

Perancangan Pintu Otomatis Box Pelindung Soket Listrik Berbasis Arduino Uno Dan Sensor Hujan

Haikal Pasyah^{*1}, Kemas Muhammad Wahyu Hidayat², Jimmie³

Universitas Muhammadiyah Palembang^{1,2,3}

e-mail: hklpsyh20@gmail.com^{*1}, wahyu_hidayat@um-palembang.ac.id², jimmie@um-palembang.ac.id³

ABSTRAK

Penggunaan soket listrik di luar ruangan memiliki risiko terkena air hujan yang dapat menyebabkan korsleting, kerusakan peralatan, dan kebakaran. Perlindungan manual dinilai kurang efektif karena bergantung pada pengawasan pengguna. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan miniatur box pelindung soket listrik dengan pintu otomatis berbasis Arduino Uno dan sensor hujan. Metode penelitian menggunakan pendekatan perancangan dan implementasi sistem yang meliputi studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan sistem, perakitan perangkat keras, pemrograman, pengujian, dan evaluasi. Perangkat keras yang digunakan terdiri atas Arduino Uno sebagai pengendali utama, sensor hujan sebagai pendeteksi air, motor servo sebagai penggerak pintu, kabel jumper, dan miniatur box. Pemrograman dilakukan menggunakan Arduino IDE dengan bahasa C++, dengan sensor hujan terhubung ke pin digital 7 dan motor servo ke pin digital 6. Pengujian dilaksanakan melalui simulasi kondisi hujan dan tidak hujan secara berulang untuk mengamati respons sensor, sudut servo, dan pergerakan pintu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja sesuai rancangan. Ketika sensor mendeteksi air, Arduino Uno mengirimkan perintah kepada motor servo untuk menggerakkan pintu ke sudut 0° sehingga box tertutup. Sebaliknya, ketika kondisi kering atau hujan berhenti, servo bergerak ke sudut 90° sehingga pintu terbuka. Respons sistem pada kondisi hujan ringan, hujan sedang, dan pengujian ulang menunjukkan hasil yang stabil dan konsisten. Penelitian ini menghasilkan prototipe yang mengintegrasikan sensor, mikrokontroler, dan aktuator untuk mendukung perlindungan soket listrik secara otomatis. Meskipun berfungsi dengan baik pada skala miniatur, pengujian lanjutan pada kondisi lingkungan nyata diperlukan untuk menilai keandalan dan keamanan sistem sebelum diterapkan secara langsung.

Kata kunci : *Arduino Uno; Box Pelindung; Pintu Otomatis; Sensor Hujan; Soket Listrik.*

ABSTRACT

The use of outdoor electrical sockets poses risks when exposed to rainwater, potentially causing short circuits, equipment damage, and fires. Manual protection is considered less effective because it depends on user supervision. This study aims to design and implement a miniature electrical socket protection box with an automatic door based on Arduino Uno and a rain sensor. The research employed a system design and implementation approach consisting of literature review, requirements analysis, system design, hardware assembly, programming, testing, and evaluation. The hardware components included an Arduino Uno as the main controller, a rain sensor for water detection, a servo motor as the door actuator, jumper wires, and a miniature box. Programming was conducted using the Arduino IDE with C++, with the rain sensor connected to digital pin 7 and the servo motor connected to digital pin 6. Testing was performed through repeated simulations of rainy and dry conditions to observe sensor responses, servo angles, and door movements. The results showed that the system operated according to the design. When the sensor detected water, the Arduino Uno instructed the servo motor to rotate to 0°, closing the box door. Conversely, when the sensor detected dry conditions or the rain stopped, the servo rotated to 90°, opening the door. The system demonstrated stable and consistent responses under light rain, moderate rain, and repeated testing conditions. This study produced a prototype integrating a sensor, microcontroller, and actuator to support automatic protection of outdoor electrical sockets. Although the system functioned properly on a miniature scale, further testing under real environmental conditions is required to evaluate its reliability and safety before practical implementation.

Keywords : *Arduino Uno; Automatic Door; Electrical Socket; Protective Box; Rain Sensor.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi mendorong penerapan sistem otomatisasi dalam berbagai bidang, termasuk kelistrikan. Penggunaan soket listrik di luar ruangan memiliki risiko terkena air hujan yang dapat menyebabkan korsleting, kerusakan peralatan, hingga kebakaran (Hendry et al., 2023). Perlindungan yang masih dilakukan secara manual dinilai kurang efektif karena bergantung pada pengawasan pengguna. Oleh karena itu, diperlukan sistem pelindung soket listrik dengan pintu otomatis yang mampu menutup ketika hujan terdeteksi (Akaninwor, n.d.).

Penelitian ini bertujuan merancang miniatur box pelindung soket listrik dengan pintu otomatis berbasis Arduino Uno dan sensor hujan. Sistem dirancang menggunakan sensor hujan sebagai pendeteksi air, Arduino Uno sebagai pengendali, dan motor servo sebagai penggerak pintu. Implementasi dilakukan melalui perancangan perangkat keras, pemrograman menggunakan Arduino IDE, serta pengujian untuk mengetahui respons sistem terhadap kondisi hujan.

Sistem otomatisasi berbasis Arduino Uno telah banyak dikembangkan dalam bidang *Internet of Things* (IoT) (Hartika Zain, 2016). Sensor hujan digunakan pada berbagai aplikasi, seperti jemuran otomatis, atap otomatis, dan sistem peringatan cuaca (Sukendar et al., 2022), sedangkan motor servo berfungsi sebagai aktuator untuk menghasilkan pergerakan mekanik yang presisi (Setiawan et al., 2022). Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi sensor hujan, mikrokontroler, dan motor servo untuk mengendalikan pintu box pelindung soket secara otomatis (Haris et al., 2024). Penggunaan miniatur juga mempermudah simulasi dan pengujian sistem sebelum dikembangkan pada skala nyata (Arif Priyadi et al., 2022).

IoT merupakan konsep yang memungkinkan perangkat fisik mengumpulkan, mengirimkan, dan memproses data secara otomatis melalui jaringan (Prayetno, 2022). Dalam penelitian ini, prinsip otomatisasi diterapkan melalui sistem mandiri yang berpotensi dikembangkan menjadi sistem berbasis jaringan. Arduino Uno digunakan sebagai pusat kendali untuk menerima masukan sensor, memproses data, dan mengendalikan aktuator (Siregar, n.d.). Kemudahan pemrograman menggunakan Arduino IDE serta dukungan pustaka tambahan menjadikan Arduino Uno sesuai untuk pengembangan sistem tertanam (*embedded system*) (Yogesh et al., n.d.).

Sensor hujan (*raindrops sensor module*) berfungsi mendeteksi keberadaan air melalui perubahan karakteristik listrik pada permukaannya. Sensor menyediakan keluaran analog dan digital, sedangkan penelitian ini menggunakan keluaran digital untuk mempermudah pembacaan oleh Arduino Uno (Imania et al., 2024). Ketepatan pembacaan sensor menjadi faktor penting karena memengaruhi keputusan sistem dalam menggerakkan pintu (Al, n.d.). Selanjutnya, motor servo digunakan sebagai aktuator yang mengubah sinyal kendali menjadi pergerakan sudut tertentu untuk membuka atau menutup pintu box. Integrasi komponen tersebut diharapkan menghasilkan sistem proteksi soket listrik yang fungsional dan dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai upaya meningkatkan keamanan penggunaan listrik di luar ruangan (Farhan Nurihsan & Paputungan, n.d.).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode perancangan dan implementasi sistem untuk mengembangkan pintu otomatis pada miniatur box pelindung soket listrik berbasis Arduino Uno. Metode penelitian disusun secara sistematis mulai dari studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, pengujian, hingga evaluasi (B.P. et al., 2024).

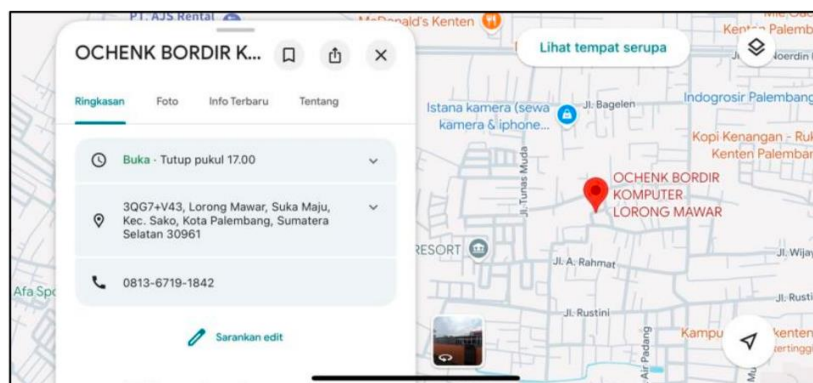


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian diawali dengan studi literatur mengenai mikrokontroler, sensor hujan, motor servo, dan sistem proteksi listrik. Selanjutnya, dilakukan analisis kebutuhan serta perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri atas Arduino Uno sebagai pengendali utama, sensor hujan sebagai pendeteksi air, dan motor servo sebagai penggerak pintu box. Sementara itu, perangkat lunak dikembangkan menggunakan Arduino IDE untuk membaca data sensor dan mengendalikan pergerakan pintu secara otomatis.

Pengujian dilakukan dengan memberikan simulasi air pada sensor hujan untuk mengetahui respons sistem. Ketika air terdeteksi, Arduino Uno memerintahkan motor servo menutup pintu box, sedangkan ketika tidak terdeteksi air, pintu berada dalam posisi terbuka. Hasil pengujian kemudian dianalisis berdasarkan kemampuan sensor mendeteksi air, ketepatan pengendalian motor servo, serta kestabilan sistem dalam pengujian berulang.

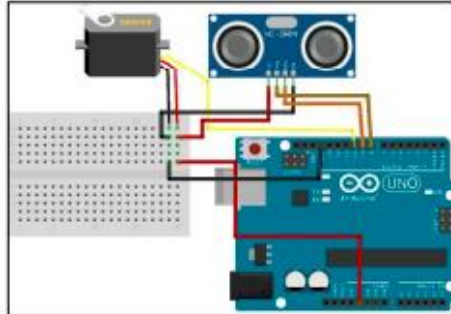
Luaran penelitian meliputi miniatur box pelindung soket listrik, program pengendali otomatis, dokumentasi hasil pengujian, dan laporan penelitian. Penelitian dilaksanakan selama satu bulan pada periode Desember 2025–Januari 2026 di lingkungan rumah peneliti. Keberhasilan penelitian ditentukan berdasarkan kemampuan sistem mendeteksi hujan, mengendalikan pintu secara otomatis, dan bekerja secara stabil sesuai tujuan perancangan.



Gambar 2. Tempat Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan miniatur box pelindung soket listrik dengan pintu otomatis berbasis Arduino Uno. Sistem dirancang menggunakan sensor hujan sebagai input, Arduino Uno sebagai pengendali, dan motor servo sebagai penggerak pintu. Hasil perancangan dan perakitan menunjukkan bahwa seluruh komponen dapat terintegrasi dengan baik sesuai rancangan awal.



Gambar 3. Rangkaian Perangkat Keras Sistem Pintu Otomatis Box Pelindung Soket Listrik

Tabel 1. Daftar Komponen Sistem

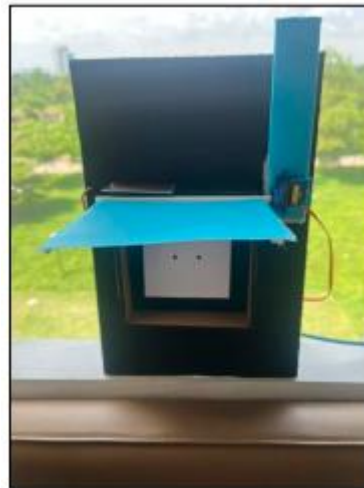
No	Nama Komponen	Jumlah	Fungsi
1.	Arduino Uno	1	Pengendali Sistem
2.	Sensor Hujan	1	Mendeteksi Air
3.	Motor Servo	1	Penggerak Pintu
4.	Kabel Jumper	Secukupnya	Koneksi Rangkaian
5.	Miniatur Box	1	Pelindung Soket

Pemrograman sistem dilakukan menggunakan Arduino IDE dengan bahasa C++. Sensor hujan dihubungkan ke pin digital 7, sedangkan motor servo terhubung ke pin digital 6. Program mengatur motor servo pada sudut 0° ketika sensor mendeteksi air sehingga pintu tertutup, dan sudut 90° ketika tidak terdeteksi air sehingga pintu terbuka.



Gambar 4. Kondisi Miniatur Pintu Box Tertutup (Hujan)

Pengujian dilakukan melalui simulasi kondisi hujan dan tidak hujan secara berulang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor mampu mendeteksi keberadaan air dan mengirimkan sinyal kepada Arduino Uno untuk mengendalikan motor servo sesuai kondisi lingkungan. Pada kondisi hujan ringan maupun sedang, pintu menutup secara otomatis, sedangkan ketika hujan berhenti, pintu kembali terbuka. Pengujian ulang juga menunjukkan respons sistem yang stabil dan konsisten.



Gambar 5. Kondisi Miniatur Pintu Box Terbuka (Tidak Hujan)

Tabel 2. Hasil Pengujian Kinerja Sistem Pintu Otomatis

No	Kondisi Lingkungan	Output Sensor Hujan	Sudut Servo	Kondisi Pintu	Keterangan
1.	Tidak Hujan	HIGH (1)	90°	Terbuka	Normal
2.	Hujan Ringan	LOW (0)	0°	Tertutup	Normal
3.	Hujan Sedang	LOW (0)	0°	Tertutup	Normal
4.	Hujan Berhenti	HIGH (1)	90°	Terbuka	Normal
5.	Pengujian Ulang	Sesuai Kondisi	Stabil	Stabil	Konsisten

Hasil tersebut menunjukkan bahwa integrasi sensor hujan, mikrokontroler, dan motor servo mampu menjalankan fungsi perlindungan soket listrik secara otomatis pada skala miniatur. Penelitian ini menghasilkan prototipe perangkat keras, program pengendali, serta dokumentasi teknis yang dapat digunakan sebagai dasar pengembangan sistem proteksi soket listrik pada skala nyata (*Automatic Rain-Sensing Clothes Protection and Alerting System Using Arduino*, n.d.). Namun, pengujian yang dilakukan masih terbatas pada model miniatur dan simulasi hujan, sehingga penerapan di lingkungan nyata memerlukan pengujian lebih lanjut.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, perakitan, pemrograman, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa miniatur box pelindung soket listrik dengan pintu otomatis berbasis Arduino Uno berhasil direalisasikan sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem yang dibangun mampu merespons kondisi lingkungan dengan baik, khususnya dalam mendeteksi hujan dan menggerakkan pintu secara otomatis untuk melindungi soket dari percikan air. Integrasi antara sensor hujan, mikrokontroler Arduino Uno, dan motor servo sebagai aktuator menunjukkan kinerja yang stabil pada skala miniatur. Sensor hujan dapat membaca kondisi basah dan kering secara konsisten, kemudian Arduino memproses data tersebut sesuai dengan logika program yang telah dirancang. Hasil pemrosesan tersebut diterjemahkan menjadi pergerakan pintu yang membuka saat tidak hujan dan menutup saat hujan. Hal ini menandakan bahwa sistem kontrol sederhana berbasis mikrokontroler dapat diterapkan untuk meningkatkan aspek keselamatan penggunaan perangkat listrik luar ruangan. Pengujian yang dilakukan secara berulang memperlihatkan bahwa sistem bekerja dengan respons yang cepat dan akurat tanpa adanya kesalahan yang signifikan. Pintu miniatur dapat bergerak sesuai perintah, dan seluruh komponen berfungsi sebagaimana mestinya. Dengan demikian, penelitian ini telah mencapai tujuan yang ditetapkan dan mampu memberikan gambaran nyata mengenai penerapan teknologi otomatisasi sederhana dalam upaya pencegahan risiko konsleting listrik dan potensi kebakaran.

Meskipun sistem telah berhasil bekerja sesuai dengan perancangan, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan yang dapat dijadikan peluang untuk pengembangan selanjutnya. Pada penelitian berikutnya, sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan sensor pendukung, seperti sensor kelembaban atau sensor cuaca lainnya, agar pengambilan keputusan menjadi lebih akurat dan adaptif terhadap berbagai

kondisi lingkungan. Penggunaan aktuator yang lebih kuat dan tahan terhadap kondisi luar ruangan juga disarankan apabila sistem akan diterapkan pada skala nyata. Selain itu, box pelindung soket sebaiknya menggunakan material yang lebih tahan air dan panas guna meningkatkan aspek keamanan dan keandalan sistem dalam jangka panjang. Dari sisi perangkat lunak, pengembangan dapat diarahkan pada penerapan logika fuzzy atau integrasi dengan sistem Internet of Things (IoT) sehingga status pintu dan kondisi lingkungan dapat dipantau secara real-time melalui perangkat lain. Dengan pengembangan tersebut, sistem ini diharapkan tidak hanya berfungsi sebagai pelindung soket listrik, tetapi juga menjadi bagian dari sistem keamanan listrik yang lebih cerdas dan terintegrasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akaninwor, G. C. (n.d.). Design Analysis of an Automatic Rain Sensing Protection Cover. *Advancement in Mechanical Engineering and Technology*, 7, 2251–2584. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14167617>
- Al, A. A. (n.d.). *Automatic Window Cover Design Using Rain Sensor With Motor Direct Current GW4632-370 12V [Rancang Bangun Penutup Jendela Otomatis Menggunakan Sensor Hujan Dengan Penggerak Motor Direct Current GW4632-370 12V]*.
- Arif Pribadi, A., Imam Agung, A., Kholis, N., & Syarifuddin Zuhri, M. (2022). *Perancangan Alat Pendeteksi Suhu Tubuh Berbasis Arduino untuk Membuka/Menutup Pintu Otomatis. Automatic Rain-Sensing Clothes Protection and Alerting System Using Arduino*. (n.d.).
- B.P., N. R., Hasanah, K. A., Zachary, D. E., Hazimulfikri, A. A., Kusumaningrum, A. S., & Muthmainah, A. R. (2024). Perancangan Prototype Tirai Hujan Otomatis Berbasis Arduino. *TEMATIK*, 11(1), 122–127. <https://doi.org/10.38204/tematik.v11i1.1919>
- Farhan Nurihsan, A., & Papatungan, I. V. (n.d.). *Perancangan Stop Kontak Cerdas Berbasis IoT*.
- Haris, S., Santoso, F., & Lazim, F. (2024). Perancangan Pintu Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Sensor PIR. *Elkom: Jurnal Elektronika Dan Komputer*, 17(2), 487–494. <https://doi.org/10.51903/elkom.v17i2.1982>
- Hartika Zain, R. (2016). *Perancangan Sistem Buka-Tutup Pintu Air Otomatis di Muara/Waduk Menggunakan Sensor Infra Red dan Photo Dioda dengan Tampilan LCD Berbasis Arduino Uno ATmega-328*.
- Hendry, Rizal, C., & Supiyandi. (2023). Perancangan Prototipe Rain Drop Sensor Berbasis Arduino Uno. *Bulletin of Computer Science Research*, 3(4), 315–318. <https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v3i4.264>
- Imania, S. N., Ghofur, A., & Lazim, F. (2024). Rancang Bangun Prototipe Buka Tutup Pintu Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Ultrasonik di Toko Faridh Collection di Desa Ketowan. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(3), 1386–1395. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i3.4299>
- Prayetno, M. A. (2022). Automatic Garage Door Prototype Using Arduino UNO-Based Sound Sensor. *JTECS: Jurnal Sistem Telekomunikasi Elektronika Sistem Kontrol Power Sistem Dan Komputer*, 2(1), 37. <https://doi.org/10.32503/jtecs.v2i1.2299>
- Setiawan, D., H., M. P., Aziz, F., & Hamdi, F. (2022). Desain dan Analisis Pintu Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Karya Ilmiah Multidisiplin (JURKIM)*, 2(1).
- Siregar, V. (n.d.). Design of Automatic Door Prototype With Intelligent Control Method Using Sensor GY 906 Temperature Based on Arduino Uno. *Journal of Science Technology*. <https://doi.org/10.55299/jostec.v3i3.92-96>
- Sukendar, T., Saputro, M. I., Ishaq, A., & Sumbar yadi, A. (2022). Perancangan Pintu Gerbang Otomatis Menggunakan Arduino Dengan Koneksi Bluetooth Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 8(2), 164–175. <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i2.1131>
- Yogesh, S., Tm, S., & Bharathy, G. T. (n.d.). *Rain Detection System Using Arduino and Rain Sensor*.