

# Otomatisasi Jemuran dengan Teknologi Sensor: Studi Kasus pada Jemuran Pintar Berbasis Website

Sriwati<sup>1</sup>, M Fathur Rahman N<sup>2</sup>, Muhammad Hasyim Azhari Hijaz<sup>3</sup>, Saktiani Karim<sup>4</sup>, Muhammad Khaidir<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Teknik Elektro, Universitas Islam Makassar

Copresponder Author : sriwati.dty@uim-makassar.ac.id

**Abstract** — This research aims to design and develop a miniature smart drying rack using a microcontroller for remote control. The research methodology includes testing light sensors, rain sensors, and DHT22 (humidity and temperature sensors), all of which functioned well. Data transmission from Arduino to NodeMCU and then to the server database is displayed on a website. The system successfully automates the drying rack canopy based on light intensity, rain detection, and temperature. The canopy opens when light intensity is low ( $<700\Omega$ ) and closes when the light is dim ( $>900\Omega$ ), it rains ( $<500\Omega$ ), or cold temperatures are detected ( $<28^\circ\text{C}$ ). The drying fan activates when the canopy closes after rain, ensuring the clothes continue to dry. The system operates stably at normal temperatures ( $29\text{--}33^\circ\text{C}$ ) and reopens the drying rack when light intensity is low and the temperature is hot ( $>33^\circ\text{C}$ ). This research demonstrates the efficiency of weather-based automation for drying racks.

**Keyword** — smart clothesline, internet of things, rain, microcontroller .

**Abstrak** — Penelitian ini merancang dan mengembangkan miniatur jemuran pintar dengan mikrokontroler untuk kendali jarak jauh. Metodologi penelitian mencakup pengujian sensor cahaya, sensor hujan, dan DHT22 (sensor kelembapan dan suhu), yang semuanya berfungsi dengan baik. Data dari Arduino ke NodeMCU dan ke server database ditampilkan di halaman website. Sistem berhasil mengotomatisasi kanopi jemuran berdasarkan intensitas cahaya, deteksi hujan, dan suhu. Kanopi terbuka saat cahaya rendah ( $<700\Omega$ ) dan menutup saat cahaya redup ( $>900\Omega$ ), hujan ( $<500\Omega$ ), atau suhu dingin ( $<28^\circ\text{C}$ ). Kipas pengering diaktifkan saat kanopi menutup setelah hujan, memastikan pakaian kering. Sistem bekerja stabil pada suhu normal ( $29\text{--}33^\circ\text{C}$ ) dan kembali mengeluarkan jemuran saat cahaya rendah dan suhu panas ( $>33^\circ\text{C}$ ). Penelitian ini menunjukkan efisiensi otomatisasi jemuran berbasis kondisi cuaca..

**Kata kunci** — jemuran pintar, internet of things, rain, mikrokontroler.

menggunakan mikrokontroler sebagai kendali jarak jauh. Sistem ini memanfaatkan beberapa sensor utama, yaitu sensor cahaya, sensor hujan, dan DHT22 (sensor kelembapan dan suhu), untuk memantau dan mengontrol kondisi jemuran secara otomatis. Data yang dikumpulkan oleh sensor dikirimkan dari Arduino ke NodeMCU dan kemudian ke server database, yang dapat diakses melalui halaman website. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi jemuran dan mengontrolnya dari jarak jauh.

Sistem jemuran pintar ini dirancang agar kanopi jemuran dapat terbuka secara otomatis ketika sensor cahaya mendeteksi intensitas cahaya di bawah  $700\Omega$ , dan menutup saat cahaya redup dengan nilai resistansi di atas  $900\Omega$ , saat sensor hujan mendeteksi nilai resistansi di bawah  $500\Omega$ , atau saat suhu dingin terdeteksi di bawah  $28^\circ\text{C}$ . Pada suhu normal antara  $29^\circ\text{C}$  hingga  $33^\circ\text{C}$ , sistem ini bekerja secara stabil. Selain itu, kipas pengering akan diaktifkan saat kanopi menutup setelah hujan untuk memastikan pakaian yang belum kering dapat terus dikeringkan. Jemuran akan kembali terbuka apabila sensor cahaya mendeteksi intensitas cahaya di bawah atau setara dengan  $700\Omega$  dan suhu panas di atas  $33^\circ\text{C}$ .

Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem jemuran pintar yang dirancang dapat memberikan solusi otomatisasi yang efisien untuk mengelola jemuran berdasarkan kondisi cuaca. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya membantu menghemat waktu dan tenaga, tetapi juga memastikan pakaian tetap terjaga kualitasnya tanpa terpengaruh oleh perubahan cuaca yang tidak menentu.

## I. PENDAHULUAN

Pengelolaan jemuran pakaian secara manual seringkali menjadi tantangan, terutama ketika cuaca tidak menentu. Ketika hujan tiba-tiba turun, pakaian yang dijemur di luar rumah bisa basah kembali. Sebaliknya, ketika matahari bersinar terik, pakaian yang tidak segera diangkat bisa terpapar sinar matahari terlalu lama, yang dapat merusak serat kain. Kondisi ini menunjukkan perlunya sebuah solusi cerdas yang dapat mengotomatisasi proses jemur-mengangkat jemuran berdasarkan kondisi cuaca.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah miniatur jemuran pintar dengan

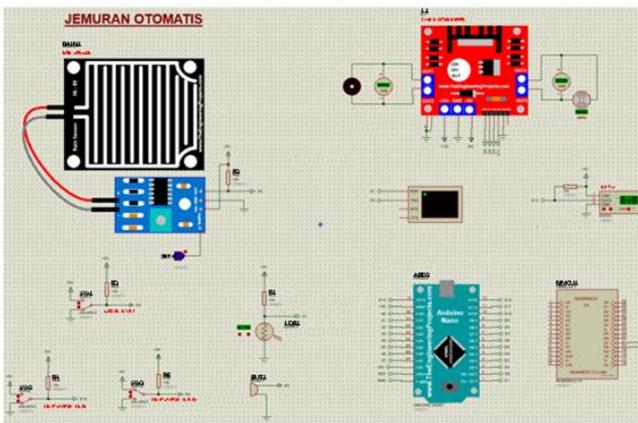
## II. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli hingga Agustus 2022 di laboratorium Fakultas Teknik Universitas Islam Makassar. Metodologi penelitian dimulai dengan analisis kebutuhan untuk pembangunan miniatur jemuran pintar berbasis website, meliputi perangkat lunak dan perangkat keras. Sistem dirancang secara terperinci dengan berbagai tahap, termasuk rancangan layar untuk antarmuka pengguna, flowchart untuk urutan proses aplikasi, dan algoritma untuk perencanaan program. Tahapan ini memastikan sistem dirancang dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan.

Selanjutnya, seluruh unit yang telah dibuat diuji secara menyeluruh untuk memastikan tidak ada kendala pada komponen dan sistem, serta mengidentifikasi potensi masalah. Tahap terakhir adalah implementasi, di mana sistem yang telah dirancang dan diuji diterapkan agar siap digunakan. Implementasi ini memastikan bahwa sistem jemuran pintar berbasis website dapat berfungsi dengan baik dan digunakan oleh pengguna sesuai tujuan penelitian, merealisasikan semua perencanaan dan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya.

### III. RANCANGAN HARDWARE

Rancangan hardware untuk sistem jemuran pintar berbasis website ini melibatkan beberapa komponen utama yang berfungsi sebagai sensor dan aktuator untuk mendeteksi kondisi cuaca serta mengontrol gerakan kanopi jemuran (Gambar 1). Berikut adalah penjelasan tentang rancangan hardware yang digunakan:



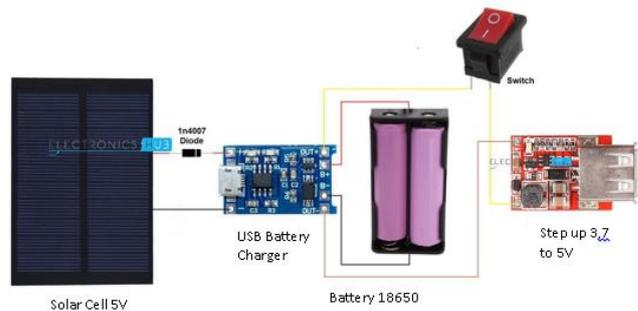
Gambar 1. Desain Skematik Jemuran.

Seperti yang diketahui *hardware* adalah sebuah perangkat yang dapat dilihat dan disentuh secara kasat mata. Dan dibawah ini merupakan diagram dari komponen apa saja yang digunakan dalam proses pembangunan jemuran pintar ini.

Selain itu, alat ini dilengkapi dengan beberapa Solar Cell 5V yang bertindak sebagai sumber daya cadangan. Solar cell ini terhubung dengan beberapa baterai tipe 18650 yang disusun secara seri, memungkinkan sistem untuk tetap mengoperasikan jemuran bahkan saat terjadi pemadaman listrik (Gambar 2). Dengan konfigurasi ini, alat dapat menjaga ketersediaan daya yang stabil dan dapat diandalkan, memastikan kontinuitas dalam penggunaan tanpa terganggu oleh gangguan listrik yang tidak terduga.

Konfigurasi Solar Cell 5V yang terhubung dengan baterai tipe 18650 secara seri juga memberikan keunggulan dalam mengoptimalkan efisiensi energi. Hal ini memungkinkan

alat untuk mengumpulkan dan menyimpan energi dari matahari untuk digunakan saat diperlukan, sehingga mengurangi ketergantungan pada sumber daya listrik utama dan mendukung operasional jangka panjang yang lebih mandiri. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya menghadirkan solusi yang handal dalam mengatasi kemungkinan gangguan listrik, tetapi juga menunjukkan komitmen terhadap penggunaan energi yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.



Gambar 2. Desain Solar Cell 5V.

### IV. PEMBAHASAN

Monitoring jemuran berbasis website ini dirancang dalam sebuah wadah berbahan papan kayu MDF yang menampung berbagai komponen utama. Sensor LDR (Light Dependent Resistor), sensor rintik hujan, Motor Driver, sensor infrared, buzzer, kipas mini 12V, motor DC 12V, NodeMCU, Arduino Nano, Solar Cell 5V, baterai 18650, Step Down, USB Battery Charger, dan Step Up merupakan komponen yang terintegrasi dalam sistem ini. Saat sensor cahaya terkena sinar matahari, kanopi miniatur jemuran secara otomatis terbuka selama periode waktu yang ditentukan oleh pengaturan timer, memungkinkan pakaian untuk terkena sinar matahari secara optimal. Selanjutnya, jika sensor hujan mendeteksi kehadiran air hujan, kanopi akan segera menutup untuk melindungi pakaian dari kelembaban. Setelah kanopi menutup, kipas pengering secara otomatis diaktifkan untuk membantu proses pengeringan pakaian.

Sensor infrared digunakan untuk mendeteksi gerakan motor DC saat menarik atau memasukkan jemuran. Data mengenai kondisi jemuran pada saat itu akan dikirimkan melalui NodeMCU ke website yang tersedia, memungkinkan pengguna untuk memantau posisi jemuran secara real-time. Sistem ini juga dilengkapi dengan solar cell 5V sebagai sumber daya cadangan, yang mendukung operasional jemuran pada saat terjadi pemadaman listrik.

Dengan integrasi komponen-komponen tersebut, sistem ini memberikan solusi yang efektif dalam mengotomatisasi proses pengelolaan jemuran berdasarkan kondisi cuaca secara otomatis, meningkatkan efisiensi penggunaan energi

dan memastikan keandalan operasional dalam berbagai kondisi lingkungan.

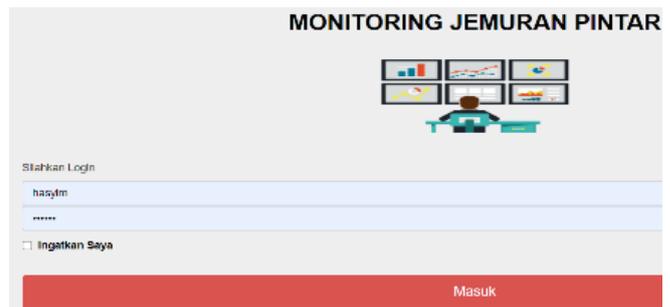
Tujuan dari pengujian sensor cahaya adalah untuk mengukur resistansi terhadap cahaya matahari, yang menjadi parameter kunci dalam menentukan intensitas cahaya yang diterima oleh sistem jemuran pintar. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat secara akurat merespons perubahan intensitas cahaya, sehingga kanopi jemuran dapat dibuka atau ditutup sesuai kebutuhan untuk pengeringan pakaian dengan optimal. Selain itu, pengujian pada sensor hujan bertujuan untuk mengukur intensitas air hujan yang diterima, sehingga sistem dapat menyesuaikan posisi kanopi secara otomatis untuk melindungi jemuran dari kelembaban yang dapat merusak pakaian.

Pengujian pada sensor DHT22 bertujuan untuk mengukur kadar kelembaban dan suhu di sekitar area jemuran. Informasi yang diperoleh dari pengujian ini sangat penting untuk mengoptimalkan proses pengeringan pakaian, memastikan bahwa suhu dan kelembaban yang ideal terjaga untuk menjaga kualitas pakaian yang dikeringkan. Dengan demikian, pengujian ini mendukung efisiensi operasional dan kinerja sistem jemuran pintar yang dikembangkan, serta memastikan bahwa kondisi lingkungan mendukung optimalisasi dari fungsi sistem secara keseluruhan.

Tabel 1. Pengujian Sensor

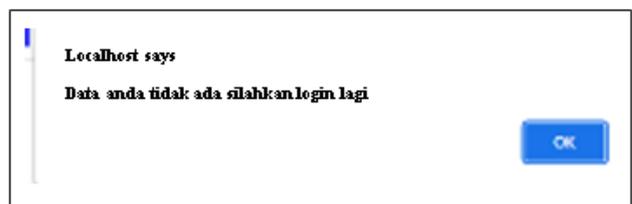
Sensor	Resistansi	Keterangan
Sensor LDR	≤700	Terang
	700-900	Mendung
	>900	Gelap
Sensor Air	≤500	Hujan
	>500	Tidak Hujan
Sensor Suhu dan Kelembaban (DHT22)	≤28°C	Dingin
	29°C-33°C	Normal
	>33°C	Tidak Hujan

Pengujian website dilakukan untuk mengevaluasi fungsionalitas seluruh menu yang disediakan dan memastikan bahwa data yang relevan dapat ditampilkan dengan tepat pada halaman yang telah ditentukan. Website ini dirancang untuk memfasilitasi monitoring dan peninjauan log aktivitas sistem jemuran. Untuk mengakses halaman monitoring, pengguna perlu memulai dengan masuk ke dalam website melalui alamat <http://localhost/jemuran/>. Halaman login akan muncul saat pertama kali akses (Gambar 3), dimana pengguna diharuskan untuk memasukkan username dan password yang valid agar dapat mengakses fitur-fitur dari sistem jemuran pintar.



Gambar 3. Halaman Login

Di saat si pengguna salah memasukkan username atau password (Gambar 4), sistem akan menampilkan notifikasi berikut untuk memberitahukan bahwa login tidak berhasil:

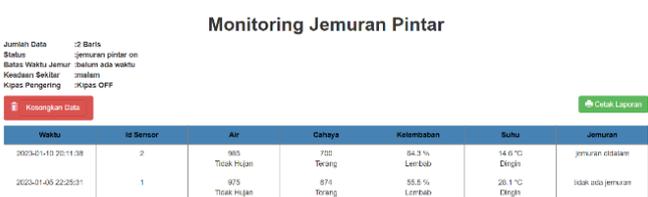


Gambar 4. Error Login

Setelah berhasil login, pengguna akan diarahkan langsung ke halaman Dashboard, yang merupakan halaman utama setelah proses autentikasi berhasil. Halaman ini menampilkan ikon cuaca yang mengambang serta data terbaru yang dikirimkan oleh perangkat.



Gambar 5. Halaman Dashboard



Gambar 6. Halaman Data Sensor

Halaman Data Sensor (Gambar 5 & 6) menyajikan riwayat atau log data yang telah dikirimkan oleh NodeMCU. Sementara itu, Halaman Grafik Sensor menampilkan data dalam bentuk grafik yang berasal dari database yang diisi

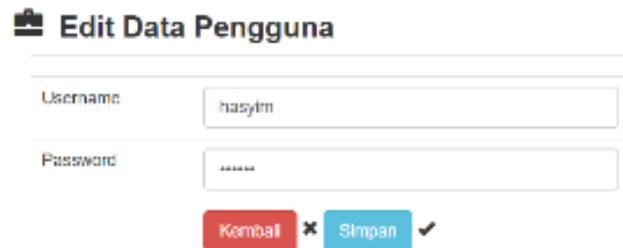
oleh NodeMCU. Terdapat juga opsi untuk mencetak laporan dalam format PDF dengan tombol yang tersedia.



Gambar 7. Halaman Data pengguna



Gambar 8. Add User

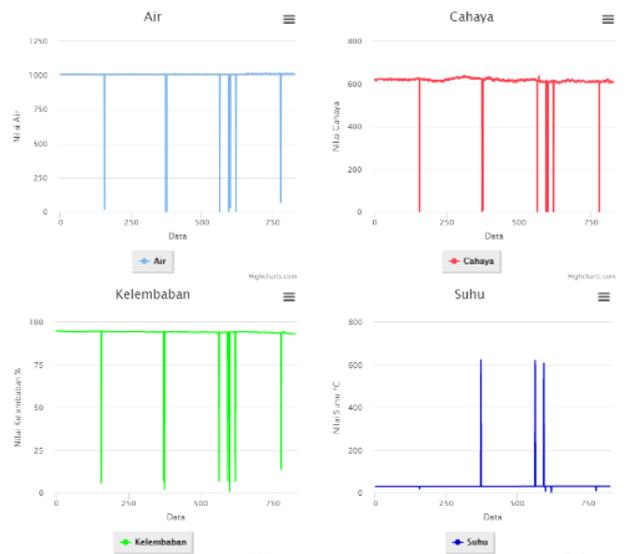


Gambar 9. Edit Profil

Halaman Data Pengguna (lihat Gambar 7, 8, 9) menampilkan informasi lengkap mengenai pengguna, termasuk username dan pengaturan password mereka. Pengguna memiliki akses ke tombol tambah yang memungkinkan mereka untuk menambahkan pengguna baru ke dalam sistem jemuran pintar. Proses penambahan pengguna baru diawali dengan tampilan yang memberikan panduan langkah demi langkah, memastikan bahwa setiap langkah penambahan dilakukan dengan benar dan sesuai prosedur yang telah ditetapkan.

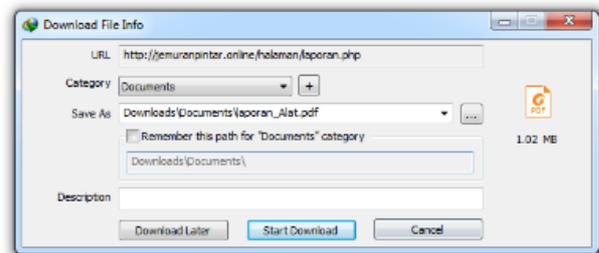
Dengan adanya Halaman Data Pengguna yang menyajikan informasi detail mengenai username dan pengaturan password, pengguna dapat dengan mudah mengelola akses dan keamanan sistem jemuran pintar. Tombol tambah yang tersedia memfasilitasi penambahan pengguna baru secara intuitif, dengan panduan langkah demi langkah yang jelas dan mudah diikuti. Langkah-langkah ini tidak hanya memastikan keamanan sistem tetapi juga mempermudah administrasi pengguna, sehingga penggunaan sistem jemuran pintar menjadi lebih efisien dan terkelola dengan baik.

Grafik Sensor



Gambar 10. Grafik sensor

Selanjutnya, terdapat halaman Grafik Sensor (Gambar 10) yang menampilkan data dalam bentuk grafik berdasarkan informasi yang tersimpan dalam database yang dikirimkan oleh NodeMCU.



Gambar 11. Cetak Laporan

Terdapat juga tombol Cetak laporan (Gambar 11) apabila pengguna ingin menyimpan data laporan dalam bentuk pdf.

Hasil dari pengujian monitoring jemuran pintar menunjukkan performa yang memuaskan sesuai dengan harapan. Sensor utama seperti sensor cahaya, sensor hujan, dan DHT22 (sensor kelembaban dan suhu) berfungsi dengan baik dalam mendeteksi kondisi lingkungan sekitarnya. Sensor cahaya dapat dengan tepat mengidentifikasi intensitas cahaya, sehingga kanopi atau penutup jemuran dapat dibuka saat cukup sinar matahari untuk proses pengeringan pakaian. Sensor hujan efektif dalam mendeteksi kelembaban dan titik embun, sehingga kanopi dapat menutup otomatis saat hujan turun, melindungi pakaian dari kelembaban berlebihan. Sensor DHT22 juga berperan penting dalam memantau kelembaban dan suhu udara, memungkinkan sistem untuk menyesuaikan proses pengeringan sesuai kondisi yang tepat. Komunikasi antara

Arduino dan NodeMCU terbukti lancar, dengan data yang dikirim dan disimpan secara akurat di server database dan dapat diakses secara real-time melalui halaman website. Kesimpulannya, monitoring jemuran pintar telah terbukti efektif dan efisien dalam mengelola pengeringan pakaian, mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan memberikan perlindungan terhadap pakaian dari kondisi cuaca yang berubah-ubah.

#### V. KESIMPULAN

Sistem jemuran pintar ini telah terbukti dapat beroperasi secara efektif dan memenuhi semua parameter yang telah ditetapkan. Sensor air dan sensor cahaya berfungsi sesuai harapan, memberikan deteksi yang akurat terhadap kondisi lingkungan. Komunikasi data antara Arduino dan NodeMCU berjalan lancar, dengan data yang dapat ditampilkan dengan akurat melalui halaman website dari server database. Penggunaan solar cell 5V sebagai tenaga cadangan berhasil menjaga kelancaran sistem bahkan saat terjadi pemadaman listrik. Sistem ini berhasil mengotomatisasi penarikan jemuran ke dalam ruangan saat terjadi hujan (sensor air  $<500\Omega$ ), cahaya gelap ( $>900\Omega$ ), atau suhu dingin ( $<29^\circ\text{C}$ ). Jemuran kembali dipaparkan saat sensor cahaya mendeteksi kondisi yang sesuai (resistansi  $<700\Omega$ ) dan suhu panas ( $>33^\circ\text{C}$ ). Secara keseluruhan, sistem ini memberikan solusi otomatisasi yang efisien dan dapat diandalkan untuk pengelolaan jemuran berdasarkan kondisi cuaca.

#### DAFTAR ACUAN

- [1] Arif, N., Suaedi, S., Rahmadi, M., & Siregar, F. M. (2021). Potensi Energi Surya sebagai Energi Listrik Alternatif berbasis RETScreen di Kota Palopo, Indonesia. *Dewantara Journal of Technology*, 1(1), 38–42. <https://doi.org/10.59563/djtech.v1i1.23>.
- [2] Habibi, F. N., Setiawidayat, S., & Mukhsim, M. (2017). Alat Monitoring Pemakaian Energi Listrik Berbasis Android Menggunakan Modul PZEM-004T. *Seminar Nasional Teknologi Elektro Terapan*, 157–162.
- [3] Harianto, A. D., Sudaryanto, A., Kridoyono, A., & Sidqon, M. (2022). Rancang Bangun Alat Pelindung Jemuran Berbasis Arduino Dengan Sensor Hujan Dan Sensor Cahaya. *Informatics, Electrical and Electronics Engineering (Infotron)*, 2(1), 1–5. <https://doi.org/10.33474/infotron.v2i1.14696>.
- [4] Hidayatulloh, S., & Aryanto, J. (2023). Sistem Pengendalian Jemuran Otomatis berbasis IoT dengan Logika Fuzzy untuk Pengkondisian Cuaca. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 7(2), 287–296. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v7i2.21515>.
- [5] Husni, M., Ciptaningtyas, H. T., & Nusantara, A. B. (2019). Rancang Bangun Sistem Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 11(1), 90–97. <https://doi.org/10.22441/oe.v11i1.2019.019>.
- [6] Khairul, F. A. S. K. (2018). Rancang Bangun Jemuran Otomatis dengan Pengereng Pendukung dan Monitoring Mobile Apps Menggunakan Metode Inferensi Tsukamoto. *Jurnal ENTER*, 1(1), 504–516.
- [7] Milandika, R. P., Nugroho, W. B., Yudiantoro, T. R., Sulistiyo, W., & Wiktasari, W. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontrol Jemuran Pakaian Berbasis Iot. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 4(2), 292–301. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v4i2.2965>.
- [8] Rahim, M. R., Indra, D., & Alwi, E. I. (2020). Rancang Bangun Alat Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Microcontroller Arduino. *Buletin Sistem Informasi Dan Teknologi Islam*, 1(4), 251–258. <https://doi.org/10.33096/busiti.v1i4.655>.
- [9] Ramadhan, I. G., Yunen, I. A. T. P., Syahrani, D., Rosdiana, S., & Al-Ariki, M. R. (2022). Pemanfaatan Energi Surya Dalam Pembuatan Lampu Sebagai Upaya Meminimalisir Penggunaan Listrik. *Jurnal Graha Pengabdian*, 4(2), 102. <https://doi.org/10.17977/um078v4i22022p102-109>.
- [10] Sulistiyono, E. F., & Yunanda, A. B. (2022). Rancang Bangun Atap Jemuran Otomatis Berbasis NodeMCU. *Prosiding Senakama*, 1, 625–635.
- [11] Syam, A., & Asmidin, A. M. (2023). Alat Jemuran Otomatis Menggunakan Rain Sensor dan Internet of Things (IoT). *Jurnal MediaTIK*, 6(1), 19–23. <https://doi.org/10.26858/jmtik.v6i1.45022>.