,2648+ 578,76 + 8,268 + 1967,3) VA = 3333,5128 VA

4. Kesimpulan

Mesin mampu menghasilkan umbi-umbian yang telah siap di konsumsi dari umbi-umbian mentah dan meningkatkan produktivitas pada produksi pengolahan keripik umbi-umbian. Penggunaan Mikrokontroler Atmega 8535 sebagai kontrol sistem, mesin dapat dioperasikan secara berurutan. Sementara ketebalan hasil irisan umbi-umbian berukuran sama semua.

5. Daftar Pustaka

- [1] Husman, H., & Ariyono, S. Rancang Bangun Mesin Pengiris Singkong. *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur*, 10(02), 31-34.
- [2] Thamin, Ardianty Fitria , Elia Kendek Allo & Dringhuzen J. Mamahit, Rancang Bangun Alat Pemotong Singkong Otomatis. *E-journal Teknik Elektro dan Komputer*, ISSN : 2301-8402, 29-36.
- [3] Salihin AP dan Dyah Riandadari. Rancang Bangun Mesin Pemotong Singkong Semi Otomatis dilengkapi dengan Autowasher. *JRM. Volume 06 Nomor 02*, 44 – 50
- [4] Budianto, Perancangan Mesin Perajang Singkong, Tugas Akhir FT Universitas Negeri Yogyakarta.
- [5] Venditias Yudha dan Nanang Nugroho. Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong dengan Pendorong Pegas. *Quantum Teknika Vol. 2 No. 1 Hal 20-26 (ISSN: 2721-1932)*
- [6] M.Sajuli & Ibnu Hajar. Rancang Bangun Mesin Pengiris Ubi Dengan Kapasitas 30 Kg/jam. *Jurnal Inovtek Polbeng, Vol. 07, No. 1, Juni 2017, 07, 65-69*
- [7] M. Dicky Wandana1 dan Hendri. Rancang Bangun Alat Perontok Gabah Padi Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional) ISSN: 2302-3309*
- [8] Darmawan .H, 2004, Pengantar Perancangan Teknik, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi; Jakarta
- [9] L. Eugene, Motor dan Rangkaian Listrik. Jakarta: Erlangga, 1993.
- [10] I. Setiawan, Programmable Logic Controller Dan Teknik Perancangan, Yogyakarta: Andi, 2006.
- [11] Yogalih A, Hermin I dan Rachmad. Mesin Pengiris Tempe Otomatis Sebagai Bahan Baku Keripik Tempe. *Jurnal Nusantara Of Engineering Vol 5, No 2.*
- [12] Denny Prumanto. Rancang Bangun Alat Pengiris Bawang Dengan Penggerak Motor Listrik AC. *Jurnal Teknokris vol. 23, No. 1*