

**SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM
BERBASIS *IOT (INTERNET OF THINGS)***

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna
Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)
Pada Program Studi Teknik Elektronika



OLEH :

CUCUN ANDRIANTO

NPM : 2223050004

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2025

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Oleh :

CUCUN ANDRIANTO

NPM : 2223050004

Judul :

**SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM
BERBASIS *IoT (Internet of Things)***

Telah disetujui untuk diajukan kepada panitia Ujian Tugas Akhir Jurusan Program
Studi Diploma III Teknik Elektronika Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 25 Juni 2025

Pembimbing I



Miftakhul Maulidina, M.Si

NIDN. 0702108901

Pembimbing II



M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd

NIDN. 0730128701

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Oleh :

CUCUN ANDRIANTO

NPM : 2223050004

Judul :

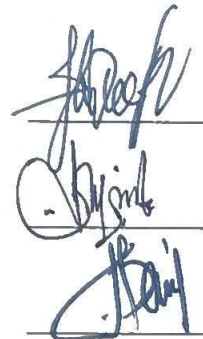
SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS *IoT* (*Internet of Things*)

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Tugas Akhir Program Studi
D-III Teknik Elektronika Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada Tanggal : 14 Juli 2025

Dan Dinyatakan telah memenuhi persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : Miftakhul Maulidina, M.Si
2. Penguji I : Elsanda Merita Indrawati, M.Pd
3. Penguji II : M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd



Mengetahui,

Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si

NIDN. 0007076801

MOTTO :

“Selalu berproses bukan untuk sempurna , tapi untuk lebih baik.”

“ Hari – hari silih berganti segelintir kita datang dan pergi namun hanya satu hal tak’kan mati mimpi – mimpi besar tak’kan berhenti.” Over Distortion

Kupersembahkan karya ini untuk :

Bapak Supriyanto serta untuk Ibu Karsih yang selalu menjadi sumber semangat saya. Untuk kakak saya Icha Kartika Dewi dan kedua adik saya Azkadina Paramitha dan Barra Maliq Wirayudha yang juga menjadi sumber semangat saya. Untuk teman – teman seperjuangan terutama satu angkatan serta teman – teman organisasi BEM – FTIK yang telah membersamai, membantu, dan mendukung saya menyelesaikan tugas akhir ini di pendidikan D-3 Prodi Teknik elektronika Universitas Nusantara PGRI Kediri.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Cucun Andrianto
Jenis Kelamin : Laki – laki
Tempat, Tanggal Lahir : Kediri, 28 Desember 2002
NPM : 2223050004
Fakultas/Prodi : FTIK/ Prodi D-III Teknik Elektronika

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar diploma di institusi lain, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis mengacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 07 Juli 2025


CUCUN ANDRIANTO
NPM : 2223050004

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat, taufik, dan hidayahnya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berjudul “ Sistem Penyiraman Otomatis Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis *IoT (Internet of Things)*” dengan baik. Penyusun tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd., selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Elsanda Merita Indrawati, M.Pd., selaku Ketua Prodi D-III Teknik Elektronika, yang telah memberikan arahan dan motivasi kepada peneliti dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Miftakhul Maulidina, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd., selaku dosen pembimbing II yang juga telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Ucapan terima kasih kepada kedua orang tua, yang selalu menjadi sumber semangat dan motivasi sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Ucapan terima kasih kepada teman – teman kelas seangkatan Teknik elektronika UNP Kediri angkatan 2022 yang selalu menemani dari awal kuliah hingga sampai akhir semester serta membantu memberi motivasi sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Ucapan terima kasih kepada teman – teman organisasi BEM – FTIK yang telah memberikan semangat dan motivasi sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan.

Kediri, 07 Juli 2025

CUCUN ANDRIANTO

NPM : 2223050004

ABSTRAK

CUCUN ANDRIANTO Sistem Penyiraman Otomatis Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis *IoT (Internet of Things)*. Tugas Akhir, D-III Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025.

Kata Kunci : Budidaya Jamur Tiram, Penyiraman Otomatis, *Internet of Thing (IoT)*, Sensor DHT22, NodeMCU ESP32, Blynk

Budidaya jamur tiram memerlukan kondisi lingkungan yang stabil, terutama dari segi suhu dan kelembaban. Namun, sistem penyiraman manual masih banyak digunakan oleh petani, yang kurang efisien dan tidak konsisten dalam menjaga kondisi ideal. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk mendukung proses budidaya jamur tiram secara lebih modern dan efisien. Sistem ini menggunakan sensor DHT22 untuk memantau suhu dan kelembaban, mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, serta aplikasi Blynk untuk pemantauan dan pengendalian jarak jauh melalui internet. Ketika kelembaban turun di bawah ambang batas yang telah ditentukan, sistem secara otomatis mengaktifkan pompa air untuk penyiraman. Pengujian selama 14 hari menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara otomatis dan real-time dengan respon yang cepat, rata-rata waktu penyiraman sekitar 1,24 menit per semprot dan volume rata-rata 41,47 ml per penyiraman. Hasil analisis menunjukkan peningkatan efisiensi waktu, penghematan air, serta peningkatan kualitas hasil panen jamur tiram. Sistem ini mendapat respons positif dari mitra petani dan dinilai layak untuk diterapkan dalam skala kecil hingga menengah. Saran untuk pengembangan selanjutnya dibutuhkan sebuah komponen sensor lever air yang dapat memantau volume air pada tandon secara *real – time*. Hal ini untuk mencegah kegagalan penyiraman akibat kekosongan air pada sistem.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO :	iv
SURAT PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
 BAB II LANDASAN TEORI.....	 6
A. Kajian Penelitian Terdahulu	6
B. Landasan Teori	7
1. Internet of Things (IoT).....	7
2. Mikrokontroler ESP32.....	7
3. Blynk	9
4. Sensor DHT22	10
5. Relay	11
6. Pompa Air.....	11
7. Nozzel Sprayer	12
8. LCD 12C	13
9. Stepdown DC to DC	13
10. MCB (Miniature Circuit Breaker) 1 Phase.....	14
C. Kerangka Berfikir	14

BAB III METODE PENELITIAN	16
A. Model Pengembangan.....	16
B. Prosedur Pengembangan.....	16
C. Desain Pengembangan	19
D. Lokasi Penelitian.....	23
E. Instrumen Penelitian	24
F. Teknik Pengumpulan Data.....	24
G. Teknik Analisis Data.....	25
H. Metode, Uji Coba, dan Validasi Produk	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Data Produk Hasil Pengembangan.....	29
B. Data Ujicoba	30
C. Analisis Data.....	32
D. Pembahasan	38
E. Revisi Produk.....	39
F. Kajian Penutup Akhir	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
A. Kesimpulan	42
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 : Data Uji Coba Alat	27
4.1 : Uji Coba fungsi alat penyiraman otomatis pada jamur tiram berbasis IoT.....	31
4.2 : Volume air penyiraman	33
4.3 : Durasi penyiraman.....	35
4.4 : Diskusi dengan mitra	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 : Modul ESP32.....	8
2.2 : Spesifikasi ESP32.....	9
2.3 : Logo Aplikasi Blynk.....	10
2.4 : Sensor DHT22	10
2.5 : Relay Module.....	11
2.6 : Pompa Air 12V DC.....	12
2.7 : Nozzel Sprayer.....	12
2.8 : LCD 12C.....	13
2.9 : Module Stepdown DC to DC.....	13
2.10 : MCB 1 Phase	14
3.1 : Prosedur Pengembangan (Adaptasi Oleh Prasetya (2024))	17
3.2 : Program Arduino IDE.....	18
3.3 : Diagram Blok Sistem.....	19
3.4 : Wirring Diagram.....	20
3.5 : Flowchart Desain Alur Program	21
3.6 : Tampilan Monitoring Pada Blynk	23
3.7 : Kumbung Budidaya Jamur Tiram.....	23
4.1 : Alat Penyiraman Otomatis Pada Jamur Tiram Berbasis IoT	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 : Wawancara Dengan Mitra	46
2 : Uji Coba Alat	48
3 : Lembar Bimbingan	50
4 : Program.....	52

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan salah satu jenis jamur kayu yang dapat dikonsumsi termasuk kelompok *basidiomycota* dan kelas *Homobasidiomycetes*. Nama jamur tiram diberikan karena bentuk tudung jamur agak membulat, lonjong dan melengkung menyerupai cangkang tiram sedangkan pertumbuhan tangkai jamur yang menyamping disebut *Pleurotus*. *Pleurotus* tergolong saprofit yang tumbuh pada kayu dan di alam bebas, *pleurotus* dapat hidup pada jaringan tumbuhan berkayu yang masih hidup atau yang sudah. Pada budidaya jamur tiram media yang digunakan adalah berupa baglog, yaitu jaringan kayu atau serbuk gergaji yang merupakan sumber nutrisi dalam bentuk unsur seperti nitrogen, fosfor, belerang, kalium karbon serta unsur lainnya yang tersedia tidak sebanyak yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan jamur tiram (Wibowo & Rozaq, 2023).

Agar jamur ini dapat tumbuh dengan optimal, media tanam yang baik digunakan adalah berupa serbuk gergaji kayu yang tidak memiliki getah dan berjenis kayu yang keras contohnya adalah seperti kayu sengon atau kayu gelam. Ketinggian dataran yang optimal untuk budidaya berkisar antara 550-800 mdpl. Selain ketinggian dataran, suhu serta kelembaban juga berpengaruh kepada pertumbuhan jamur itu sendiri. Misalnya untuk suhu masa inkubasi pada pertumbuhan miselium/tahap awal pertumbuhan tubuh jamur yaitu berkisar antara 22°C - 28°C dengan kelembaban 60-80%. Dan jika sudah masuk fase pembentukan tubuh jamur suhu yang optimal adalah antara 16°C - 25°C dan kelembaban 80-90% (RajwaJilan Arridho, 2024).

Dalam proses budidaya jamur tiram perlu memperhatikan dalam menjaga kondisi suhu dan kelembaban, serta kondisi udara yang cukup dan tidak pengap sebab dapat mengakibatkan proses pertumbuhan jamur

terhambat dan mengakibatkan gagal panen. Jamur tiram dapat tumbuh dengan baik pada suhu 22°C-28°C. Syarat tumbuh lainnya yaitu diperlukan kelembaban udara yang bersih 70% - 80% pada saat pembentukan misellium. Sementara pembentukan tubuh jamur di perlukan kelembaban 80%-90% (Arthamonova & Setiawan, 2023)

Di bidang pertanian, *IoT (Internet of Things)* membuka peluang baru untuk inovasi, meskipun teknologinya masih dalam tahap awal dan perlu lebih banyak uji coba sebelum bisa digunakan sepenuhnya. Penelitian ini membahas berbagai kemungkinan penerapan *IoT*, tantangan yang mungkin muncul, serta perangkat dan teknologi nirkabel yang bisa mendukung sistem pertanian dan peternakan modern. Penelitian ini juga mengamati sistem berbasis sensor untuk pertanian cerdas (*smart farming*), termasuk contoh nyata di mana *IoT* sudah digunakan oleh beberapa organisasi. Selain itu, dibahas juga kendala yang dihadapi, cara memperbaikinya, serta arah pengembangan *IoT* di masa depan (Westari & Ilman, 2024)

Indonesia adalah negara agraris di mana banyak masyarakatnya bekerja sebagai petani. Salah satu komoditas pertanian yang penting adalah jamur tiram. Jamur ini berwarna putih, bentuknya lebar, dan biasanya tumbuh bergerombol. Karena permintaannya terus meningkat, budidaya jamur tiram pun semakin berkembang. Umumnya, jamur tiram dibudidayakan di dalam kumbung (rumah jamur) untuk merawat baglog (media tanam) dan mendukung pertumbuhannya. Meski masa panennya relatif cepat, masalah utamanya adalah proses produksi yang masih manual. Petani harus mengatur suhu, kelembapan, dan cahaya secara manual, misalnya dengan menyalakan pompa air langsung. Hal ini sering menyebabkan kelembapan tidak stabil, sehingga pertumbuhan jamur tidak maksimal (Bahmadeni & Fitriani, 2023)

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di lokasi budidaya jamur tiram milik petani lokal, ditemukan bahwa proses penyiraman masih dilakukan secara manual menggunakan alat semprot genggam. Umumnya, penyiraman dilakukan sebanyak dua hingga tiga kali dalam sehari, yaitu

pada pagi, siang, dan sore hari. Namun, pelaksanaan penyiraman sering kali tidak konsisten karena keterbatasan tenaga kerja dan padatnya aktivitas petani lainnya. Hal ini mengakibatkan fluktuasi kelembaban di dalam kumbung yang berpotensi mengganggu pertumbuhan jamur, bahkan dapat menurunkan hasil panen. Lebih lanjut, hasil wawancara dengan pembudidaya jamur tiram menunjukkan adanya beberapa kendala yang sering dihadapi, antara lain beban kerja yang tinggi dalam melakukan penyiraman secara manual, ketergantungan pada kondisi cuaca, ketiadaan alat pemantau suhu dan kelembaban secara real-time, serta potensi pemborosan air akibat penyiraman yang tidak merata. Para petani menyatakan bahwa dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu proses penyiraman agar berjalan lebih efisien, terukur, dan konsisten. Menanggapi permasalahan tersebut, pengembangan sistem penyiraman otomatis berbasis *IoT (Internet of Things)* menjadi salah satu solusi yang relevan. Sistem ini memungkinkan proses penyiraman dilakukan secara otomatis berdasarkan jadwal waktu tertentu ataupun dipicu oleh sensor yang mendeteksi kondisi suhu dan kelembaban aktual dalam kumbung. Dengan demikian, diharapkan sistem ini dapat membantu petani menjaga kestabilan lingkungan budidaya jamur tiram secara optimal, menghemat waktu dan tenaga kerja, serta meningkatkan hasil dan kualitas produksi jamur tiram. Oleh karena itu dengan berbagai permasalahan yang dihadapi oleh petani jamur tiram dalam proses budidaya dan peningkatan hasil produksi jamur tiram serta adanya potensi teknologi saat ini maka perlu adanya teknologi tepat guna yaitu sistem penyiraman otomatis berbasis *IoT (internet of Things)*.

Berdasarkan hal tersebut maka penelitian membuat penelitian dengan judul **“Sistem Penyiraman Otomatis Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis *IoT (Internet Of Things)*”** yang diharapkan pada nantinya dapat meningkatkan kualitas proses budidaya dan peningkatan hasil produksi jamur tiram.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diperoleh identifikasi pokok masalah yaitu cara merancang dan membuat alat penyiraman otomatis pada budidaya jamur tiram berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dapat membantu penyiraman secara otomatis.

C. Batasan Masalah

Dari Identifikasi masalah diatas dan demi tidak menyebarkan topik permasalahan maka penulis membatasi masalah yaitu hanya merancang alat penyiraman otomatis pada budidaya jamur tiram berbasis *Internet of Things (IoT)*.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana rancang bangun sistem penyiraman otomatis pada budidaya jamur tiram berbasis *IoT (Internet of Things)*?
2. Bagaimana cara kerja sistem penyiraman otomatis pada budidaya jamur tiram berbasis *IoT(Internet of Things)*?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui rancang bangun alat penyiraman otomatis pada budidaya jamur tiram berbasis *IoT (Internet of Things)*.
2. Untuk mengetahui cara kerja sistem penyiraman otomatis pada budidaya jamur tiram berbasis *IoT(Internet of Things)*.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah bertujuan untuk membantu para petani budidaya jamur tiram. Dengan adanya sistem penyiraman otomatis pada budidaya jamur tiram berbasis *IoT (Internet of Things)* dapat memudahkan para petani melakukan sistem penyiraman secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariansyah, M. D., & Sariman, S. (2021). Analisa Performa Pompa Air DC 12V 42 Watt terhadap Variasi Kedalaman Pipa Menggunakan Baterai dengan Sumber Energi dari Matahari. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(6), 1083–1102. <https://doi.org/10.46799/jsa.v2i6.251>
- Arthamonova, I., & Setiawan, E. (2023). Sistem Pengendali Penyiraman Tanaman Jamur Tiram berdasarkan Suhu dan Kelembaban menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Jurnal Pengembangan Teknologi ...*, 7(6), 2693–2697. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/13169%0Ahttps://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/13169/5830>
- Bahmadeni, M. F., & Fitriani, E. (2023). Prototipe Monitoring Pengendalian Rumah Jamur Tiram Menggunakan Lora Berbasis Atmega 328P. *Teliska*, 16(I), 7. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/teliska/article/view/6649>
- Hidayah, R. R., Nurcahyo, S., & Dewatama, D. (2024). Implementasi Pengaturan Suhu Menggunakan Mikrokontroler ESP32. 3(3), 106–115.
- Mansa, J. W., Kainde, Q. C., & Sangkop, F. I. (2022). Sistem Monitor Kelembaban Tanah Berbasis Internet of Things (IoT). *JOINTER : Journal of Informatics Engineering*, 3(01), 17–21. <https://doi.org/10.53682/jointer.v3i01.40>
- Mindasari, S., As'ad, M., & Meilantika, D. (2022). Sistem Keamanan Kotak Amal di Musala Sabilul Khasanah Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya (JTIM)*, 5(2), 7–13.
- Muhamad Maksum Hidayat, Nur Fitrianiingsih Hasan, Intan Maya, & Martalina Wakerwa. (2023). Sistem Kontrol Suhu Dan Kelembapan Otomatis Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Iot Untuk Mendukung Smart Farming System. *TEKNIMEDIA: Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 4(2), 190–195. <https://doi.org/10.46764/teknimedia.v4i2.130>
- Nandika, R., & Amrina, E. (2021). Sistem Hidroponik Berbasis *Internet of Things (IoT)*. *Sigma Teknika*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v4i1.3253>

- Rajagukguk, I. H., Saputra, D., Siahaan, E. W. ., & Tarigan, K. (2023). Rancang Bangun Sistem Kontrol Alat Penyiram Jamur Tiram Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknologi Mesin UDA*, 4(1), 267. <https://doi.org/10.46930/teknologimesin.v4i1.3319>
- RajwaJilan Arridho. (2024). Alat Penjaga Kestabilan Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Putih. *Jurnal Amplifier : Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Elektro Dan Komputer*, 14(1), 26–31. <https://doi.org/10.33369/jamplifier.v14i1.31900>
- Saputra, F., Ryana Suchendra, D., & Ikhsan Sani, M. (2020). Implementasi Sistem Sensor Dht22 Untuk Menstabilkan Suhu Dan Kelembapan Berbasis Mikrokontroller Nodemcu Esp8266 Pada Ruangan Implementation of Dht22 Sensor System To Stabilize Temperature and Humidity Based on Microcontroller Nodemcu Esp8266 in Space. *Proceeding of Applied Science*, 6(2), 1977.
- Ummah, K. V. N. R., Sutedjo, S., Rifadil, M. M., & Mahendra, L. S. (2022). Alat Uji MCB 1 Fasa Instalasi Milik Pelanggan (IML). *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 22(2), 141–147. <https://doi.org/10.23917/emitor.v22i2.19352>
- Westari, D., & Ilman, S. (2024). Implementasi Mikrokontroler dalam Otomatisasi Sistem Pertanian, " *Jurnal Teknik Elektro dan Aplikasinya*. 3(4), 314–321.
- Wibowo, B. C., & Rozaq, I. A. (2023). Implementasi Sistem Penyiraman Otomatis Pada Kumbung sebagai Upaya Peningkatan Hasil Budi Daya Jamur Tiram Desa Menawan. *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni Bagi Masyarakat)*, 12(2), 157. <https://doi.org/10.20961/semar.v12i2.71407>