

# Prototipe Alat Pamarut Ubi Kayu Menggunakan Sensor Infrared E18-D50NK Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 2560 dilengkapi Monitor Arus dan Tegangan

Dian Muhammad Firdaus<sup>1</sup>, Afrizal Abdi Musyafiq<sup>2</sup>, Galih Mustiko Aji<sup>3</sup>, Hera Susanti<sup>4</sup>

1. Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap, Indonesia, [dianf5596@gmail.com](mailto:dianf5596@gmail.com)
  2. Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap, Indonesia, [Afrizal.abdi.m@gmail.com](mailto:Afrizal.abdi.m@gmail.com)
  3. Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap, Indonesia
  4. Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap, Indonesia
- 

## Abstrak

Ubi kayu merupakan salah satu sumber pangan di Indonesia. Ubi kayu selain dijadikan sumber bahan pangan juga dijadikan perdagangan. Industri rumah tangga yang mengolah bahan dasar ubi kayu sebagai bahan dasar makanan. Proses pembuatan makanan ini masih menggunakan alat sederhana yang membutuhkan waktu lama. Tujuan adanya tugas akhir ini adalah membuat alat yang berfungsi sebagai pamarut ubi kayu yang dapat menggantikan alat parut ubi kayu tradisional. Alat pamarut ubi kayu tersebut dapat bekerja secara otomatis dan dengan pengoperasian yang sederhana. Sensor Infrared E18-D50NK yang akan bekerja mendeteksi ubi kayu, bila ubi kayu terdeteksi maka secara otomatis relay aktif sehingga motor akan memutar pamarut, namun bila tidak lagi mendeteksi ubi kayu, relay akan memutuskan sambungan listrik dan motor akan berhenti berputar. Alat pamarut ubi kayu ini juga dilengkapi monitor arus dan tegangan yang memudahkan untuk mengetahui daya yang digunakan pada saat pamarutan ubi kayu. Hasil dari tugas akhir ini adalah alat pamarut dapat memudahkan pamarutan ubi kayu sehingga menghasilkan parutan yang lebih banyak dan praktis digunakan.

## Kata Kunci

Mikrokontroler ATMEGA 2560, sensor infrared E18-D50NK, pamarut ubi kayu.

## 1. Pendahuluan

Tanaman ubi kayu berasal dari kawasan benua Amerika beriklim tropis. *Nikolai Ivanovik Vavilov*, seorang ahli botani soviet, memastikan sentrum (tempat asal) tanaman ubi kayu adalah Brasil (Amerika Serikat). Penyebaran pertama kali ubi kayu terjadi antara lain, ke Afrika, Madagaskar, India, Tiongkok, dan beberapa Negara yang terkenal daerah pertaniannya. Dalam perkembangan selanjutnya, ubi kayu menyebar ke berbagai negara di dunia yang terletak pada posisi 30 lintang utara dan 30 lintang selatan. Tanaman ubi kayu masuk ke wilayah Indonesia kurang lebih pada abad ke-18. Tepatnya pada tahun 1852, di datangkan ubi kayu dari suriname. Penyebaran ubi kayu ke seluruh wilayah nusantara terjadi pada tahun 1914-1918. Waktu itu Indonesia kekurangan bahan pangan (makanan) beras, sehingga sebagai alternatif pengganti makanan pokok di perkenalkanlah ubi kayu (G. Umliyah and M. A. Limi, 2019). Salah satu komoditas tanaman pangan yang menjadi unggulan dan mempunyai potensi dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia adalah ubi kayu (D. I. P. Internasional, 2017). Ubi kayu (*Manihot esculenta Crantz*) merupakan salah satu bahan pangan yang utama, tidak saja di Indonesia tetapi juga di dunia. Di Indonesia, ubi kayu merupakan makanan pokok ke tiga setelah padi-padian dan jagung. Sedangkan untuk konsumsi penduduk dunia, khususnya penduduk negara-negara tropis, tiap tahun diproduksi sekitar 300 juta ton ubi kayu (L. Samadi, 2016). Selain ketersediaan lahan yang luas, Indonesia juga memiliki iklim dan tanah yang tropis yang cocok untuk mengembangkan komoditas ubi kayu, terlebih tanaman ini mampu tumbuh di dataran tinggi dan rendah tidak mengenal musim. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2019 menyebutkan bahwa produksi dari hasil pertanian ubi kayu di Indonesia mencapai 24,08 juta ton (L. Samadi, 2016). Adapun di daerah Jawa Tengah yaitu kabupaten Kebumen yang memiliki luas panen 2.151 ha, produksi 45.809 kuintal dan produktifitas sebesar 212,98 kuintal/ha. Khususnya daerah Kecamatan Karanggayam yaitu luas 647 ha dan hasil produksi yaitu 13.781,10 ton.

Ubi kayu selain menjadi tanaman pangan juga sekaligus menjadi tanaman perdagangan (Emil Salim, 2010). Pengolahan ubi kayu saat ini tidak hanya dilakukan dalam skala industri (pabrik) tetapi juga sudah di kembangkan dalam industri rumah kecil yang bisa disebut UKM (usaha kecil menengah) di daerah kabupaten Kebumen. Proses pamarutan ubi kayu masih menggunakan cara sederhana, yaitu dengan cara meletakkan ubi pada atas mata pisau pamarut. Kemudian meletakkan tempat parutan dibawahnya. Kemudian menggerakkan ubi kayu keatas dan kebawah secara bergantian untuk memarutnya. Namun pamarutan ini membutuhkan tenaga kerja yang cukup banyak juga kapasitas produksi yang dihasilkan kurang maksimal. Alat pamarut ubi lainnya adalah alat pamarut ubi kayu dengan menggunakan sumber listrik. Alat ini masih dapat ditingkatkan untuk lebih meringankan tenaga kerja dan produktifitas untuk industri rumahan (Emil Salim, 2010). Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan diatas maka dibuat prototipe alat pamarut ubi kayu menggunakan sensor infrared berbasis mikrokontroler, dimana alat ini dilengkapi monitor tegangan dan arus dan juga sensor yang bisa secara otomatis beroperasi ketika ada beban. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat membantu industri rumahan maupun masyarakat dalam pamarutan ubi kayu.

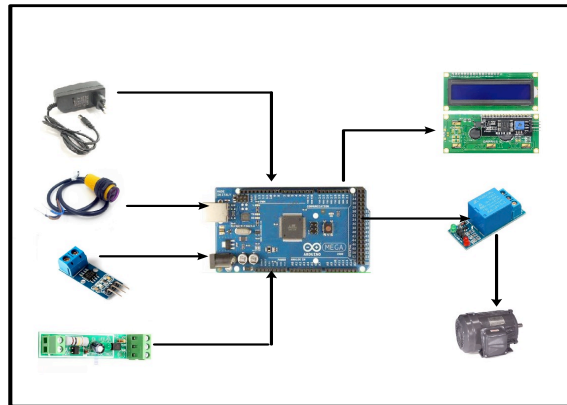
## 2. Metode

Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah merancang sebuah alat pamarut ubi menggunakan sistem otomatis sensor infrared E18-D50NK yang dikontrol menggunakan mikrokontroller arduino uno atmega 2560.

### 1. Perancangan Sistem

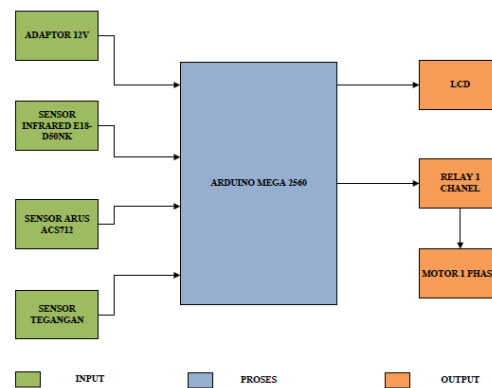
#### A. Diagram Rangkaian Elektronik

Merupakan salah satu bagian dalam perancangan pembuatan alat ini, karena dari diagram rangkaian elektronik dan diagram blok sistem ini dapat diketahui prinsip kerja keseluruhan rangkaian. Mempermudah proses perancangan pembuatan alat sehingga akan terbentuk suatu sistem yang sesuai dengan perancangan sebelumnya.



**Gambar 1.** Diagram Rangkaian Elektronik

Penjelasan dari diagram alat di atas adalah Arduino Mega 2560 sebagai penyimpanan processing kedalam memory untuk menjalankan fungsi dari setiap komponen yang digunakan, dimana setiap komponen dihubungkan dengan lubang pin yang sudah ditentukan. Sensor Infrared E18-D50NK mendeteksi gerak yang berada di area deteksi. Sensor arus dan Sensor tegangan mendeteksi arus dan tegangan yang masuk ke motor listrik 1 fasa. LCD untuk menampilkan atau memonitoring arus dan tegangan ketika motor bekerja dan ketika motor diam. Relay 1 chanel mengatur kondisi putaran motor apabila sensor mendeteksi. Adaptor mengatur arus listrik masuk pada alat. Motor listrik sebagai penggerak silinder parut untuk pamarut ubi kayu.

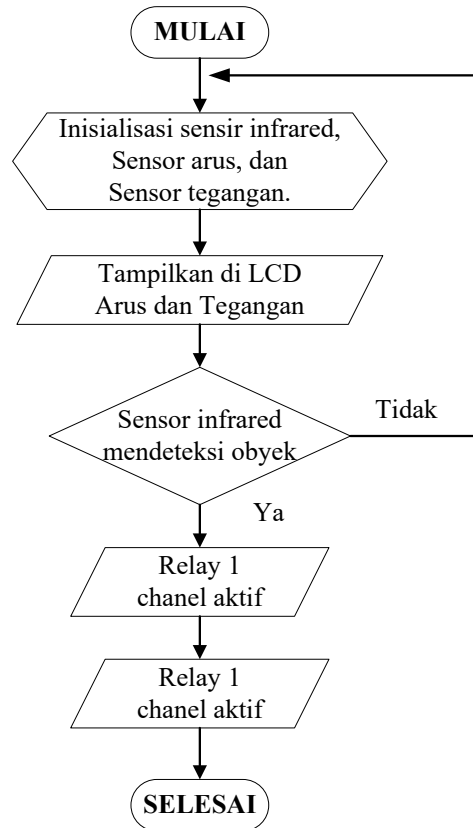


**Gambar 1.** Diagram Blok

Pada diagram blok sistem komponen dijelaskan ,adaptor yaitu untuk mengubah tegangan listrik (AC) yang tinggi jadi tegangan listrik (DC) yang rendah (220 v menjadi 12 v).Sensor Infrared yaitu sensor infra merah yang mendeteksi beban.Sensor Arus yaitu sensor untuk membaca arus yang mengalir pada alat.Sensor Tegangan yaitu untuk membaca tegangan yang ada pada alat.Arduino Mega yaitu modul untuk mengatur komponen pada alat.LCD yaitu layar yang menampilkan arus dan tegangan yang dibaca oleh sensor arus dan tegangan.Relay yaitu saklar sebagai kontak untuk menjalankan motor AC.Motor AC yaitu sebagai pamarut ubi kayu.

## B. Flowchart

Diagram alir / flowchart adalah suatu standar untuk menggambarkan proses. Setiap langkah dalam sistem dinyatakan dalam sebuah simbol dan aliran setiap langkahnya dinyatakan dengan garis yang dilengkapi tanda panah. Flowchart dibuat sederhana agar memudahkan pembaca untuk mengenali alur program yang ditanamkan pada alat.

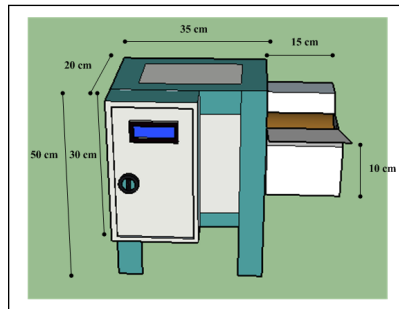


**Gambar 2.** Flowchart

Prinsip kerja dari alat tugas akhir “Alat Pamarut Ubi Kayu Menggunakan Sensor Infrared E18-D50NK Berbasis Mikrokontroler Atmega 2560 dilengkapi Monitoring Arus dan Tegangan” adalah ketika adaptor disambungkan ke sumber 220 V maka sensor infrared akan langsung menginisialisasi objek begitu juga sensor arus dan tegangan menginisialisasi arus dan tegangan yang akan ditampilkan pada LCD. Ketika beban terdeteksi oleh sensor infrared maka arduino akan langsung memerintah relay untuk aktif dan menjalankan motor AC untuk pamarut. Ketika beban tidak terdeteksi maka motor AC tidak bekerja.

### C. Design Alat

Design dari alat pamarut ubi kayu ini terdiri dari panel box dan juga kerangka mekanik. Panel box peralatan ini berisikan program dari komponen elektronika seperti sensor arus acs712, sensor tegangan, sensor infrared e18-d50nk, LCD, relay 1 chanel dan juga Arduino Mega 2560. Kerangka mekanik pada peralatan ini berisi motor AC 1 phasa, sensor infrared e18-d50nk dan juga silinder pamarut. Silinder pamarut yang digunakan adalah silinder pamarut yang memiliki panjang 11 cm dan memiliki diameter 5 cm. Silinder parut ini dilengkapi gigi parut berupa kawat *stainless* yang mengelilingi silinder parut dengan jarak yang beraturan satu sama lainnya.



Gambar 3. Design Alat

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian setiap bagian dimaksudkan untuk mengetahui unjuk kerja rangkaian, sehingga rangkaian layak diterapkan dalam sistem. Pengujian keseluruhan dimaksudkan untuk menguji kehandalan sistem terhadap kesalahan.

#### A. Pengujian Sensor Arus dan Sensor Tegangan

Pengujian monitor arus dan tegangan adalah untuk mengetahui arus dan tegangan pada saat motor AC mendapatkan sumber PLN maupun pada saat tidak mendapatkan sumber PLN. Pengujian monitor arus dan tegangan ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan antara monitoring yang terdapat pada LCD box panel dan juga pengujian langsung yang dilakukan menggunakan multimeter secara manual.

Tabel 1. Pengujian Sensor Arus dan Sensor Tegangan Tampilan pada LCD

NO	Nama	Ketika Tidak Berbeban	Ketika Berbeban
1	Tegangan	0 V	220 V
2	Arus	0,03 A	0,48 A

Tabel 2. Pengujian Sensor Arus dan Tegangan Pengukuran Menggunakan Alat Ukur Multimeter

NO	Nama	Ketika Tidak Berbeban	Ketika Berbeban
1	Tegangan	0 V	190 V
2	Arus	0 A	0,20 A

Berdasarkan data pengukuran diatas dapat diketahui arus dan tegangan yang ditampilkan di LCD maupun pengukuran menggunakan alat ukur multimeter pada saat berbeban dan ketika tidak ada beban. Ketika berbeban Tegangan dan Arus akan langsung terdeteksi oleh sensor arus dan sensor tegangan dan akan langsung

ditampilkan oleh LCD . Pada saat berbeban arus yang ditampilkan LCD adalah 0,48 A, sedangkan tegangan yang ditampilkan adalah 220 V. Berdasarkan pengukuran menggunakan alat ukur multimeter tegangan yang terukur oleh multimeter pada saat berbeban adalah 190 V, sedangkan arus yang terukur adalah 0,20 A. Berbeda dengan pengukuran berbeban, ketika tidak berbeban yang ditampilkan pada LCD ataupun pada saat pengukuran menggunakan alat ukur multimeter, arus yang terukur adalah 0 A, sedangkan tegangan yang terukur adalah 0 V.

## B. Pengujian waktu dan ubi kayu yang terparut

Pengujian waktu dan ubi kayu yang terparut maupun ubi yang hilang dilakukan berdasarkan jumlah ubi yang ditentukan. Banyaknya kapasitas ubi kayu yang terparut atau hilang diukur menggunakan alat ukur timbangan. Waktu pamarutan ubi kayu juga diukur menggunakan alat stopwatch. Ubi kayu yang digunakan untuk pengujian adalah ubi kayu yang sudah dikupas kulitnya. Waktu dan hasil pamarutan ataupun ubi kayu yang hilang dipengaruhi oleh jumlah ubi yang ditentukan.

**Tabel 3.** Pengujian waktu dan ubi kayu yang terparut

NO	Berat Sebelum Pamarutan (gram)	Berat Setelah Pamarutan (gram)	Berat Ubi Kayu Yang Hilang (gram)	Waktu Pamarutan (Menit)
1	100	50	50	1.16
2	200	145	55	1.52
3	300	220	80	2.17
4	400	280	120	2.50
5	500	400	100	3.14
6	600	450	150	3.40
7	700	500	200	3.52
8	800	540	260	4.11
9	900	600	300	4.33
10	1000	700	300	5.10

Berdasarkan data dapat dilihat berat ubi kayu yang ditentukan, yang terparut, yang hilang maupun waktu yang dibutuhkan dalam proses pamarutan. Berat ubi yang terparut ataupun waktu dalam pamarutan ubi kayu dipengaruhi oleh berat atau punjumlah ubi yang ditentukan, karena bentuk dan jumlah ubi tidak berukuran ataupun tidak sama satu sama lainnya. Berdasarkan data diatas rata rata ubi yang hilang adalah 131,5 Gram. Rata-rata waktu pamarutan ubi kayu berdasarkan pengujian adalah 3,09 menit. Jumlah ubi kayu yang hilang berdasarkan dari pengujian adalah 1615 Gram dari jumlah ubi kayu yang ditentukan sebesar 5500 Gram. Dari jumlah ubi kayu 100,200,300 sampai 1000 sudah dikumpulkan sisa parutan kemudian ditimbang menjadi 50,55,80, dan 700. Dari proses pamarutan terdapat berat ubi kayu yang hilang, proses itu dinamakan proses rendemen yaitu proses hilangnya kadar air, atau presentasi hilangnya ubi kayu pada saat pamarutan. Selain itu hilangnya berat ubi kayu juga disebabkan oleh kulit yang dikupas.

### C. Perhitungan Daya yang Digunakan

Perhitungan daya yang digunakan pada alat pamarut ubi adalah untuk mengetahui daya yang digunakan pada saat proses pamarutan ubi kayu dalam waktu tertentu. Perhitungan daya ini menggunakan rumus  $V \times I \times \cos Q$ . Dimana  $\cos Q$  yang digunakan adalah  $\cos Q$  dari  $\sin$  yaitu 0,86. Jadi perhitungan dayanya adalah :

$$\begin{aligned} P &= V \times I \times \cos Q \\ &= 190 \times 0,20 \times 0,86 \\ &= 32,68 \text{ W} \end{aligned}$$

Rumus di atas dapat menghitung daya yang digunakan pada pamarutan alat seperti di bawah ini:

**Tabel 4.** Perhitungan Daya yang Dibutuhkan

NO	Berat Pamarutan (Gram)	Waktu Pamarutan (Menit)	Daya yang digunakan (P)
1	100	1,16	37,9 W
2	200	1,52	49,7 W
3	300	2,17	70,9 W
4	400	2,50	81,7 W
5	500	3,14	102,6 W
6	600	3,40	111,12 W
7	700	3,52	115,03 W
8	800	4,11	134,31 W
9	900	4,35	142,16 W
10	1000	5,10	166,67 W

Berdasarkan data diatas dapat diketahui berapa daya yang digunakan dalam proses pamarutan. Dari pamarutan 100 gram dengan daya yang dibutuhkan adalah 37,9 Watt. 200 gram dengan daya yang digunakan 49,7 Watt, sampai 1000 gram dengan daya yang digunakan adalah 166,67 Watt.

### D. Pengujian RPM

Pengujian rpm adalah pengujian untuk mengetahui berapa banyak putaran motor pada saat memarut ubi kayu. Pengujian rpm pada alat pamarut ini dilakukan dengan alat ukur Tacho Meter.

**Tabel 5.** Pengujian RPM

NO	Berat Pamarutan (Gram)	RPM Tanpa Pamarutan Ubi Kayu	RPM Pamarutan Ubi Kayu
1	100	2946	2909,8
2	200	2942,3	2904,6
3	300	2943,3	2904,2
4	400	2944,3	2902,8
5	500	2942,7	2901,6
6	600	2943,8	2901,2
7	700	2944,2	2898,5
8	800	2943,2	2903,2
9	900	2942,4	2902,4
10	1000	2945,2	2898,2

Berdasarkan data di atas dapat dilihat data RPM pada saat tanpa pamarutan ubi kayu dan pada saat pamarutan ubi kayu. Rpm tanpa pamarutan ubi kayu dari 100,200,300 sampai 1000 adalah 2946, 2942.3, 2943.3, dan 2945.2. Sedangkan Rpm pamarutan ubi kayu dari 100,200,300, dan 1000 adalah 2909.8, 2904.6, 2904.2, dan 2898.2. Dari kedua data dapat disimpulkan bahwa Rpm pada saat pamarutan ubi kayu lebih pelan dari pada Rpm tanpa pamarutan ubi kayu, hal ini dikarenakan pada saat pamarutan, putaran motor terkena beban ubi kayu, sehingga putaran motor melambat, tidak sama dengan saat tanpa pamarutan ubi kayu.

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat pada proses perancangan dan pembuatan sampai analisa Tugas Akhir adalah mengetahui cara kerja prototype alat pamarut ubi otomatis menggunakan sensor infrared E18-D50NK berbasis arduino mega 2560 menggunakan monitor arus dan tegangan, yaitu ketika beban terdeteksi oleh sensor infrared maka arduino akan langsung memerintah relay untuk aktif dan menjalankan motor AC untuk memarut. Ketika beban tidak terdeteksi maka motor AC tidak bekerja. Mengetahui kerangka, dan bagian bagian dari prototipe alat pamarut ubi otomatis menggunakan sensor infrared E18-D50NK berbasis arduino mega 2560 menggunakan monitor arus dan tegangan seperti bagian panel box atau tempat komponen dan program, bagian kerangka motor listrik dan juga bagian silinder parut yang dijadikan tempat pamarutan ubi kayu. Mengetahui berat ubi yang dihasilkan dari pamarutan ubi 1 Kg adalah 0,7 kg. Mengetahui waktu pamarutan ubi kayu apabila terdapat 1 Kg ubi kayu yang akan diparut maka membutuhkan waktu 5,10 menit. Mengetahui daya yang digunakan pada saat pamarutan ubi kayu yaitu ketika ubi kayu yang akan diparut adalah 1 kg, arus yang ada adalah 0,20 A sedangkan tegangannya adalah 190 Volt dan lama waktu pamarutan adalah 5,10 menit, maka daya yang digunakan adalah 166,67 W.

**Daftar Rujukan**

- A. Rijanto and I. B. Efendi, "Rancang Bangun Mesin Parut Kelapa dengan Menggunakan Bahan Bakar Gas," *War. Ind. Has. Pertan.*, vol. 35, no. 2, p. 60, 2018, doi: 10.32765/wartaihp.v35i2.4316.
- Aziz, M., (2013). Analisis Penggunaan Bahan Bakar Liquefied Petroleum Gas (LPG) Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Co Dan Hc Pada Motor Supra X 125R Tahun 2009. *Nosel*, 1(3), 1-10.
- Baruno, B., Iskandar, B. H., Imron, M., & Mawardi, W. (2016). Kinerja LPG Pada Motor Bakar 6, 5 Hp Sebagai Bahan Bakar Alternatif Perahu Penangkap Ikan. *Marine Fisheries*, 5(1), 13-25.
- D. I. P. Internasional, "ANALISIS DAYA SAING UBI KAYU INDONESIA," vol. 14, no. 1, pp. 1–7, 2017.
- Dhiya Awlia Azzahra.(2020).Jenis Singkong Yang Dapat Dibudidayakan.
- Emil Salim.(2010).Mengelola Singkong Menjadi Tepung.
- F. Rozi and Q. Pudjiastuti, "Produk Samping Tanaman Ubikayu Sebagai Potensi Bioekonomi Untuk Pertanian Masa Depan," *SOCA J. Sos. Ekon. Pertan.*, vol. 13, no. 3, p. 433, 2019, doi: 10.24843/soca.2019.v13.i03.p12.
- G. Umliyah and M. A. Limi, "Analisis Pendapatan Usahatani Ubi Kayu Pada Lahan Sub Optimal," vol. 4, no. 6, pp. 161–165, 2019.
- Gismoro, J., Maksun, H., & Sugiarto, T. (2015). Perbandingan Penggunaan Bahan Bakar Liquefied Petroleum Gas Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Empat Langkah. *Automotive Engineering Education Journals*, 2(1), 1-6.
- J. Hardono, "Rancang Bangun Mesin Pamarut Kelapa Skala Rumah Tangga Berukuran 1 Kg Per Waktu Parut 9 Menit Dengan Menggunakan Motor Listrik 100 Watt," *J. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 1, 2017.
- J. T. Mesin, F. Teknik, and U. N. Semarang, "Rancang Bangun Mesin Pengaduk Mentega (Churner) Dengan Speed Control," *Ranc. Bangun Mesin Pengaduk Mentega Dengan Speed Control*, vol. 15, no. 1, pp. 101–110, 2017, doi: 10.15294/saintekol.v15i1.9959.
- L. Samadi, "ALAT PEMARUT UBI KAYU MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED E18-D50NK BERBASIS MIKROKOTROLER ATMEGA 2560," vol. 5, no. 2, pp. 11–17, 2016.
- Maskur, K., Nursan, N., & Patra, I. K. (2016). Analisis Dampak Konversi Minyak Tanah Ke Gas Elpiji Terhadap Peningkatan Pendapatan Industri Bagea Di Kota Palopo. *Equilibrium*, 2 (1), 123-129.
- Mentri Pertanian.(2019). Jenis Singkong Dan Manfaatnya.
- Nono, F. G. B., Yudo, H., & Budiarto, U. (2017). Studi Perbandingan Mesin Outboard Honda GX200 Bahan Bakar Bensin Premium dan Bahan Bakar Elpiji yang Dimodifikasi dengan Konverter Gas pada Kapal Nelayan Tradisional Tanjung Mas. *Teknik Perkapalan*, 5 (1), 223-236.
- Prasetyo, D., Nurfauzi, A., Arafat, Y., Rohyadi, R., & Anasri, A. (2017). Studi Eksperimen Pengaruh Penggunaan LPG Sebagai Bahan Bakar Pada Motor Bensin

Pembakaran Dalam 5, 5 Hp. *Technology Science and Engineering Journal*, 1(3), 147-156.

Rizal akbar.(2018). RANCANG BANGUN ALAT MONITORING TEGANGAN, ARUS, DAYA, kWh, SERTA ESTIMASI BIAYA PEMAKAIAN PERALATAN LISTRIK PADA RUMAH TANGGA, Skripsi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

S. H. Pratama, "RFID Sebagai Pengaman Pintu Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang," p. 56, 2015.

Yulianto, A. A., Farid, A., & Suyatno, A. (2013). Perbandingan Unjuk Kerja Motor Bahan Bakar Premium dan Liquefied Petroleum Gas (LPG). *Proton*, 5(1), 1-5.