

Sistem Jemuran Otomatis dengan IoT dan Gemini AI

Nadila Amalia Wibowo¹, Oscar Hadikaryana²

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kebangsaan Republik Indonesia, Bandung
Email : dilaamaliawibowo@gmail.com¹, ohadikaryana@gmail.com²

ABSTRAK

Perubahan cuaca yang tidak menentu sering menjadi kendala dalam aktivitas rumah tangga, terutama pada proses menjemur pakaian. Hujan mendadak membuat pakaian yang dijemur kembali basah sehingga memerlukan pengawasan terus-menerus dari pengguna. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem jemuran pakaian otomatis berbasis Internet of Things (IoT) dengan integrasi sensor hujan, kamera webcam, serta kecerdasan buatan Gemini AI melalui metode zero-shot image classification. Sistem memanfaatkan dua input utama, yaitu sensor hujan untuk mendeteksi adanya tetesan air, serta kamera webcam yang menangkap citra langit untuk diklasifikasikan oleh Gemini AI ke dalam kategori cerah, mendung ringan, mendung berat, dan hujan. Data masukan tersebut diproses menggunakan algoritma rule-based pada mikrokontroler ESP32, kemudian mengendalikan servo motor untuk menarik atau mengeluarkan jemuran secara otomatis. Selain mode otomatis, sistem juga menyediakan mode manual melalui aplikasi Blynk yang memungkinkan pengguna melakukan monitoring dan pengendalian jarak jauh via smartphone. Uji coba menunjukkan bahwa sensor hujan mampu mendeteksi kondisi basah dengan akurasi tinggi, sementara Gemini AI mampu mengklasifikasikan cuaca secara responsif. Integrasi sistem berhasil menghasilkan kontrol jemuran yang dapat beralih dengan baik antara mode otomatis dan manual, serta memberikan notifikasi kondisi cuaca secara real-time.

Kata kunci: *Internet of Things*, Sensor Hujan, Webcam, GeminiAI, Rule-Based, Jemuran Otomatis

ABSTRACT

Unpredictable weather often disrupts household activities, particularly in drying clothes. Sudden rain may cause clothes to get wet again, requiring constant user supervision. This research aims to design and implement an automatic clothesline system based on the Internet of Things (IoT), integrating a rain sensor, webcam, and Gemini AI with the zero-shot image classification method. The system relies on two main inputs: a rain sensor to detect raindrops, and a webcam capturing sky images classified by Gemini AI into sunny, light cloudy, heavy cloudy, and rainy. These inputs are processed using a rule-based algorithm on the ESP32 microcontroller, which controls the servo motor to retract or extend the clothesline automatically. In addition to the automatic mode, the system is equipped with a manual control mode accessible through the Blynk mobile application, allowing users to monitor and control the system remotely. Testing results show that the rain sensor accurately detects water presence, while Gemini AI can classify weather conditions responsively. Integration testing confirms that the clothesline operates effectively in both automatic and manual modes, while providing real-time weather condition notifications.

Keywords: *Internet of Things, Rain Sensor, Webcam, GeminiAI, Rule-Based, Automatic Clothesline*

1. PENDAHULUAN

Pemanasan global dan perubahan iklim yang semakin ekstrem telah menyebabkan pola cuaca sulit diprediksi. Salah satu dampak nyata adalah hujan yang turun secara tiba-tiba, sehingga aktivitas menjemur pakaian menjadi kurang efisien. Pada sistem jemuran manual, pengguna harus selalu mengawasi pakaian agar segera diangkat ketika hujan turun. Hal ini menjadi masalah bagi masyarakat yang memiliki mobilitas tinggi karena keterbatasan waktu dan perhatian.

Solusi yang ditawarkan adalah sistem jemuran otomatis berbasis Internet of Things (IoT). IoT memungkinkan perangkat sehari-hari terhubung dengan jaringan internet, saling bertukar data, serta dapat dikendalikan secara jarak jauh. Dengan mengintegrasikan sensor hujan, kamera webcam,

mikrokontroler ESP32, dan kecerdasan buatan, sistem ini diharapkan mampu memberikan keputusan otomatis terkait kondisi cuaca [1].

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem otomatisasi rumah tangga menggunakan IoT, namun kebanyakan hanya mengandalkan sensor tunggal. Kebaruan penelitian ini terletak pada kombinasi sensor fisik dan analisis citra berbasis Gemini AI dengan metode zero-shot classification. Dengan pendekatan ini, sistem tidak hanya mendeteksi adanya hujan, tetapi juga mampu mengenali kondisi cuaca sebelum hujan turun [2].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan pengembangan prototipe. Pemilihan metode ini didasarkan pada tujuan penelitian yang tidak hanya berfokus pada perumusan konsep teoritis, tetapi juga pada realisasi nyata berupa pembuatan sistem jemuran otomatis yang dapat diuji secara langsung di lapangan. Melalui pendekatan R&D, proses penelitian dilakukan secara bertahap dan sistematis, mulai dari identifikasi masalah, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi perangkat keras maupun perangkat lunak, hingga tahap pengujian dan evaluasi [3].

Model pengembangan prototipe dipilih karena memberikan fleksibilitas dalam proses desain dan implementasi. Prototipe memungkinkan peneliti untuk menguji ide awal, melakukan perbaikan berdasarkan hasil uji coba, serta menyesuaikan rancangan sesuai kondisi nyata di lapangan. Dengan cara ini, sistem yang dihasilkan tidak hanya memenuhi spesifikasi teknis yang telah direncanakan, tetapi juga dapat menjawab permasalahan praktis yang dihadapi pengguna [4].

Secara garis besar, tahapan penelitian mencakup beberapa langkah penting. Pertama, dilakukan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi masalah utama pada sistem jemuran manual dan merumuskan solusi berbasis IoT. Kedua, dilakukan perancangan sistem yang meliputi desain arsitektur perangkat keras, rancangan logika algoritma rule-based, serta integrasi dengan aplikasi Blynk sebagai media kontrol. Ketiga, pada tahap implementasi, seluruh komponen seperti sensor hujan, kamera webcam, motor servo, dan mikrokontroler ESP32 dirakit dan diintegrasikan dengan perangkat lunak pendukung. Keempat, dilakukan pengujian sistem dengan serangkaian skenario untuk menilai kinerja, akurasi, serta efektivitas sistem baik pada mode otomatis maupun manual.

Dengan mengikuti tahapan tersebut secara runtut, diharapkan sistem jemuran pakaian otomatis yang dikembangkan dapat berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menghadirkan solusi rumah tangga cerdas yang efisien, praktis, dan adaptif terhadap perubahan cuaca yang tidak menentu [5].

2.1 Analisis Kebutuhan

Tahap ini dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan pada jemuran manual, yaitu ketidakmampuan merespons perubahan cuaca secara cepat. Dari hasil analisis, sistem jemuran otomatis mencakup beberapa fungsi utama agar dapat bekerja sesuai tujuan. Sistem harus menyediakan kontrol manual melalui aplikasi, di mana pengguna dapat membuka atau menutup jemuran dan melihat status terkini setelah dikontrol. Status jemuran juga harus ditampilkan secara real-time dan diperbarui setiap ada perubahan, termasuk menyimpan log aktivitas baik manual maupun otomatis. Selain itu, sistem harus mampu bekerja otomatis dengan menerima input dari sensor hujan dan kamera, lalu menjalankan algoritma rule-based untuk menentukan aksi sesuai kondisi cuaca (cerah, mendung ringan, mendung berat, hujan), dengan prioritas menjaga keamanan cucian. Sensor hujan harus membaca nilai ADC, menentukan kondisi hujan atau tidak, dan mengirim data ke modul keputusan. Kamera perlu mengambil gambar langit secara berkala, mengirimkannya ke Gemini AI untuk klasifikasi, lalu menyimpan hasil sementara sebelum diproses lebih lanjut. Hasil klasifikasi dari Gemini AI berupa label cuaca harus diubah ke format angka dan diteruskan ke modul pengambilan keputusan otomatis agar sistem dapat merespons dengan tepat.

2.2 Perancangan Sistem

Arsitektur sistem mencakup integrasi perangkat keras dan perangkat lunak, sensor hujan mendeteksi kondisi basah atau kering melalui data analog yang dikirim ke ESP32, sementara webcam mengambil citra langit secara real-time untuk diklasifikasikan oleh Gemini AI. Tahap proses dilakukan oleh ESP32 sebagai pusat kendali, yang menerima data sensor dan hasil klasifikasi cuaca dari Gemini AI, kemudian menerapkannya dalam logika rule-based untuk menentukan keputusan. Gemini AI sendiri menganalisis citra menggunakan metode Zero-Shot Image Classification dan mengirimkan hasil berupa kondisi cuaca ke aplikasi Blynk agar pengguna dapat memantau. Pada tahap output, motor servo digerakkan sesuai keputusan ESP32 untuk membuka atau menutup jemuran, sedangkan aplikasi Blynk menampilkan informasi status jemuran dan cuaca secara real-time, sekaligus memberikan opsi kontrol manual bagi pengguna dari jarak jauh.

2.3 Implementasi Algoritma

1. Rule-based system sebagai inti logika pengambilan keputusan pada sistem jemuran otomatis. Algoritma ini bekerja dengan menetapkan aturan-aturan yang menghubungkan input dari sensor hujan maupun hasil klasifikasi cuaca dengan tindakan yang harus dijalankan oleh jemuran. Contohnya, jika sensor hujan mendeteksi adanya tetesan air atau nilai ADC berada di bawah ambang batas, maka servo akan bergerak menutup jemuran untuk melindungi cucian. Sebaliknya, jika kondisi kering terdeteksi dan klasifikasi cuaca menunjukkan langit cerah, jemuran akan tetap terbuka. Untuk kondisi mendung ringan dan mendung berat, sistem tetap membuka jemuran, tetapi mengirimkan status atau peringatan melalui aplikasi Blynk agar pengguna dapat memantau. Dengan logika berbasis aturan ini, sistem mampu bekerja secara stabil, konsisten, dan responsif terhadap perubahan cuaca tanpa memerlukan komputasi yang kompleks.
2. Gemini AI *Zero-Shot Classification* digunakan untuk melengkapi deteksi sensor dengan analisis visual cuaca melalui model **Gemini AI**. Metode ini berbeda dengan klasifikasi konvensional yang membutuhkan dataset pelatihan khusus, karena Zero-Shot mampu mengklasifikasikan gambar hanya berdasarkan deskripsi teks (prompt). Dalam sistem ini, kamera atau webcam secara berkala menangkap citra langit, kemudian Python mengirimkannya ke Gemini AI beserta prompt klasifikasi yang membatasi hasil hanya pada empat kategori: *cerah*, *mendung ringan*, *mendung berat*, dan *hujan*. Model Gemini AI kemudian menganalisis gambar secara multimodal dengan memahami hubungan semantik antara teks dan citra, lalu menghasilkan label cuaca sesuai kondisi visual yang terlihat. Hasil klasifikasi dipetakan ke bentuk angka (1–4) dan dikirim ke mikrokontroler ESP32 untuk diproses bersama data sensor hujan melalui algoritma rule-based. Dengan metode ini, sistem menjadi lebih fleksibel dan adaptif karena mampu mengenali kondisi cuaca secara langsung tanpa memerlukan pelatihan ulang, sehingga akurasi dan keandalan pengambilan keputusan jemuran semakin meningkat.

Tabel 1 Keputusan Logika

Sensor Hujan (ADC)	Kamera (AI)	Keputusan Servo	Posisi Jemuran	Keterangan
> 3000 (Cerah)	1 (Cerah)	0°	Keluar	Aman, jemuran keluar
> 3000 (Cerah)	2 (Mendung ringan)	0°	Keluar	Jemuran tetap keluar, peringatan mendung
> 3000 (Cerah)	3 (Mendung berat)	0°	Keluar	Jemuran tetap keluar, peringatan mendung berat
> 3000 (Cerah)	4 (Hujan)	0°	Keluar	Jemuran tetap keluar, peringatan hujan
1000–3000 (Lembab)	1/2/3/4	70°	Masuk	Jemuran masuk (prioritas sensor)
< 1000 (Hujan deras)	1/2/3/4	70°	Masuk	Jemuran masuk (prioritas sensor)

2.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem jemuran otomatis berbasis IoT dilakukan untuk menilai kinerja dan efektivitasnya secara menyeluruh. Aspek yang diuji meliputi kinerja sensor hujan, akurasi klasifikasi citra cuaca, respon servo motor, serta integrasi dengan aplikasi Blynk. Sensor hujan diuji dengan kondisi basah dan kering untuk memastikan keakuratan pembacaan nilai ADC sesuai kondisi nyata. Akurasi klasifikasi cuaca diuji dengan mengambil citra langit menggunakan webcam, kemudian hasil klasifikasi Gemini AI dibandingkan dengan kondisi cuaca aktual. Respon servo motor diamati dari segi kecepatan dan ketepatan pergerakan saat membuka maupun menutup jemuran sesuai perintah dari ESP32. Integrasi aplikasi Blynk diuji untuk memastikan informasi status jemuran dan cuaca ditampilkan secara real-time, sekaligus menguji kontrol manual agar perintah dapat dijalankan tanpa keterlambatan. Sebagai perbandingan, dilakukan pula evaluasi terhadap jemuran manual dengan melihat kecepatan respon terhadap perubahan cuaca, perlindungan cucian dari hujan, serta kemudahan penggunaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem jemuran otomatis berbasis IoT mampu bekerja sesuai dengan rancangan dan memberikan kinerja yang cukup andal dalam berbagai kondisi cuaca. Sensor hujan yang digunakan dapat mendeteksi perbedaan kondisi lingkungan dengan baik, mulai dari keadaan kering, gerimis, hingga hujan deras, melalui pembacaan nilai ADC yang stabil. Sementara itu, pemanfaatan Gemini AI dengan metode Zero-Shot Image Classification terbukti mampu mengklasifikasikan cuaca secara akurat berdasarkan citra langit yang diambil kamera, dengan kategori cerah, mendung ringan, mendung berat, dan hujan.

Penggunaan algoritma rule-based dalam sistem ini juga terbukti memberikan respons yang logis dan tepat waktu. Misalnya, ketika sensor atau hasil klasifikasi mendeteksi adanya hujan, sistem secara otomatis memberikan perintah untuk menarik jemuran ke dalam, sehingga pakaian terlindungi. Sebaliknya, jika kondisi langit cerah, jemuran akan dikeluarkan kembali secara otomatis. Motor servo SG90 yang digunakan sebagai aktuator berfungsi dengan baik, mampu bergerak pada sudut yang ditentukan secara stabil tanpa hambatan berarti, sehingga mekanisme buka-tutup jemuran dapat berlangsung dengan lancar.

Selain itu, integrasi dengan aplikasi Blynk menunjukkan kinerja yang optimal, baik dalam hal monitoring maupun kontrol manual jarak jauh. Pengguna dapat memantau kondisi cuaca, status jemuran, hingga melakukan intervensi secara manual melalui smartphone dengan respon yang cepat dan real-time. Hal ini menjadikan sistem lebih fleksibel dan memberikan kenyamanan tambahan bagi pengguna.

Jika dibandingkan dengan jemuran manual, sistem otomatis ini jelas memberikan peningkatan efisiensi dan keamanan pakaian. Jemuran otomatis mampu mencegah pakaian basah akibat hujan mendadak tanpa memerlukan pengawasan langsung dari pengguna, sehingga lebih praktis dan andal. Dengan demikian, hasil implementasi membuktikan bahwa sistem ini tidak hanya berfungsi sesuai rancangan, tetapi juga mampu memberikan solusi nyata terhadap permasalahan menjemur pakaian di lingkungan dengan cuaca yang tidak menentu.

Tabel 2 Hasil Implementasi Sistem Jemuran Otomatis

No	Mode	Kondisi Cuaca (AI Gemini)	Nilai ADC Sensor	Kategori Sensor	Keputusan Servo (sudut)	Keterangan di Blynk
1	Otomatis	Cerah (1)	3400 – 4095	Kering	Jemuran Terbuka (0°)	“Cerah – Jemuran Terbuka”
2	Otomatis	Mendung Ringan (2)	3400 – 4095	Kering	Jemuran Tetap Terbuka (0°)	“Mendung Ringan – Jemuran Terbuka”

No	Mode	Kondisi Cuaca (AI Gemini)	Nilai ADC Sensor	Kategori Sensor	Keputusan Servo (sudut)	Keterangan di Blynk
3	Otomatis	Mendung Berat (3)	3400 – 4095	Kering	Jemuran Tertutup (70°)	“Mendung Berat – Jemuran Masuk”
4	Otomatis	Hujan (4)	3400 – 4095	Kering	Jemuran Tertutup (70°)	“Deteksi Visual Hujan – Jemuran Masuk”
5	Otomatis	Apa pun (1–4)	1500 – 3000	Lembab / Gerimis	Jemuran Tertutup (70°)	“Sensor Lembab – Jemuran Masuk (prioritas)”
6	Otomatis	Apa pun (1–4)	0 – 1000	Hujan Deras	Jemuran Tertutup (70°)	“Sensor Hujan Deras – Jemuran Masuk (prioritas)”
7	Otomatis	Cerah (1)	1500 – 3000	Lembab	Jemuran Tertutup (70°)	“Cerah tapi Sensor Lembab – Jemuran Masuk”
8	Otomatis	Cerah (1)	0 – 1000	Hujan Deras	Jemuran Tertutup (70°)	“Cerah tapi Sensor Hujan – Jemuran Masuk”
9	Otomatis	Hujan (4)	1500 – 3000	Lembab	Jemuran Tertutup (70°)	“Visual Hujan + Sensor Lembab –

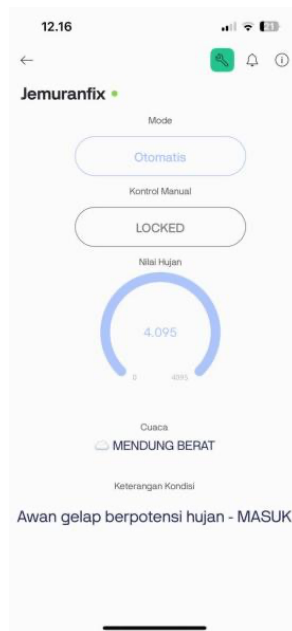
No	Mode	Kondisi Cuaca (AI Gemini)	Nilai ADC Sensor	Kategori Sensor	Keputusan Servo (sudut)	Keterangan di Blynk
						Jemuran Masuk”

Sistem jemuran otomatis mengutamakan sensor hujan sebagai prioritas utama, sedangkan hasil klasifikasi AI Gemini berperan sebagai informasi pendukung. Jika sensor mendeteksi lembab atau hujan deras, jemuran otomatis ditutup meskipun AI menunjukkan kondisi cerah. Sebaliknya, pada kondisi kering, keputusan jemuran menyesuaikan dengan klasifikasi AI. Mode manual tetap tersedia agar pengguna dapat mengontrol jemuran sesuai kebutuhan.

Tabel 3 Perbandingan Jemuran Manual dan Otomatis

Aspek	Jemuran Manual	Jemuran Otomatis IoT
Deteksi cuaca	Mengandalkan pengamatan manusia	Otomatis (sensor hujan + kamera)
Respon terhadap hujan	Tergantung kecepatan pengguna	Cepat, langsung servo bergerak
Kontrol jemuran	Manual penuh	Otomatis + manual override
Pemantauan jarak jauh	Tidak bisa	Bisa (via aplikasi Blynk)
Risiko jemuran basah	Tinggi	Rendah
Efisiensi waktu	Rendah	Tinggi
Kebutuhan pengguna	Tinggi (harus selalu awas)	Rendah (otomatisasi)
Ketergantungan listrik & internet	Tidak ada	Ada, bergantung suplai listrik dan koneksi internet

Jemuran otomatis berbasis IoT memiliki keunggulan dalam deteksi cuaca, respon cepat, pemantauan jarak jauh, dan efisiensi waktu, sehingga sangat membantu pengguna yang sering beraktivitas di luar rumah. Namun, sistem ini masih bergantung pada listrik dan jaringan internet, sehingga jika salah satunya terputus, fitur IoT tidak berfungsi meski servo dan sensor tetap dapat berjalan secara lokal.



Gambar 1 Hasil Interface Blynk

Antarmuka aplikasi Blynk pada sistem jemuran otomatis dirancang untuk memudahkan pemantauan dan pengendalian real-time. Tersedia tombol mode otomatis agar jemuran bergerak berdasarkan sensor hujan dan klasifikasi cuaca dari kamera, serta tombol manual untuk kontrol langsung. Nilai sensor hujan ditampilkan dalam skala 0–4095, sedangkan hasil klasifikasi cuaca ditunjukkan melalui label status. Dengan desain ini, pengguna dapat memantau kondisi jemuran dan melakukan intervensi secara praktis melalui smartphone.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, perancangan, implementasi, serta pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem jemuran pakaian otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) berhasil dikembangkan sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem ini dirancang untuk menjawab permasalahan sehari-hari terkait aktivitas menjemur pakaian yang sering terkendala oleh perubahan cuaca mendadak, khususnya turunnya hujan yang tidak terprediksi.

Prototipe yang dihasilkan mampu berfungsi dengan baik melalui integrasi beberapa komponen utama, yaitu sensor hujan, kamera webcam, mikrokontroler ESP32, motor servo SG90, serta aplikasi Blynk sebagai antarmuka pengguna. Sensor hujan berperan penting dalam mendeteksi keberadaan air secara *real-time* dan mampu memberikan sinyal akurat ketika terjadi hujan dengan berbagai intensitas, mulai dari gerimis hingga hujan deras. Kamera webcam memberikan input visual berupa citra langit yang kemudian diproses oleh Gemini AI menggunakan pendekatan *zero-shot image classification*. Dengan metode ini, sistem dapat mengenali kondisi cuaca tanpa perlu dilatih secara khusus pada dataset baru, sehingga lebih fleksibel dan adaptif dalam menghadapi variasi kondisi lingkungan.

Pengolahan data dari kedua sumber masukan tersebut dilakukan melalui algoritma *rule-based* pada mikrokontroler ESP32. Logika berbasis aturan ini terbukti efektif dalam menghubungkan hasil deteksi sensor maupun analisis AI dengan tindakan yang harus dilakukan, misalnya menarik jemuran ke tempat teduh ketika hujan terdeteksi atau mengeluarkannya kembali ketika cuaca cerah. Motor servo SG90 yang digunakan sebagai aktuator mampu mengeksekusi perintah dengan stabil dan presisi sesuai logika yang telah ditentukan.

Selain bekerja secara otomatis, sistem ini juga dilengkapi mode manual melalui aplikasi Blynk. Fitur ini memberikan keleluasaan bagi pengguna untuk tetap mengendalikan jemuran dari jarak jauh menggunakan *smartphone*, sekaligus memperoleh notifikasi *real-time* terkait status jemuran dan kondisi cuaca. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat beralih dengan baik antara mode otomatis dan manual, sehingga meningkatkan keandalan serta kenyamanan pengguna.

Dari segi efisiensi, perbandingan antara jemuran manual dengan jemuran otomatis berbasis IoT menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu menghemat waktu, mengurangi risiko pakaian basah akibat hujan mendadak, serta meningkatkan kenyamanan pengguna yang memiliki mobilitas tinggi. Dengan demikian, penelitian ini berhasil membuktikan bahwa penerapan IoT, kecerdasan buatan, dan algoritma *rule-based* dalam sistem jemuran pintar memberikan solusi nyata terhadap permasalahan rumah tangga sehari-hari.

Sebagai arah pengembangan lebih lanjut, sistem ini masih memiliki ruang untuk disempurnakan. Misalnya, integrasi dengan sumber energi terbarukan seperti panel surya agar lebih ramah lingkungan, penambahan sensor kelembapan udara untuk mendukung analisis kondisi cuaca yang lebih komprehensif, serta pemanfaatan algoritma prediksi cuaca berbasis machine learning yang lebih kompleks untuk memperluas cakupan fungsi sistem. Dengan pengembangan tersebut, diharapkan sistem jemuran otomatis ini tidak hanya menjadi solusi praktis di tingkat rumah tangga, tetapi juga dapat diadopsi pada skala yang lebih luas dalam konteks *smart home* dan *smart city*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Zulkipli, K. H. Yusof, A. A. Sani, and M. A. Herizal, "Development of IoT Based Clothesline using Microcontroller," *Int. J. Mech. Energy Eng. Appl. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 12–18, 2023, doi: 10.53893/ijmeas.v1i1.217.
- [2] A. Syahputra and H. Maulana, "Design and Construction of Automatic Clothes Drying Rack Prototype Based on IoT (Internet of Things)," *Tsabit J. Comput.*, vol. 1, no. 2, pp. 52–59, 2025, doi: 10.56211/tsabit31.
- [3] S. Hidayatulloh and J. Aryanto, "Sistem Pengendalian Jemuran Otomatis berbasis IoT dengan Logika Fuzzy untuk Pengkondisian Cuaca," *Edumatic J. Pendidik. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 287–296, 2023, doi: 10.29408/edumatic.v7i2.21515.
- [4] S. F. Sulaiman, A. Sabri, K. Osman, S. I. Samsudin, N. A. Sulaiman, and K. N. Khamil, "Automated Clothesline Retrieval System: Monitoring the System Using Blynk Application," *J. Eng. Technol. 164 J. Eng. Technol.*, vol. 14, no. 2, pp. 2180–3811, 2023, [Online]. Available: <https://jet.utem.edu.my/jet/index>
- [5] M. Muhandi, W. Sari, and Y. Irawan, "Prototype Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor Raindrop Dan Sensor Ldr Berbasis Arduino Nano," *J. Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 102–106, 2021, doi: 10.33060/jik/2021/vol10.iss2.222.