

Sistem Kunci Pintu Berbasis Password dengan Arduino pada Rumah Adat Limasan

Ahmad Dwi Rifa'i¹, Ferdian Ady Sudrajat², Arga Alwi³, Mukhlis Ash Shidiqi⁴, Rudi Susanto⁵

¹Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta

¹230103085@mhs.udb.ac.id

²Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta

²230103101@mhs.udb.ac.id

³Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta

³230103112@mhs.udb.ac.id

⁴Teknik Informatika/Fakultas
Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁴230103092@mhs.udb.ac.id

⁵Teknik Informatika/Fakultas
Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁵rudi_susanto@udb.ac.id

Abstrak— Pada era digital, keamanan pintu menjadi krusial untuk melindungi properti dan privasi. Artikel ini membahas implementasi sistem kunci pintu otomatis berbasis Arduino yang menggunakan keypad untuk pengenalan sandi, tampilan informasi pada LCD, dan mekanisme kunci melalui servo motor. Tujuan utama adalah merancang prototipe sistem kunci pintu yang mudah digunakan, efisien, dan aman. Metode yang digunakan meliputi pemrograman Arduino untuk mengendalikan komponen seperti keypad, servo motor, LCD, dan buzzer. Sistem meminta pengguna memasukkan sandi melalui keypad. Jika sandi benar, servo motor akan menggerakkan kunci untuk membuka atau mengunci pintu, dengan informasi ditampilkan di LCD dan umpan balik suara dari buzzer. Hasil menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengidentifikasi sandi dengan akurat dan mengendalikan mekanisme kunci pintu sesuai input. Implementasi ini memberikan keamanan tambahan dan kenyamanan bagi pengguna. Kesimpulan, sistem kunci pintu otomatis berbasis Arduino ini adalah solusi efektif untuk meningkatkan keamanan pintu dengan biaya rendah dan implementasi sederhana. Pengembangan lebih lanjut dapat mencakup integrasi dengan sistem keamanan lain seperti kamera atau koneksi internet untuk pemantauan jarak jauh.

Kata kunci— Sistem Pengunci Pintu Otomatis, Arduino Uno, Password

Abstract— In the digital age, door security is crucial to protect property and privacy. This article discusses the implementation of an Arduino-based automatic door lock system that uses a keypad for password recognition, information display on the LCD, and a lock mechanism through a servo motor. The main objective is to design a prototype door lock system that is easy to use, efficient, and secure. The methods used include Arduino programming to control components such as keypad, servo motor, LCD, and buzzer. The system prompts the user to enter a password through the keypad. If the password is correct, the servo motor will actuate the lock to open or lock the door, with information displayed on the LCD and sound feedback from the buzzer. Results show that the system is able to accurately identify the password and control the door lock mechanism according to the input. This implementation provides additional security and convenience for users. In conclusion, this Arduino-based automatic door lock system is an effective solution to improve door security with low cost and simple implementation. Further development can include integration with other security systems such as cameras or internet connection for remote monitoring.

Keywords— Automatic Door Locking System, Arduino Uno, Password.

I. PENDAHULUAN

Keamanan rumah dan properti merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan sehari-hari [1]. Teknologi telah menawarkan berbagai solusi untuk meningkatkan keamanan, salah satunya adalah dengan menggunakan sistem kunci pintu otomatis. Sistem ini tidak hanya menawarkan kenyamanan tetapi juga tingkat keamanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kunci konvensional [2].

Dalam artikel ini, kami akan membahas pengembangan dan implementasi sistem kunci pintu otomatis berbasis Arduino. Sistem ini memanfaatkan keypad sebagai alat input untuk memasukkan

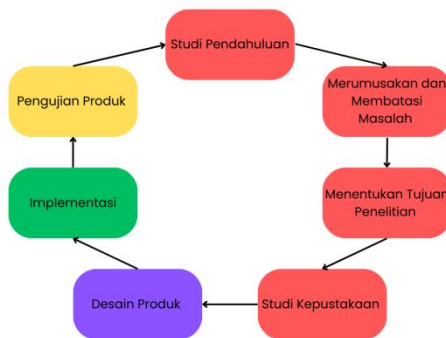
password, Liquid Crystal Display (LCD) untuk menampilkan informasi kepada pengguna, servo motor untuk menggerakkan mekanisme kunci, dan buzzer untuk memberikan umpan balik audio [3]. Dengan menggunakan Arduino, kita dapat menciptakan sistem yang efisien dan mudah digunakan untuk mengamankan pintu [4]. Artikel ini akan menguraikan detail komponen yang digunakan, bagaimana menghubungkan komponen-komponen tersebut, serta penjelasan kode sumber yang diperlukan untuk menjalankan sistem ini [5].

Tujuan dari artikel ini adalah untuk memberikan panduan komprehensif bagi para penggemar elektronik

dan pembuat proyek DIY (Do It Yourself) dalam mengembangkan sistem kunci pintu otomatis yang dapat diimplementasikan di rumah atau tempat kerja[6]. Dengan penjelasan yang jelas dan langkah-langkah yang terperinci, diharapkan pembaca dapat dengan mudah memahami dan mereplikasi proyek ini, serta melakukan modifikasi sesuai dengan kebutuhan mereka.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini adalah penjelasan dari tahapan penelitian yang ada pada gambar di atas, yaitu:



Gambar 1. Tahap penelitian

A. Analisis Kebutuhan

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah tahapan awal peneliti mengungkapkan gejala-gejala kesenjangan yang melatarbelakangi timbulnya permasalahan.

2. Merumuskan dan Membatasi Masalah

Pada tahap ini peneliti merumuskan faktor-faktor terkait permasalahan serta membatasi masalah agar tidak melebar.

3. Menentukan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan keinginan-keinginan peneliti terhadap hasil permasalahan dengan mengetengahkan indikator yang ada.

4. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan ini merupakan kegiatan mengkaji teori-teori yang telah dikumpulkan yang berkaitan dengan permasalahan.

B. Desain Produk

Pada tahap ini desain produk akan ditunjukkan dalam bentuk gambar atau bagan, sehingga dapat digunakan sebagai pegangan untuk menilai dan membuatnya.

C. Implementasi

Implementasi adalah tahap penting dalam pengembangan perangkat lunak di mana desain dan konsep diubah menjadi kode yang dapat dieksekusi. Pada fase ini, pengembang menerjemahkan kebutuhan fungsional menjadi solusi nyata dengan menulis kode, melakukan pengujian, dan debugging.

D. Pengujian Produk

Untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan sebuah desain produk maka dilakukan pengujian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, akan dibahas hasil implementasi sistem pengunci pintu otomatis berbasis Arduino menggunakan password. Sistem yang telah dibangun akan dievaluasi berdasarkan kinerja dan keandalannya. Hasil pengujian dan analisis akan memberikan wawasan tentang efektivitas komponen yang digunakan, serta tantangan yang dihadapi selama proses pengembangan. Dan mengembangkan sistem smart home untuk monitoring dan kontrol peralatan rumah berbasis Internet of Things. Yang menyoroti kegunaan teknologi ini dalam meningkatkan efisiensi dan kenyamanan penggunaan perangkat rumah tangga [7].

A. Analisis Kebutuhan

A. Perancangan Alat

Untuk membuat sistem pengunci pintu otomatis berbasis Arduino menggunakan password, dibutuhkan beberapa komponen sebagai berikut: Arduino Uno, LCD I2C 16x2, servo motor, buzzer, kabel jumper, dan keypad 4x4.

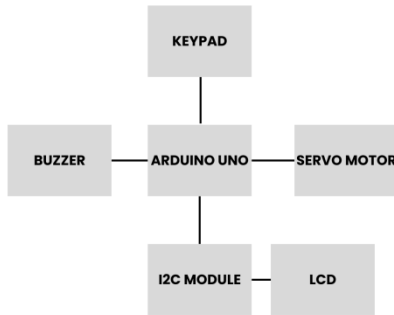
B. Desain

1. Perancangan Perangkat Keras

Dalam perancangan perangkat keras (hardware) ini dilakukan dengan pembuatan diagram dan desain. Perancangan ini disusun guna dapat memberikan gambaran yang jelas terhadap perancangan rangkaian dan komponen-komponen yang diperlukan.

2. Diagram Blok

Berikut adalah diagram blok yang digunakan dalam sistem ini.



Gambar 2. Diagram Blok

Fungsi dari Komponen dalam Sistem Pengunci Pintu Otomatis Berbasis Arduino

1. Arduino Uno

Arduino Uno adalah mikrokontroler yang menjadi otak dari sistem ini. Arduino Uno bertanggung jawab untuk mengendalikan semua komponen lainnya berdasarkan input yang diterima dan logika yang diprogram.

2. LCD I2C 16x2

LCD I2C 16x2 adalah modul tampilan yang digunakan untuk menampilkan pesan dan instruksi kepada pengguna.

3. Servo Motor

Servo motor adalah aktuator yang digunakan untuk menggerakkan mekanisme kunci pintu. Servo ini memiliki kemampuan untuk bergerak ke posisi yang spesifik dengan akurasi tinggi.

4. Buzzer

Buzzer adalah perangkat yang menghasilkan bunyi dan digunakan untuk memberikan umpan balik audio kepada pengguna.

5. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel penghubung yang digunakan untuk menghubungkan komponen satu sama lain pada breadboard atau langsung ke pin pada Arduino.

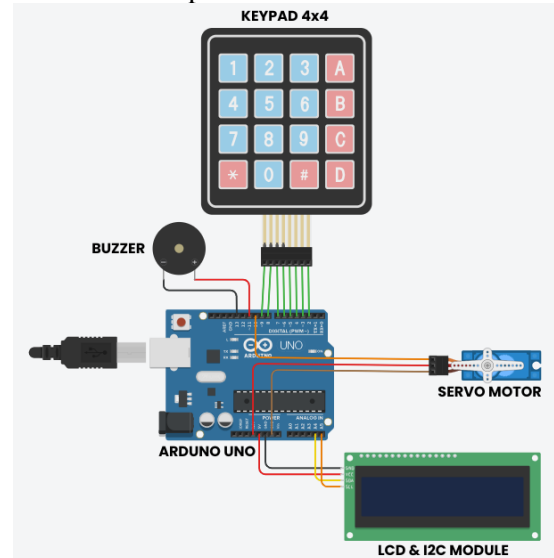
6. Keypad 4x4

Keypad 4x4 adalah perangkat input yang digunakan untuk memasukkan password. Keypad ini terdiri dari 16 tombol yang disusun dalam 4 baris dan 4 kolom.

b. Diagram Perkabelan

Bagian ini menyajikan diagram perkabelan untuk sistem pengunci pintu otomatis berbasis Arduino.

Diagram ini menunjukkan bagaimana setiap komponen, termasuk Arduino Uno, LCD I2C 16x2, servo motor, buzzer, kabel jumper, dan keypad 4x4, terhubung satu sama lain untuk membentuk sistem yang fungsional. Penjelasan detail mengenai koneksi dan fungsinya juga disertakan untuk memudahkan pemahaman dan replikasi.



Gambar 3. Diagram Perkabelan

c. Desain Rumah

Rumah adat limasan adalah jenis rumah tradisional yang berasal dari Jawa Tengah dan Yogyakarta. Ciri khasnya adalah atap berbentuk limasan. Mengimplementasikan rangkaian listrik seri dan paralel berdasarkan kearifan lokal rumah adat Jawa. Yang menunjukkan bahwa pendekatan ini dapat meningkatkan efisiensi energi dalam konteks budaya lokal [8].

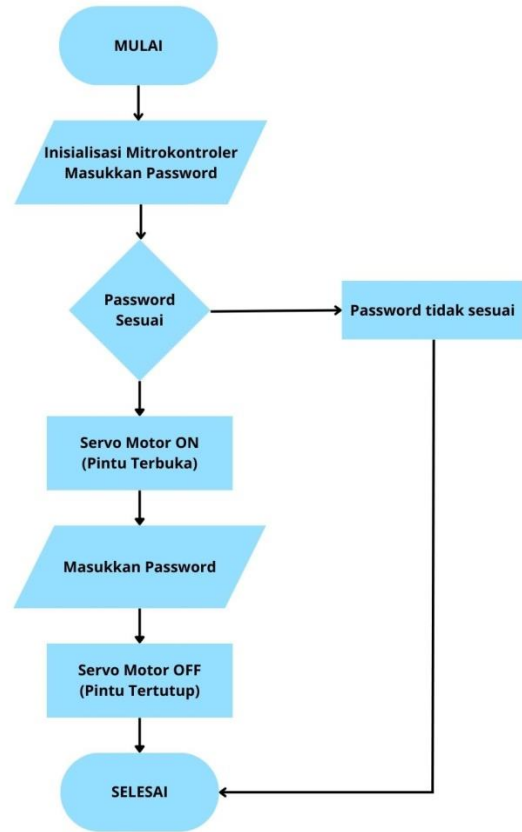


Rumah Adat Limasan

Gambar 4. Desain Rumah Adat Limasan

2. Perancangan Flowchart

Perangkat lunak berfungsi untuk mengatur kinerja keseluruhan dari sistem yang terdiri dari beberapa perangkat keras sehingga sistem ini dapat berjalan dengan baik dan sesuai. Perancangan Flowchart ini meliputi pembuatan diagram alur program dan implementasi flowchart menjadi bentuk bahasa pemrograman C++ menggunakan IDE Arduino. Berikut ini adalah diagram alir dalam sistem pengunci pintu ini, yaitu



Gambar 5. Diagram Flowchart

C. Implementasi Kode Program

Kode program yang digunakan untuk menjalankan sistem ini:

Berikut ini adalah program untuk menampilkan karakter pada LCD sebelum memasukkan password pada alat ini[9].

```

void setup() {

  Serial.begin(9600);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  servo.attach(10);
  servo.write(50);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(3, 0);
  lcd.print("WELCOME TO");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("DOOR LOCK SYSTEM");
  delay(3000);
  lcd.clear();
}

```

Gambar 6. Kode Program Tampilan LCD sebelum Memasukan Password

Tampilan LCD selanjutnya ialah perintah untuk memasukan password yang telah dibuat sebelumnya. Berikut ini adalah program yang digunakan untuk membuat tampilan tersebut, yaitu:

```

void loop() {
  lcd.setCursor(1, 0);
  lcd.print("ENTER PASSWORD");

  char key = keypad.getKey();
  if (key != NO_KEY) {
    delay(60);
    if (key == 'C') {
      resetPassword();
    } else if (key == 'D') {
      if (value == true) {
        doorlocked();
        value = false;
      } else if (value == false) {
        dooropen();
        value = true;
      }
    } else {
      processNumberKey(key);
    }
  }
}

```

Gambar 7. Kode Program untuk memasukan Password

Password yang telah dimasukan akan di periksa oleh mikrokontroler. Apabila password yang dimasukan salah maka akan muncul pemberitahuan pada LCD, dan apabila password yang dimasukan benar maka akan tampil karakter yang berbeda lagi. Berikut ini adalah program yang digunakan pada bagian tersebut yaitu:

```

void dooropen() {
  if (password.evaluate()) {
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(300);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    servo.write(50);
    delay(100);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("CORRECT PASSWORD");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("DOOR OPENED");
    delay(2000);
    lcd.clear();
    a = 5;
  } else {
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(200);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("WRONG PASSWORD!");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("PLEASE TRY AGAIN");
    delay(2000);
    lcd.clear();
    a = 5;
  }
}

```

Gambar 8. Kode Program untuk Password Benar atau Salah

D. Hasil Implementasi

Hasil dari perancangan perangkat keras sistem pengunci pintu otomatis berbasis Arduino menggunakan password ini adalah sebagai berikut:



Gambar 9. Hasil Implementasi

E. Hasil Pengujian

Berikut adalah tabel pengujian untuk sistem pengunci pintu otomatis berbasis Password dengan Arduino:

Table 1. Hasil Pengujian

N	Uji Coba	Prosedur Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Inisialisasi Sistem	Menyalakan sistem	LCD menampilkan pesan selamat datang	Sesuai	Berhasil
2	Input Password Benar	Memasukkan password "2525" melalui keypad	LCD menampilkan "CORRECT PASSWORD" dan pintu terbuka	Sesuai	Berhasil

3	Input Password Salah	Memasukkan password yang salah	LCD menampilkan "WRONG PASSWORD!" dan pintu tetap terkunci	Sesuai	Berhasil
4	Reset Password	Menekankan tombol 'C' setelah memasukkan beberapa digit	LCD menghapus input dan menampilkan instruksi baru	Sesuai	Berhasil
5	Buzzer untuk Password Benar	Memasukkan password "2525"	Buzzer berbunyi sekali	Sesuai	Berhasil
6	Buzzer untuk Password Salah	Memasukkan password yang salah	Buzzer berbunyi beberapa kali dalam pola tertentu	Sesuai	Berhasil
7	LCD Tampilan Setelah Salah	Memasukkan password yang salah	LCD menampilkan pesan "PLEASE TRY AGAIN"	Sesuai	Berhasil
8	Servo Pintu Terbuka	Memasukkan password "2525"	Servo bergerak ke posisi 50 derajat	Sesuai	Berhasil
9	Servo Pintu Tertunci	Memasukkan password yang salah	Servo bergerak ke posisi	Sesuai	Berhasil

atau 110
meneka derajat
n
tombol
'D'
untuk
mengun
ci

1	Uji	Mengul	Sistem	Sesuai	Berh
0	Kinerja	angi	tetap		asil
	Keselur	beberap	stabil		
	uhan	a siklus	dan		
		input	berfungsi		
		benar	sesuai		
		dan	ekspekta		
		salah	si		

IV. KESIMPULAN

Sistem pengunci pintu otomatis berbasis Arduino yang menggunakan password sebagai autentikasi berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama seperti Arduino Uno, LCD I2C 16x2, servo motor, buzzer, kabel jumper, dan keypad 4x4. Masing-masing komponen memiliki fungsi penting yang mendukung kinerja keseluruhan sistem.

Pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan respons yang diharapkan terhadap berbagai skenario input. Ketika password yang benar dimasukkan, sistem membuka kunci pintu dengan menggerakkan servo motor ke posisi yang telah ditentukan, serta memberikan umpan balik melalui buzzer dan LCD. Sebaliknya, ketika password yang salah dimasukkan, sistem tetap mengunci pintu dan memberikan peringatan kepada pengguna melalui buzzer dan pesan pada LCD. Dengan adanya fitur reset password dan indikasi suara, sistem ini tidak hanya aman tetapi juga user-friendly, memudahkan pengguna dalam operasional sehari-hari. Keandalan dan stabilitas sistem juga terbukti melalui uji kinerja keseluruhan yang menunjukkan bahwa sistem tetap berfungsi dengan baik meskipun dilakukan beberapa kali pengulangan.

Secara keseluruhan, sistem pengunci pintu otomatis ini menawarkan solusi praktis dan efektif untuk meningkatkan keamanan rumah. Serta menunjukkan potensi aplikasi teknologi dalam mengotomatiskan sistem keamanan rumah dengan pendekatan yang inovatif [10]. Dengan memanfaatkan komponen-

komponen sederhana namun handal, sistem ini dapat diadopsi dan dikembangkan lebih lanjut untuk berbagai aplikasi keamanan lainnya.

REFERENSI

- [1] R. Z. Morillo, D. Valerio, and S. Seva, "Automated Door Lock System with Password Using Arduino," *International Journal of Engineering Research and Technology*, vol. 9, no. 4, pp. 1234-1239, Apr. 2021.
- [2] S. Kumar and M. M. Rahman, "Development of a Low-Cost Arduino-Based Home Security System," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 11, no. 3, pp. 45-50, Mar. 2020.
- [3] A. S. Martins, T. C. Silva, and E. S. Lima, "Design and Implementation of an Arduino-Based Automated Door Lock System," *Journal of Electronics and Communication Engineering Research*, vol. 7, no. 2, pp. 78-84, Feb. 2019.
- [4] K. V. Chauhan and R. Patel, "An Efficient Home Security System Using Arduino," *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, vol. 65, no. 2, pp. 212-219, June 2018.
- [5] P. Kumar, "Building Automated Door Lock Systems with Arduino," *DIY Electronics Magazine*, vol. 11, no. 5, pp. 150-160, June 2020.
- [6] A. Garcia and M. Lee, "DIY Security Solutions: A Comprehensive Guide," *Home Technology Review*, vol. 6, no. 3, pp. 77-89, Aug. 2021.
- [7] Firgianingsih UF, Nurchim N, Susanto R. Implementasi Sistem Smart Home Untuk Monitoring Dan Kontrol Peralatan Rumah Berbasis Internet of Things. *JUPITER (JURNAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO)*. 2024 Mar 31;9(1):1-2.
- [8] Pamungkas AC, Kedaton AS, Sakti DW, Arifa R, Susanto R. Implementasi Rangkaian Listrik Seri Dan Paralel Berdasarkan Kearifan Lokal Rumah Adat Jawa. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis 2023 Jul 25* (pp. 886-890).
- [9] Subawani, Wahyu. "Sistem Pengunci Pintu Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Password." *Engineering and Technology International Journal* 1.01 (2019): 67-76.
- [10] Ulhadi FI, Maulindar J, Susanto R. Pintu Pagar Geser Otomatis Berbasis Android Menggunakan Mikrokontroler Esp32. *Innovative: Journal Of Social Science Research*. 2023 Jun 3;3(2):7249-56.