

SISTEM OTOMATIS JEMURAN PADA MUSIM HUJAN MENGUNAKAN SENSOR AIR DAN CAHAYA

Kefi Maulana Putra¹, Slamet Raharjo^{1,*}

¹Teknik Informatika, Institut Bisnis Muhammadiyah Bekasi, kmaoelana@gmail.com,
sraharjo@gmail.com

ABSTRAK

Musim hujan dan cuaca buruk seringkali menjadi masalah bagi pemilik jemuran. Pakaian yang dijemur berisiko basah kuyup dan kotor jika tidak segera diturunkan saat hujan turun. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem kontrol otomatis jemuran pakaian dengan sensor air dan cahaya untuk mengatasi masalah tersebut. Sistem ini menggunakan sensor cahaya untuk mendeteksi intensitas cahaya matahari dan sensor air untuk mendeteksi tetesan air hujan. Arduino Nano digunakan sebagai otak sistem untuk memproses data dari sensor dan mengendalikan motor stepper untuk menggerakkan jemuran ke dalam dan keluar rumah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam mendeteksi intensitas cahaya matahari dan tetesan air hujan, serta mampu menggerakkan jemuran ke dalam dan keluar rumah dengan tepat. Sistem ini menawarkan solusi praktis dan efisien untuk mengatasi masalah jemuran di musim hujan dan cuaca buruk.

Kata Kunci: Jemuran Otomatis, Motor Stepper, Rumah Pintar, Sensor Air, Sensor LDR

ABSTRACT

Rainy seasons and unpredictable weather pose challenges for those using clotheslines. Leaving laundry unattended can result in rain-soaked and dirty clothes. This research explores an automatic clothesline control system equipped with air and light sensors to address this issue. The system utilizes a light sensor to detect sunlight intensity and an air sensor to identify raindrops. An Arduino Nano serves as the system's brain, processing sensor data and controlling a stepper motor to move the clothesline in and out of shelter. Testing demonstrates the system's effectiveness in detecting sunlight and rain, along with its ability to precisely move the clothesline. This system offers a practical and efficient solution for managing clotheslines during inclement weather.

Keywords: Automatic Clothesline, LDR Sensor, Motor Stepper, Water Sensor

PENDAHULUAN

Indonesia, dengan iklim tropisnya, memiliki dua musim utama yaitu hujan dan kemarau. Namun, curah hujan di Indonesia seringkali tidak menentu, seperti yang terjadi pada Februari hingga April 2024. Data dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG, 2024) menunjukkan bahwa pada periode tersebut, 65,85% wilayah Indonesia mengalami curah hujan sedang (100-300 mm/bulan) di bulan Februari, 54,40% di bulan Maret, dan 52,93% di bulan April. Sementara itu, wilayah dengan curah hujan tinggi hingga sangat tinggi (>300 mm/bulan) mencapai 32,63% di bulan Februari, 45,43% di bulan Maret, dan 46,48% di bulan April (BPS Kabupaten Bekasi, 2024). Kondisi cuaca yang tidak menentu ini membuat berbagai aktivitas sehari-hari menjadi sulit, termasuk menjemur pakaian. Hal ini terutama dirasakan di daerah padat penduduk seperti Kecamatan Tambun Selatan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, yang memiliki kepadatan penduduk mencapai 9.959 jiwa per km². Banyak warga di sana tinggal di perumahan padat dengan ruang terbuka terbatas, sehingga mereka harus

menjemur pakaian di halaman sempit atau bahkan di dalam rumah. Cuaca yang tidak menentu di Tambun Selatan seringkali mengganggu proses penjemuran pakaian. Pakaian yang sedang dijemur harus segera diangkat saat hujan turun tiba-tiba, yang tentunya menghabiskan waktu dan tenaga. Selain itu, pakaian yang tidak kering sempurna berpotensi menimbulkan aroma tidak sedap dan masalah kesehatan lainnya.

Untuk mengatasi masalah ini, hipotesis penelitian yaitu sistem otomatis berbasis Arduino Nano yang menggunakan sensor air dan cahaya dapat menjadi solusi yang efektif. Sistem ini diharapkan dapat mendeteksi kondisi cuaca secara *real-time* dan mengambil tindakan otomatis untuk melindungi pakaian dari hujan serta memastikan pakaian mendapatkan sinar matahari yang cukup saat cuaca cerah. Penelitian menggunakan metode eksperimen dan pengembangan sistem. Para peneliti akan merancang dan membuat sistem rumah pintar untuk mengotomatiskan sensor air dan cahaya. Sistem ini kemudian akan diuji coba dalam berbagai kondisi cuaca untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik dan bisa beradaptasi dengan perubahan cuaca yang cepat. Hasil pengujian akan dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas dan keandalan sistem dalam membantu warga Tambun Selatan mengatasi masalah penjemuran pakaian.

Penelitian yang Relevan

Alat pengendali atap jemuran otomatis yang peka terhadap perubahan cuaca, yakni intensitas cahaya matahari dan hujan. Alat ini menggunakan *mikrokontroler Atmega16* sebagai pusat kendali, *LDR (Light Dependent Resistor)* sebagai sensor cahaya, dan sensor elektroda sebagai sensor air. *Motor stepper* bertanggung jawab untuk menggerakkan atap jemuran, sedangkan program bahasa C mengendalikan keseluruhan sistem (Al Bahar & Fikri, 2023; Darusman et al., 2018). Merancang jemuran otomatis dengan memanfaatkan mikrokontroler *Arduino Nano*. Jemuran ini dikendalikan oleh sensor *LDR* dan sensor air yang menggerakkan *motor stepper* untuk menarik jemuran masuk dan keluar sesuai kondisi cuaca. Penelitian ini menerapkan metode *fuzzy logic (FLC)* untuk menangani situasi cuaca yang tidak terduga, seperti hujan saat panas, sehingga jemuran tetap terlindungi (Fazira & Nopriadi, 2023).

TINJAUAN PUSTAKA

Arduino Nano

Arduino Nano adalah papan mikrokontroler *open-source* yang populer untuk berbagai proyek elektronik, cocok untuk pemula maupun pengguna berpengalaman karena ukurannya yang kompak dan kemudahan penggunaan. Berbasis mikrokontroler ATmega328 atau ATmega168, *Arduino Nano* memiliki 14 pin *input/output digital*, 8 pin input analog, dan berbagai fitur lainnya.



Sumber: Triawan, Y., & Sardi, J. (2020)

Gambar 1. Arduino Nano

Papan Arduino dapat dihubungkan ke komputer menggunakan kabel USB atau dijalankan dengan sumber tegangan dari adaptor AC-DC atau baterai. Ukurannya yang sebesar kartu kredit membuat *Arduino Nano* ideal untuk menciptakan berbagai proyek elektronika secara efisien (Triawan & Sardi, 2020).

Sensor Air

Sensor air merupakan alat yang dirancang untuk mendeteksi keberadaan air, terutama hujan. Cara kerjanya cukup sederhana: ketika sensor terkena air, jalur port dan jalur ground akan terhubung, sehingga tegangan hilang karena port terhubung langsung dengan ground. Sensor hujan bekerja dengan memberikan nilai masukan berdasarkan tingkat elektrolisis air hujan. Panel sensor akan tersentuh oleh air hujan yang turun, memicu koneksi antara dua bus (Amin & Ananda, 2021)ah lempeng konduktor di dalamnya. Air hujan, meskipun bukan konduktor yang baik, dapat menghantarkan arus listrik, sehingga sensor mendeteksi adanya hujan (Parapat et al., 2020)



Sumber: (Marpaung, 2017)

Gambar 2. Sensor Air

Sensor Cahaya atau LDR (*Light Dependent Resistor*)

Sensor Cahaya Sebuah *Light Dependent Resistor (LDR)* adalah jenis resistor unik yang mengubah nilai resistansinya saat terkena cahaya. Resistansi pada *LDR* bergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya (Annas et al., 2022). Dalam kegelapan, resistansi *LDR* meningkat. Sebaliknya, saat intensitas cahaya meningkat, resistansi *LDR* menurun. Karakteristik ini menjadikan *LDR* sangat ideal untuk digunakan sebagai detektor cahaya atau alat ukur konversi cahaya (Navil et al., 2020). *LDR* terdiri dari cakram semikonduktor dengan dua elektroda di permukaannya. Ketika cahaya mengenai cakram ini, energi foton dari cahaya akan membebaskan elektron dari orbitnya, menciptakan muatan bebas yang memungkinkan arus listrik mengalir. Semakin terang cahaya, semakin banyak elektron yang terbebaskan, sehingga arus yang mengalir meningkat dan resistansi *LDR* menurun.



Sumber: Marpaung, 2017)

Gambar 3. Sensor Cahaya atau LDR (*Light Dependent Resistor*)

Motor Stepper

Motor stepper merupakan perangkat elektromekanis yang mengonversi pulsa elektronik menjadi gerakan mekanis bertahap (diskrit). Motor ini beroperasi berdasarkan urutan pulsa tertentu, sehingga menghasilkan gerakan yang presisi dan terkendali. Untuk mengoperasikan *motor stepper*, diperlukan pengendali *motor stepper* yang menghasilkan pulsa secara periodik.



Sumber: (Wibowo & Nugraha, 2021)

Gambar 4. *Motor Stepper*

Ardino IDE

Arduino Integrated Development Environment (IDE) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis program pada papan Arduino. Perangkat lunak ini menyediakan berbagai fitur dan alat bantu yang memudahkan pengguna dalam membuat dan mengunggah kode program ke mikrokontroler Arduino (Insan & Saepuloh, 2022). Program yang ditulis dengan *Arduino IDE* disebut sketches dan disimpan dalam format .ino. Arduino merupakan platform mikrokontroler yang populer digunakan untuk berbagai proyek elektronik. Untuk memprogram *Arduino*, dibutuhkan perangkat lunak khusus yang disebut Arduino IDE. Perangkat lunak ini menyediakan antarmuka yang mudah digunakan dan berbagai fitur yang membantu pengguna dalam menulis, mengompilasi, dan mengunggah kode program ke mikrokontroler Arduino (Navil et al., 2020; Soedjarwanto et al., 2021).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian sistem otomatis jemuran menggunakan sensor air dan sensor cahaya adalah:

1. Studi Literatur
Penelitian diawali dengan studi literatur. Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan referensi dari jurnal ilmiah dan tugas akhir terkait, serta mempelajari teori-teori yang berkaitan dengan teknologi sistem rumah pintar. Konsultasi dengan pembimbing dan pakar di bidang ini juga dilakukan untuk memperkuat landasan teoritis penelitian.
2. Observasi
Untuk memahami kondisi aktual, peneliti melakukan observasi langsung di lokasi penelitian, yaitu di RT.02/RW.17 Desa Tridayasakti Tambun Selatan Kabupaten Bekasi. Observasi berfokus pada pengamatan cuaca di lokasi tersebut.
3. Perencanaan dan Perancangan
Setelah landasan teori dan pemahaman kondisi aktual diperoleh, tahap selanjutnya adalah perencanaan dan perancangan. Peneliti menyusun rencana untuk membangun sistem rumah pintar yang dapat mengotomatiskan sensor air dan cahaya pada musim hujan. Perencanaan ini mencakup tahapan-tahapan perancangan

perangkat lunak dan keras, serta pembuatan rancangan detail perangkat keras dan skematik rangkaian. Proses perancangan juga melibatkan pembuatan program dan pemindahan kode program ke modul Arduino Nano sesuai dengan spesifikasi yang telah direncanakan.

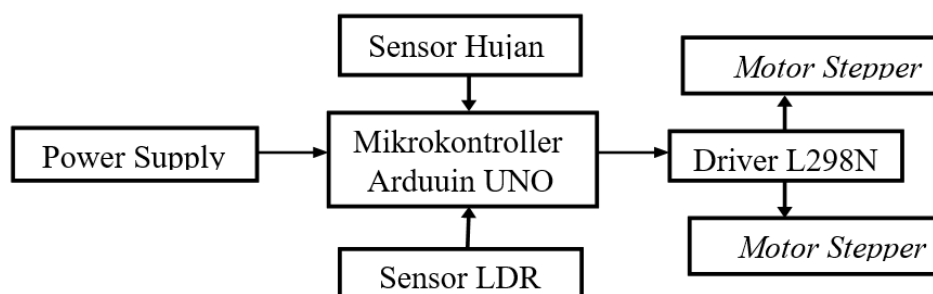
4. Pengujian, Analisa, dan Evaluasi

Setelah sistem rumah pintar dirancang dan diprogram, tahap selanjutnya adalah pengujian, analisis, dan evaluasi. Peneliti akan menguji fungsionalitas sistem dan menganalisis kinerjanya. Proses evaluasi ini bertujuan untuk melihat apakah sistem rumah pintar yang dibangun telah memenuhi tujuan awal, yaitu mengotomatiskan sensor air dan cahaya pada musim hujan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Blog Perancangan *Hardware*

Power supply pada Gambar 5, menyediakan listrik untuk mikrokontroler Arduino Nano. Ketika sensor cahaya atau sensor air mendeteksi perubahan kondisi lingkungan, mereka mengirimkan sinyal ke Arduino Nano. Misalnya, saat sensor cahaya mendeteksi sinar matahari, sinyal dikirim ke Arduino Nano yang kemudian meneruskan instruksi ke *Driver L298N*. *Driver L298N* mengendalikan motor stepper untuk mengeluarkan jemuran agar terkena sinar matahari. Sebaliknya, ketika sensor air mendeteksi hujan, sinyal dikirim ke Arduino Nano yang kemudian menginstruksikan *Driver L298N* untuk menggerakkan motor stepper menarik jemuran ke dalam ruangan. Sistem ini memungkinkan respons otomatis terhadap perubahan cuaca untuk menjaga pakaian tetap kering dan terlindungi dari hujan. Gambar 6 adalah blog perancangan *hardware* sistem otomatis jemuran menggunakan sensor air dan sensor cahaya.



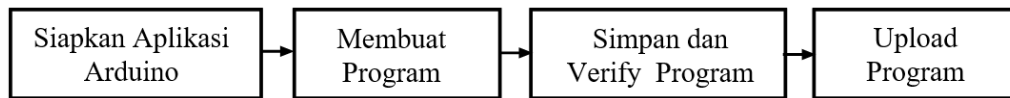
Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 5. Blog Perancangan *Hardware*

Blog Perancangan *Software*

Pada Gambar 6, menjelaskan langkah-langkah umum dalam membuat dan mengunggah program untuk aplikasi *Arduino*. Pertama, instal perangkat lunak *Arduino IDE* di komputer. *Arduino IDE* adalah lingkungan pengembangan terpadu untuk menulis, mengedit, dan mengunggah kode ke papan *Arduino*. Hubungkan papan *Arduino* ke komputer menggunakan kabel USB yang sesuai. Setelah *Arduino IDE* siap, mulai menulis program untuk aplikasi *Arduino* di *Arduino IDE*. Program ditulis dalam bahasa pemrograman C/C++ dan terdiri dari fungsi-fungsi yang mengatur perilaku papan *Arduino* sesuai dengan kebutuhan proyek. Setelah menulis program, simpan di *Arduino IDE* dengan ekstensi file ".ino". Verifikasi program dengan menekan tombol "Verify" atau "Compile" di *Arduino IDE* untuk memeriksa sintaks program dan

memastikan tidak ada kesalahan dalam kode. Setelah program diverifikasi tanpa kesalahan, unggah ke papan Arduino. Pastikan papan Arduino terhubung dengan komputer dan pilih port yang sesuai di *Arduino IDE*. Tekan tombol "Upload" di *Arduino IDE*, dan program akan dikompilasi serta diunggah ke papan *Arduino*. Setelah proses upload selesai, program akan berjalan pada papan *Arduino*, mengontrol perilaku sesuai dengan kode yang telah ditulis. Gambar 7 adalah langkah-langkah perancangan *software* sistem otomatis jemuran menggunakan sensor air dan sensor cahaya.

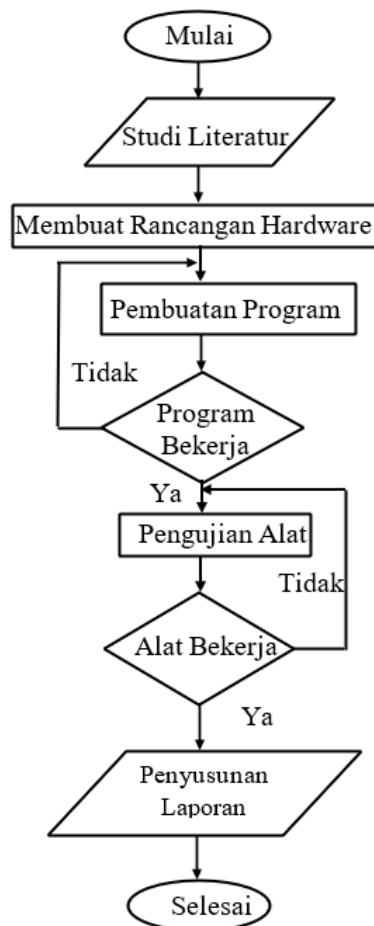


Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 6. Blog Perancangan *Software*

Flowchart

Flowchart Gambar 7 langkah-langkah dalam proses perancangan dan pengujian sistem rumah pintar.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

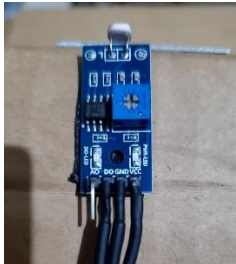
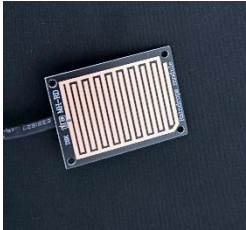
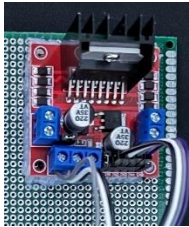
Gambar 7. *Flowchart* Sistem

Flowchart sistem otomatis jemuran menggunakan sensor air dan sensor cahaya Gambar 7, proses dimulai dengan memulai perancangan dan pengujian, diikuti dengan studi literatur untuk melakukan penelitian dan membaca informasi terkait sistem rumah pintar. Selanjutnya, dilakukan perancangan *hardware* dengan merancang komponen-komponen yang diperlukan, seperti sensor, motor, dan mikrokontroler. Setelah itu, pembuatan program dilakukan dengan menulis kode yang akan dijalankan oleh mikrokontroler. Program kemudian diuji untuk memastikan apakah berjalan dengan benar. Jika tidak, perlu kembali ke tahap pembuatan program untuk memperbaiki kode. Jika program berfungsi dengan baik, langkah berikutnya adalah melakukan pengujian alat secara keseluruhan. Alat diuji untuk memastikan apakah bekerja sesuai dengan harapan. Jika tidak, kembali ke tahap pengujian untuk memperbaiki kesalahan. Jika alat berfungsi dengan baik, maka *motor stepper* akan bergerak sesuai perintah yang diberikan oleh sistem.

Blok Komponen

Adapun blok komponen yang dirancang pada sistem otomatis jemuran menggunakan sensor air dan sensor cahaya pada Tabel 1 dibagi menjadi tiga bagian.

Tabel 1. Blok Komponen

Input	Proses	Output
 	 	

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

1. Input
 - a. Sensor Air, mendeteksi kehadiran air (hujan) dan mengirimkan data ke Arduino.
 - b. Sensor Cahaya mengukur intensitas cahaya matahari dan mengirimkan data ke Arduino.

2. Proses

- Arduino Nano mengolah data dari sensor air dan cahaya, kemudian mengontrol *driver* motor L298N berdasarkan logika yang diprogram.
- Driver* Motor L298N menerima sinyal dari Arduino untuk mengendalikan arus yang menggerakkan motor *stepper*.

3. Output

- Motor Stepper, berdasarkan sinyal dari *driver* motor L298N akan menggerakkan struktur jemuran untuk menarik atau mengeluarkan pakaian.
- Struktur Jemuran, tempat fisik untuk menggantung pakaian yang digerakkan oleh motor.

Dengan penggunaan *driver* motor L298N, sistem dapat mengontrol motor DC dengan lebih efisien dan memungkinkan kendali arah serta kecepatan motor secara lebih presisi.

Pengujian Sensor Air

Pengujian yang pertama adalah pengujian sensor air. Pengujian sensor air bertujuan untuk memastikan bahwa sensor air dapat mendeteksi kehadiran air (hujan) dan mengirimkan sinyal yang tepat ke Arduino. Hasil pengujian sensor air pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Air

No.	Kondisi Sensor Air	Respon Sistem
1.	Kering	Tidak Ada Respon
2.	Basah	Motor Aktif, Menarik Pakaian

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Pada Gambar 8a menunjukkan pengujian dalam keadaan kering, di mana jemuran berada dalam kondisi menjemur pakaian mengikuti sensor cahaya. Pada kondisi ini, sensor cahaya mendeteksi adanya cahaya yang cukup, dan sensor kelembaban mengonfirmasi bahwa tidak ada hujan, sehingga sistem jemuran otomatis mengatur jemuran tetap dalam posisi terbuka untuk menjemur pakaian secara optimal. Sedangkan Gambar 8b menunjukkan pengujian dalam keadaan basah, di mana jemuran berada dalam kondisi berteduh. Pada situasi ini, sistem mendeteksi adanya air dan mengatur jemuran ke posisi yang terlindungi untuk melindungi pakaian dari dampak cuaca basah.



a



b

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 8. Pengujian Sensor Air

Pengujian Sensor Cahaya

Pengujian selanjutnya adalah pengujian sensor cahaya. Pengujian sensor cahaya bertujuan untuk memastikan bahwa sensor cahaya dapat mendeteksi intensitas cahaya dan mengirimkan sinyal yang tepat ke Arduino. Pada pengujian ini, cahaya senter diasumsikan sebagai cahaya matahari. Hasil pengujian sensor cahaya pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Cahaya

No.	Kondisi Cahaya	Nilai Cahaya (Lux)	Respon Sistem
1.	Gelap	90	Motor Aktif, Menarik Pakaian
2.	Cahaya Sedang	513	Motor Aktif, Mengeluarkan Pakaian
3.	Terang	1007	Motor Aktif, Mengeluarkan Pakaian

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Pada Gambar 9a menunjukkan keadaan jemuran yang berada pada tempat teduh karena dalam keadaan gelap dan sensor cahaya tidak mendeteksi adanya cahaya. Pada kondisi ini, sistem secara otomatis menggerakkan jemuran ke area yang terlindungi untuk menghindari potensi kerusakan akibat hujan atau cuaca buruk, sesuai dengan fungsi utama dari sistem jemuran otomatis yang dirancang. Sedangkan Gambar 9b menunjukkan pengujian dalam keadaan terang, di mana jemuran berada dalam kondisi menjemur pakaian. Pada kondisi ini, sensor cahaya mendeteksi keberadaan cahaya yang sangat terang, sehingga sistem jemuran otomatis memastikan jemuran tetap dalam posisi terbuka untuk mengoptimalkan proses penjemuran pakaian.



a



b

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 9. Pengujian Sensor Cahaya

Pengujian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan sistem yang digunakan untuk kontrol jemuran secara otomatis. Pengujian keseluruhan bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh sistem bekerja dengan baik secara terintegrasi. Hasil pengujian keseluruhan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Keseluruhan

No.	Kondisi Sensor Air	Kondisi Cahaya	Respon Sistem	Posisi Jemuran
1.	Kering	Gelap	Motor Aktif	Menarik Pakaian
2.	Basah	Terang	Motor Aktif	Menarik Pakaian
3.	Kering	Gelap	Motor Aktif	Mengeluarkan Pakaian
4.	Basah	Terang	Motor Aktif	Menarik Pakaian

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Pembahasan

Dalam penelitian ini, sistem otomatis jemuran menggunakan sensor air dan sensor cahaya telah diuji untuk memastikan fungsionalitas dan efektivitasnya dalam mengelola posisi jemuran berdasarkan kondisi cuaca.

1. Fungsi Sensor Air

Sensor air berfungsi untuk mendeteksi kehadiran air, yang penting untuk melindungi pakaian dari hujan. Pengujian menunjukkan bahwa sensor air efektif dalam mendeteksi kelembaban. Dalam kondisi kering, sensor tidak mengirimkan sinyal yang mengaktifkan motor, sedangkan dalam kondisi basah, sensor mengirimkan sinyal aktif yang menyebabkan motor menarik jemuran untuk melindungi pakaian. Ini membuktikan bahwa sensor air berfungsi sesuai dengan desainnya, memberikan perlindungan otomatis terhadap hujan.

2. Fungsi Sensor Cahaya

Sensor cahaya (*LDR*) dirancang untuk mendeteksi intensitas cahaya dan menentukan apakah jemuran harus ditarik atau dikeluarkan. Pengujian menunjukkan bahwa sensor cahaya dapat mendeteksi perbedaan intensitas cahaya dengan baik. Dalam kondisi gelap, sensor memberikan sinyal yang mengaktifkan motor untuk menarik jemuran, sementara dalam kondisi terang, motor diaktifkan untuk mengeluarkan jemuran. Penggunaan senter untuk mensimulasikan sinar matahari memberikan hasil yang konsisten, menunjukkan bahwa sensor cahaya berfungsi dengan baik dalam berbagai kondisi pencahayaan. Sistem ini dapat beradaptasi dengan perubahan intensitas cahaya, memastikan jemuran dapat mengering secara efektif saat cuaca cerah.

3. Integrasi dan Pengujian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan sistem menunjukkan bahwa semua komponen bekerja secara terintegrasi dan efektif. Sensor air dan sensor cahaya berfungsi dengan baik dalam mendeteksi kondisi lingkungan dan mengirimkan sinyal yang tepat ke Arduino. Arduino memproses sinyal ini untuk mengontrol motor, yang menggerakkan jemuran sesuai dengan kondisi cuaca. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menyesuaikan posisi jemuran dengan baik, melindungi pakaian dari hujan, dan memastikan pengeringan optimal saat cuaca cerah.

PENUTUP

Simpulan

Sistem dirancang untuk mengatasi tantangan yang dihadapi saat cuaca buruk, seperti hujan dan angin kencang, yang dapat mengganggu proses pengeringan pakaian. Sistem otomatis jemuran dilengkapi dengan sensor hujan untuk mendeteksi keberadaan air dan sensor cahaya untuk mengukur intensitas cahaya. Mikrokontroler Arduino Uno bertugas untuk memproses data yang diterima dari kedua sensor tersebut dan memberikan perintah kepada motor untuk mengatur posisi jemuran. Dengan mekanisme ini, jemuran dapat secara otomatis dinaikkan atau diturunkan, melindungi pakaian dari hujan dan angin kencang yang dapat merusak. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem ini berfungsi sesuai dengan harapan. Sensor air dan sensor cahaya efektif dalam mendeteksi perubahan cuaca dan mengirimkan sinyal yang tepat ke mikrokontroler. Sistem secara otomatis mengendalikan motor untuk menyesuaikan posisi jemuran, melindungi pakaian dari hujan dan memanfaatkan sinar matahari untuk pengeringan saat cuaca cerah. Ini membuktikan bahwa sistem dapat menjadi solusi yang praktis dan

efisien dalam pengelolaan jemuran, menawarkan manfaat signifikan dalam kehidupan sehari-hari. Secara keseluruhan, sistem jemuran otomatis berbasis Arduino Uno ini menunjukkan potensi besar dalam aplikasi teknologi otomatisasi di lingkungan rumah tangga. Implementasi sistem ini tidak hanya menyederhanakan proses pengeringan pakaian tetapi juga meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam menghadapi perubahan cuaca yang sering tidak terduga. Penelitian ini membuktikan bahwa teknologi otomatisasi dapat diterapkan secara praktis untuk menyelesaikan masalah sehari-hari dan memberikan kontribusi positif dalam kehidupan modern.

Saran

Penelitian dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan sensor lain seperti sensor beban dan sensor angin untuk meningkatkan akurasi dan keamanan sistem jemuran otomatis. Desain jemuran dapat dikembangkan untuk dapat menampung lebih banyak pakaian. Sistem otomatis jemuran dapat diintegrasikan dengan panel surya sebagai sumber daya alternatif yang ramah lingkungan. Sistem dapat dilengkapi dengan modul konektivitas nirkabel seperti Bluetooth atau Wi-Fi untuk memungkinkan kontrol dan monitoring jemuran melalui *smartphone*. Dengan pengembangan lebih lanjut, jemuran otomatis berbasis mikrokontroler berpotensi menjadi solusi inovatif untuk kemudahan dan keamanan dalam kegiatan sehari-hari.

REFERENSI

- Al Bahar, A. K., & Fikri, E. A. (2023). Rancang Bangun Alat Penggulung Lilitan Transformator Toroid Berbasis Mikrokontroler Atmega 328. *Jurnal Elektro*, 11(2), 190–198.
<https://doi.org/https://jurnalteknik.unkris.ac.id/index.php/jie/article/view/275>
- Amin, M., & Ananda, R. (2021). Sistem Kendali Jarak Jauh Robot Pemadam Api Dengan Menggunakan Sensor Flam Dan Sensor Mq Berbasis Motor Pompa. *Journal of Science and Social Research*, 4(2), 136.
<https://doi.org/10.54314/jssr.v4i2.546>
- Annas, M. A., Widodo, A., Aisiyah, M. C., Ningrum, I. E., & Makrufah, D. (2022). Karakterisasi Sensor Cahaya Light Dependent Resistor (LDR). *Masaliq*, 2(4), 612–622. <https://doi.org/10.58578/masaliq.v2i4.516>
- BMKG. (2024). Buletin Informasi Iklim Januari. *Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika*. <https://www.bmkg.go.id/iklim/buletin-iklim.bmkg?p=buletin-hujan-bulanan-updated-januari-2024&tag=buletin-iklim&lang=ID>
- BPS Kabupaten Bekasi. (2024). *Kabupaten Bekasi Dalam Angka 2024*. BPS Kabupaten Bekasi.
<https://bekasikab.bps.go.id/publication/2024/02/28/613046732373df5c215ee27b/kabupaten-bekasi-dalam-angka-2024.html>
- Darusman, A. D., Dahlan, M., & Hilyana, F. S. (2018). Rancang Bangun Prototype Alat Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Arduino Uno. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(1), 513–518.
<https://doi.org/10.24176/simet.v9i1.2077>
- Fazira, S., & Nopriadi, N. (2023). Perancangan Prototipe Jemuran Pakaian Otomatis Berbasis Arduino dengan Pendekatan Internet of Thing. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 9(4).
<https://doi.org/10.33884/comasiejournal.v9i4.7734>



- Insan, Y., & Saepuloh, A. (2022). Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban Menggunakan Arduino Nano. *Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika*, 10(1), 1–23. <http://jurnal.stmik-dci.ac.id/index.php/jumika/>
- Marpaung, N. (2017). Perancangan Prototype Jemuran Pintar Berbasis Arduino Nano R3. *Riau Journal Of Computer Science*, 3(2), 71–80. <https://doi.org/https://ejournal.upp.ac.id/index.php/RJOCS/article/view/1336>
- Navil, M., Harijanto, A., & Maryani, M. (2020). Rancangan Sistem Lux Meter Dengan 5 Sensor LDR Dan Arduino Pada Software Proteus V8.0 Spo. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 9(4), 160. <https://doi.org/10.19184/jpf.v9i4.20765>
- Parapat, A., Syaechurodji, & Surya, F. (2020). Rekayasa Perangkat Lunak Alat Kendali Jemuran Otomatis Menggunakan Arduino Dan Sensor Hujan/Air, Kelembaban DHT11 Dan Cahaya LDR. *Jurnal Sains & Teknologi*, 4(1), 19–26. <https://doi.org/https://ejournal.lppm-unbaja.ac.id/index.php/saintek/article/view/824>
- Soedjarwanto, N., Nama, G. F., & Nugroho, R. A. (2021). Prototipe Smart door lock Menggunakan Motor Stepper Berbasis IoT (Internet of Things). *Electrician*, 15(2), 73–82. <https://doi.org/10.23960/elc.v15n2.2167>
- Triawan, Y., & Sardi, J. (2020). Perancangan Sistem Otomatisasi pada Aquascape Berbasis Mikrokontroller Arduino Nano. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 76–83. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.30>
- Wibowo, B. C., & Nugraha, F. (2021). Kendali Kecepatan Motor Stepper menggunakan metode start–stop berbasis plc. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 10(3), 213–220. <https://doi.org/10.35793/jtek.v10i3.35623>