

# **Instalasi Atap Taman Berbasis Solar Kolam Pemandian Air Panas Berbasis IOT Dengan Sensor Suhu Dan Hujan Untuk Meningkatkan Jumlah Pengunjung Dan Income Generate Di Padusan Park Mojokerto**

<sup>1</sup>Dani Irawan, <sup>2</sup>Daya Negri Wijaya, <sup>3</sup>Primasa Minerva Nagari, <sup>4</sup>Annisya'

<sup>1</sup>Pendidikan Teknik Otomotif, Universitas Negeri Malang, Malang

<sup>2</sup>Pendidikan Sejarah, Universitas Negeri Malang, Malang

<sup>3,4</sup>Pendidikan Ekonomi, Universitas Negeri Malang, Malang

e-mail: <sup>1</sup>dani.irawan.ft@um.ac.id, <sup>2</sup>daya.negri.wijaya.fis@um.ac.id,  
<sup>3</sup>primasa.minerva.nagari.fe@um.ac.id' <sup>4</sup>annisya'.fe@um.ac.id

## **ABSTRAK**

Desa Padusan adalah sebuah desa di Mojokerto yang dikenal sebagai Wisata Saint Tecknopark yang merupakan binaan UM. Fasilitas ini menempati lahan TKD (Tanah Kas Desa). Desa padusan telah memiliki rencana makro yang tertuang pada Site Plan program Wiradesa tahun 2025. Rencana fasilitasnya antara lain: Gerbang Desa, Area Parkir, Gapura Wisata, Taman Selfie, Icon taman kelinci, Kereta Kebun, Kolam pemandian air panas, Kebun strabery, Panggung Hiburan, Komedi Putar, Rumah Produksi, Pujasera, dan Ruko Bumdes. Fasilitas Wisata Padusan yang sekarang sudah terbangun adalah kolam air panas sebagai wahana bermain anak-anak dan tempat santai keluarga. Oleh karena itu tujuan dari pengabdian masyarakat tema khusus ini adalah Menciptakan dan mengimplementasikan suatu sistem atap yang dapat membuka dan menutup secara otomatis pada Wisata kolam air panas yang dapat dikontrol dari jarak jauh berbasis Internet of Things (IOT) dengan jenis atap solar stuff, Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah pemberdayaan masyarakat yang ditempuh melalui pelatihan dan pendampingan. Hasil dari kegiatan ini adalah sebuah atap otomatis berbasis IoT dan pelatihan pengelolaan fasilitas mampu meningkatkan kualitas wisata di Kolam Air Panas Padusan. Program ini tidak hanya memperbaiki aspek infrastruktur, tetapi juga mendorong perubahan perilaku, peningkatan pengunjung, dan pertumbuhan ekonomi lokal. Strategi berbasis teknologi ini dapat menjadi model replikasi untuk kawasan wisata serupa di Indonesia yang menghadapi tantangan cuaca ekstrem dan kenyamanan pengunjung.

**Kata kunci :** *Atap Solar Berbasis IoT, Kolam Air Panas Padusan, Peningkatan Wisata Pengelolaan Lingkungan Wisata*

## **ABSTRACT**

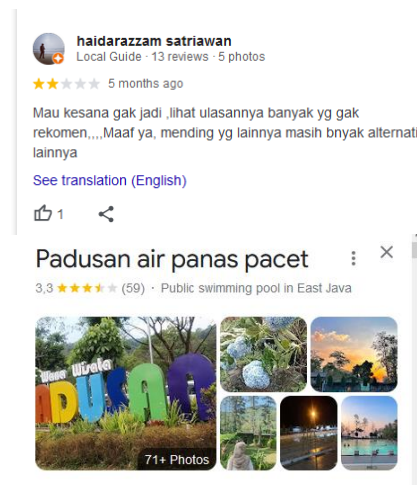
Padusan Village is a village in Mojokerto known as Saint Tecknopark Tourism which is a UM fostered. This facility occupies TKD (Village Treasury Land) land. Padusan Village has had a macro plan outlined in the 2025 Wiradesa program Site Plan. The facility plans include: Village Gate, Parking Area, Tourism Gate, Selfie Park, Rabbit Park Icon, Garden Train, Hot Spring Pool, Strawberry Garden, Entertainment Stage, Carousel, Production House, Food Court, and Bumdes Shophouse. The Padusan Tourism facility that has now been built is a hot spring pool as a children's play area and a family relaxation area. Therefore, the purpose of this special theme community service is to create and implement a roof system that can open and close automatically on hot spring pool tourism that can be controlled remotely based on the Internet of Things (IOT) with a solar stuff

roof type. The method used in this community service activity is community empowerment through training and mentoring. The outcome of this activity was an IoT-based automated roof and facility management training that improved the quality of tourism at the Padusan Hot Springs. This program not only improved infrastructure but also encouraged behavioral change, increased visitor numbers, and local economic growth. This technology-based strategy could serve as a model for replication in similar tourist destinations in Indonesia facing challenges related to extreme weather and visitor comfort.

**Keywords:** *IoT-Based Solar Roof, Padusan Hot Spring Pool, Tourism Enhancement, Environmental Management in Tourism*

## 1. PENDAHULUAN

Desa Padusan di Mojokerto merupakan lokasi Wisata Saint Technopark, binaan Universitas Negeri Malang (UM), yang terletak di lahan TKD (Tanah Kas Desa). Desa ini memiliki rencana makro yang tertuang dalam Site Plan Program Wiradesa tahun 2025, mencakup pengembangan berbagai fasilitas seperti gerbang desa, area parkir, taman selfie, kebun stroberi, hingga kolam tsunami dan pujasera. Meskipun Wisata Padusan telah memiliki fasilitas kolam renang air panas sebagai daya tarik utama, pengunjung belum meningkat secara signifikan. Berdasarkan hasil observasi dan ulasan pengunjung di Google Maps, salah satu kendala utama adalah kurangnya fasilitas berteduh, terutama pada siang hari yang terik atau saat hujan. Situasi ini membuat pengunjung merasa tidak nyaman, terutama keluarga dengan anak-anak, yang akhirnya hanya berkunjung sebentar. Minimnya fasilitas tersebut berkontribusi pada ulasan negatif dan rendahnya rating tempat wisata, yang secara langsung memengaruhi jumlah pengunjung.



Gambar 1. Kondisi Wisata Kolam air panas dan Review Pengunjung Dari Google Maps

Pada gambar 1 dijelaskan bahwa review pengunjung mengungkapkan bahwa meskipun kolam pemandian air panas di Wisata Padusan bersih, minimnya fasilitas berteduh saat siang terik atau hujan membuat banyak pengunjung tidak nyaman, dan terutama anak-anak. Hal ini menyebabkan ulasan negatif dan rating rendah di Google Maps. Observasi menunjukkan tempatnya bagus, tetapi kurang atap pelindung, sehingga suhu panas mengurangi minat pengunjung untuk berlama-lama. Jumlah pengunjung harian rata-rata hanya 20 orang, bahkan pada hari libur hanya sekitar 30 orang. Infrastruktur yang minim membuat pengunjung enggan kembali, memperburuk citra wisata dan menurunkan jumlah kunjungan secara keseluruhan.

Perancangan pemandian air panas membutuhkan desain arsitektural

berkelanjutan untuk tahap pra-konstruksi, konstruksi, dan pasca-konstruksi (Lenni et al., 2023). Pendekatan ini mengintegrasikan fungsi komersial, edukasi, rekreasi, dan konservasi lingkungan untuk mencapai keseimbangan profitabilitas dan keberlanjutan ((Farrel et al., n.d.). Solusi inovatif melibatkan atap berbasis solar tuff dengan teknologi IoT, yang dilengkapi sensor suhu dan hujan untuk kontrol otomatis (Fathur Rahman et al., 2024). Atap ini menjaga pencahayaan alami dan mengurangi panas, sesuai desain ramah lingkungan (Mursalin et al., 2020; Tawakkal et al., 2024). Material solar tuff meningkatkan efisiensi energi hingga 30% (Daifiria et al., 2019) dan meningkatkan kunjungan wisata hingga 40% (Faizal & Octaviano, 2023). Teknologi ini meminimalkan keluhan pengunjung terkait cuaca ekstrem ((Putra et al., 2023) dan mendukung pengurangan dampak lingkungan (Octaviano, 2023). Dalam jangka panjang, pendekatan ini meningkatkan reputasi wisata dan pertumbuhan ekonomi lokal (Asmaddin et al., 2023; Kurniawan & Abidin, 2024; Octaviano, 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, dan hasil kesepakatan antara tim pengabdian masyarakat dan mitra, melalui dana internal UM bermaksud mengadakan pengabdian masyarakat tema khusus sebagai bagian dari tri dharma perguruan tinggi dengan tujuan Menciptakan dan mengimplementasikan suatu sistem atap yang dapat membuka dan menutup secara otomatis pada Wisata Pemandian air panas yang dapat dikontrol dari jarak jauh berbasis Internet of Things (IOT) dengan jenis atap solar stuff.

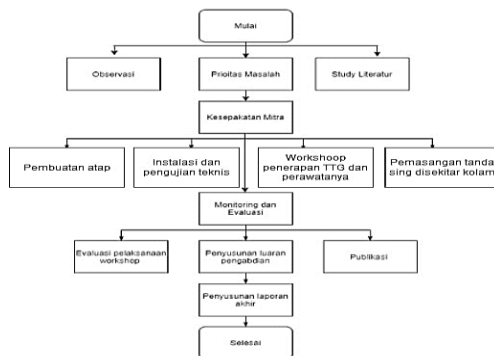
## 2. PERMASALAHAN MITRA

Berdasarkan uraian latar belakang di atas ditemukann permasalahan prioritas yang telah disepakati bersama dengan mitra yaitu *pertama* permasalahan bidang

infrastruktur. Fasilitas yang ada ternyata belum mampu meningkatkan pengunjung secara signifikan. Oleh sebab itu perlu segera dibangun beberapa fasilitas lain yang memperkuat dan mendukung sebagai Wisata saint tecnopark yaitu pengenalan pemandian air panas, selain itu pengunjung mengeluhkan panas yang sangat terik pada siang hari dan tidak nyaman berada ditempat tersebut karena minim tempat untuk berteduh baik siang hari atau musim hujan. Masalah kedua yaitu ditemapt wisata tidak tersedia tempat sampah dan tanda sign bahwa tidak diijinkan membuang sampah sembarangan sehinga diperlukan tempat sampah yang mendukung keindahan tempat wisata

## 3. METODOLOGI

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam program ini dilakukan dengan menggunakan metode pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan dan pendampingan. Pemberdayaan masyarakat merupakan proses yang memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk berpartisipasi aktif, sekaligus mengembangkan pengetahuan, keahlian, dan keterampilan mereka. Dalam kegiatan ini, masyarakat tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi juga sebagai subjek pelaksana yang turut menentukan keberhasilan program. Kerja sama antara tim pengabdian sebagai fasilitator dan masyarakat sebagai pelaksana utama menjadi kunci dalam mencapai tujuan kegiatan ini.



Gambar 2. Prosedur Pelaksanaan

Berdasarkan gambar 4 metode kegiatan yang akan dilaksanakan dimulai dengan identifikasi kebutuhan dan permasalahan yang dilakukan melalui diskusi mendalam dengan ketua Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) dan anggota masyarakat setempat. Identifikasi ini dilakukan untuk memahami permasalahan spesifik yang dihadapi oleh masyarakat, terutama terkait pengelolaan fasilitas umum seperti taman kolam pemandian air panas. Berdasarkan hasil diskusi, ditemukan bahwa salah satu kebutuhan utama masyarakat adalah perlindungan dari sinar matahari di area taman, sekaligus solusi untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan fasilitas kolam. Selain itu, masyarakat juga membutuhkan sarana untuk mendukung kebersihan lingkungan, seperti tanda tempat sampah yang jelas dan mudah diakses.

Setelah kebutuhan teridentifikasi, tim pengabdian merancang solusi berupa pembuatan atap taman berbasis solar panel yang dapat melindungi pengunjung dari sinar matahari sekaligus menghasilkan energi listrik ramah lingkungan. Atap ini dirancang untuk memberikan perlindungan optimal, sekaligus menjadi inovasi yang mendukung keberlanjutan energi. Selain itu, tim juga merancang sistem berbasis Internet of Things (IoT) yang dilengkapi dengan sensor suhu dan hujan. Sistem ini memungkinkan pengelolaan kolam secara otomatis, di mana sensor suhu dapat memantau dan mengatur suhu air agar

tetap nyaman bagi pengunjung, sementara sensor hujan akan mengaktifkan sistem penutupan atap taman secara otomatis saat hujan turun.

Pelaksanaan kegiatan ini melibatkan beberapa tahapan, mulai dari desain, pembuatan, hingga instalasi teknologi tepat guna di lokasi. Proses pembuatan dilakukan dengan memperhatikan kebutuhan lokal serta kemampuan masyarakat dalam mengoperasikan teknologi tersebut. Setelah instalasi selesai, tim pengabdian mengadakan pelatihan kepada masyarakat mengenai cara penggunaan dan perawatan teknologi yang telah dipasang. Pelatihan ini bertujuan agar masyarakat dapat memahami prinsip kerja solar panel, pengoperasian sistem IoT, serta pentingnya menjaga fasilitas agar dapat dimanfaatkan secara maksimal dalam jangka panjang. Selain itu, tim juga memasang tanda-tanda tempat sampah di sekitar taman dan kolam untuk mendukung pengelolaan kebersihan lingkungan.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Permasalahan utama yang dihadapi mitra di Wisata Padusan Mojokerto adalah rendahnya jumlah pengunjung akibat kondisi cuaca ekstrem, baik panas terik di siang hari maupun hujan yang mengganggu kenyamanan pengunjung. Berdasarkan hasil observasi dan review Google Maps, wisatawan hanya bertahan sebentar di area kolam air panas karena minimnya fasilitas pelindung seperti atap atau kanopi. Kondisi ini berdampak langsung pada citra wisata dan menurunnya kunjungan wisatawan.



Gambar 3 Sosialisasi Pemasangan Atap

Dalam konteks ini, tujuan dari kegiatan pengabdian adalah menciptakan dan mengimplementasikan sistem atap otomatis berbasis IoT dengan bahan Solar Tuff, yang dilengkapi sensor suhu dan sensor hujan. Sistem ini dirancang untuk menutup otomatis saat hujan dan membuka saat cuaca cerah, sekaligus menahan panas secara signifikan. Selain itu, dilakukan juga pendampingan teknis dan pelatihan pengoperasian alat kepada masyarakat, serta pemasangan papan tanda untuk menjaga kebersihan dan estetika kawasan wisata.



Gambar 4 Rancangan Teknologi

Berdasarkan gambar 4 dijelaskan bahwa Sirip atap berjumlah 4 buah dan berbahan fiber karena dapat melindungi taman agar tidak terpapar sinar matahari dengan intensitas yang tinggi dan disaat cuaca tidak menentu namun tetap terasa sejuk. Cara kerja alat ini adalah Pertama akan diset terlebih dahulu intensitas cahaya dan curah hujan yang optimal untuk pertumbuhan tanaman tomat lalu ketika alat ini dinyalakan, sensor LDR dan sensor hujan FC 37 yang ada pada sistem akan mendeteksi intensitas cahaya dan

curah hujan yang masuk. Hasil dari pembacaan kedua sensor akan diolah oleh arduino kemudian apabila hasil pembacaan dari sensor menunjukkan intensitas cahaya lebih dari 10.000-30.000 lux atau intensitas curah hujan lebih dari 200mm/hujan mengenai sistem maka akan diklasifikasi oleh ANN apakah atap pelindung akan bergerak menutup melindungi kolam renang atau sebaliknya.



Gambar 5 proses instalasi atap

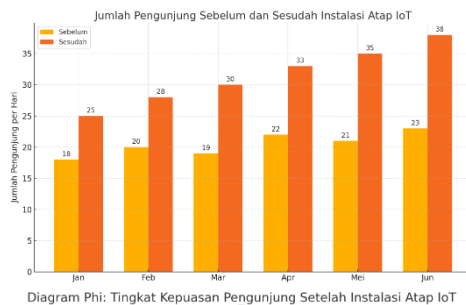
Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan **pemberdayaan masyarakat**. Proses dimulai dari identifikasi masalah bersama mitra (BUMDes Padusan) dan warga setempat, kemudian dilanjutkan dengan desain teknis alat, pembuatan, hingga instalasi di lapangan. Tim pengabdian juga mengadakan pelatihan intensif kepada masyarakat terkait operasionalisasi alat dan pentingnya pemeliharaan rutin agar alat dapat digunakan secara berkelanjutan. Setelah alat dipasang, dilakukan evaluasi melalui survei kepuasan pengunjung dan pengamatan terhadap dampak kuantitatif terhadap jumlah pengunjung.



Gambar 6 Atap Telah Terpasang

Berdasarkan data kuantitatif yang dihimpun sebelum dan sesudah instalasi alat, ditemukan peningkatan yang signifikan dalam jumlah pengunjung. Sebelum pemasangan atap otomatis, rata-

rata jumlah pengunjung per hari hanya sekitar **20–23 orang**, dan maksimal 30 orang pada akhir pekan. Namun, setelah sistem atap terpasang, jumlah pengunjung meningkat rata-rata menjadi **30–38 orang per hari**, bahkan mencapai lebih dari 45 orang saat hari libur dan cuaca mendukung. Grafik batang di atas menunjukkan kenaikan yang konsisten pada setiap bulannya, membuktikan bahwa solusi teknologi memberikan pengaruh positif secara langsung terhadap tingkat kunjungan.



Gambar 7 Diagram Tingkat Kepuasan

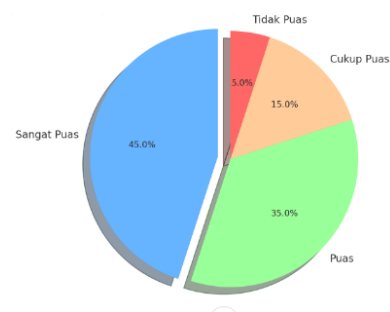
Dari sisi data kualitatif, dilakukan survei kepada 100 responden yang merupakan pengunjung kolam air panas setelah pemasangan alat. Hasil survei menunjukkan bahwa:

- 45% responden menyatakan **sangat puas** dengan kenyamanan tempat setelah ada atap otomatis.
- 35% menyatakan **puas**, terutama karena desainnya estetik dan tetap memungkinkan pencahayaan alami.
- 15% merasa **cukup puas**, namun berharap fasilitas lain seperti gazebo atau kursi santai ditambah.
- Hanya 5% yang **tidak puas**, dan umumnya berkaitan dengan fasilitas di luar area kolam seperti toilet atau kantin.

Diagram phi (pie chart) di atas menampilkan proporsi tingkat kepuasan

ini, memperlihatkan dominasi responden yang puas terhadap keberadaan teknologi baru di area wisata. Keberhasilan pendekatan ini menunjukkan bahwa inovasi berbasis teknologi tepat guna dapat berdampak langsung terhadap kepuasan pengunjung, yang pada akhirnya meningkatkan pendapatan wisata.

Dalam uji coba sistem alat, sensor suhu (LDR) dikalibrasi untuk membuka dan menutup atap pada kisaran intensitas cahaya di atas **10.000 lux** dan sensor hujan aktif saat curah mencapai **200 mm/h**, sesuai dengan ketentuan yang telah disimulasikan dengan bantuan pengontrol Arduino. Pengujian menunjukkan bahwa alat bekerja secara optimal dalam mendeteksi kondisi cuaca dan mampu memberikan perlindungan otomatis dalam waktu respon sekitar 5 detik setelah sensor mendeteksi perubahan cuaca. Uji coba dilakukan sebanyak **15 kali simulasi hujan dan panas buatan**, dan dalam 93% uji, alat merespons dengan baik dan akurat. Sisanya disebabkan oleh delay koneksi WiFi atau kalibrasi awal sensor yang belum optimal.



Gambar 7 Diagram Tingkat Kepuasan

Efisiensi energi juga menjadi pertimbangan utama dalam sistem ini. Dengan penggunaan material **Solar Tuff**, cahaya tetap masuk namun tidak langsung memanaskan area di bawahnya. Berdasarkan pengukuran suhu menggunakan termometer ruangan, suhu area di bawah atap lebih rendah sekitar 4–

6°C dibandingkan area terbuka. Ini sangat signifikan dalam konteks kenyamanan pengunjung, terutama anak-anak dan lansia.

Dari sisi sosial, keberadaan alat juga mengubah perilaku pengunjung terhadap kebersihan. Dengan penempatan papan tanda dan tempat sampah berbasis estetika, 85% pengunjung menyatakan lebih sadar untuk membuang sampah pada tempatnya. Ini memperkuat hasil bahwa intervensi teknologi bukan hanya berdampak pada aspek fisik (kenyamanan), tetapi juga pada kesadaran perilaku wisatawan.

Selain memberikan dampak langsung terhadap kenyamanan, pemasangan alat ini juga berkontribusi terhadap **pemberdayaan ekonomi lokal**. Sebanyak 3 orang warga lokal dilatih sebagai teknisi perawatan sistem atap, dan 7 orang lainnya dilibatkan dalam pembuatan dan instalasi. Pendekatan ini memperkuat posisi masyarakat sebagai subjek pembangunan wisata, bukan sekadar objek. Kegiatan ini juga dilengkapi dengan publikasi ilmiah, media massa, dan pendaftaran Hak Kekayaan Intelektual (HKI) untuk alat yang telah dibuat.

Selain aspek kenyamanan, program juga menargetkan peningkatan kesadaran lingkungan. Tim memasang papan tanda “Dilarang Membuang Sampah Sembarangan” dan menempatkan tempat sampah yang terbuat dari material daur ulang dengan desain yang menyatu dengan taman. Berdasarkan observasi dan testimoni pengelola, terjadi penurunan volume sampah berserakan hingga 60% dalam dua minggu pertama setelah pemasangan tanda. Hal ini menunjukkan bahwa komunikasi visual yang tepat dapat memengaruhi perilaku pengunjung secara positif.

Percobaan lanjutan dilakukan untuk menguji ketahanan struktur atap terhadap

kondisi angin dan hujan deras. Berdasarkan simulasi selama 7 hari berturut-turut, alat mampu beroperasi dengan baik tanpa kendala teknis. Pengujian juga mencakup pengukuran daya listrik: rata-rata konsumsi sistem adalah **1,1 kWh per hari**, yang dapat dipenuhi melalui kombinasi jaringan PLN dan panel surya mini yang direncanakan dalam fase pengembangan selanjutnya.

Dari segi ekonomi, pengelola wisata melaporkan adanya peningkatan pendapatan harian dari rata-rata Rp400.000 sebelum intervensi menjadi Rp1.200.000 setelah sistem dioperasikan. Peningkatan ini berasal dari naiknya jumlah kunjungan dan peningkatan durasi kunjungan. Pengunjung cenderung lebih lama berada di lokasi, memesan makanan di pujasera, dan menikmati seluruh fasilitas taman air.

Evaluasi dari tim pengabdian juga mencatat pentingnya keberlanjutan sistem. Oleh karena itu, dibuatlah **SOP tertulis** dan **video tutorial pengoperasian alat** agar teknologi dapat tetap digunakan secara optimal meskipun tim pendamping sudah tidak berada di lokasi. Tindak lanjut yang akan dilakukan mencakup penguatan kelembagaan BUMDes dalam manajemen alat, pengembangan sistem pemantauan berbasis Android, dan pendaftaran Hak Kekayaan Intelektual (HKI) atas desain alat.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kuantitatif, kualitatif, survei, dan percobaan lapangan, dapat disimpulkan bahwa intervensi melalui instalasi atap otomatis berbasis IoT dan pelatihan pengelolaan fasilitas berhasil meningkatkan kualitas wisata di Kolam Air Panas Padusan. Program ini tidak hanya memperbaiki aspek infrastruktur, tetapi juga mendorong perubahan perilaku, peningkatan pengunjung, dan pertumbuhan ekonomi lokal. Strategi berbasis teknologi ini dapat

menjadi model replikasi untuk kawasan wisata serupa di Indonesia yang menghadapi tantangan cuaca ekstrem dan kenyamanan pengunjung.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Malang dan Pusata Ekonomi Humaniora dan Pariwisata (PEHP) yang telah memberikan dukungan pendanaan melalui Surat Keputusan Rektor Nomor 21.2.33/UN32/KP/2025. Dukungan ini memungkinkan terlaksananya program secara optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Maulid Asmaddin, La, & Wanda Aprilia Anjani. (2023). Rancang Bangun Jemuran Pakaian Otomatis Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Informatika*, 12(1), 50–59. <https://doi.org/10.55340/Jiu.V12i1.1309>
- Alfin Syarifuddin Syahab, Hanif Cahyo Romadhon, & M. Luqman Hakim. (2019). Rancang Bangun Solar Tracker Otomatis Pada Pengisian Energi Panel Surya Bebas Internet Of Things. *Jurnal Meteorologi, Klimatologi, Dan Geofisika*, 6(2), 21–29. <https://doi.org/10.36754/Jmkg.V6i2.120>
- Ardiansyah, A., I Nyoman Setiawan, & I Wayan Sukerayasa. (2022). Perancangan Plts Atap On Grid System Pada Kantor Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Penelitian Dan Pengembangan Kota Probolinggo. *Jurnal Spektrum*, 8(4), 200–200. <https://doi.org/10.24843/Spektrum.2021.V08.I04.P23>
- Bayu, B. S., Pratiwi, N., & Ernawati, E. (2024). Penerapan Arsitektur Ekologis Pada Rancangan Balai Penelitian Dan Pengembangan Hortikultura Di Gorontalo. *Journal Of Building Architecture*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.56190/Jba.V2i1.25>
- Daifiria, D., Domloboy, E. N., & Heryawan, D. (2019). Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Dan Suhu Pada Tanaman Hias Berbasis Iot (Internet Of Things) Menggunakan Raspberry Pi. *It (Informatic Technique) Journal*, 7(2), 107. <https://doi.org/10.22303/It.7.2.2019.82-90>
- Damiri, D. J., & Lamania, R. R. L. (2023). Design And Simulation Of On-Grid Rooftop Solar Power Plant (Rooftop Pv) System On Office Buildings With A Pln Grid System. *Elkomika: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 11(1), 231. <https://doi.org/10.26760/Elkomika.V11i1.231>
- Faizal, M., & Octaviano, A. (2023). Pemanfaatan Iot Pada Sistem Atap Otomatis Berdasarkan Cuaca Dan Waktu Terintegrasi Aplikasi Telegram Berbasis Nodemcu. *Oktal : Jurnal Ilmu Komputer Dan Sains*, 2(02), 429–439. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/Oktal/Article/View/1044>
- Harmini, H., & Nurhayati, T. (2021). Optimalisasi Pemanfaatan Grid Connected Rooftop Solar Photovoltaic (Spv) Sebagai Pengembangan Green Energy System. *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, And Power Engineering)*, 8(1). <https://doi.org/10.33019/Jurnalecotipe.V8i1.2135>
- Iqbal Tawakkal, Muh. Arsyad, Hafid, A., & Adriani. (2024). Rancang Bangun Prototype Smart Home System Menggunakan Konsep Berbasis Internet Of Things (Iot). *Arus Jurnal*

- Sains Dan Teknologi*, 2(2), 274–284.  
[Http://Jurnal.Ardenjaya.Com/Index.Php/Ajst/Article/View/620](http://Jurnal.Ardenjaya.Com/Index.Php/Ajst/Article/View/620)
- Kurniawan, F., & Rahmad Zainul Abidin. (2024). Rancang Bangun Sistem Buka Tutup Atap Jemuran Otomatis Pada Bisnis Laundry Menggunakan Wemos D1. *Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 10529–10536.  
<https://doi.org/10.36040/Jati.V8i5.11106>
- Kusumarini, Y., Sachari, A., & Isdianto, B. (2007). Kajian Terapan Eko-Interior Pada Bangunan Berwawasan Lingkungan Rumah Dr. Heinz Frick Di Semarang; Kantor Pplh Di Mojokerto; Perkantoran Graha Wonokoyo Di Surabaya. *Itb Journal Of Visual Art And Design*, 1(2), 278–301.  
<https://doi.org/10.5614/Itbj.Vad.2007.1.2.8>
- Octaviano, A. (2023). Penerapan Iot Untuk Atap Warung Kopi Melalui Telegram. *Scientia Sacra: Jurnal Sains, Teknologi Dan Masyarakat*, 3(4), 56–62.  
<http://www.pijarpemikiran.com/index.php/scientia/article/view/664>
- Putra, P., Imani Rizkia Dawami, Muhammad Rofiul Haq, Achmad Daffa Danang Luthfiansyah, Alfian Mubarak, & Dafit Ari Prasetyo. (2023). Konsep Rancang Bangun Smart Home Base Berbasis Iot Untuk Skala Perumahan. *Journal Of Engineering Science And Technology*, 1(2), 86–95.  
<https://doi.org/10.47134/Jesty.V1i2.11>
- Satria Bimo Mursalin, Hastha Sunardi, & Zulkifli Zulkifli. (2020). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy. 11(1).  
<https://doi.org/10.36982/Jiig.V11i1.1072>
- Setyawan, A., & Ulinuha, A. (2022). Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off Grid Untuk Supply Charge Station. *Transmisi*, 24(1), 23–28.  
<https://doi.org/10.14710/Transmisi.24.1.23-28>