

Sistem Alarm Pintu Menggunakan Keypad Kode Rahasia Berbasis Arduino Uno pada Miniatur Rumah Joglo

Dita Ayu Fatmawati^{1*}, Fatimah Rodatul Janah², Kartika Uma Candra Kinanti³, Salma⁴, Rudi Susanto⁵

¹Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta

^{1*}250103134@mhs.udb.ac.id (penulis korespondensi)

²Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta

²250103137@mhs.udb.ac.id

³Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta

³250103141@mhs.udb.ac.id

⁴Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁴250103146@mhs.udb.ac.id

⁵Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁵rudi_susanto@udb.ac.id

Abstrak— Rumah Joglo merupakan warisan arsitektur tradisional Jawa Tengah yang memiliki nilai budaya tinggi sehingga pelestariannya perlu didukung oleh penerapan teknologi tanpa mengubah karakteristik bangunannya. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem alarm pintu berbasis Arduino Uno menggunakan keypad matriks 4×4 sebagai media autentikasi kode rahasia (PIN) pada miniatur Rumah Joglo. Miniatur Rumah Joglo dipilih sebagai media implementasi untuk menunjukkan penerapan teknologi pada bangunan berciri kearifan lokal. Penelitian menggunakan metode engineering research dengan pendekatan eksperimental melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode black box testing. Sistem terdiri atas Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama, sensor magnetic door reed switch MC38 sebagai pendeteksi kondisi pintu, keypad matriks 4×4 sebagai media autentikasi PIN, piezo buzzer sebagai alarm, LED sebagai indikator, serta push button sebagai pengendali lampu teras. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen berfungsi sesuai perancangan. Sensor MC38 mampu mendeteksi kondisi pintu, keypad berhasil memverifikasi PIN, buzzer aktif sebagai alarm ketika pintu dibuka dan berhenti setelah PIN yang benar dimasukkan, sedangkan LED dapat dikendalikan menggunakan push button. Sistem yang dikembangkan dapat menjadi alternatif sistem peringatan dini yang sederhana, mudah diimplementasikan, dan berbiaya relatif rendah pada bangunan berciri kearifan lokal.

Kata kunci— Arduino Uno, sistem alarm pintu, keypad matriks 4×4, Rumah Joglo, sensor MC38.

Abstract— Joglo House is a traditional architectural heritage of Central Java with significant cultural value. Therefore, its preservation should be supported by the implementation of technology without altering its architectural characteristics. This study aims to design and implement an Arduino Uno-based door alarm system using a 4×4 matrix keypad as a secret Personal Identification Number (PIN) authentication device on a Joglo House miniature. The Joglo House miniature was selected as the implementation medium to demonstrate the application of embedded system technology in buildings representing local cultural heritage. This research employed an engineering research method with an experimental approach consisting of system requirement analysis, system design, implementation, and testing. Functional testing was conducted using the black-box testing method. The developed system consists of an Arduino Uno as the main microcontroller, an MC38 magnetic door reed switch sensor for door status detection, a 4×4 matrix keypad for PIN authentication, a piezo buzzer as the alarm, LEDs as indicators, and a push button for porch light control. The testing results indicate that all system components functioned as designed. The MC38 sensor successfully detected the door status, the keypad accurately verified the PIN, the buzzer was activated when unauthorized door access was detected and was deactivated after the correct PIN was entered, while the LEDs operated properly through the push button. The proposed system can serve as a simple, low-cost, and easy-to-implement early warning solution for buildings representing local cultural heritage.

Keywords— Arduino Uno, door alarm system, 4×4 matrix keypad, Joglo House, MC38 sensor.

I. PENDAHULUAN

Rumah Joglo merupakan salah satu warisan arsitektur tradisional Jawa yang memiliki nilai budaya, sejarah, dan estetika yang tinggi. Sebagai identitas budaya masyarakat Jawa, Rumah Joglo tidak hanya berfungsi sebagai tempat tinggal, tetapi juga merepresentasikan nilai-nilai filosofi

dan kearifan lokal yang perlu dilestarikan. Seiring berkembangnya teknologi, upaya pelestarian bangunan tradisional tidak hanya dilakukan melalui pemeliharaan fisik, tetapi juga dapat didukung dengan penerapan teknologi modern yang mampu meningkatkan aspek fungsional tanpa menghilangkan karakteristik

arsitektural maupun nilai budaya yang dimilikinya [1], [2].

Salah satu aspek yang perlu diperhatikan adalah keamanan bangunan. Berdasarkan publikasi *Statistik Kriminal 2024* yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), tindak pencurian masih menjadi salah satu bentuk kejahatan terhadap harta benda yang sering terjadi di Indonesia. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perlindungan terhadap rumah tinggal masih menjadi kebutuhan penting sehingga diperlukan sistem yang mampu memberikan peringatan dini ketika terjadi akses pintu yang tidak sah [3].

Perkembangan teknologi mikrokontroler memungkinkan pengembangan sistem alarm yang sederhana, ekonomis, dan mudah diimplementasikan. Arduino Uno merupakan salah satu platform open-source yang banyak digunakan dalam pengembangan sistem tertanam (embedded system) karena memiliki kemudahan pemrograman, fleksibilitas dalam integrasi perangkat keras, serta biaya implementasi yang relatif rendah. Dengan memanfaatkan sensor magnetic door reed switch MC38 sebagai pendeteksi kondisi pintu, keypad matriks 4×4 sebagai media autentikasi Personal Identification Number (PIN), dan piezo buzzer sebagai alarm, sistem dapat memberikan peringatan ketika pintu dibuka tanpa autentikasi yang benar [4], [5].

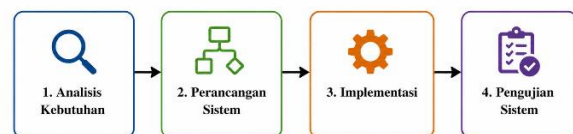
Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan sistem keamanan pintu berbasis Arduino Uno menggunakan berbagai metode autentikasi, seperti keypad, RFID, sidik jari, maupun aplikasi bergerak. Sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada pengendalian akses menggunakan pengunci elektronik (door lock), sedangkan penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem alarm pintu berbasis autentikasi PIN sebagai sistem peringatan dini yang sederhana, mudah diterapkan, dan berbiaya relatif rendah [6], [7]. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini menggunakan miniatur Rumah Joglo sebagai media implementasi untuk menunjukkan bahwa teknologi sistem tertanam dapat diterapkan pada bangunan berciri kearifan lokal tanpa mengubah karakteristik arsitektur maupun nilai budaya yang

dimilikinya. Dengan demikian, unsur Rumah Joglo dalam penelitian ini berperan sebagai konteks implementasi teknologi, bukan sebagai perubahan terhadap rancangan perangkat keras maupun algoritma sistem.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan merancang, mengimplementasikan, dan menguji sistem alarm pintu menggunakan keypad kode rahasia berbasis Arduino Uno pada miniatur Rumah Joglo. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif penerapan teknologi pada bangunan tradisional sekaligus memberikan sistem peringatan dini terhadap akses pintu yang tidak sah.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode rekayasa (engineering research) dengan pendekatan eksperimental untuk merancang, mengimplementasikan, dan menguji sistem alarm pintu menggunakan keypad kode rahasia berbasis Arduino Uno pada miniatur Rumah Joglo. Metode rekayasa dipilih karena penelitian berfokus pada pengembangan suatu produk berupa sistem alarm yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan tertentu melalui tahapan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian [8]. Miniatur Rumah Joglo digunakan sebagai media implementasi untuk menunjukkan penerapan teknologi sistem tertanam (embedded system) pada bangunan berciri kearifan lokal tanpa mengubah karakteristik arsitekturalnya.



Gambar 1. Diagram alur tahapan penelitian

A. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan dalam pengembangan sistem alarm pintu. Perangkat keras yang digunakan meliputi Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama, sensor magnetic door reed switch MC38 sebagai pendeteksi kondisi pintu, keypad matriks 4×4 sebagai media autentikasi

Personal Identification Number (PIN), piezo buzzer sebagai alarm, LED sebagai indikator, serta push button sebagai pengendali lampu teras. Adapun perangkat lunak yang digunakan adalah Arduino IDE sebagai media pengembangan program pada Arduino Uno [4].

Selain identifikasi kebutuhan perangkat, pada tahap ini dilakukan analisis terhadap karakteristik kerja masing-masing komponen untuk memastikan kompatibilitas antarperangkat sehingga sistem dapat menjalankan fungsi deteksi kondisi pintu, autentikasi PIN, aktivasi alarm, serta pengendalian indikator sesuai dengan kebutuhan penelitian.



Gambar 2. Komponen yang digunakan dalam penelitian

B. Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem dilakukan dengan menyusun diagram blok, flowchart, serta rangkaian elektronika yang menghubungkan seluruh komponen sistem. Pada tahap ini juga dirancang miniatur Rumah Joglo sebagai media implementasi penelitian. Perancangan dilakukan dengan menentukan hubungan antarperangkat, konfigurasi pin pada Arduino Uno, serta alur kerja sistem yang meliputi proses pendeteksian kondisi pintu, autentikasi PIN, aktivasi alarm ketika terjadi akses yang tidak sah, dan pengendalian LED menggunakan *push button*. Hasil dari tahap ini menjadi acuan dalam proses perakitan perangkat keras dan pengembangan perangkat lunak.

C. Implementasi

Tahap implementasi dilakukan dengan merakit seluruh komponen perangkat keras sesuai rancangan yang telah dibuat, kemudian mengembangkan program menggunakan Arduino IDE pada mikrokontroler Arduino Uno. Setelah program selesai dikembangkan, dilakukan integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak sehingga sistem mampu menjalankan fungsi sesuai rancangan. Implementasi sistem meliputi pembacaan status pintu melalui sensor MC38, proses autentikasi PIN menggunakan keypad matriks 4×4, aktivasi dan deaktivasi piezo buzzer sebagai alarm, serta pengendalian LED menggunakan push button. Seluruh komponen diintegrasikan pada miniatur Rumah Joglo sebagai media implementasi penelitian.

D. Pengujian Sistem

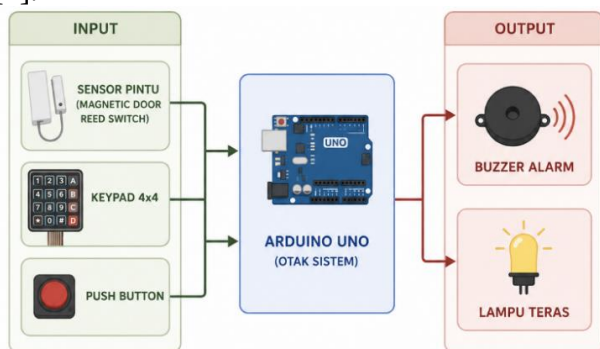
Tahap pengujian bertujuan untuk mengetahui kesesuaian fungsi sistem terhadap rancangan yang telah dibuat. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black-box testing*, yaitu metode pengujian yang berfokus pada kesesuaian keluaran sistem berdasarkan masukan yang diberikan tanpa memperhatikan struktur internal program [9]. Skenario pengujian meliputi deteksi kondisi pintu menggunakan sensor MC38, autentikasi PIN melalui keypad matriks 4×4, aktivasi dan deaktivasi piezo buzzer sebagai alarm, serta pengendalian LED menggunakan push button. Hasil pengujian kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat keberhasilan fungsi setiap komponen dalam sistem alarm pintu yang dikembangkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil perancangan sistem alarm pintu menggunakan keypad kode rahasia berbasis Arduino Uno yang diimplementasikan pada miniatur Rumah Joglo. Hasil yang diperoleh meliputi perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta analisis terhadap fungsi setiap komponen berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan.

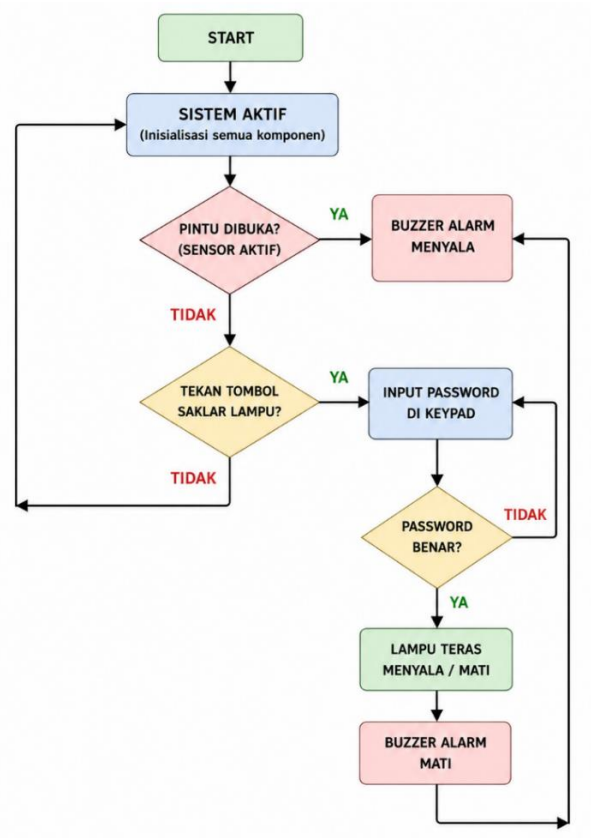
A. Analisis Data Perancangan Sistem

Diagram blok sistem pada Gambar 3 menunjukkan hubungan antara perangkat masukan (input), pemrosesan (process), dan keluaran (output) pada sistem alarm pintu yang dikembangkan. Perangkat masukan terdiri atas sensor magnetic door reed switch MC38 sebagai pendeteksi kondisi pintu, keypad matriks 4×4 sebagai media autentikasi Personal Identification Number (PIN), serta push button sebagai pengendali lampu teras. Seluruh data masukan diproses oleh Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama untuk menjalankan logika sistem. Selanjutnya, Arduino Uno menghasilkan keluaran berupa piezo buzzer sebagai alarm peringatan dan LED sebagai indikator lampu teras. Integrasi antarperangkat tersebut memungkinkan sistem bekerja secara otomatis sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan [4].



Gambar 3. Diagram blok sistem.

Flowchart pada Gambar 4 menggambarkan alur kerja sistem yang diawali dengan proses inialisasi komponen. Setelah sistem aktif, Arduino Uno memantau kondisi pintu melalui sensor MC38. Ketika pintu terbuka, buzzer aktif sebagai alarm dan pengguna diminta memasukkan PIN melalui keypad matriks 4×4 untuk proses autentikasi. Jika PIN sesuai, alarm dinonaktifkan dan sistem kembali ke kondisi siaga, sedangkan PIN yang tidak sesuai membuat alarm tetap aktif. Selain itu, LED dapat dikendalikan menggunakan push button. Alur kerja tersebut divisualisasikan dalam bentuk flowchart untuk memudahkan pemahaman logika sistem sebelum diimplementasikan ke dalam program mikrokontroler [10].



Gambar 4. Diagram alir program.

Implementasi perangkat lunak menggunakan Arduino IDE dibagi menjadi tiga fungsi utama, yaitu verifikasi PIN, deteksi pintu, dan pengendalian LED untuk memudahkan pengembangan serta pengujian sistem.

```

if (tombol == '#') {
    if (inputPassword == passwordRahasia) {
        sistemAktif = !sistemAktif;
        Serial.println("PASSWORD BENAR");
    }
    else {
        Serial.println("PASSWORD SALAH");
    }
    inputPassword = "";
}
  
```

Gambar 5. Program Verifikasi Password.

Gambar 5 menunjukkan proses autentikasi PIN yang dimasukkan melalui keypad matriks 4×4. Arduino Uno membandingkan PIN yang diterima dengan PIN yang tersimpan pada memori program untuk menentukan status alarm. Apabila PIN sesuai, buzzer akan dinonaktifkan, sedangkan jika tidak sesuai buzzer tetap aktif sebagai indikator autentikasi belum berhasil [7].

```

if (sistemAktif &&
    digitalRead(pinSaklarPintu) == HIGH) {

    unsigned long waktuSekarang = millis();

    if (waktuSekarang - waktuBuzzerTerakhir >= 150) {
        waktuBuzzerTerakhir = waktuSekarang;
        statusBuzzerMaling = !statusBuzzerMaling;
        digitalWrite(pinBuzzer, statusBuzzerMaling);
    }
}
else {
    digitalWrite(pinBuzzer, LOW);
}

```

Gambar 6. Program deteksi pintu pada sensor MC38.

Program pada Gambar 6 berfungsi membaca kondisi sensor magnetic door reed switch MC38 secara terus-menerus (looping). Ketika sensor mendeteksi pintu terbuka, Arduino Uno akan mengaktifkan piezo buzzer sebagai alarm peringatan. Mekanisme tersebut memungkinkan sistem berfungsi sebagai sistem peringatan dini (early warning system) terhadap akses yang tidak sah.

```

if (saklarLampuSekarang == LOW &&
    saklarLampuTerakhir == HIGH) {

    statusLampu = !statusLampu;
    digitalWrite(pinLED, statusLampu);
}

```

Gambar 7. Program control lampu LED.

Program pada Gambar 7 digunakan untuk mengendalikan LED menggunakan push button. Setiap penekanan tombol akan mengubah status LED dari mati menjadi menyala atau sebaliknya. Pada penelitian ini, LED diimplementasikan sebagai simulasi lampu teras yang dikendalikan oleh Arduino Uno dalam satu sistem tertanam (embedded system) [4].

B. Analisis Implementasi Perangkat Keras



Gambar 8. Sistem anti-maling pada Rumah Joglo

Implementasi sistem dilakukan pada miniatur Rumah Joglo sebagai media penerapan sistem alarm pintu berbasis Arduino Uno. Perangkat keras yang digunakan meliputi Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama, sensor magnetic door reed switch (MC38) sebagai pendeteksi kondisi pintu, keypad matriks 4×4 sebagai media autentikasi Personal Identification Number (PIN), piezo buzzer sebagai alarm, serta LED dan push button sebagai simulasi lampu teras. Seluruh komponen dirangkai sesuai dengan rancangan sistem dan memperoleh catu daya sebesar 5 V melalui USB sehingga dapat beroperasi secara terintegrasi [4].

Sensor MC38 ditempatkan pada daun pintu miniatur untuk mendeteksi perubahan kondisi pintu terbuka maupun tertutup, sedangkan keypad dipasang pada bagian luar miniatur agar mudah diakses saat proses autentikasi. Arduino Uno memproses seluruh data masukan dari sensor, keypad, dan push button, kemudian mengendalikan buzzer dan LED sesuai dengan logika program yang telah dirancang. Penggunaan Arduino Uno memudahkan integrasi berbagai perangkat masukan dan keluaran dalam satu sistem tertanam (*embedded system*) [4].

Hasil implementasi menunjukkan bahwa seluruh komponen dapat bekerja sesuai dengan fungsi masing-masing. Ketika sensor MC38 mendeteksi pintu terbuka, buzzer akan aktif sebagai alarm peringatan dan tetap berbunyi hingga pengguna memasukkan PIN yang benar melalui keypad. Selain itu, LED dapat dikendalikan menggunakan push button sebagai simulasi lampu teras, sehingga keseluruhan sistem mampu menjalankan fungsi alarm dan indikator sesuai dengan rancangan [6].

C. Analisis Data Pengujian

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *black-box testing*, yaitu metode pengujian yang mengevaluasi kesesuaian keluaran sistem terhadap masukan yang diberikan tanpa memperhatikan struktur internal program [9]. Pengujian dilakukan terhadap sepuluh skenario yang mencakup fungsi utama sistem, yaitu pendeteksian kondisi pintu menggunakan sensor magnetic door reed switch (MC38), autentikasi PIN melalui keypad matriks 4×4, variasi jumlah digit PIN, fungsi tombol * dan #, respons terhadap penekanan tombol secara cepat, serta pengendalian LED menggunakan push button.

Skenario Pengujian	Kondisi Input		Output Sistem	Hasil
Pintu dibuka	Sensor aktif	MC38	Buzzer aktif	Berhasil
Pintu tertutup	Sensor tidak aktif	MC38	Buzzer tidak aktif	Berhasil
Input PIN benar	PIN 1234		Alarm berhenti dan sistem kembali kondisi siaga	Berhasil
Input PIN salah	PIN 4531		Alarm tetap aktif	Berhasil
Tombol * ditekan	Tombol * aktif		Input PIN dihapus	Berhasil
Tombol # ditekan	Tombol # aktif		PIN dikonfirmasi untuk proses autentikasi	Berhasil
Input PIN kurang dari 4 digit	PIN kurang dari 4 digit		PIN dianggap tidak valid sehingga alarm tetap aktif	Berhasil
Input PIN lebih dari 4 digit	PIN lebih dari 4 digit		PIN dianggap salah sehingga alarm tetap aktif	Berhasil
Tombol keypad ditekan sangat cepat	Penekanan tombol keypad secara cepat		Seluruh input berhasil terbaca dengan benar	Berhasil
Tombol lampu ditekan	Push button aktif		LED menyala/mati	Berhasil
Pintu dibuka kembali setelah alarm dinonaktifkan	Sensor aktif setelah autentikasi berhasil	MC38	Alarm aktif kembali	Berhasil

Berdasarkan Tabel 1, seluruh skenario pengujian berhasil dijalankan sesuai dengan rancangan sistem. Sensor MC38 mampu mendeteksi kondisi pintu terbuka maupun tertutup dengan baik sehingga piezo buzzer dapat memberikan peringatan ketika pintu dibuka. Pengujian autentikasi menunjukkan bahwa alarm hanya berhenti ketika pengguna memasukkan PIN yang benar, sedangkan PIN yang salah, kurang dari empat digit, maupun lebih dari empat digit tidak dapat menonaktifkan alarm. Selain itu, pengujian terhadap tombol * dan # menunjukkan bahwa kedua tombol berfungsi sesuai dengan logika program, yaitu untuk menghapus dan mengonfirmasi input PIN, sedangkan LED berhasil dikendalikan menggunakan push button [7], [9].

Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa sistem tetap mampu merespons masukan secara konsisten meskipun tombol keypad ditekan dengan cepat, serta dapat kembali ke kondisi siaga setelah proses autentikasi berhasil. Ketika pintu dibuka kembali setelah alarm dinonaktifkan, sistem kembali mengaktifkan buzzer sebagaimana rancangan awal. Hal tersebut menunjukkan bahwa integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak telah

Tabel 1. Potensi Konversi Beberapa Radionuklida

berjalan dengan baik sehingga seluruh komponen dapat bekerja secara terkoordinasi [4], [6].

D. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu menjalankan fungsi utama sebagai sistem alarm pintu berbasis PIN, bukan sebagai sistem penguncian pintu. Ketika sensor MC38 mendeteksi pintu terbuka, Arduino Uno memproses sinyal masukan dan mengaktifkan piezo buzzer sebagai alarm peringatan. Alarm hanya dapat dinonaktifkan setelah pengguna memasukkan PIN yang benar melalui keypad matriks 4×4 sesuai dengan logika autentikasi yang telah diprogram [4], [7].

Implementasi Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama memungkinkan integrasi berbagai perangkat masukan dan keluaran dalam satu sistem tertanam (embedded system). Sensor MC38, keypad matriks 4×4, piezo buzzer, LED, dan push button dapat bekerja secara terintegrasi sehingga sistem mampu menjalankan fungsi pendeteksian kondisi pintu, autentikasi PIN, alarm peringatan, serta pengendalian lampu teras secara bersamaan [4], [5].

Dibandingkan penelitian terdahulu yang menerapkan konsep serupa pada sistem alarm maupun keamanan pintu berbasis Arduino Uno, penelitian ini memiliki fokus pada implementasi sistem pada miniatur Rumah Joglo sebagai representasi bangunan berciri kearifan lokal. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini terletak pada penerapan teknologi sistem alarm pintu berbasis Arduino Uno pada media implementasi yang mengangkat nilai budaya lokal, tanpa mengubah prinsip kerja dasar sistem alarm berbasis mikrokontroler [1], [2], [6].

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi tujuan penelitian, yaitu merancang dan mengimplementasikan sistem alarm pintu menggunakan keypad kode rahasia berbasis Arduino Uno pada miniatur Rumah Joglo. Sistem yang dikembangkan memiliki rancangan yang sederhana, mudah diimplementasikan, serta menggunakan komponen yang relatif ekonomis sehingga berpotensi dikembangkan lebih lanjut pada implementasi skala sebenarnya dengan

penambahan mekanisme penguncian fisik, seperti solenoid door lock atau electromagnetic lock, untuk meningkatkan aspek keamanan [6], [7].

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem alarm pintu menggunakan keypad kode rahasia berbasis Arduino Uno pada miniatur Rumah Joglo. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode black-box testing, seluruh komponen sistem, yaitu sensor magnetic door reed switch MC38, keypad matriks 4×4, piezo buzzer, LED, dan push button, dapat berfungsi sesuai dengan rancangan dalam mendeteksi kondisi pintu, melakukan autentikasi PIN, mengaktifkan alarm, serta mengendalikan lampu teras.

Sistem yang dikembangkan mampu memberikan peringatan ketika pintu dibuka dan hanya dapat menonaktifkan alarm setelah pengguna memasukkan PIN yang benar. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi alternatif sistem alarm pintu yang sederhana, mudah diimplementasikan, dan berbiaya relatif rendah. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan mekanisme penguncian fisik dan memperluas metode autentikasi agar sistem tidak hanya berfungsi sebagai alarm, tetapi juga sebagai sistem pengamanan pintu yang lebih komprehensif.

REFERENSI

- [1] Amanda Fitri Honestya, Anjel Dina Erawati, Aulia Athifa Zahra, dan Rudi Susanto, "Rancang Bangun Pintu Masuk Otomatis Berbasis Arduino dengan Arsitektur Gapura Budaya sebagai Upaya Pelestarian Kearifan Lokal," Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB), Universitas Duta Bangsa Surakarta, 2025, doi: 10.47701/b5wn9812.
- [2] Joevan Maulana Florian, Lintang Wahyu Aji Saputro, Muhammad Anugrah Putra, Muhammad Hanif Hilmi, dan Rudi Susanto, "Rancangan Sistem Keamanan Pintu Rumah Joglo Menggunakan Fingerprint," Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB), Universitas Duta Bangsa Surakarta, 2024.
- [3] Badan Pusat Statistik, Statistik Kriminal 2024. Jakarta, Indonesia: Badan Pusat Statistik, 2024.
- [4] Arduino, "Arduino UNO Rev3," Arduino Documentation. Available: <https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3/>.
- [5] Windi Mahmuda and Edidas, "Rancang Bangun Sistem Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno," Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika), vol. 9, no. 3, 2021, doi: 10.24036/voteteknika.v9i3.113103.
- [6] A. Al Imran, Fathahillah, V. A. Tandirerung, and Y. R. Mahendra, "Pengembangan Sistem Keamanan Pintu Rumah dengan Peringatan Alarm Menggunakan Arduino Berbasis Android,"

- Jurnal MediaTIK, vol. 7, no. 2, pp. 56–65, May 2024, doi: 10.59562/mediatik.v7i2.2980.
- [7] R. T. Lubis and Susilawati, “Penerapan Sistem Keamanan Pintu Rumah Menggunakan Tag Card dan PIN Berbasis Arduino Uno,” JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), vol. 9, no. 1, pp. 909–918, 2025.
- [8] S. J. Putri, D. G. P. Putri, and W. H. N. Putra, “Analisis Komparasi pada Teknik Black Box Testing (Studi Kasus: Website Lars),” Journal of Internet and Software Engineering, vol. 5, no. 1, pp. 23–28, 2024.
- [9] A. A. Dean Haris, A. Sudaryanto, and D. H. Sulistyawati, “Uji Fungsional Sistem Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Dengan Metode Black Box Testing,” Infotron, vol. 1, no. 1, pp. 31–35, 2021.
- [10] J. Batutay, Designing and Implementing Embedded Systems Using Flowchart-Based Algorithms: Microcontroller-Based Project Examples. Cham, Switzerland: Springer, 2023.