

# PERANCANGAN SISTEM PENERANGAN OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLLER ESP32 DAN SENSOR LDR DI DESA BOLO KECAMATAN UJUNGPANGKAH KABUPATEN GRESIK

Budy Gunawan<sup>1</sup>, Ahmad Adi Putra<sup>2\*</sup>, Umaimah<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Elektrp, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Akuntansi, Fakultas Manajemen dan Bisnis, Universitas Muhammadiyah Gresik

\*Email: adia73474@gmail.com

## ABSTRAK

Penerangan saat ini merupakan suatu hal yang penting bagi kehidupan manusia terutama untuk meningkatkan keselamatan dan kesejahteraan masyarakat, khususnya pada malam hari. Namun, sistem penerangan yang ada saat ini seringkali kurang efektif karena beroperasi secara manual yang dioperasikan oleh tenaga manusia. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi kinerja dengan mengembangkan sistem penerangan otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 dan sensor LDR. Sistem ini bekerja dengan menggunakan sensor LDR untuk mendeteksi tingkat pencahayaan lingkungan, yang kemudian diproses oleh ESP32 untuk mengontrol keadaan lampu secara otomatis baik siang hari maupun malam hari. Lampu akan hidup ketika sensor LDR mendeteksi tingkat pencahayaan lingkungan yang rendah dan lampu akan mati ketika sensor LDR mendeteksi tingkat pencahayaan lingkungan yang tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja secara otomatis tanpa adanya kendala yaitu dengan melakukan uji coba pada balai desa di desa Bolo kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik yaitu lampu penerangan hidup ketika waktu menunjukkan pukul 18.00 WIB dan lampu penerangan mati ketika waktu menunjukkan pukul 06.00 WIB, Pemantauan ini dilakukan secara real-time oleh kelompok 33 KKN Universitas Muhammadiyah Gresik tahun 2025 khususnya Prodi Teknik Elektro.

**Kata Kunci:** Mikrokontroler ESP32, Sensor LDR, Penerangan Otomatis, Efisiensi kinerja.

## ABSTRACT

Nowadays, lighting is important for human life, especially to improve people's safety and welfare, especially at night. However, the current lighting system is often less effective because it operates manually and is operated by human power. Therefore, this research aims to increase performance efficiency by developing an automatic lighting system based on the ESP32 microcontroller and LDR sensor. This system works by using an LDR sensor to detect environmental lighting levels, which are then processed by the ESP32 to control the light conditions automatically both during the day and at night. The light will turn on when the LDR sensor detects a low environmental lighting level and the light will turn off when the LDR sensor detects a high environmental lighting level. The results of this research show that the system can work automatically without any problems, namely by conducting a trial at the village hall in Bolo village, Ujungpangkah subdistrict, Gresik Regency, namely the lighting turns on when the time

shows 18.00 WIB and the lighting turns off when the time shows 06.00 WIB. This monitoring is carried out in real-time by the 33 KKN group of Muhammadiyah University Gresik in 2025, especially the Electrical Engineering Study Program.

**Keywords:** ESP32 Microcontroller, LDR Sensor, Automatic Lighting, Performance efficiency.

## PENDAHULUAN

Menurut (Putra et al., 2023) Perkembangan teknologi membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan. Dikuatkan oleh (Kurniawan et al., 2023) di era modernisasi perkembangan teknologi terjadi sangat pesat, yang mengakibatkan seluruh aspek kehidupan dikontrol teknologi. Salah satu teknologi yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penerangan adalah menerapkan sistem otomatis yang bekerja secara *real-time* untuk menyalakan dan mematikan lampu menggunakan Mikrokontroler sebagai pengendali (Sukaris et al., 2024). Penerangan saat ini merupakan suatu hal yang penting dalam kehidupan sehari-hari bagi manusia terutama untuk meningkatkan keselamatan dan kesejahteraan masyarakat khususnya dalam efisiensi energi (Maulida et al., 2024). Terjadi pemborosan energi disebabkan ketidakmerataan dalam penggunaannya (Nugroho et al., 2023). Dengan penerapan sistem penerangan otomatis yang dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32 dan sensor LDR ini bertujuan agar mempermudah manusia dalam kehidupan sehari-hari. Menurut (Andreas et al., 2021) Otomatisasi dikembangkan guna memudahkan hidup manusia. Pemilihan mikrokontroler ESP32 sebagai pengendali ini dimaksud agar lebih mudah dimodifikasi untuk sistem kerja dengan rancangan yang lebih rumit. Mikrokontroler ESP32 sendiri memiliki keunggulan dalam konektivitas *WiFi* dan *Bluetooth*, memungkinkan integrasi dengan sistem IoT untuk pemantauan dan pengendalian lebih cerdas. Penelitian (Widyamika et al., 2021) menjelaskan efisiensi Mikrokontroler ESP32 lebih baik dibanding Mikrokontroler lainnya. Serta pemilihan sensor LDR digunakan sebagai pendeteksi intensitas cahaya di lingkungan sekitar agar sistem dapat bekerja otomatis berdasarkan tingkat pencahayaan alami. Sensor LDR memiliki kegunaan sangat luas pada sistem pengotomatisan penerangan (Aribowo et al., 2022).

### A. Mikrokontroler ESP32



**Gambar 1.** Mikrokontroler ESP32

ESP32 merupakan alat yang terdiri dari sebuah chip yang dirancang oleh *Espressif Systems* untuk keperluan teknologi modern. Mikrokontroler ini dilengkapi dengan prosesor *dual-core Xtensa LX6* kecepatan hingga 240 MHz, RAM 520 KB dan penyimpanan *flash* 4 MB (Kusumah & Pradana, 2019). ESP32 dapat terhubung dengan *Bluetooth* 4.2 (BLE dan Classic) dan *Wi-Fi* 802.11 b/g/n (Nizam et al., 2022). Data (Gheorghe et al., 2021) menjelaskan ESP32 memiliki 34 PIN total yang terdiri dari ADC

12-bit, DAC 8-bit, PWM, dan konektor lainnya (UART, SPI, I2C). Dilengkapi dengan *Universal Serial Bus* (USB) type C menjadikannya sebagai pilihan utama untuk proyek sistem kendali. Penelitian (Awalia et al., 2023) menjelaskan *Universal Serial Bus* (USB) type C lebih unggul dari lainnya.

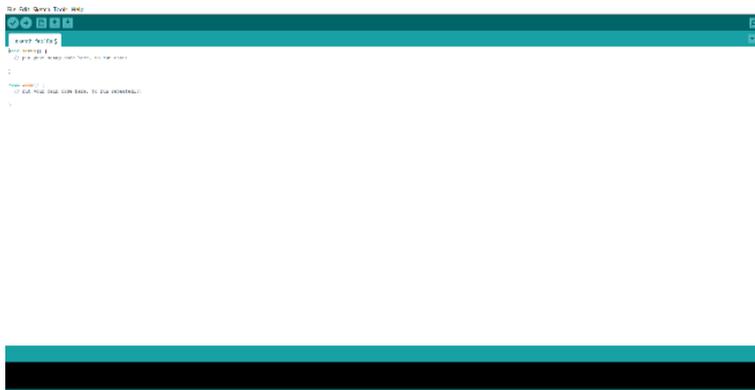
## B. Sensor Light Dependent Resistor (LDR)



**Gambar 2.** Sensor Light Dependent Resistor

Sensor cahaya yang dikenal sebagai LDR (*Light Dependent Resistor*) bekerja dengan menyesuaikan resistansinya berdasarkan intensitas cahaya lingkungan sekitar (Alamsyah et al., 2022). Terbuat dari bahan semikonduktor, seperti kadmium sulfida (CdS), yang memiliki sifat fotokonduktif sehingga memungkinkan sensor ini digunakan sebagai pendeteksi intensitas cahaya di lingkungan sekitar (Mufida & Abdul, 2017). Penelitian (Kholifah et al., 2024) Sensor LDR memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan panjang gelombang cahaya yang diterima. Sensor ini juga tahan terhadap perubahan cuaca di lingkungan sekitar sehingga pemilihan sensor LDR ini dirasa cocok dengan sistem ini.

## C. Arduino IDE



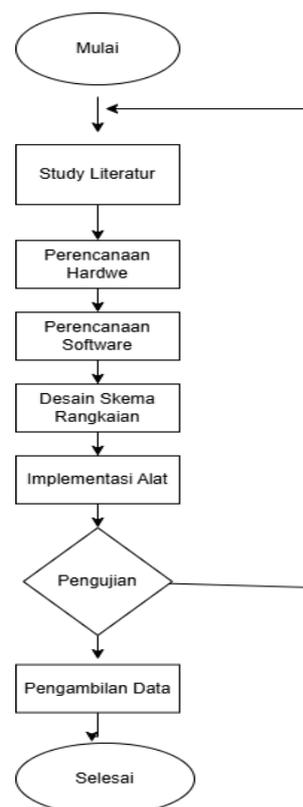
**Gambar 3.** Tampilan Awal Arduino Ide

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah aplikasi dengan sumber terbuka digunakan untuk menulis, mengedit, memodifikasi, dan mengunggah kode ke beberapa Mikrokontroler khususnya ESP32. IDE didukung dengan bahasa pemrograman C/C++ disertai *library* untuk memfasilitasi komunikasi dengan sensor, aktuator, dan komponen lainnya. Arduino IDE dilengkapi serangkaian fitur yang kuat, termasuk editor kode, *serial monitor*, *manajer pustaka*, dan contoh program sederhana untuk memudahkan pengguna baru. Selain itu, IDE ini memiliki *kompiler avr-gcc* dan pengunggah *avrdude*, yang memungkinkan pengguna mengirim kode ke Mikrokontroler melalui USB type A ataupun type C. Dengan fitur yang memadai Arduino IDE adalah alat yang populer untuk mengembangkan proyek elektronik dan *Internet of Things* baik

untuk pemula dan ahli (Agustanti et al., 2022).

Permasalahan utama yang diangkat dari penelitian ini adalah bagaimana cara merancang sistem penerangan otomatis dengan kemampuan menyesuaikan kondisi pencahayaan secara otomatis sehingga dapat meringankan beban manusia dalam mengurus sistem penerangan. serta mengevaluasi kinerja sistem yang telah dirancang sebelumnya dan membandingkannya dalam berbagai kondisi pencahayaan. Penelitian ini dikembangkan dari (Agriawan et al., 2021) tentang sistem penerangan jalan umum otomatis yang diharapkan dapat memberikan solusi lebih ekonomis dan efisien dalam kehidupan manusia. Serta, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memperkenalkan teknologi guna meningkatkan efisiensi kinerja yang lebih optimal dan memberikan fleksibilitas dalam aktifitas sehari-hari (Rahim et al., 2024).

## METODE PELAKSANAAN



**Gambar 4.** Flowchart Pelaksanaan Kegiatan

Metode pelaksanaan kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan metode Field Research yaitu dengan menganalisa secara langsung dilapangan. Salah satu metode yang cocok dilakukan untuk penelitian di lapangan adalah field research (Rosidi et al., 2024). Adapun tahapan metode Field Research yang dilakukan mencakup beberapa aspek utama, yaitu sasaran kegiatan, perancangan alat, pengenalan alat, manfaat kegiatan, dan tempat pengaplikasian alat.

Sasaran dari kegiatan ini adalah penerapan sistem penerangan berbasis mikrokontroler ESP32 dan sensor LDR yang dapat mengoptimalkan efesiensi kinerja dengan menyesuaikan intensitas pencahayaan secara otomatis. Dipilih penerangan otomatis dikarenakan seringnya terjadi kelalaian saat menyalakan lampu pada malam hari ataupun mematikan lampu pada siang hari oleh masyarakat di desa Bolo Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik, bukan hanya



Februari 2025 di Madrasah Aliyah (MA) Ihyaul Islam Bolo, alasan pemilihan MA sebagai tempat pengenalan sekaligus pelatihan alat dikarenakan edukasi sejak usia remaja tentang teknologi di era modernisasi agar dapat menarik minat mereka dengan harapan mengembangkannya dikemudian hari. Remaja adalah Generasi penerus yang harus dibimbing dan dibekali ilmu pengetahuan terutama tentang kemajuan teknologi (Padya et al., 2023).



**Gambar 7.** Sosialisasi dan Pelatihan Pada MA Ihyaul Islam Bolo

Pengaplikasian alat diletakkan pada Balai Desa karena tempat ini dianggap yang paling strategis dan pusat perhatian masyarakat. Menurut (Khaidir et al., 2023) Pembangunan di Balai Desa merupakan langkah strategis guna meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan mendukung pengembangan desa.

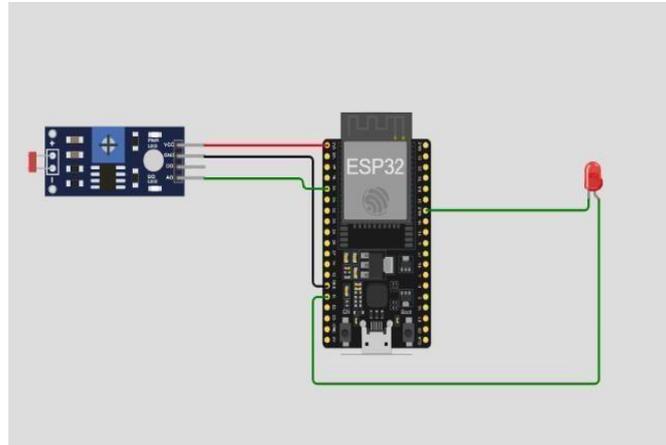


**Gambar 8.** Balai Desa Bolo dan Proses Pemasangan Alat

Manfaat dari kegiatan yang dilakukan ini adalah untuk meningkatkan efisiensi kinerja dan mempermudah tanggung jawab masyarakat ataupun perorangan untuk mengatasi masalah penerangan, bukan hanya itu diharapkan sistem yang dirancang dapat diuji dan dikembangkan lebih lanjut untuk penerapan skala lebih luas.

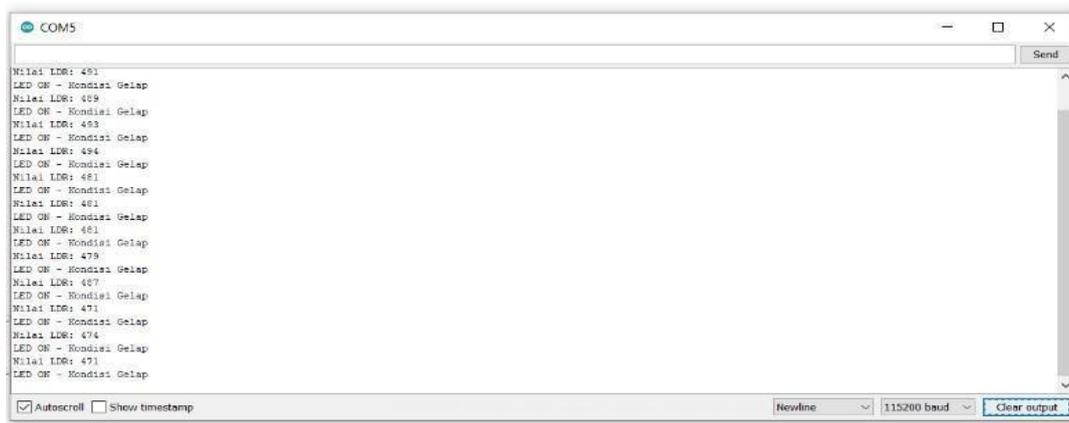
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini telah di hasilkan rancangan alat penerangan otomatis seperti yang ada pada *Gambar 9* di bawah ini:



**Gambar 9.** Hasil Prototype Alat (Hardware)

Adapun data program (Software) yang ditampilkan pada serial monitor sebagai indikasi intensitas cahaya yang diserap oleh oleh sensor LDR adalah sebagai berikut:



**Gambar 10.** Hasil Data Software

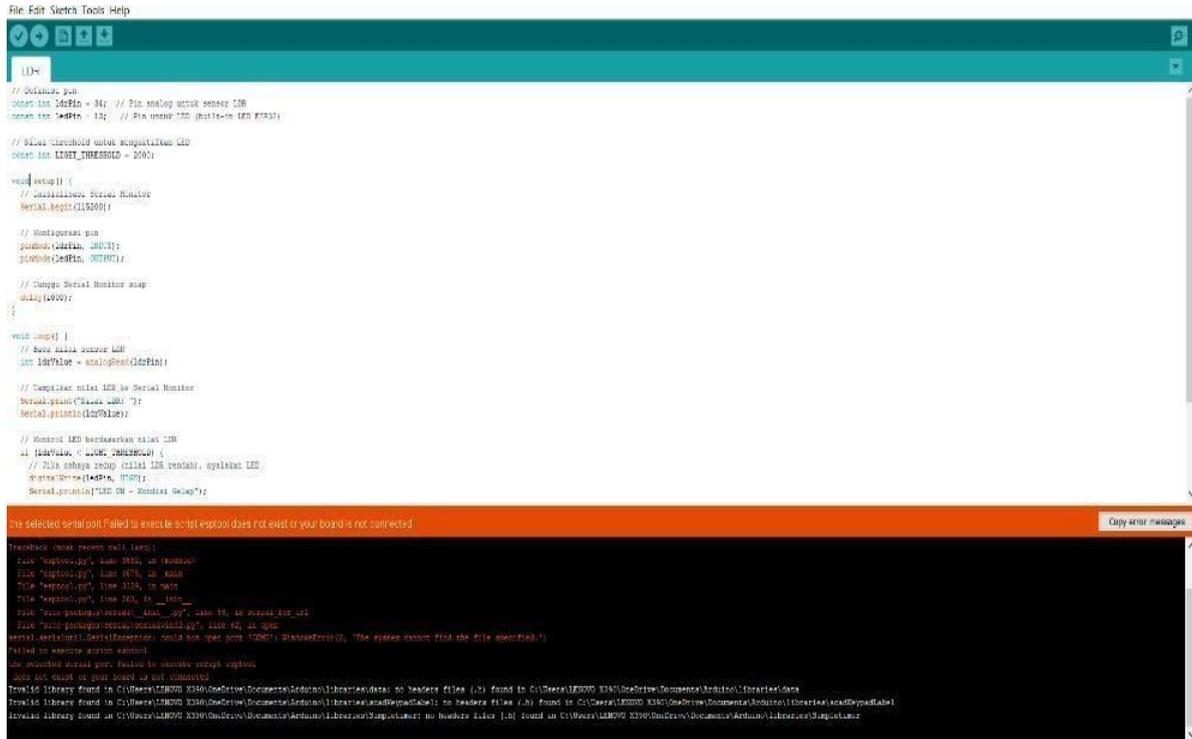
### 1. Uji Perangkat Keras (Hardware)

Agar dapat dipastikan alat bekerja dengan baik, hal ini sangat dibutuhkan. Pengujian ini dilakukan dengan cara memantau secara real time pada penerangan yang telah terpasang alat pengotomatisan, dan juga telah memiliki sumber listrik sebelumnya. Dapat dilihat pada *Gambar 11* lampu menyala Otomatis ketika malam hari saat intensitas cahaya rendah:



**Gambar 11.** Kondisi Lampu Saat Malam Hari





**Gambar 14.** Proses Uploading Eror

3. Uji Alat keseluruhan

Selanjutnya pengujian alat secara keseluruhan. Alat diletakkan pada luar ruangan yang terkena paparan intensitas cahaya secara langsung, uji kinerja alat keseluruhan dilakukan selama 24 jam dimulai dari Senin, 17 Februari 2025 pukul 06.00 WIB s.d Selasa, 18 Februari 2025 pukul 06.00 WIB , pada pengujian alat keseluruhan ini alat dipantau secara real time selama 6 jam sekali dan didapatkan hasil sesuai pada tabel di bawah ini:

**Tabel 1.** Pemantaun Real Time Sistem Penerangan Otomatis

Waktu Pengujian	Intensitas Area	Komdisi Lampu
06.00 WIB	Terang	OFF
12.00 WIB	Terang	OFF
18.00 WIB	Gelap	ON
00.00 WIB	Gelap	ON
06.00 WIB	Terang	OFF

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa lampu akan ON ketika waktu menunjukkan pukul 18.00 WIB s.d 06.00 dimana pada waktu tersebut intensitas cahaya yang dideteksi oleh Sensor LDR kurang atau gelap. Dengan adanya data pada tabel diatas dapat dijelaskan bahwa alat penerangan otomatis bekerja secara efektif dan stabil sesuai yang diharapkan.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pelaksanaan kegiatan yang telah dilakukan, sistem penerangan otomatis berbasis mikrokontroller ESP32 dengan sensor LDR telah berhasil dibuat

dan diimplementasikan dengan baik dengan sistem ini diharap bahwa sistem mampu meningkatkan efisiensi kinerja, mengurangi beban manusia, dan memberikan fleksibilitas dalam pengelolaan penerangan. Sistem ini terbukti dapat menyesuaikan pencahayaan secara otomatis dengan responsivitas tinggi, serta memiliki daya tahan yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan sekitar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja sesuai yang telah ditentukan, di mana lampu penerangan akan aktif ketika intensitas cahaya yang ditangkap oleh sensor LDR dirasa kurang (gelap) yaitu ketika pukul 18.00 WIB dan lampu penerangan akan mati ketika intensitas cahaya lebih (terang) ketika pukul 06.00 WIB. Monitoring sistem ini dilakukan secara *real-time*, yang dapat memungkinkan dilakukan perbaikan secara langsung apabila terjadi gangguan atau eror (Widiharti et al., n.d.).

Meskipun dirasa berhasil, penelitian ini memiliki beberapa kekurangan, termasuk belum adanya sistem dengan panel surya guna meningkatkan efisiensi energi lebih lanjut serta sebagai backup daya untuk mengantisipasi pemadaman listrik. Selain itu, sistem belum dilengkapi fitur berbasis kecerdasan buatan guna meningkatkan prediksi dan pengaturan pencahayaan secara lebih optimal berdasarkan data historis dan kondisi cuaca yang berubah-ubah. Dengan sistem ini, diharapkan penerangan lebih cerdas, hemat energi, serta ramah lingkungan. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan menambahkan fitur berbasis Iot (Internet Of Think) pada sistem penerangan bahkan juga dapat dikembangkan dengan perancangan sistem Smart Home.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agriawan, M. N., Sania, Rasmita, C., Wahyuni, N., & Maisarah. (2021). Prototype Sistem Lampu Penerangan Jalan Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno. *PHYDAGOGIC Jurnal Fisika dan Pembelajarannya*, 4(1), 39–42. <https://doi.org/10.31605/phy.v4i1.1489>.
- Agustanti, S. P., Hartini, H., Nurhayani, N., & Hartanto, D. D. (2022). Aplikasi Mikrokontroler Arduino Uno Dalam Rancang Bangun Kunci Pintu Menggunakan E-Ktp. *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 7(1), 74–88. <https://doi.org/10.32767/jusikom.v7i1.1611>.
- Alamsyah, N., Rahmani, H. F., & Yeni. (2022). Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno dengan Alat Sensor LDR. *Formosa Journal of Applied Sciences (FJAS)*, 1(5), 703–712. <https://doi.org/10.55927/fjas.v1i5.1444>.
- Andreas, D., Utomo, M. D., Fathurrohman, V. G., & Dedi, R. (2021). Perancangan Simulasi Lampu Otomatis dengan Sensor Tmp36, Ldr dan Ultrasonik Menggunakan Tinkercad. *Jurnal Elektronika, Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Informatika, Sistem Kontrol*, 3(1), 1–48. <https://eltrik.hangtuah.ac.id/index.php/je/article/view/59>.
- Aribowo, D., Priyogi, G., & Islam, S. (2022). Aplikasi Sensor Ldr (Light Dependent Resistor) Untuk Efisiensi Energi pada Lampu Penerangan Jalan Umum. *Jurnal PROSISKO*, 9(1), 21–29.
- Awalia, A., Rosiana, E., Sasongkojati, B., & Aribowo, D. (2023). Analisis Kinerja Transfer Data pada Universal Serial Bus (USB) Type A to C dan Type C to C. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 2(4), 159–166. <https://doi.org/10.56211/sudo.v2i4.379>.
- Fauzan, A. (2021). Simulasi Proteus Atap Stadion Automatic Berbasis Arduino dengan Menggunakan Sensor Hujan dan Sensor Ldr. *Jurnal JEETech*, 2(2), 84–90. <https://doi.org/10.48056/jeetech.v2i2.173>.

- Gheorghe, A. C., Stan, E., & Udriou, I. (2021). Electricity Consumption Measurement System Using ESP32. *The Scientific Bulletin of Electrical Engineering Faculty*, 21(2), 23–26. <https://doi.org/10.2478/sbeef-2021-0017>.
- Gunawan, B., Mas'ud, A. A., Khakim, K., Wiryawan, M. F., & Setyabudi, R. R. (2024). Rancang Bangun Sistem Kontrol Irigasi Otomatis Berbasis IoT untuk Tanaman Stevia. *Mars : Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 2(6), 40–51. <https://doi.org/10.61132/mars.v2i6.492>.
- Jamaludin, H. (2020). Designing ESP32 Base Shield Board for IoT Application. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Engineering and Technology*, 5(1), 128–2883. <https://intapi.sciendo.com/pdf/10.2478/sbeef-2021-0017>.
- Khaidir, D., Putra, R., & Wulandari, N. (2023). Efektivitas Pembangunan Balai Serbaguna di Setiap Desa Kota Prabumulih Effectiveness of Building Multipurpose Halls in Every Village in Prabumulih City. *Journal of Law & Policy Review*, 1(2), 278–286. <https://journal.mahesacenter.org/index.php/jlpr>.
- Kholifah, N., Febrianti, R. A., Yasmin, G. A. Y., & Hidayati, N. F. (2024). Karakterisasi Sistem Sensor LDR Berdasarkan Perbedaan Panjang Gelombang Cahaya. *Journal Of Electronics And Instrumentation*, 1(2), 78–86. <https://journal.unej.ac.id/JEI/article/view/704/556>.
- Kurniawan, E., Suhery, C., Triyanto, D., Jurusan, ], & Komputer, S. (2023). Sistem Penerangan Rumah Otomatis dengan Sensor Cahaya Berbasis Mikrokontroler [1]. *Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura*, 01(2), 1–10.
- Kusumah, H., & Pradana, R. A. (2019). Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler dan Internet of Things Berbasis Esp32 pada Mata Kuliah Interfacing. *Journal CERITA*, 5(2), 120–134. <https://doi.org/10.33050/cerita.v5i2.237>.
- Maulida, G., Adibah, U., & Yusup, F. (2024). Menumbuhkan Budaya Hemat Energi Listrik sebagai Upaya Mewujudkan Efisiensi Energi Kayuh Baimbai : Jurnal Pengabdian Masyarakat. *Kayuh Baimbai: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(3), 70–74. <https://journal.aishaedu.com/index.php/kbjpm/article/view/2>.
- Mufida, E., & Abdul, A. (2017). Alat Pengendali Atap Jemuran Otomatis dengan Sensor Cahaya dan Sensor Air Berbasis Mikrokontroler ATmega16. *INFORMATICS FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS*, 1(2), 163–172. <https://doi.org/10.24176/simet.v9i1.2077>.
- Nizam, M. N., Yuana, H., & Wulansari, Z. (2022). Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), 767–772. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i2.5713>.
- Nugroho, A., Rahma, I., Hidayatur, S., Amrullah, N. A., & Chamidi, J. (2023). Pelatihan Pembuatan Lampu Penerangan Otomatis di Desa Malebo dalam Pembangunan SDGs Desa. *Jurnal Bina Desa*, 5(3), 351–358. <https://journal.unnes.ac.id/nju/jurnalbinadesa/article/view/41669/1547>.
- Nurul, R. H., Ramdhan, A. N., & Khamid, A. (2024). Pengembangan Kendali Lampu Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Esp32 dan Arduino Ide Berbasis Internet of Things (Iot). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), 7762–7767. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i4.10461>.
- Padya, I. R., Erika, R. D., & Syaputra, A. (2023). Sosialisasi Pengenalan Industri 4.0 pada

- Bidang Teknologi Pertanian untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama di Kota Pagar Alam. *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat METHABDI*, 3(1), 49–53. <https://doi.org/10.46880/methabdi.Vol3No1.pp49-53>.
- Putra, A. A., Ruzrabani, H. T., Mahdi, W., Auliyah, I., Arif, A. N., & Rohman, M. R. H. (2023). Implementasi Sistem Kendali Fuzzy Logic pada Smart Grid untuk Optimalisasi Distribusi Energi Listrik. *Journal of Engineering and Innovation*, 2(1), 1–7. <https://nafatimahpustaka.org/jein/article/view/439>
- Rosidi, A., Zainuddin, M., & Arifiana, I. (2024). Metode dalam Penelitian Hukum Normatif Dan Sosiologis (Field Research). *Journal Law and Government*, 2(1), 46–58. [journal.ummat.ac.id/index.php/lago/article/view/21606/pdf](https://journal.ummat.ac.id/index.php/lago/article/view/21606/pdf)
- Saintikom, J., Sains, J., Informatika, M., Candro, D., Sinaga, P., Siahaan, R. F., Tampubolon, G. J., & Ndruru, I. (2024). Perancangan Sistem Lampu Otomatis Berbasis Sensor Ultrasonik dan Arduino Sebagai Solusi Efisien untuk Penghematan Energi. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, 23(2), 394–401. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jis/article/view/9961>
- Setiawan, H. (2022). Peran Software, Hardware dan Brainware dalam Sistem Informasi Manajemen Sekolah. *Jurnal Oase Nusantara*, 1(1), 51–58. <https://ejurnal.kptk.or.id/oase/article/view/9/9>.
- Widyamika, P. A. W., Indrawati, N. P. A. W., Prastya, W. W. A. P., Darminta, ketut, Sangka, G. N., & Saptaka, A. A. N. G. S. (2021). Perbandingan Kinerja Arduino Uno dan ESP32 Terhadap Pengukuran Arus dan Tegangan. *Jurnal Otomasi, Kontrol & Instrumentasi*, 37–45.
- Rahim, A. R., Santoso, Z. D., Handayani, A., & Gresik, U. M. (2024). *Pendampingan Kegiatan Pembelajaran di Taman*. 6, 202–210.
- Sukaris, Widiharti, Rahim, A. R., Pratama, A. D. E., Santoso, R. A., & Handayani, A. (2024). Membangun Web Dinamis dan Pengolahan Informasi untuk UMKM Kemuteran, Kabupaten Gresik. *Dedikasimu (Journal Of Community Service) Issn:*, 6(2), 194–201.
- Widiharti, Sunaryo, & Purwaningsih. (N.D.). *Strategi Peningkatan Mutu Pelayanan Keperawatan Berdasarkan Analisis Posisi Perilaku Caring Perawat dengan Jendela Pelanggan*.