

---

## RANCANG BANGUN PROTOTYPE JEMURAN OTOMATIS MENGUNAKAN ESP32 DENGAN SENSOR LDR UNTUK MENDETEKSI KONDISI CUACA

Yunanri.W.<sup>1</sup>, Iksan Maulana<sup>2</sup>, I Made Widiarta<sup>3</sup>, Eri Sasmita Susanto  
Universitas Teknologi Sumbawa, NTB  
e-mail: yunanriw@uts.ac.id

**Abstract:** *Unpredictable weather changes often become a problem in the process of drying clothes, especially when it rains suddenly. This condition can cause clothes to get wet again by reducing the efficiency of time and energy. Therefore, this study aims to design and implement a prototype of an automatic clothesline based on the Internet of Things with an ESP32 microcontroller and an LDR sensor as a weather condition detector based on light intensity. The research methods used in this study include hardware and software design, system assembly, and testing the device's performance in various environmental conditions. The LDR sensor is used to read changes in light intensity, then the data is processed by the ESP32 to control the stepper motor as a driver for the automatic opening and closing mechanism of the clothesline. The results of the study show that all system components, including the LDR sensor, ESP32 microcontroller, stepper motor, buzzer, and power supply can work in an integrated and stable manner. This system has a 100% success rate with an average response time of around  $\pm 1$  second, so it is able to respond to changes in environmental conditions quickly and effectively.*

**Keywords:** *Prototype, Automatic clothesline, ESP32, LDR*

**Abstrak:** Perubahan cuaca yang tidak menentu sering menjadi permasalahan dalam proses penjemuran pakaian, khususnya ketika hujan turun secara tiba-tiba. Kondisi tersebut dapat menyebabkan pakaian kembali basah dengan menurunkan efisiensi waktu serta tenaga. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan prototype jemuran pakaian otomatis berbasis Internet Of Things dengan mikrokontroler ESP32 serta sensor LDR sebagai pendeteksi kondisi cuaca berdasarkan intensitas cahaya. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, perakitan sistem, serta pengujian kinerja alat di berbagai kondisi lingkungan. Sensor LDR digunakan untuk membaca perubahan intensitas cahaya, kemudian data di proses oleh ESP32 untuk mengendalikan motor stepper sebagai penggerak mekanisme buka dan tutup jemuran secara otomatis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh komponen sistem, meliputi sensor LDR, mikrokontroler ESP32, motor stepper, buzzer, dan catu daya dapat bekerja secara integrasi dan juga secara stabil. Sistem ini memiliki tingkat keberhasilan 100% dengan rata-rata waktu respon sekitar  $\pm 1$  detik, sehingga mampu merespon perubahan kondisi lingkungan dengan cepat dan efektif.

**Kata kunci:** Prototype, Automatic clothesline, ESP32, LDR

### PENDAHULUAN

Di era modern yang sekarang ini semakin bergantung pada teknologi, permasalahan utama yang terjadi adalah aktivitas yang kesulitan menjemur

pakaian ketika kondisi cuaca berubah secara tak menentu, terutama di Negara tropis seperti Indonesia yang memiliki pola cuaca yang tidak menentu (Ramadhan et al., 2022). Kemudian dalam menjemur pakaian secara manual

sering kali memerlukan pengawasan konstan dari pemilik rumah untuk memastikan pakaian tidak basah akibat turunnya hujan (Saputra et al., 2025). Namun, dengan rutinitas serta aktivitas kerja lainnya yang padat dan mobilitas tinggi, banyak sekali orang yang bahkan tidak mampu untuk memantau kondisi cuaca secara real-time, sehingga sering kali mengalami kerugian seperti pakaian yang kembali basah, berjamur, atau bahkan rusak. Masalah ini tidak hanya menimbulkan ketidaknyamanan, tetapi juga pemborosan waktu dan sumber daya, seperti air dan deterjen yang harus digunakan ulang untuk mencuci (Sukma Wijaya & Windarto, 2022).

Pemanasan global yang saat ini sedang terjadi menyebabkan musim di Indonesia kini menjadi kurang menentu, sehingga musim kemarau dan musim penghujan sulit untuk diprediksi lagi. Maka dari itu dampak dari masalah tersebut, dengan seringnya terjadi perubahan pada cuaca yang bisa terjadi secara tiba-tiba seperti datang hujan dimusim kemarau. Selain itu, curah hujan juga terjadi secara nasional sekitar 2.755.15 mm pertahunnya berdasarkan data dari 2022 sampai 2024 (Ronzon et al., 2025). Hal ini menimbulkan suatu kekhawatiran yang terjadi pada masyarakat terhadap perubahan cuaca secara tiba-tiba ketika sedang beraktifitas di dalam maupun luar rumah sehingga membutuhkan banyak waktu atau bahkan tidak memungkinkan. Teknologi Internet Of Things (IoT) menawarkan sebuah solusi untuk permasalahan ini dengan memungkinkan adanya perangkat fisik yang saling terhubung dan saling berkomunikasi via internet. Selain itu IoT juga akan dapat membantu otomatisasi sistem pengelolaan pada jemuran otomatis, Termasuk dalam pemantauan cuaca secara real-time. Dari beberapa penelitian yang ada telah menunjukkan bahwasannya Internet Of Things (IoT) ini dapat digunakan untuk mengotomatisasi pergerakan pada jemuran otomatis sesuai dengan cuaca yang terdeteksi pada sensor

LDR (Mamesah, 2025).

Dalam penelitian ini dilakukan pada fresh laundry yang terfokus pada perancangan smart penjemur pakaian yang menggunakan ESP32 dengan metode pendekatan prototyping. Tujuan utama dari perancangan ini adalah untuk mengatur pergeseran pada jemuran otomatis dari penjemur pakaian berdasarkan data yang diperoleh dari sensor LDR tersebut (Audrilia & Budiman, 2023). Sistem ini tidak hanya mengandalkan sensor hujan, melainkan juga dilengkapi dengan pencegahan berdasarkan prakiraan cuaca yang diperoleh, Selain itu, untuk memberikan informasi kepada pengguna tentang kondisi penjemur pakaian ketika mereka tidak berada di rumah, sistem ini akan terintegrasi dengan Internet of Things (IoT). Integrasi ini memungkinkan pengiriman notifikasi kepada pengguna dan memberikan kemampuan untuk mengontrol jemuran pakaian dari jarak jauh (Laksmiati & Amin, 2024)

## METODE

### Tahapan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan prototyping. Penelitian yang dilakukan dengan cara merancang, membuat, dan menguji sebuah alat (prototype) untuk memecahkan masalah yang ada. Kemudian penelitian eksperimen dilakukan untuk menguji pengaruh penerapan dari internet of things (IoT) pada sistem perancangan jemuran pakaian otomatis pada rumah tangga.

### Tahapan Penelitian

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

#### 1. Identifikasi Masalah

Berfokus untuk mengidentifikasi suatu permasalahan yang akan diteliti oleh penulis, yang dimana fokus pada masalah yang timbul dalam

- proses penjemuran pakaian yang masih dilakukan secara manual.
2. Studi Literatur  
Melakukan pengumpulan, membaca dan menganalisis teori-teori, serta konsep dan hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik permasalahan yang penulis identifikasikan dan yang akan diteliti.
  3. Desain Dan Perancangan Alat  
Pada tahapan desain alat ini adalah tahapan penting dalam proses perancangan sebuah sistem otomatisasi, dikarenakan pada tahap ini dibuatnya rancangan menyeluruh mengenai bentuk fisik, susunan komponen, dan cara kerja alat yang akan dibuat. Desain tidak hanya menampilkan tampilan luar dari alat, tetapi juga mencakup rangkaian elektronik, koneksi antar komponen yang terhubung dengan internet of things (IoT), dengan mempertimbangkan kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Berikut desain alat yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan alat jemuran pakaian otomatis.
  4. Pengujian Alat  
Tahapan pengujian alat yang dimana merupakan tahap akhir dalam proses perancangan sistem yang bertujuan untuk memastikan bahwa alat yang dibuat dapat berfungsi sesuai dengan rancangan dan tujuan penelitian. Pada tahap ini dilakukan serangkaian uji coba untuk menilai kinerja setiap komponen, akurasi sensor, kecepatan respon sistem, serta kestabilan alat saat beroperasi dalam kondisi sebenarnya.
  5. Analisis Dan Evaluasi  
Fokus untuk menilai sejauh mana alat yang dirancang mampu bekerja sesuai dengan spesifikasi, kebutuhan, serta tujuan penelitian. Analisis dilakukan dengan mengamati hasil pengujian, mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan alat, serta mengukur tingkat akurasi, efisiensi, dan keandalan sistem.

6. Hasil  
Hasil pengujian di lakukan untuk memastikan apakah sistem yang dirancang ini dapat berjalan dan beroperasi secara maksimal atau tidak untuk menentukan peran komponen dalam perancangan alat ini berhasil.

### Teknik Pengumpulan Data

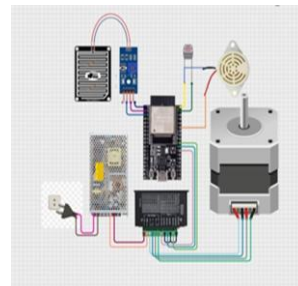
Pengamatan lapangan secara langsung, pengujian sistem, dan wawancara terhadap karyawan Fresh laundry adalah sumber data yang digunakan dalam penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Desain Perakitan Sistem Kontrol Alat

Desain alat penjemur pakaian otomatis berbasis internet of things (IoT) ini melibatkan beberapa komponen utama yang terintegrasi untuk menciptakan suatu sistem otomatis yang efisien dalam perpindahan pada pergerakan jemuran pakaian otomatis ini. Mikrokontroler ESP32 berfungsi sebagai otak dari sistem ini, mengontrol seluruh operasi alat dan menghubungkan alat ke website berbasis IoT seperti thinkspeak.

Pada alat ini juga terdapat komponen utama lainnya yang termasuk sensor LDR (Light Dependent Resistor), Sensor Air Hujan, Motor stepper, driver Tb6600, buzzer, yang masing-masing memiliki fungsi penting dalam sistem. Sensor air hujan digunakan untuk mendeteksi air hujan ketika cuaca akan turun hujan dan apabila sensor ini mendeteksi adanya air hujan, sensor ini akan langsung mengirim sinyal menuju ke ESP32 untuk memulai proses pergerakan pada jemuran.



### Gambar 1 Desain Perakitan Sistem Kontrol Alat

Sensor LDR digunakan untuk mendeteksi cuaca sekaligus memberikan sinyal untuk pergerakan pada jemuran otomatis ini ketika cahaya terdeteksi tidak ada maka pergerakan pada jemuran ini akan bertindak ke tempat yang tertutup. LDR (Leight Dependent Resistor) bekerja dengan prinsip perubahan resistensi terhadap cahaya matahari disekitar.

### Pengujian Alat

**Tabel 1 Hasil pengujian light dependent resistor (LDR)**

No.	Parameter Pengujian	Hasil	Keterangan
1.	Kondisi terang	Nilai analog: 700-4095	Sensor membaca cahaya dengan baik.
2.	Kondisi redup	Nilai analog : 300-600	Sensor masih dapat mendeteksi perubahan intensitas.
3.	Kondisi gelap	Nilai analog: 0-300	Sensor sensitif terhadap kondisi gelap.
4.	Respon perubahan cahaya	Cepat & Stabil	Sensor bekerja dengan normal.

Pengujian Sensor Light Dependent Resistor (LDR) dilakukan untuk memastikan bahwa sensor ini akan mampu menerima dan membaca intensitas pada cahaya matahari dengan benar. Pengujian ini dilakukan pada luar ruangan dengan kondisi lingkungan yang normal.

**Tabel 2 Hasil Pengujian Sensor Air Hujan**

No.	Parameter Pengujian	Hasil	Keterangan
1.	Kondisi kering	HIGH: Analog rendah	Sensor tidak mendeteksi air hujan
2.	Kondisi basah	LOW: Analog meningkat	Sensor mendeteksi air hujan
3.	Kecepatan respon	Cepat	Sensor responsif

Pengujian Sensor air hujan dilakukan untuk memastikan bahwa kondisi sensor mampu membaca dan

mendeteksi air hujan dengan baik dan benar. Pengujian ini dilakukan pada ruangan terbuka dengan kondisi lingkungan pada saat turun hujan.

**Tabel 3 Hasil Pengujian ESP32**

No.	Parameter Pengujian	Hasil	Keterangan
1.	Koneksi Wifi	Terhubung dengan stabil	Modul wifi bekerja dengan baik
2.	Pembacaan sensor	Data stabil tanpa <i>delay</i>	ESP32 membaca input dengan baik
3.	Kecepatan respon	Cepat	Sensor responsif
4.	Stabilitas output	Stabil	Sensor bekerja dengan baik

Pengujian ESP32 dilakukan untuk memastikan agar mikrokontroler dapat menerima data yang dikirim dari sensor ke ESP32 dan mengirim sinyal ke motor stepper dengan baik dan benar.

**Tabel 4 Hasil Pengujian Driver Tb6600**

No.	Parameter Pengujian	Hasil	Keterangan
1.	Penerimaan input dari ESP32	Sinyal 3.3V diterima dengan baik	<i>Driver</i> kompatibel
2.	Output yang dikirim ke motor	Motor bergerak dengan stabil	<i>Driver</i> bekerja dengan normal
3.	Suhu komponen	Tidak panas berlebih	<i>Driver</i> aman untuk digunakan

Pengujian Driver Tb6600 dilakukan untuk memastikan bahwa modul driver mampu menerima sinyal kontrol dari mikrokontroler ESP32 dan dapat meneruskannya ke motor stepper dengan baik.

**Tabel 5 Hasil Pengujian Power Supply**

No.	Parameter Pengujian	Hasil	Keterangan
1.	Tegangan keluaran	5V / 12V Stabil	<i>Power supply</i> bagus
2.	Fluktuasi tegangan	Sangat kecil	<i>Output</i> Stabil
3.	Saat semua komponen aktif	Tidak terjadi drop	Menyuplai daya dengan baik
4.	Suhu	Normal	Aman digunakan

Pengujian power supply dilakukan untuk memastikan bahwa sumber daya mampu menyediakan tegangan dan arus yang stabil bagi seluruh komponen yang sedang berjalan dengan baik. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan agar tidak terjadinya penurunan tegangan (drop voltage) saat semua komponen bekerja secara bersamaan. Berikut hasil dari pengujian yang dilakukan.

**Tabel 6 Hasil Pengujian Motor Stepper**

No.	Parameter Pengujian	Hasil	Keterangan
1.	Putaran CW (Clockwise)	Berjalan lancar	Motor normal
2.	Putaran CCW (Counter-Clockwise)	Stabil & tidak macet	Respon baik
3.	Torsi	Cukup kuat menggerakkan beban	Motor cocok untuk jemuran

Pengujian motor stepper dilakukan untuk memastikan bahwa motor mampu menerima sinyal keluaran dari driver dan bergerak sesuai perintah yang diberikan oleh mikrokontroler ESP32. Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kelancaran perputaran motor, kestabilan torsi serta kemampuan motor dalam menggerakkan jemuran pakaian otomatis ini. Berikut hasil dari pengujian yang dilakukan.

**Tabel 7 Hasil Pengujian Buzzer**

No.	Parameter Pengujian	Hasil	Keterangan
1.	Bunyi saat HIGH	Suara jelas & keras	Buzzer bekerja normal
2.	Bunyi saat LOW	Tidak ada suara	Fungsi digital normal
3.	Jarak terdengar	2-3 meter	Efektif sebagai alarm
4.	Respon	cepat	Output stabil

Pengujian buzzer dilakukan untuk memastikan bahwa komponen ini mampu menerima sinyal keluaran dari mikrokontroler ESP32 dan menghasilkan suara peringatan sesuai kondisi yang telah ditentukan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kejelasan suara yang dihasilkan, kecepatan respon buzzer saat

menerima sinyal HIGH dan LOW dengan baik. Berikut hasil dari pengujian yang dilakukan.

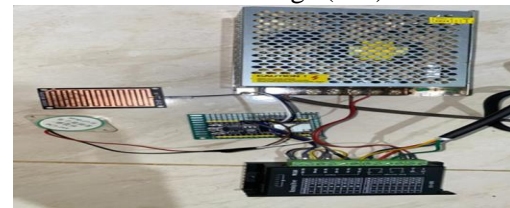
Kolom “Hasil Pengujian Komponen” menunjukkan bahwa semua komponen yang telah di uji kualitasnya menunjukkan hasil yang maksimal dan sangat sesuai untuk dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya.

yang signifikan secara parsial terhadap kinerja guru, yang ditunjukkan nilai  $t$  hitung 1,025 lebih kecil dari nilai  $t$  tabel 2,037 dan nilai signifikansi 0,313 lebih besar dari 0,05. Maka dapat disimpulkan tidak terdapat pengaruh signifikan antara kesejahteraan dan kinerja guru SMP di Yayasan Bunda Hati Kudus Daerah Khusus Jakarta. Temuan ini menunjukkan bahwa kesejahteraan yang dimiliki oleh guru SMP di Yayasan Bunda Hati Kudus Daerah Khusus Jakarta tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kinerja mereka.

## Pembahasan

### Perakitan Sistem Kontrol

Pada bagian pembahasan ini penulis menjelaskan terkait hasil dari perakitan alat serta semua hasil pengujian alat beserta tampilan alat yang telah selesai di rancang untuk dapat dibahas lebih lanjut pada bab ini. Selain itu, Perakitan sistem kontrol ini juga dilakukan sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Penelitian ini membuat perancangan alat jemuran pakaian otomatis menggunakan ESP32. Berikut gambar dari sistem kontrol pada alat penjemuran pakaian otomatis yang berbasis internet of things (IoT) ini.



**Gambar. 2 Hasil Perancangan Sistem Kontrol Alat**

Pada Gambar diatas menampilkan hasil akhir dari perakitan komponen untuk alat jemuran pakaian otomatis yang telah berhasil di selesaikan oleh penulis. Dalam gambar tersebut menunjukkan rangkaian sistem elektronik terintegrasi yang terdiri dari beberapa komponen utama yang saling terhubung dalam satu kesatuan alat tersebut. Komponen ini dirakit untuk di hubungkan dengan internet of things. untuk memberikan sebuah solusi terhadap permasalahan yang telah di angkat oleh penulis pada studi kasus fresh laundry tersebut.

**Tabel 8 Hasil Pengujian Keseluruhan Alat**

No	Parameter pengujian	Kondisi uji	Hasil pengujian	Tingkat keberhasilan	Keterangan
1.	Pembacaan Sensor LDR	Cerah	Berhasil terbaca secara <i>real-time</i>	Berhasil	Tidak terjadi eror
2.	Deteksi perubahan cuaca	Mendung-hujan	Terdeteksi dengan baik	Berhasil	Respon otomatis
3.	Respon buka jemuran	Cahaya tinggi	Jemuran tertutup otomatis	Berhasil	Motor CW normal
4.	Respon tutup jemuran	Cahaya rendah	Jemuran terbuka otomatis	Berhasil	Motor CCW stabil

Pada tabel diatas menjelaskan hasil pengujian keseluruhan pada alat jemuran otomatis, disimpulkan bahwa seluruh komponen sistem bekerja dengan baik dan saling berintegrasi sesuai dengan perancangan sebelumnya. Sensor LDR mampu mendeteksi perubahan intensitas cahaya secara akurat, sementara mikrokontroller ESP32 berhasil memproses data dan mengendalikan aktuator dengan waktu respon cepat. Serta konsumsi daya sistem berada dalam batas aman dan stabil. Dengan demikian persentasi keberhasilan pengujian dapat dilakukan dengan rumus berikut:

$$\text{Rumus : } PK = \frac{JP}{JT} \times 100\%$$

Yang dimana :

PK : Persentasi Keberhasilan

JP : Jumlah Pengujian Berhasil

JT : Jumlah Total Pengujian

Substitusi Nilai :  $PK = \frac{5}{5} \times 100\% = 100\%$  ( berhasil )

Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan sistem sebesar 100%, yang berarti seluruh skenario pengujian akan dapat dijalankan tanpa adanya kegagalan fungsi. Sensor, mikrokontroller, dan aktuator mampu bekerja sesuai dengan logika yang telah diprogramkan dengan nilai waktu respon yang diperoleh sekitar  $\pm 1$  detik dan sangat stabil. Nilai ini dapat mengindikasikan bahwa sistem memiliki tingkat keandalan yang sangat baik dalam mendeteksi perubahan kondisi cuaca dan dapat mengendalikan mekanisme jemuran secara otomatis

**Cara Kerja Sistem Secara Keseluruhan**



**Gambar. 3 Hasil Perancangan Desain Alat**

Dari hasil penguraian yang dipaparkan oleh penulis pada penjelasan perancangan alat yang sudah jadi serta fungsi dan keterkaitan antar komponen dapat diputuskan dari cara kerja sistem secara keseluruhan yaitu pada saat sistem dihidupkan, ESP32 akan mulai membaca data dari sensor LDR dan sensor Air hujan secara terus menerus. Jika sensor LDR mendeteksi cahaya matahari yang cukup dan sensor air hujan tidak mendeteksi air, ESP32 akan memerintahkan Driver Tb6600 untuk menggerakkan motor stepper sehingga jemuran akan bergerak keluar. Namu,

ketika sensor air hujan mendeteksi adanya tetesan air hujan atau intensitas cahaya menurun, ESP32 akan menginstruksi motor stepper untuk menggerakkan jemuran masuk, selama proses tersebut berlangsung, buzzer akan aktif sebagai tanda bahwa sistem sedang bekerja. Dengan mekanisme ini, sistem jemuran otomatis mampu beroperasi secara mandiri dan responsif terhadap perubahan kondisi lingkungan sekitar.

### Analisis Dan Evaluasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototype jemuran pakaian otomatis berbasis Internet Of Things (IoT) dengan mikrokontroler ESP32 serta sensor LDR mampu bekerja sesuai dengan tujuan perancangan. Sistem ini, dapat mendeteksi perubahan indikator cuaca secara real-time dan meresponnya dengan menggerakkan motor stepper untuk malakukan perputaran searah jarum jam (keluar-masuk) jemuran secara otomatis. Penelitian yang dilakukan diberbagai kondisi cuaca menunjukkan bahwa alat bekerja dengan stabil pada kondisi cerah, mendung, hingga hujan tanpa mengalami kegagalan pada fungsi alat penjemuran pakaian otomatis ini. Berdasarkan dari hasil penelitian ini juga menunjukkan tingkat keberhasilan sistem mencapai 100% dengan rata-rata waktu respon sekitar  $\pm 1$  detik. Sensor LDR memiliki rentang pembacaan yang cukup lebar sehingga mampu membedakan kondisi terang dan gelap dengan sangat baik. Dari sisi konsumsi energi, sistem membutuhkan daya maksimum sekitar 3,1 watt saat motor aktif dan lebih kecil pada kondisi siaga.

### SIMPULAN

Penelitian ini berhasil dilakukan bahwa prototype jemuran pakaian otomatis berbasis Internet Of Things (IoT) dengan mikrokontroler ESP32 serta diterapkannya sensor LDR telah berhasil dirancang dan diimplementasikan sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem mampu

mendeteksi perubahan intensitas pada cuaca lingkungan sebagai indikator kondisi cuaca dan mengendalikan mekanisme buka-tutup jemuran secara otomatis menggunakan motor stepper. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh komponen sistem, meliputi sensor LDR, mikrokontroler ESP32, motor stepper, buzzer, dan catu daya dapat bekerja secara integrasi dan juga secara stabil. Sistem ini memiliki tingkat keberhasilan 100% dengan rata-rata waktu respon sekitar  $\pm 1$  detik, sehingga mampu merespon perubahan kondisi lingkungan dengan cepat dan efektif.

### DAFTAR PUSTAKA

- Laksmiati, D., & Amin, I. F. (2024). Perancangan Jemuran Otomatis Berbasis Iot Menggunakan ESP32 Dan API. *Jurnal Ilmiah Giga*, 27(1), 23–32. <https://doi.org/10.47313/jig.v27i1.3710>
- Ndruru, M., & Manurung, S. M. (2023). Pengaruh Penggunaan Teknologi Internet of Things ( IoT ) dalam Pembelajaran Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komputer*, 02(01), 39–43.
- Punkastyo, D. A. (2021). perancangan aplikasi tutorial jurus dasar bela diri cimande menggunakan metode prototype. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 3.
- Purwa Wiyoga, P., Maulana, R., & Budi, A. S. (2022). Implementasi Metode K-Nearest Neighbor pada Purwarupa Jemuran Otomatis berdasarkan Sensor Hujan dan Intensitas Cahaya. 6(4), 1661–1667. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Putra, F. P. E., & Saadah, N. (2023). Interaktif dan Personalisasi Peningkatan Pembelajaran IoT di Sekolah. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 5(2), 175–181.
- Prasetyo, H. J., Kuniawati, E., & Info, A.

- (2025). Prototype Alat Jemuran Otomatis Berbasis Internet of Things dengan Deteksi Cuaca Menggunakan Sensor Air dan Sensor Light Dependent Resistor. *Informatika Dan Teknologi Informasi*, 8(1), 98–110.
- Ramadiani, S., Silvianti, N., Putra, R. P., & Agustina, R. D. (2022). Uji perbandingan kegiatan laboratorium IoT dengan virtual laboratory berbasis HOT-LAB. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 15(1), 11–21.  
<https://app.dimensions.ai/details/publication/pub.1151502095%0Ahttps://doi.org/10.21831/jpipfip.v15i1.41485>
- Ramadhan, A. P., Jufrizel, Putut Son Maria, & Hilman Zarory. (2022). Prototipe Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Wemos D1R2 Dengan Notifikasi Suara dan Email Dari Thinger.io. *Jurnal Sistem Cerdas*, 5(3), 171–181.  
<https://doi.org/10.37396/jsc.v5i3.263>
- Ronzon, T., Gurria, P., Carus, M., Cingiz, K., El-Meligi, A., Hark, N., Iost, S., M'barek, R., Philippidis, G., van Leeuwen, M., Wesseler, J., Medina-Lozano, I., Grimplet, J., Díaz, A., Tejedor-Calvo, E., Marco, P., Fischer, M., Creydt, M., Sánchez-Hernández, E
- Saputra, R., Ismail, K., Apdillah, D., Raja, M., Haji, A., & Riau, K. (2025). An Examination of Climate Change Phenomena in Coastal Areas and Small Islands ( Case Study : Mapur Island , Bintan Regency ) Kajian Fenomena Perubahan Iklim Pada Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil ( Pulau Mapur Kabupaten Bintan ). 10, 58–74.
- Sianturi, F. A., & Kunci, K. (2024). Pengembangan Internet of Things (IoT) untuk Sistem Smart Home Berbasis Energi Ramah Lingkungan. *Jurnal Kolaborasi Sains Dan Ilmu Terapan*, 3(1), 21–24.  
<https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT/article/view/53>
- Sukma Wijaya, & Windarto, W. (2022). Prototipe Sistem Otomasi Jemuran Pintar Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dan Modul ESP32 dengan Monitoring Berbasis Aplikasi Android. *Jurnal Ticom: Technology of Information and Communication*, 11(1), 55–61.
- Syam, A., & Asmidun, A. M. (2024). ALAT JEMURAN OTOMATIS MENGGUNAKAN RAIN SENSOR DAN INTERNET OF THINGS (IoT). *Jurnal MediaTIK*, 6(1), 1–5.  
<https://doi.org/10.59562/mediatik.v6i1>
- Zainul, A. Z. I. (2023). Perancangan Alat Jemuran Otomatis Dengan Pengering Pakaian Berbasis ESP32. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 10(3).  
<https://doi.org/10.33795/elkolind.v10i3.3278>