

**SKRIPSI**  
**MONITORING PENGGUNAAN DAYA PADA ALAT PENYEMPROTAN**  
**JAMUR TIRAM SECARA OTOMATIS BERBASIS**  
***INTERNET OF THINGS (IoT)***



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Program Strata-1 Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :  
SITI HOLILA  
132017045

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
2021

**SKRIPSI**  
**MONITORING PENGGUNAAN DAYA PADA ALAT PENYEMPROTAN**  
**JARUM TIRAM SECARA OTOMATIS BERBASIS**  
**INTERNET OF THINGS (IoT)**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan  
19 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
SITI HOLILA  
132017045

**Susunan Dewan Pengaji**

Pembimbing 1

Sofiah,S.T.,M.T  
NIDN. 0209047302

Pengaji 1

Taufik Barlian,S.T.,M.Eng  
NIDN. 0218017202

Pembimbing 2

Erliza Yuniarti,S.T.,M.Eng  
NIDN. 0230066901

Pengaji 2

Wiwin.A.Oktaviani,S.T.,M.Sc  
NIDN. 0021073001

Menyetujui  
Dekan Fakultas Teknik

Dr.Ir Kgs. Ahmad Roni,M.T.,IPM  
NIDN. 0227077004

Mengelolai  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Taufik Barlian,S.T.,M.Eng  
NIDN. 0218017202

## PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi. Sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang di acu dalam naskah dan ditentukan dari daftar pustaka.

Palembang, 30 Agustus 2021

Yang membuat Pernyataan



SITI HOLILA

## **MOTTO**

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang.

- ✓ Dan tiadalah kehidupan dunia ini melainkan hanya senda gurau dan main-main. Dan sesungguhnya akhirat itulah yang sebenarnya kehidupan, jika saja mereka mengetahui. (Q.S. Al-Ankabut: 64).
- ✓ Mengeluh hanya akan membuat hidup kita semakin tertekan, sedangkan bersyukur akan senantiasa membawa kita pada jalan kemudahan.
- ✓ Jangan pernah menyerah ketika kita masih mampu berusaha. Tidak ada kata berakhir sampai kita berhenti mencoba.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Monitoring Penggunaan Daya Pada Alat Penyemprotan Jamur Tiram Secara Otomatis Berbasis *Internet of things IoT*”** yang di susun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Sofiah, S.T.,M.T Selaku Pembimbing 1
2. Ibu Erliza Yuniarti S.T.,M.Eng. Selaku Pembimbing 2

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengoreksi, serta memberikan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Disamping itu penulis menyampaikan rasa terimakasih atas kesempatan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada:

1. Kedua orang tua tercinta dan tersayang bapak Chairil Bachrun dan ibu saya Nur'Aini yang telah memberikan semangat dan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Bapak Abid Djazuli, S.E, M.Si. Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T.,IPM Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Taufik Barlian,S.T.,M.Eng, Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Keluarga yang telah memberikan dukungan baik moril serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.

7. Saya berterima kasih sekali terutama kepada Muhammad Rudini S.T, Dwi Listiani S.T. Lufi Yefana S.T, serta Ervina Agnesia S.T yang telah memberikan semangat dan banyak membantu saya selama melakukan penyusunan skripsi ini.
8. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro angkatan 2017 Universitas Muhammadiyah Palembang dan semua pihak yang banyak membantu penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT. membalas budi baik kalian yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, semoga amal ibdahnya diterima dan mendapat balasan dari-Nya. Semoga bimbingan, saran, partisipasi dan bahan yang telah diberikan akan bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis .Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan - rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang, Aamiin.

Palembang, 19 Agustus 2021

Penulis

SITI HOLILA

NRP : 132017045

## **ABSTRAK**

Pertumbuhan jamur sangat dipengaruhi oleh kelembaban dan suhu, agar dapat menghasilkan kualitas jamur yang baik. Kelembaban dan suhu harus dijaga agar tetap pada kondisi lingkungan yang baik bagi pertumbuhan jamur. Hal ini membutuhkan sistem monitoring suhu dan kelembaban secara otomatis dan dapat diakses secara digital. Tujuan penilitian yaitu mengetahui besarnya daya yang terpakai pada saat penyemprotan jamur tiram, memonitoring sistem penyemprotan dengan menggunakan IoT. Pengukuran pada beban konstan motor 100 watt dengan penchargeran dan tanpa penchargeran nilai tegangan dan arus tetap stabil yaitu 215,2 V dan arusnya 0,20 A, Sedangkan pada aplikasi *eWelink*, tegangan dan arus nya naik turun. Hal ini disebabkan daya yang terbaca secara digital dan manual ini dipengaruhi oleh faktor kerja alat itu sendiri serta sistem kerja pada *programming* dari *sonoff* itu sendiri, sehingga terjadi perbedaan antara daya pada aplikasi *eWelink* dan daya pada pengukuran melalui multimeter.

**Kata Kunci : PLTS, Sistem Monitoring, *Internet of things* (IoT)**

## **ABSTRACT**

*Fungal growth is strongly influenced by humidity and temperature, in order to produce good quality mushrooms. Humidity and temperature must be maintained in order to remain in good environmental conditions for fungal growth. This requires an automatic and digitally accessible temperature and humidity monitoring system. The purpose of the research is to find out the amount of power used when spraying oyster mushrooms, monitoring the spraying system using IoT. Measurements at a constant load of a 100 watt motor with and without charging the voltage and current values remained stable, namely 215.2 V and the current was 0.20 A, while in the eWelink application, the voltage and current fluctuated. This is because the power that is read digitally and manually is influenced by the working factor of the tool itself and the work system on the programming of the sonoff itself, so that there is a difference between the power in the eWelink application and the power in the measurement through a multimeter.*

**Keywords:** PLTS, Monitoring System, Internet of things (IoT)

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	ii
<b>PERNYATAAN .....</b>	iii
<b>MOTTO .....</b>	iv
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	v
<b>ABSTRAK.....</b>	vii
<b>ABSTARCT .....</b>	viii
<b>DAFTAR ISI .....</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	xii
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Sistematika penulisan.....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	3
2.1.Monitoring .....	3
1.1. Fungsi Monitoring.....	3
2.1.2. Jenis- Jenis Monitoring .....	3
2.2. Internet of Things (IoT).....	4
2.2.1. Prinsip Kerja IoT .....	5
2.2.2. Manfaat IoT .....	5
2.2.3. Elemen-Elemen IoT .....	5
2.3. Sonoff Wi-Fi Smart Switch .....	6
2.4. Panel surya.....	7
2.4.1. Prinsip Kerja Panel Surya .....	7
2.4.2. Karakteristik Panel Surya.....	7
2.4.3. Jenis-Jenis Panel Surya .....	8
2.5. Kontaktor .....	9

2.5.1. Fungsi Kontaktor .....	10
2.5.2. Komponen Kontaktor Magnet.....	10
2.6. Daya Listrik .....	11
2.6.1. Daya Aktif.....	11
2.6.2. Daya Reaktif.....	12
2.6.3. Daya Tampak/Semu.....	12
2.7. Motor DC .....	13
2.7.1. Prinsip kerja Motor DC.....	14
2.7.2. Macam- Macam Motor DC.....	14
2.7.3. Bagian- Bagian Motor DC .....	15
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1. Tempat dan Waktu .....	16
3.2. Diagram Flow Chart.....	16
3.3. Diagram Blok.....	18
3.4. Prinsip Kerja Alat.....	18
3.5. Proses Perancangan Alat .....	19
3.6. Skema Diagram.....	19
3.7. Proses Pengujian .....	22
3.7. Alat dan Bahan.....	23
<b>BAB 4 DATA DAN ANALISIS PENGUKURAN.....</b>	<b>24</b>
4.1. Data Alat.....	24
4.1.1. <i>Sonoff wifi smart switch</i> .....	24
4.1.2. Panel Surya .....	25
4.2. Data pengukuran <i>sonoff</i> menggunakan beban 1 motor 100 watt tanpa penchargeran .....	26
4.3. Data pengukuran <i>sonoff</i> menggunakan beban 1 motor 100 watt dengan penchargeran.....	27
4.4. Data pengukuran <i>sonoff</i> menggunakan beban variasi dengan penchargeran(10watt-215watt) .....	28
4.5. Data pengukuran <i>sonoff</i> menggunakan beban variasi tanpa penchargeran(10watt-175watt) .....	29

4.6. Analisa perhitungan daya <i>sonoff</i> menggunakan beban 1 motor 100 watt tanpa penchargeran.....	30
4.7. Analisa perhitungan daya <i>sonoff</i> menggunakan beban 1 motor 100 watt dengan penchargeran.....	34
4.8. Analisa perhitungan daya <i>sonoff</i> menggunakan beban variasi dengan penchargeran(10watt-215watt) .....	38
4.9. Analisa perhitungan daya <i>sonoff</i> menggunakan beban variasi dengan penchargeran(10watt-175watt) .....	43
4.10 Analisa Pembahasan.....	47
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fitur ruang lingkup sistem IoT .....	4
Gambar 2.2.Konsep <i>internet of things</i> .....	5
Gambar 2.3. Rangkaian <i>Sonoff Wi-Fi Smart Switch</i> .....	6
Gambar 2.4. Prinsip kerja Panel Surya .....	7
Gambar 2.5. Rangkaian Persamaan Panel Surya .....	8
Gambar 2.6. Panel surya jenis monokristal .....	8
Gambar 2.7. Panel surya jenis polikristal .....	9
Gambar 2.8. Panel surya jenis <i>Thin film photovoltaic</i> .....	9
Gambar 2.9. Bentuk fisik kontaktor.....	10
Gambar 2.10. Cara kerja kontaktor magnet .....	10
Gambar 2.11.Simbol kontaktor .....	11
Gambar 2.12. Segita Daya .....	13
Gambar 2.13. Motor DC .....	13
Gambar 2.14. Proses Konversi Energi pada Motor DC.....	14
Gambar 2.15. Kutub medan motor DC .....	15
Gambar 2.16. Rotor .....	15
Gambar 2.17. Stator .....	15
Gambar 3.1. Diagram <i>flowchart</i> .....	17
Gambar 3.2. Diagram Blok .....	18
Gambar 3.3. Diagram skema .....	21
Gambar 4.1. <i>Sonoff Wi-Fi Smart Switch</i> .....	25
Gambar 4.2 Panel surya .....	25
Gambar 4.3 .Grafik perbandingan daya output sonoff manual dan daya output sonoff digita ( <i>eWeLink</i> ) .....	33
Gambar 4.4.Grafik perbandingan daya output sonoff manual dan daya output sonoff digital ( <i>eWeLink</i> ) .....	37
Gambar 4.5.Grafik perbandingan daya output sonoff manual dan daya output sonoff digital ( <i>eWeLink</i> ) .....	42

Gambar 4.6. Grafik perbandingan daya output sonoff manual dan daya output sonoff digital (*eWelink*) .....46

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Alat .....	23
Tabel 3.2 Tabel Bahan .....	23
Tabel 4.1 Karakteristik Sonoff .....	25
Tabel 4.2. Karakteristik Panel Surya .....	26
Tabel 4.3. Data pengukuran pada saat pengosongan akumulator menggunakan beban 1 motor 100 watt tanpa penchargeran .....	26
Tabel 4.4. Data pengukuran pada saat pengosongan akumulator menggunakan beban 1 motor 100 watt dengan penchargeran .....	27
Tabel 4.5. Data pengukuran pada saat pengosongan akumulator beban menggunakan variasi dengan penchargeran .....	28
Tabel 4.6. Data pengukuran pada saat pengosongan akumulator beban menggunakan variasi tanpa penchargeran.....	29
Tabel 4.7. Daya pada aplikasi <i>eWalink</i> .....	30
Tabel 4.8. Perhitungan daya <i>output Sonoff</i> pada saat pengosongan akumulator menggunakan beban motor 100 Watt tanpa penchargeran.....	33
Tabel 4.9. Daya pada aplikasi <i>eWalink</i> .....	34
Tabel 4.10. Perhitungan daya <i>output Sonoff</i> pada saat pengosongan akumulator menggunakan beban motor 100 Watt dengan penchargeran.....	37
Tabel 4.11. Daya pada aplikasi <i>eWalink</i> .....	40
Tabel 4.12. Perhitungan daya output <i>sonoff</i> pada saat pengosongan akumulator menggunakan beban variasi dengan penchargeran.....	42
Tabel 4.13. Daya pada aplikasi <i>eWalink</i> .....	44
Tabel 4.14. Perhitungan daya output <i>sonoff</i> pada saat pengosongan akumulator menggunakan beban variasi tanpa penchargeran.....	46

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Di Indonesia terdapat banyak hutan tropis, jamur tiram secara alami tumbuh liar di hutan tropis, sehingga jamur tiram memiliki potensi tumbuh dan berkembang dengan baik. Pertumbuhan jamur tiram sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitarnya. Produksi jamur tiram yang kurang maksimal disebabkan karena sulitnya menciptakan lingkungan yang sesuai. Pada dasarnya Jamur tiram dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 25-28 °C dan kelembaban 70-85%. (Kusriyanto, Warindi, & Siregar, 2017)

Pada saat ini jamur yang sangat digemari di Indonesia salah satu nya yaitu jamur tiram, sehingga banyak sekali petani yang membudidayakan jamur tiram ini. Pada dasarnya jamur tiram di Budidayakan di dalam kumbung atau biasa disebut dengan rumah jamur. Dan pada saat ini masyarakat Indonesia sudah banyak yang mengelola jamur tiram untuk berbagai macam masakan dapur ataupun cemilan. Selain itu harga jamur tiram sangat terjangkau oleh karna itu jamur tiram sangat di gemari masyarakat Indonesia.

Pertumbuhan jamur sangat dipengaruhi oleh kelembaban dan suhu, agar dapat menghasilkan kualitas jamur yang baik. Kelembaban dan suhu harus dijaga agar tetap pada kondisi lingkungan yang baik bagi pertumbuhan jamur. Hal ini membutuhkan sistem monitoring suhu dan kelembaban secara otomatis dan dapat diakses secara digital.

Untuk membantu permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu sistem baru yang lebih efektif. Oleh karena itu, dikembangkanlah sistem monitoring pembudidayaan jamur tiram berbasis IoT (Internet of Things). Dengan sistem ini dapat dilakukan monitoring jarak jauh pada sistem atau alat dengan menggunakan media website. (Adzdziqr, Pranoto, & Rudhistiar, 2021)

### 1.2. Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui bagaimana cara membudidayakan jamur dengan menggunakan sistem penyemprotan otomatis.
2. Mengetahui besarnya daya yang terpakai pada saat penyemprotan jamur tiram dengan menggunakan pompa air.
3. Memonitoring sistem penyemprotan dengan menggunakan IoT.

### 1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian tugas akhir ini adalah mengetahui nilai besarnya daya listrik yang digunakan dengan sistem *monitoring* dengan menggunakan sistem *Internet of things* (IoT).

### 1.4. Sistematika Penulisan

#### BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam bab ini membahas tentang latar belakang, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai landasan teori yang berisikan tentang monitoring sistem, IoT, *Sonoff Wifi Smart Switch*, Panel Surya, Kontaktor, Daya, dan Motor DC.

#### BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai tempat dan waktu, diagram *flowchart*, diagram blok, prinsip kerja alat, proses perancangan alat, skema diagram, proses pengujian alat, alat dan bahan.

#### BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang analisis data yang diperoleh saat melakukan penelitian.

#### BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran dari metode penelitian yang telah dibuat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adzdziqr, T. R., Pranoto, Y. A., & Rudhistiar, D. (2021). IMPLEMENTASI IOT (INTERNET OF THINGS) PADA RUMAH BUDIDAYA. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol.05.
- Alipudin, A. M., Notosudjono, D., & Fiddiansyah, D. B. (t.thn.). RANCANG BANGUN ALAT MONITORING BIAYA LISTRIK TERPAKAI.
- AMARO, N. (2017). SISTEM MONITORING BESARAN LISTRIK DENGAN TEKNOLOGI IoT.
- Artono, B., & Putra, R. G. (2018). PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK KONTROL LAMPU MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS WEB. *Penerapan Internet Of Things (Iot) Untuk Kontrol Lampu*, vol.05.
- Bastari, M. F., Daryanto, A., & Haryanti, M. (t.thn.). OTOMATISASI PADA GENERATOR 1100 WATT (GENSET) SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF SUMBER DAYA PLN.
- Bidayansyah, R., Sudjarwanto, N., & Zebua, O. (2015). Pengendalian Kecepatan Motor DC Menggunakan Perintah Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, vol.09.
- Djalal, M. R., & Rahmat. (2020). PENALAAAN OPTIMAL KENDALI MOTOR DC BERBASIS ANT COLONY OPTIMIZATION. vol.12.
- Efrian, R. (2017). ANALISA BEBAN PINTU GARASI MOBILOTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER.
- Gunawan, E., & Wahyono, E. (2017). RANCANGAN INSTALASI LAMPU PENERANGANJALAN UMUMDENGAN SISTEM KONTAKTOR DAN TIMER. *JURNAL CAHAYA BAGASKARA*, Vol.01.
- Hidayat, S. (2015). PENGISI BATERAI PORTABLE DENGAN MENGGUNAKAN SEL SURYA. *JURNAL ENERGI & KELISTRIKAN*, vol.7 no 2.

- Hudan, I. S., & Rijianto, T. (2019). RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK PADA KAMAR KOS BERBASIS. *08*, 91-99.
- Ibrahim, K. M., & Slamet, P. (t.thn.). PEMBANGKIT TENAGA SURYA MENGGUNAKAN RANCANGAN PANEL SURYA HYBRID DENGAN THERMOELECTRIC GENERATOR.
- Kusriyanto, M., Warindi, & Siregar, I. P. (2017). RANCANG BANGUN KENDALI SUHU DAN KELEMBABAN. *Teknoin* , 23, 267.
- Lukmana, B. W. (t.thn.). SISTEM PENGENDALI POWER SUPPLY RUANGAN BERBASIS WEB DENGAN MENGGUNAKAN ARDUINO.
- M. S. (2020). PERANCANGAN SIPERANCANGAN SISTEM PENERANGAN GUDANG BARANG BERBASIS INTERNET OF THINGS ( IOT ).
- Majid, A., & Danus, M. (t.thn.). PEMANFAATAN MIKROKONTROLER ATMEGA 16SEBAGAI PENGATUR KECEPATAN MOTORBRUSHLESS DC.
- Mubina, M. F. (2016). PERANCANGAN ROBOT PEMANTAU LOKASI BENCANA GEMPA MENGGUNAKAN XBEE PRO BERBASIS ARDUINO.
- MUHAMMAD, H. (2017). *SISTEM MONITORING INFUS MENGGUNAKAN ARDUINO* .
- Mustofa, Magga, R., & Arifin, Y. (2015). DESAIN HYBRID PANEL SURYA TIPE MONOCRYSTALLINE DAN THERMAL KOLEKTOR FLUIDA AIR. *Jurnal Iptek* , vol.19 no.02.
- Pangestu, A. D., Ardianto, F., & Alfaresi, B. (2019). SISTEM MONITORING BEBAN LISTRIK BERBASIS. *JURNAL AMPERE* , 04, 188.
- Panjaitan, S. M. (t.thn.). RANCANG BANGUN GENSET OTOMATIS MENGGUNAKAN KONTAKTOR DENGAN TENAGA BATERAI 12 V, 50 AH. *ATDS SAINTECH -Journal of Engineering* .
- Pioh, J. E., Patras, L. S., & Lisi, F. (2016). Pengendalian Motor Listrik Dari Jarak Jauh Dengan Menggunakan Software Zelio Soft 2. *vol.05*.

- Purwoto, B. H., Jatmiko, Alimul, M., & Huda, I. F. (2018). EFISIENSI PENGGUNAANPANEL SURYASEBAGAISUMBERENERGI ALTERNATIF. *Bambang Hari Purwoto, Efisiensi Penggunaan Panel Surya SebagaiSumberEnergi Alternatif*, 18.
- Putra, D. A., & Mukhaiyar, R. (2020). Monitoring Daya Listrik Secara Real Time. *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika* , 08, 27.
- Putriani, Basyir, M., & Muhammin. (2019). SISTEM MONITORING ALAT UJI KARAKTERISTIK PANEL SURYA BERBASIS MIKROKONTROLER. *Vol.3 No.02*.
- Ramdhani, M. A., & Cahyana, A. (2018). APLIKASI MONITORING PROGRES KEGIATAN BADAN GEOLOGI. *Jurnal Informasi* , vol.x.
- Septiyan, C., & Ta'ali. (2020). Sistem MPPT Pengisian Baterai dengan Solar Celluntuk Mobil Listrik. *Jurnal Teknik Elektro Indonesia* , 01, 224-228.
- Setiadi, D., & Muhaemin, M. N. (2018). PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI). *Jurnal Infotronik Volume 3, No. 2, Desember* , Vol.3 no.02.
- Setiawan, D. (2017). SISTEM KONTROL MOTOR DC MENGGUNAKAN PWM ARDUINO. 15, 7-14.
- Suryati, E., & Sholihah, W. (2016, November). PENGONTROLAN SISTEM PEMUTUSAN SEMENTARA OLEH PLN BERBASIS ARDUINO.
- Triyani, S., & Risandriya, S. K. (2018). Kendali Kecepatan Motor DC Berbasis Fuzzy Setting Pointpada Labview. 02.
- Winasis, Nugraha, A. W., Rosyadi, I., & Nugroho, F. S. (2016). Desain Sistem Monitoring Sistem Photovoltaic Berbasis. vol.05, 328-333.
- Yani, A. (2016). PENGARUH PENAMBAHAN ALAT PENCARI ARAH SINAR MATAHARI DAN LENSA CEMBUNG TERHADAP DAYA OUTPUT SOLAR CELL. *Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro* , 05.
- Yudhanto, Y., & Azis, A. (2019). *Pengantar Teknologi Internet of Things* (1 ed.). (E. H. Pratisto, Penyunt.) Surakarts, Jawa Tengah: Penerbitan dan Percetakan UNS (UNS Press).

Yuski, M. N., Hani, W., & Saleh, A. (2017). Rancang Bangun Jangkar Motor DC.  
*vol.02*, 98-103.