

SKRIPSI
RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA
BUDIDAYA JAMUR TIRAM MENGGUNAKAN *SOLAR CELL*



Diajukan sebagai syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana
Program Strata-1 pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Palembang

Disusun Oleh:

TRI DIAS MUHAMMAD FAJRI

132017110

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021

**RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA
BUDIDAYA JAMUR TIRAM MENGGUNAKAN *SOLAR CELL***



SKRIPSI

Diajukan sebagai syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program
Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang

OLEH:

TRI DIAS MUHAMMAD FAJRI

132017110

Disahkan dan Disetujui

Pembimbing 1

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

Pembimbing 2

Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng
NIDN. 0209047302

SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA
BUDIDAYA JAMUR TIRAM MENGGUNAKAN SOLAR CELL



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

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
TRI DIAS MUHAMMAD FAJRI

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

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

Penguji 1

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

Pembimbing 2

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

Penguji 2

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

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

Dr. N. E. Ahmad Roni, M.T., IPM
NIDN. 0227027004

Mengetahui
Kepala Program Studi Teknik Elektro

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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 31 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Tri Dias Muhammad Fajri

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

- ❖ *“ Agama tanpa ilmu adalah buta. Ilmu tanpa agama adalah lumpuh ”.*
- ❖ *“Janganlah kamu bersikap lemah dan janganlah pula kamu bersedih hati, padahal kamulah orang – orang yang paling tinggi derajatnya jika kamu beriman” (QS. Ali-Imran : 139)*
- ❖ *“Rasulullah bersabda : Barang siapa menempuh jalan untuk mendapatkan ilmu, Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga” (Hadits Riwayat Muslim)*

PERSEMBAHAN

- ❖ *Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT. Berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan tepat pada waktunya.*
- ❖ *Keluargaku, Bapak Mukhtar (ALM), Ibu Warsini, Ayuk Indah Nurcahyani, dan Kakak Guruh Dwiky Prasetyo. Merekalah yang senantiasa mendukungku, menyemangatiku, mengasihiku, dan menyayangiku serta mendoakan aku tiada henti. Terima kasih atas semua yang telah diberikan kepadaku.*
- ❖ *Bapak dan ibu dosen pembimbing yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan serta memberikan bimbingan pelajaran kepada saya yang tiada ternilai harganya.*
- ❖ *Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Dan Staf Universitas Muhammadiyah Palembang.*
- ❖ *Kawan-kawanku seperjuangan angkatan 2017 yang saling mensupport satu sama lain sehingga kita bisa menyelesaikan skripsi ini.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Segala puji bagi Allah SWT yang telah menganugrahkan kepada penulis hati dan akal untuk digunakan sebaik-baiknya. Semoga Allah SWT senantiasa membimbing setiap langkah, perbuatan dan sikap penulis agar dapat bertindak lebih bijaksana dan dapat memberikan manfaat bagi orang lain. Tak lupa rasa syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang karena berkat rahmat dan izin-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan seminar hasil pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Pada Budidaya Jamur Tiram Menggunakan *Solar Cell*”

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

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

Skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Karena pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Sc selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro.
5. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Bapak dan Ibu Staf dan Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

7. Keluargaku serta saudara – saudaraku yang sangat saya sayangi terima kasih telah memberikan bantuan dan dukungan serta motivasi.
8. Rekan – rekan Mahasiswa Seperjuangan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang membantu penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT, membalas budi baik kalian yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, semoga amal ibadahnya diterima dan mendapat balasan dari-Nya. Semoga bimbingan, saran, partisipasi dan bahan yang telah diberikan akan bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Palembang, 15 Juli 2021

Penulis,

Tri Dias Muhammad Fajri

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM MENGGUNAKAN *SOLAR CELL*

Tri Dias Muhammad Fajri

*Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Palembang
Jl. Jendral A.Yani, 13 Ulu, Seberang Ulu II, Kota Palembang Sumatera Selatan 30116
tridiasmuhammadfajri@gmail.com*

Indonesia pada saat ini banyak mengembangbiakan pertanian yang membudidayakan tanaman jamur khusus nya jamur tiram atau nama latin nya *Pleurotus ostreatus*. Hasil panen yang baik perlu sistem penyiraman secara berkala agar suhu ruangan di sekitar jamur sesuai dengan kondisi tumbuh kembang nya jamur. Untuk memenuhi kebutuhan sistem penyiraman di atas sangat baik jika di rancang alat penyiraman jamur secara otomatis sehingga suhu dalam lingkungan jamur dapat terjaga dengan stabil oleh karena itu dengan alat secara otomatis petani pembudidaya jamur tiram tidak perlu bolak-balik penyiraman, sebab secara otomatis alat penyiram tersebut akan menyiram secara tepat. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem penyiraman jamur secara otomatis pada kumbung jamur tiram dengan menggunakan energi solar cell. Metodologi yang dilakukan mulai dari proses perancangan dan pembuatan rancang bangun serta pengambilan data dan evaluasi. Hasil Percobaan yang didapatkan Alat yang sudah dirancang mampu mengatur suhu kumbung jamur agar kualitas jamur meningkat dan mengubah sistem penyiraman manual menjadi otomatis serta mengurangi resiko gagal panen jamur dan juga hasil dari perhitungan daya dengan beban variasi.

Kata Kunci : *Solar Cell, Motor DC, Inverter, Sonoff*

ABSTRACT

Indonesia is currently developing a lot of agriculture that cultivates mushroom plants, especially oyster mushrooms or its Latin name *Pleurotus ostreatus*. Good harvests need a regular watering system so that the room temperature around the mushrooms is in accordance with the conditions for mushroom growth and development. To meet the needs of the watering system above, it is very good if an automatic mushroom watering device is designed so that the temperature in the mushroom environment can be maintained stably. The purpose of this research is to design an automatic mushroom watering system on oyster mushroom kumbung using solar cell energy. The methodology is carried out starting from the process of designing and making designs as well as data collection and evaluation. Experimental results obtained. The tool that has been designed is able to regulate the temperature of the mushroom kumbung so that the quality of the mushrooms increases and changes the manual watering system to automatic and reduces the risk of mushroom harvest failure and also the results of power calculations with variable loads.

Say Key : *Solar Panel, AC Motor, Inverter, Sonoff*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Sistematika Penulisan	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Panel Surya	4
2.1.1. Prinsip Kerja <i>Solar Cell</i>	5
2.1.2. Jenis-jenis <i>Solar Cell</i>	9
2.2. Motor DC	11
2.2.1. Prinsip Kerja Motor DC	12
2.2.2. Bagian-bagian Motor DC.....	13
2.2.3. Jenis-jenis Motor DC	13
2.3. Inverter	15
2.3.1. Prinsip Kerja Inverter	16
2.3.2. Komponen-komponen Inverter	16
2.4. Sistem Monitoring menggunakan IoT (<i>Internet of Things</i>)	17
2.4.1. Prinsip Kerja IoT (<i>Internet of Things</i>)	18
2.4.2. Komponen IoT (<i>Internet of Things</i>).....	19
2.4.3. Sonoff Wi-Fi Smart Switch.....	19
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1. Tempat dan Waktu	21
3.2. Diagram Flowchart Penelitian	21
3.3. Diagram Skema Rangkaian	23
3.4. Diagram Blok.....	24
3.5. Prinsip Kerja Alat Penyiraman Jamur.....	24
3.6. Alat dan Bahan.....	26

3.7. Proses Perancangan Alat.....	28
3.8. Proses Pengujian dan Pengukuran Alat.....	29
BAB 4. DATA DAN ANALISA PERHITUNGAN	30
4.1. Data Panel Surya	30
4.2. Data Akumulator / <i>Batteray</i>	31
4.3. Data <i>Solar Charge Controller</i> (SCC)	32
4.4. Data Inverter.....	33
4.5. Data Sonoff Smart Switch.....	34
4.6. Data Motor DC.....	35
4.7. Data Kumbung Jamur Tiram.....	36
4.8. Data Pengukuran <i>Solar Cell</i>	37
4.9. Data Pengukuran Menggunakan Beban Variasi	40
4.9.1. Analisa Perhitungan Daya.....	42
4.9.2. Analisa Perhitungan Efisiensi.....	46
4.10. Analisa Pembahasan.....	49
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	51

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Semikonduktor tipe-P dan tipe-N Tersambung.....	5
Gambar 2.2 Semikonduktor tipe-P dan tipe-N Tersambung.....	6
Gambar 2.3 Semikonduktor tipe-P dan tipe-N bersatu.....	6
Gambar 2.4 Perbedaan muatan semikonduktor tipe-P dan tipe-N.....	7
Gambar 2.5 Konversi cahaya pada semikonduktor P-N.....	8
Gambar 2.6 Terbentuknya pasangan elektron dan hole akibat matahari.....	8
Gambar 2.7 Arus Listrik pergerakan elektron ditandai lampu menyala.....	9
Gambar 2.8 Modul <i>Solar cell</i> jenis <i>Monocrystalline</i>	10
Gambar 2.9 Modul <i>Solar Cell</i> jenis <i>Poly-Crystalline</i>	10
Gambar 2.10 Motor DC	12
Gambar 2.11 Inverter DC – AC	16
Gambar 2.12 Prinsip Kerja Inverter	16
Gambar 2.13 Sonoff POWR2	20
Gambar 3.1 Diagram Flowchart.....	22
Gambar 3.2 Diagram Skema Rangkaian.....	23
Gambar 3.3 Diagram Blok.....	24
Gambar 3.4 Rangkaian kontrol tidak terhubung pada sumber.....	25
Gambar 3.5 Rangkaian kontrol terhubung pada sonoff 1	25
Gambar 3.6 Rangkaian kontrol terhubung pada sonoff 2	26
Gambar 4.1 Data Spesifikasi Solar Panel	30
Gambar 4.2 Akumulator.....	31
Gambar 4.3 <i>Solar Charge Controller</i>	32
Gambar 4.4 Inverter	33

Gambar 4.5 Sonoff Smart Switch	34
Gambar 4.6 Motor DC 45 Watt & 100 Watt.....	36
Gambar 4.7 Desain Kumbung Jamur	36
Gambar 4.8 Grafik Intensitas Cahaya Matahari.....	39
Gambar 4.9 Grafik Pengisian Akumulator.....	40
Gambar 4.10 Grafik Hasil Perhitungan Daya Output	44
Gambar 4.11 Grafik Hasil Perhitungan Daya Input.....	46
Gambar 4.12 Grafik Hasil Perhitungan Efisiensi Daya	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen Pada IoT (<i>Internet of Things</i>).....	19
Tabel 3.1 Alat Kerja.....	27
Tabel 3.2 Bahan Kerja.....	28
Tabel 4.1 Spesifikasi Solar Panel.....	30
Tabel 4.2 Spesifikasi Akumulator.....	31
Tabel 4.3 Spesifikasi <i>Solar Charge Controller</i>	32
Tabel 4.4 Spesifikasi Inverter	33
Tabel 4.5 Spesifikasi Sonoff Wi-fi Smart Switch.....	34
Tabel 4.6 Spesifikasi Motor DC 45 Watt.....	35
Tabel 4.7 Spesifikasi Motor DC 100 Watt.....	35
Tabel 4.8 Data Pengukuran <i>Solar Cell</i> Berdasarkan Suhu, Sudut, Cuaca dan Intensitas Cahaya	38
Tabel 4.9 Data Pengukuran Beban Variasi Dalam Waktu 20 Menit	41
Tabel 4.10 Data Hasil Perhitungan Daya Output.....	43
Tabel 4.11 Data Hasil Perhitungan Daya Input	45
Tabel 4.12 Data Hasil Perhitungan Efisiensi Daya	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia pada saat ini banyak mengembangkan pertanian yang membudidayakan tanaman jamur khusus nya jamur tiram atau nama latin nya *Pleurotus ostreatus*. Untuk menghasilkan hasil panen yang baik perlu diadakan sistem penyiraman secara berkala agar suhu ruangan di sekitar jamur sesuai dengan kondisi tumbuh kembang nya jamur, oleh karna itu untuk menjaga suhu area jamur maka sistem penyiraman sangat baik bila dilakukan secara otomatis agar tumbuh kembang jamur menghasilkan nilai panen yang baik

Jamur tiram tumbuh dan berkembang sepanjang tahun didaerah beriklim dingin sampai daratan tropis beriklim panas. Miselium jamur tumbuh optimal pada suhu 25°C - 30°C, sedangkan tubuh buah dari sebagian besar spesies (jenis) jamur tiram tumbuh optimal pada suhu 18°C - 20°C. Dengan membutuhkan kelembapan udara antara 65% - 70%, tetapi untuk merangsang pertumbuhan tunas dan tubuh buah membutuhkan kelembapan udara sekitar 80% - 85 (Anta, 2017).

Untuk memenuhi kebutuhan sistem penyiraman di atas sangat baik lah jika di rancang alat penyiraman jamur secara otomatis sehingga suhu dalam lingkungan jamur dapat terjaga dengan stabil oleh karena itu dengan alat secara otomatis petani pembudidaya jamur tiram tidak perlu bolak-balik penyiraman, sebab secara otomatis alat penyiram tersebut akan menyiram secara tepat. Dengan begitu sangat meringankan beban kerja dan mambantu pembudidayaan jamur tiram dalam mengatur proses penyiraman pada suatu kumbung jamur.

Oleh karena itu saya membuat alat tersebut agar membantu meringankan kegiatan menyiram jamur tiram yaitu alat yang bekerja secara kesetinabungan secara otomatis dengan penyiraman pada waktu dan suhu yang tepat. Adapun alat yang saya rancang tersebut bernama **“Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Budidaya Jamur Tiram Menggunakan Solar Cell”**.

Alat yang kami rancang tersebut untuk mengatur suhu kumbung jamur agar kualitas jamur meningkat dan mengubah sistem penyiraman manual menjadi otomatis serta mengurangi resiko gagal panen jamur saya berharap alat yang kami kembangkan ini memberikan manfaat dalam membudidayakan pertanian khususnya pada petani jamur, untuk mengefiseinsikan kami tidak menggunakan sumber energi PLN sehingga pada saat penyemprotan jika terjadi pemadaman listrik tiba-tiba maka suhu pada kumbung tidak terganggu dengan pemadaman tersebut. Kami berharap alat tersebut bisa dikembang lebih lanjut ke depan nya dan mempunyai nilai positif bagi para petani kedepan nya dan semoga alat yang kami rancang tersebut sangat berguna.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem penyiraman jamur secara otomatis pada kumbung jamur tiram dengan menggunakan energi *solar cell*.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam sistem penyiraman jamur yaitu hanya merancang sistem penyiraman otomatis dengan melakukan pengujian pada masing – masing alat secara variasi dengan sumber energi *solar cell*

1.4. Sistematika Penulisan

Uraian isi proposal tugas ahir ini terdiri dari beberapa bab yang isinya antara Lain.

BAB 1. Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan

BAB 2. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisi teori tentang panel surya, prinsip kerja panel surya, jenis-jenis panel surya, motor DC, inverter, IoT.

BAB 3. Metodologi Penelitian

Dalam bab ini membahas tentang prosedur penelitian, tempat dan waktu, jadwal kegiatan, diagram fishbone, diagram rangkaian, diagram

rangkaian, prinsip kerja rangkaian, alat dan bahan, tahap pengukuran dan pengujian.

BAB 4. Data dan Analisa

Dalam bab ini membahas tentang data solar sel, data hasil pengukuran pengisian akumulator tanpa beban, data hasil pembebanan dan analisis perhitungan dan pembahasan.

BAB 5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah, A., & Hidyatama, O. (2013). RANCANG BANGUN PROTOTIPE ELEVATOR MENGGUNAKAN MICROCONTROLLER ARDUINO ATMEGA 328P. *Jurnal Teknik Elektro*, 100-112.
- Afandi, H. (2016). RANCANG BANGUN PENYIRAM OTOMATIS BUDIDAYA JAMUR TIRAM DENGAN PEMANTAUAN SUHU DAN KELEMBABAN UDARA BERBASIS PEMROGRAMAN ARDUINO & CV-AVR (CODEVISION AVR) .
- Ali, M. (2012). Kontrol Kecepatan Motor DC Menggunakan PID Kontroler Yang Dituning Dengan Firefly Algoritma. *JURNAL INTAKE*, 1-10.
- Ali, M., Umami, I., & Sopian, H. (2016). Particle Swarm Optimization (PSO) Sebagai Tuning PID Kontroler Untuk Kecepatan Motor DC. *JURNAL INTAKE*, 10-20.
- Anta, D. K. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL OTOMATIS SUHU DAN KELEMBAPAN KUMBUNG JAMUR TIRAM (*Pleurotus sp.*)BERBASIS LOGIKA FUZZY. kediri: skripsi.
- Apriani, Y., & Barlian, T. (2018). INVERTER BERBASIS ACCUMULATOR SEBAGAI ALTERNATIF PENGHEMAT DAYA LISTRIK RUMAH TANGGA. *Jurnal Surya Energy*, 203-219.
- Bachtiar, M. (2006). PROSEDUR PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK PERUMAHAN (SOLAR HOME SYSTEM). *SMARTek*, 176-189.
- Damayati. (2017). <http://eprints.polsri.ac.id>. Retrieved 03 14, 2021, from <http://eprints.polsri.ac.id: http://eprints.polsri.ac.id/4537/3/File%20III.pdf>
- Efendi, Y. (2018). INTERNET OF THINGS (IOT) SISTEM PENGENDALIAN LAMPU MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS MOBILE. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 19-26.
- Energisurya.wordpress.com. (2008, 07 10). *melihat prinsip kerja sel surya lebih dekat*. Retrieved maret 22, 2021, from <http://energisurya.wordpress.com: http://energisurya.wordpress.com>

- Energysurya.wordpress.com. (2008, 07 10). *melihat prinsip kerja sel surya lebih dekat*. Retrieved maret 12, 2021, from <http://energisurya.wordpress.com>: <http://energisurya.wordpress.com>
- Guntoro, H., Somantri, Y., & Haritman, E. (2013). Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad Dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Electrans*, 39-48.
- Guntoro, H., Somantri, Y., & Haritman, E. (2013). RANCANG BANGUN MAGNETIC DOOR LOCK MENGGUNAKAN KEYPAD DAN. *Electrans*, 39-48.
- Hakim, M. H., & Nita, S. (2020). APLIKASI PENYIRAM KUMBUNG JAMUR TIRAM OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN BLYNK. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi-2020*, 215-224.
- Kurniawan, A., & Wilianto. (2018). SEJARAH, CARA KERJA DAN MANFAAT INTERNET OF THINGS. *JURNAL MATRIX*,, 36-41.
- lisa, m., Lutfi, M., & susilo, B. (2015). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Tepung Jamur Tiram Putih (*Plaerotus ostreatus*) . *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* , 270-279.
- Muktiawan, D. A., & Nurfiana. (2018). SISTEM MONITORING PENYIMPANAN KEBUTUHAN POKOK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT). *Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, 88-98.
- Mundus, R., Khwee, H. K., & Hiendro, A. (2017). RANCANG BANGUN INVERTER DENGAN MENGGUNAKAN SUMBER BATERAI DC 12 V. 1-7.
- Nurfaizah M, Istardi, D., & Toar, H. (2015). RANCANG BANGUN MODUL PRAKTIKUM MOTOR AC DENGAN APLIKASI PENGATURAN POSISI DENGAN MENGGUNAKAN PID. *Jurnal Integrasi*, 50-56.
- Purwoto, B. H., & Huda, I. F. (n.d.). EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF. *jurnal teknik elektro*, 10-14.

- Saleh, M., & Haryanti, M. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN RELAY. *Jurnal Teknologi Elektro*, 87-94.
- Setiadi, D., & Muhaemin, N. M. (2018). PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI). *Jurnal Infotronik*, 95-102.
- Setiawan, M. E. (2014). MODEL TRAINER PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DALAM MATERI AJAR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI SMK NEGERI 1 MAGELANG. *Edu ElektriKa Journal*, 35-41.
- Sofiah, & Apriani, Y. (2019). PENGATURAN KECEPATAN MOTOR AC SEBAGAI AERATOR UNTUK BUDIDAYA TAMBAK UDANGDENGAN MENGGUNAKAN SOLAR CELL. *Jurnal Ampere*, 209-229.
- Sukmajati, S., & Hafidz, M. (2015). PERANCANGAN DAN ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA KAPASITAS 10 MW ON GRID DI YOGYAKARTA. *Teknik Elektro*, 10-15.
- Suriadi, & Syukri, M. (2010). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpadu Menggunakan Software PVSYS Pada Komplek Perumahan di Banda Aceh. *Jurnal Rekayasa ElektriKa*, 77-80.
- Suriya, T. (2018). ANALISA PERHITUNGAN TEGANGAN DAN ARUS PADA PENGGUNAAN MOTOR POMPA AIR DC YANG DISUPLAI OLEH SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA. In T. Suriya, *ANALISA PERHITUNGAN TEGANGAN DAN ARUS PADA PENGGUNAAN MOTOR POMPA AIR DC YANG DISUPLAI OLEH SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA* (pp. 39-40). Medan.
- Turang, D. A. (2015). PENGEMBANGAN SISTEM RELAY PENGENDALIAN DAN PENGHEMATAN PEMAKAIAN LAMPU BERBASIS MOBILE. *Seminar Nasional Informatika 2015*, 75-85.
- Yusk, M. N., Hadi, W., & Saleh, A. (2017). Rancang Bangun Jangkar Motor DC (The Rotor of DC Motor Design). *BERKALA SAINTEK*, 98-103.