



## **Perancangan Sistem Pengunci Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Dengan Integrasi Keypad dan LCD**

**Delvina Salma Hidayah<sup>1</sup>, Pandu Dwi Ashidiqi<sup>2</sup>, Faaris 'Izzatulhaq<sup>3</sup>, Irham Putra Mahendar<sup>4</sup>, Khalisa Putri Salsabila<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia, 46115

Email: 237006103@student.unsil.ac.id<sup>1</sup>, 237006105@student.unsil.ac.id<sup>2</sup>, 237006100@student.unsil.ac.id<sup>3</sup>, 237006117@student.unsil.ac.id<sup>4</sup>, 237006118@student.unsil.ac.id<sup>5</sup>

### **Abstrak**

Perancangan sistem pengunci otomatis berbasis mikrokontroler Arduino menjadi solusi modern dalam meningkatkan keamanan dan efisiensi akses pada berbagai lingkungan, seperti rumah, kantor, atau fasilitas umum. Sistem ini mengintegrasikan keypad sebagai alat input kode akses dan LCD sebagai media tampilan informasi untuk pengguna. Dengan menggunakan Arduino sebagai inti pengendali, sistem dapat memproses masukan dari keypad dan memberikan respons visual berupa status kunci yang ditampilkan pada LCD. Selain itu, fitur pengunci otomatis memungkinkan perangkat untuk mengamankan pintu secara mandiri setelah periode tertentu, mengurangi risiko kelalaian pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem yang sederhana, efisien, dan mudah digunakan, dengan fokus pada aspek keamanan dan kepraktisan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu berfungsi dengan baik, dengan akurasi tinggi dalam verifikasi kode akses dan ketahanan terhadap upaya akses tidak sah.

**Kata Kunci** : Mikrokontroler Arduino, Sistem Pengunci Otomatis, Keamanan Otomatisasi

### **Abstract**

*The development of an automatic locking system based on an Arduino microcontroller offers a modern solution to enhance security and access efficiency in various environments, such as homes, offices, or public facilities. This system integrates a keypad as an input device for access codes and an LCD as a display medium for user information. Using Arduino as the core controller, the system processes input from the keypad and provides visual feedback by displaying the lock status on the LCD. Additionally, the automatic locking feature enables the device to secure the door independently after a certain period, reducing the risk of user negligence. This study aims to design and implement a system that is simple, efficient, and user-friendly, focusing on security and practicality aspects. Testing results demonstrate that the system functions effectively, with high accuracy in code verification and resilience against unauthorized access attempts.*

**Keywords:** *Arduino microcontroller, automatic locking system, security automation.*

### **PENDAHULUAN**

Rumah tidak hanya dijadikan sebagai tempat untuk bersantai dan beristirahat, namun di dalamnya pasti banyak tersimpan barang-barang penting dan berharga. Keamanan rumah menjadi prioritas utama bagi setiap individu, sehingga kebutuhan akan sistem keamanan yang lebih canggih dan praktis meningkat. Dengan perkembangan teknologi banyak produsen yang terinspirasi untuk

mengaplikasikan teknologi yang inovatif agar dapat mempermudah kehidupan manusia (sun dkk., 2021).

*Smart Home System* adalah salah satu perkembangan teknologi di bidang IoT yang paling umum, karena mampu mengintegrasikan berbagai perangkat rumah tangga untuk memberikan kenyamanan, efisiensi, dan keamanan bagi penggunaannya (Adiono dkk, 2019). Salah satu contoh implementasinya

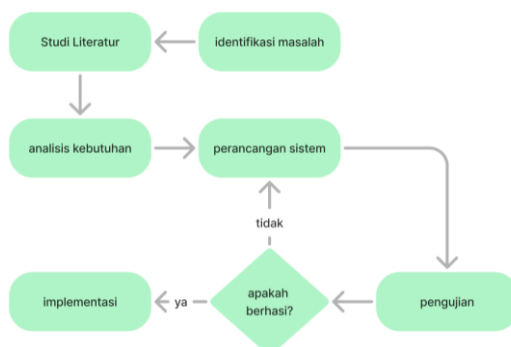


adalah pada sistem keamanan rumah, khususnya dalam pengelolaan akses masuk ke rumah. Penggunaan kunci konvensional selama ini banyak memiliki keterbatasan, seperti risiko kehilangan kunci dan potensi duplikasi, pencurian. Inovasi smart lock door dengan pemanfaatan teknologi mikrokontroler menjadi alternatif lain agar meningkatkan keamanan rumah dari segala tindak kejahatan (Komara & Munawaroh, 2023). Dalam sistem ini, keypad berfungsi sebagai alat input untuk memasukkan kode akses, sedangkan LCD digunakan untuk memberikan informasi visual kepada pengguna, seperti status kunci atau pesan kesalahan. Sistem pengunci otomatis ini juga dirancang untuk mengunci pintu secara mandiri setelah periode waktu tertentu, sehingga mengurangi risiko kelalaian pengguna dalam mengamankan akses.

Penggunaan smart lock door menawarkan solusi yang lebih aman, nyaman dan praktis dibandingkan dengan kunci konvensional. Dengan memanfaatkan teknologi terkini, smart lock door memungkinkan pengguna untuk mengamankan pintu tanpa khawatir akan kekurangan dari kunci konvensional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan membangun sistem pengunci otomatis berbasis mikrokontroler Arduino dengan integrasi Keypad dan LCD yang dapat menjadi solusi untuk kunci pintu yang aman, nyaman, dan praktis.

## METODOLOGI

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah sistematis yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah penelitian.



Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian

## Identifikasi masalah

Keamanan rumah menjadi kebutuhan utama bagi setiap individu, karena rumah tidak hanya berfungsi sebagai tempat tinggal, tetapi juga sebagai tempat penyimpanan barang-barang berharga. Namun, penggunaan kunci konvensional memiliki beberapa kelemahan, seperti risiko kehilangan kunci, duplikasi, dan pencurian. Selain itu, kelalaian pengguna dalam mengunci pintu dapat meningkatkan risiko keamanan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan solusi yang lebih modern, aman, dan praktis, salah satunya melalui penerapan sistem pengunci otomatis berbasis teknologi mikrokontroler yang dapat meningkatkan keamanan dan efisiensi akses. Identifikasi masalah yang menjadi latar belakang penelitian ini adalah keterbatasan sistem pengunci konvensional menyebabkan risiko kehilangan kunci dan duplikasi, sehingga diperlukan solusi yang lebih canggih dan aman.

## Studi Literatur

Penggunaan teknologi IoT dalam keamanan rumah telah menjadi salah satu topik yang berkembang pesat. Menurut Adiono dkk. (2019), Smart Home System menjadi salah satu implementasi IoT yang populer karena mampu meningkatkan kenyamanan, efisiensi, dan keamanan. Salah satu inovasinya adalah smart lock door yang memanfaatkan mikrokontroler sebagai solusi untuk mengatasi kelemahan kunci konvensional, seperti kehilangan atau duplikasi kunci (Komara & Munawaroh, 2023). Selain itu, Sun dkk. (2021) menekankan pentingnya integrasi keypad sebagai alat input kode akses dan LCD sebagai media tampilan informasi, yang memberikan antarmuka sederhana namun efektif. Berdasarkan literatur ini, penggunaan teknologi mikrokontroler dengan integrasi komponen-komponen tersebut menawarkan solusi keamanan rumah yang lebih canggih dan praktis. Studi literatur dilakukan untuk memahami konsep dasar sistem pengunci otomatis, fungsi mikrokontroler, serta integrasi perangkat keras seperti keypad dan LCD. Studi ini juga mencakup tinjauan terhadap sistem serupa yang sudah ada sebagai referensi dalam perancangan sistem.



### Analisis kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi spesifikasi teknis yang diperlukan, seperti pemilihan jenis mikrokontroler. Sistem pengunci otomatis berbasis mikrokontroler memiliki beberapa kebutuhan yang harus dipenuhi agar dapat berfungsi dengan optimal. Secara fungsional, sistem harus mampu menerima input kode akses melalui keypad, menampilkan informasi status kunci melalui LCD, dan memiliki fitur penguncian otomatis setelah periode tertentu untuk mengurangi risiko kelalaian pengguna. Secara non-fungsional, sistem harus mudah dioperasikan oleh pengguna awam, tahan terhadap gangguan atau upaya akses tidak sah, dan hemat daya. Dari sisi perangkat keras, sistem memerlukan mikrokontroler Arduino sebagai pengendali utama, keypad sebagai alat input, LCD sebagai media informasi, dan solenoid lock sebagai mekanisme pengunci. Sementara itu, dari sisi perangkat lunak, sistem membutuhkan algoritma untuk verifikasi kode akses, logika penguncian otomatis, dan antarmuka pengguna yang sederhana untuk memudahkan pengoperasian.

### Perancangan sistem

Perancangan sistem dimulai dari desain perangkat keras, yang terdiri dari komponen utama seperti Arduino, keypad, LCD, dan solenoid lock. Diagram rangkaian dirancang untuk menghubungkan semua komponen secara efisien agar memastikan sistem dapat bekerja secara optimal. Pada perangkat lunak, algoritma dikembangkan untuk membaca input dari keypad dan memverifikasi kode akses yang dimasukkan. Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur penguncian otomatis menggunakan timer yang akan mengunci solenoid lock setelah waktu tertentu. LCD dirancang untuk menampilkan informasi seperti status kunci ("Locked" atau "Unlocked") dan pesan kesalahan jika kode akses salah dimasukkan. Desain sistem ini memastikan integrasi yang efisien antara perangkat keras dan perangkat lunak, meliputi pembuatan diagram blok, flowchart logika kerja, skema rangkaian elektronik, dan rancangan perangkat lunak menggunakan Arduino IDE. Tahap perancangan ini bertujuan untuk memastikan

setiap komponen sistem terintegrasi dengan baik.

### Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa semua komponen sistem bekerja sesuai dengan desain. Pengujian fungsional dilakukan untuk memeriksa apakah keypad dapat menerima input dengan benar, solenoid lock dapat membuka dan mengunci pintu sesuai dengan instruksi, dan LCD menampilkan informasi yang sesuai. Pengujian kinerja dilakukan dengan mengukur waktu respons dari saat kode dimasukkan hingga kunci terbuka, serta menguji fitur penguncian otomatis setelah waktu tertentu. Selain itu, pengujian keamanan dilakukan untuk memastikan sistem tahan terhadap upaya akses tidak sah, seperti memasukkan kode yang salah secara berulang. Semua pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi secara andal dalam kondisi nyata. Selain itu, mencakup validasi input dari keypad, tampilan output pada LCD, respon aktuator pengunci, serta keandalan sistem secara keseluruhan. Hasil pengujian dianalisis untuk mengevaluasi apakah sistem memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan. Jika terdapat kekurangan, dilakukan penyempurnaan baik pada perangkat keras maupun perangkat lunak.

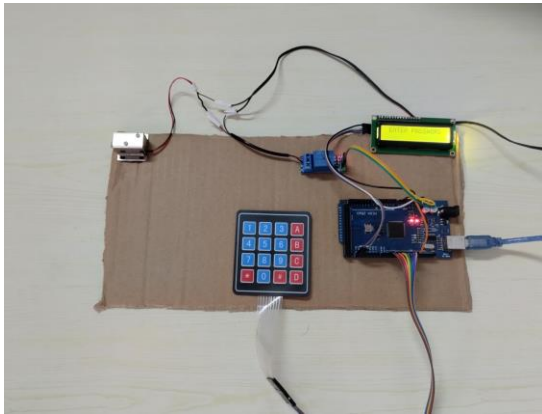
### Implementasi

Implementasi dimulai dengan instalasi perangkat keras, di mana semua komponen sistem, seperti keypad, LCD, dan solenoid lock, dipasang pada pintu sesuai dengan desain rangkaian. Mikrokontroler Arduino diprogram dengan algoritma yang telah dirancang untuk mengatur logika sistem. Setelah itu, dilakukan kalibrasi pada keypad untuk memastikan input dapat diterima dengan presisi, serta pada solenoid lock untuk memastikan mekanisme penguncian bekerja dengan sempurna. Sistem kemudian diuji secara langsung untuk memastikan semua komponen terintegrasi dan berjalan sesuai dengan rancangan. Setelah implementasi selesai, sistem siap digunakan untuk memberikan solusi pengunci otomatis yang aman, praktis, dan modern.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah proses perancangan, implementasi, dan pengujian, prototipe Smart Lock Door berbasis Mikrokontroler Arduino dengan Integrasi Keypad dan LCD berhasil dibuat dengan hasil sebagai berikut:



Gambar 2. Pengujian Alat

1. **Keypad**, berfungsi untuk memasukkan kombinasi angka sebagai kode akses. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu membaca input dari keypad dengan tingkat akurasi 100%. Sistem juga berhasil mendeteksi dan menolak kode akses yang salah dengan menampilkan pesan kesalahan pada LCD.
2. **LCD**, digunakan untuk memberikan umpan balik visual kepada pengguna, seperti informasi "Access Granted" saat kode benar atau "Access Denied" saat kode salah. Selama pengujian, LCD berhasil menampilkan pesan sesuai skenario pengujian dengan respons waktu rata-rata kurang dari 1 detik.
3. **Solenoid lock**, berfungsi untuk membuka atau mengunci pintu berdasarkan validasi kode akses. Pengujian menunjukkan aktuator bekerja secara responsif dengan waktu respon rata-rata 1,2 detik setelah kode yang benar dimasukkan.
4. **Kabel jumper** digunakan sebagai penghubung antara komponen utama dalam sistem, seperti keypad, LCD, modul relay, dan Arduino. Pengujian menunjukkan bahwa kabel jumper yang digunakan mampu mentransmisikan sinyal secara stabil tanpa adanya gangguan. Hal ini memastikan komunikasi antar komponen berjalan lancar selama sistem dioperasikan.

5. **Modul relay** berfungsi sebagai saklar elektronik untuk mengontrol aliran arus listrik ke solenoid lock. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modul relay bekerja dengan baik dalam merespons sinyal dari Arduino. Modul ini mampu mengalirkan arus dengan stabil sehingga solenoid lock dapat membuka dan mengunci pintu secara efektif tanpa keterlambatan.
6. **Arduino** berfungsi sebagai otak utama sistem yang mengontrol seluruh proses, mulai dari membaca input dari keypad, menampilkan informasi pada LCD, hingga mengontrol solenoid lock melalui modul relay. Pengujian menunjukkan bahwa Arduino dapat memproses data dengan cepat dan memberikan respons yang akurat. Selain itu, sistem ini juga mampu mempertahankan kinerja stabil meskipun dilakukan restart selama pengujian.

## KESIMPULAN

Prototipe Smart Lock Door berbasis Mikrokontroler Arduino dengan integrasi Keypad dan LCD berhasil dirancang, diimplementasikan, dan diuji dengan hasil yang memuaskan. Keypad menunjukkan akurasi 100% dalam membaca kombinasi angka sebagai kode akses dan mampu mendeteksi serta menolak kode yang salah dengan menampilkan pesan kesalahan pada LCD. LCD memberikan umpan balik visual yang akurat dengan waktu respons rata-rata kurang dari 1 detik, sedangkan solenoid lock bekerja secara responsif dengan waktu respon rata-rata 1,2 detik setelah kode yang benar dimasukkan. Kabel jumper memastikan transmisi sinyal antar komponen tetap stabil tanpa gangguan, sementara modul relay berfungsi sebagai saklar elektronik yang bekerja dengan baik dalam mengontrol aliran arus ke solenoid lock, memastikan stabilitas sistem. Sebagai pusat pengendalian, Arduino mampu memproses data dengan cepat dan akurat, serta mempertahankan kinerja yang stabil meskipun dilakukan restart selama pengujian. Secara keseluruhan, sistem ini berhasil memenuhi kebutuhan penguncian otomatis yang modern, efisien, dan aman, sehingga berpotensi untuk diimplementasikan di berbagai lingkungan, seperti rumah, kantor,



atau fasilitas umum, guna meningkatkan keamanan dan kenyamanan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Ir. Firmansyah Maulana SN, S.T., M.Kom., MCE., CDCPA., MTCNA., MTCRE., IPM Asean.Eng. selaku pembimbing, atas bimbingan, dan arahnya. Terima kasih juga yang sebesar-besarnya kepada seluruh rekan tim yang telah bekerja sama dengan baik selama proses penelitian ini, tanpa dukungan dan kerja sama yang baik dari rekan-rekan, penelitian ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Sun, K. Y., Fernando, Y., & Safari, M. I. (2021). "Perancangan sistem IoT pada smart door lock menggunakan aplikasi Blynk." *JUTSI: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 1(3), 289–296.
- Adiono, T., Fuada, S., Anindya, S. F., Purwanda, I. G., & Fathany, M. Y. (2019). "IoT-Enabled Door Lock System." *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(5), 445.  
<http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2019.0100556>
- Komara, J. L., & Munawaroh. (2023). Perancangan sistem keamanan smarhome lock door menggunakan mikrokontroler Arduino berbasis Internet of Things. *LOGIC : Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, 1(5), 1126-1135.
- Leo, A., & Aziz, A. (2021). Perancangan Sistem Kunci Pintu Otomatis Menggunakan Rfid Arduino Uno. *Jurnal Ampere*, 6(1), 43-48.
- Loi, I. A. (2023). Perancangan Sistem Kunci Otomatis Berbasis QR Code menggunakan Sensor GM66 (Doctoral dissertation, Universitas Tjut Nyak Dhien).
- Laksono, A. B., Ruswanti, D., & Retnoningsih, D. (2021). RANCANG BANGUN

KUNCI OTOMATIS MENGGUNAKAN POLA KETUKAN BERBASIS KETUKAN BERBASIS ARDUINO. *JIMSTEK: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 3.

- Fajri, L. R. H. A., Hermawan, P., & Setiadi, T. (2023). Rancang Bangun Prototype Sistem Kunci Otomatis Pada Pintu Menggunakan RFID Berbasis Arduino Pada Kecamatan Plantungan. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 2(3), 1-6.
- Indriyono, B. V., Rachmawanto, E. H., Umam, C., Pamungkas, N., & Saidalvi, F. Y. (2022). Sistem Kendali Kunci Otomatis Pada Motor Matic Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Android. In *Seminar Nasional Inovasi dan Pembangunan Teknologi Terapan (SENOVTEK)* (Vol. 1, pp. 79-92).
- Risdhayanti, A. D., Murtono, A., Wahono, W. T., & Ghaly, M. A. J. A. G. (2024). Kunci Pintu Otomatis Menggunakan ESP32 CAM. *Jurnal Elektronika dan Otomasi Industri*, 11(3), 814-825.