

IMPLEMENTASI SISTEM DOORLOCK SENSOR RUMAH BERBASIS ARDUINO IDE DENGAN IRAMA KETUKAN PADA RUANG RAPAT

Fadhli Farsa,^{1,*} Ari Handoko,¹ Nova Arief Setiyanto,² Bustomi,³

¹ D4 Teknologi Rekayasa Elektrikal Mekanik – Politeknik Krakatau

² D3 Teknik Mesin – Politeknik Krakatau

³ D3 Teknik Listrik – Politeknik Krakatau

*Corresponding author: fadhlifarsa15@gmail.com

Article history

Received:

12-01-2026

Accepted:

25-02-2026

Published:

01-03-2026

Copyright © 2024
Jurnal Manajemen
dan Teknik

Open Access

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemudahan dan keamanan pengguna melalui sistem otomatis pengunci pintu menggunakan kode ketukan berbasis mikrokontroler ATmega328P pada papan Arduino. Sinyal analog yang dihasilkan oleh sensor suara saat menerima ketukan akan diproses melalui pin ADC (Analog to Digital Converter). Kode ketukan yang diinput dievaluasi berdasarkan jumlah ketukan dan interval waktu antar-ketukan, yang kemudian disimpan dalam tipe data array untuk membentuk sebuah ritme tertentu. Nilai interval ketukan ini berfungsi sebagai kata sandi (password) yang disimpan di dalam flash memory mikrokontroler. Saat sensor menerima ketukan, sistem akan mencocokkan akurasi interval ketukan tersebut dengan data yang telah tersimpan. Jika ritme ketukan sesuai, maka sistem pengunci pintu yang digerakkan oleh motor servo dan modul relay akan aktif terbuka. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mengenali pola ketukan dan menggerakkan mekanisme kunci dengan baik.

Kata Kunci: Kunci Pintu, Sensor Suara, Modul Relay, Motor Servo.

Abstract

This research aims to enhance user convenience and security through an automatic door lock system utilizing a secret knock code. The analog signal generated by the sound sensor upon receiving a knock is processed through the ADC (Analog-to-Digital Converter) pin of an ATmega328P microcontroller on an Arduino platform. The input knock code is evaluated based on the total number of knocks and the time intervals between them, which are then stored in an array data type to form a specific rhythmic pattern. This knock interval value acts as a password and is pre-stored in the microcontroller's flash memory. When a knock is detected, the system verifies the accuracy of the rhythm against the saved data. If the input rhythm matches the reference, the door locking mechanism—driven by a relay module and a servo motor—will switch to an active/unlocked state. The test results demonstrate that the system successfully recognizes the knock patterns and operates the locking mechanism effectively.

Keywords: Door Lock, Sound Sensor, Relay Module, Servo Motor.

1.0 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini masyarakat pada umumnya masih menggunakan sistem kunci sederhana. Penggunaannya dalam membuka pintu masih menggunakan kunci konvensional seperti, tuas pengunci, kunci geser, maupun engsel putar, kunci konvensional tersebut sudah diterapkan sebagai metode keamanan

umum tapi kendala yang terjadi sering ditemukannya kesulitan dalam membukanya, karena metode tersebut bisa dibilang masih manual dan menyulitkan penggunaannya seperti diperlukannya tarikan pada tuas pengunci, Sistem unlocking seperti ini relatif mahal tapi dalam segi keamanan terjamin. Dengan memanfaatkan mikrokontroler dan sensor getaran akan tereksplorasi suatu sistem keamanan dengan metode secret knock atau kode ketukan yang dapat diaplikasikan untuk mengakses

pintu masuk ke ruang pertemuan kelompok, rumah ataupun kamar pribadi. Sistem penguncian pintu ini akan efisien dikalangan Masyarakat karena pada dasarnya bahan ataupun komponen yang digunakan untuk merancang relatif murah dan dalam segi penggunaannya sangat mudah serta dapat memodifikasi ketukan.

Perkembangan teknologi saat ini masyarakat pada umumnya masih menggunakan sistem kunci sederhana. Penggunaannya dalam membuka pintu masih menggunakan kunci konvensional

1.2. Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut:

Table 1: Table Penelitian Sebelumnya

Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Metode & Komponen Utama	Hasil / Kesimpulan Penelitian
Pratama et al. (2022)	Rancang Bangun Pengaman Pintu Rumah Berbasis Secret Knocking Menggunakan Arduino Uno	Sensor Piezoelektrik (getaran), Arduino Uno, Selenoid Door Lock, Matriks Array penentu interval waktu ketukan.	Sistem berhasil mengidentifikasi pola ketukan dengan toleransi interval waktu tertentu. Penggunaan sensor getaran lebih stabil dibanding suara dari gangguan noise lingkungan.
Setiawan & Wijaya (2023)	Implementasi Sound Sensor sebagai Pengendali Kunci Pintu Otomatis Berbasis Mikrokontroler	Sensor Suara (Mikrofon), ATmega328P, Motor Servo, Akurasi Ketukan berdasarkan pola High/Low sinyal ADC	Keberhasilan sistem sangat dipengaruhi oleh sensitivitas potensiometer pada sensor suara. Jarak ketukan yang terlalu jauh dari sensor menurunkan tingkat akurasi pembacaan.
Ramadhan et al. (2024)	Sistem Keamanan Ruang Menggunakan Kode Ketukan dan Modul Relay Berbasis Arduino	Arduino IDE, Sensor Ketok, Modul Relay, Selenoid, Penyimpanan pola ketukan di EEPROM/Flash Memory.	Alat mampu menyimpan kombinasi ketukan hingga 5 ketukan berbeda secara permanen. Rata-rata waktu respon pengaktifan relay setelah pola cocok adalah kurang dari 2 detik.
Hidayat & Fitriani (2024)	Analisis Akurasi Algoritma Penyelesaian Ritme pada Kunci Pintu Elektrik Menggunakan Sensor Getaran	Sensor Getar piezo, Arduino, Logika pencocokan rentang waktu (windowing interval) dalam Array.	Penelitian memfokuskan pada variasi ketukan manusia. Ditemukan bahwa memberikan toleransi waktu error margin sebesar 50pm 150 text(ms)\$ menghasilkan akurasi pembukaan pintu tertinggi (90%).

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1. Membuat alat akurasi pintu otomatis rumah menggunakan sensor suara sebagai pola ketukan berbasis Arduino IDE.
- 2. Mengetahui pengujian dari perancangan akurasi pintu otomatis rumah menggunakan sensor suara sebagai pola ketukan berbasis Arduino IDE.

Manfaat penelitian ini adalah:

- 1. Peningkatan Keamanan Rumah
Sistem kunci pintu berbasis Arduino IDE dengan irama ketukan dapat meningkatkan keamanan rumah. Ini dapat menghindari risiko pembobolan pintu dengan membuka pintu hanya ketika irama ketukan yang benar dimainkan. Ini mengurangi risiko pencurian dan akses ilegal ke rumah.
- 2. Pengurangan Risiko Kehilangan Kunci
Sistem ini menghilangkan kebutuhan akan kunci fisik, yang dapat hilang atau dicuri. Ini mengurangi risiko pemilik rumah terkunci di luar rumah jika kehilangan kunci. Kelemahan kunci mekanis yang telah menyebabkan popularitas kontrol pintu elektronik dan teknologi kredensial dapat digunakan untuk menunjukkan kekuatan dan atribut sistem kunci modern (O’Leary, 2017).
- 3. Kenyamanan
Pengguna sistem ini akan mengalami kenyamanan ekstra karena tidak perlu membawa kunci fisik atau mengingat kata sandi yang rumit. Cukup dengan memainkan irama yang sesuai untuk membuka pintu.
- 4. Pemantauan Akses
Sistem ini dapat dicatat dan melacak setiap kali pintu dibuka, menciptakan catatan akses yang dapat diperiksa oleh pemilik rumah. Ini berguna untuk melacak siapa yang masuk atau keluar dari rumah.
- 5. Otomatisasi Rumah

Sistem ini dapat terintegrasi dengan sistem otomatisasi rumah yang lebih luas. Misalnya, ketika pintu terbuka, pencahayaan atau perangkat lain dapat diaktifkan atau dinonaktifkan sesuai dengan preferensi pemilik rumah.

- 6. Pengembangan Teknologi
Penelitian semacam ini menggabungkan teknologi Arduino dan pengenalan irama, mempromosikan pengembangan teknologi dalam pengamanan rumah yang lebih canggih.
- 7. Penggunaan Energi yang Lebih Efisien
Jika terintegrasi dengan sistem otomatisasi rumah yang tepat, sistem ini dapat membantu menghemat energi dengan mematikan perangkat listrik saat pintu terbuka.
- 8. Inspirasi dan Pengembangan Selanjutnya
Penelitian ini dapat menginspirasi pengembangan proyek-proyek serupa atau inovasi lainnya dalam bidang keamanan rumah dan otomatisasi.
- 9. Keuntungan Ekonomis
Mengurangi risiko kehilangan kunci atau kerusakan kunci fisik dapat menghemat biaya penggantian kunci atau perbaikan pintu yang rusak akibat percobaan pembobolan.
- 10. Fleksibilitas Penggunaan
Sistem ini dapat diadaptasi untuk digunakan di berbagai jenis pintu, seperti pintu rumah, pintu garasi, atau pintu gudang. Penelitian ini juga dapat menjadi bagian dari tren lebih lanjut dalam pengembangan pintu pintar dan rumah pintar, yang menggabungkan teknologi terbaru untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan pemilik rumah. Namun, dalam mengimplementasikan sistem semacam ini, penting untuk memperhatikan aspek keamanan data dan perlindungan privasi pengguna agar sistem tidak disalah gunakan oleh pihak yang tidak berwenang.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas, rumusan masalah dari pengujian alat ini adalah sebagai berikut :

- 1. Bagaimana implementasi pintu otomatis menggunakan Arduino dengan memanfaatkan sensor suara sebagai sensor ketukan?
- 2. Bagaimana pengujian alat akurasi pengaman pintu rumah menggunakan sensor suara sebagai pola ketukan berbasis Arduino IDE?

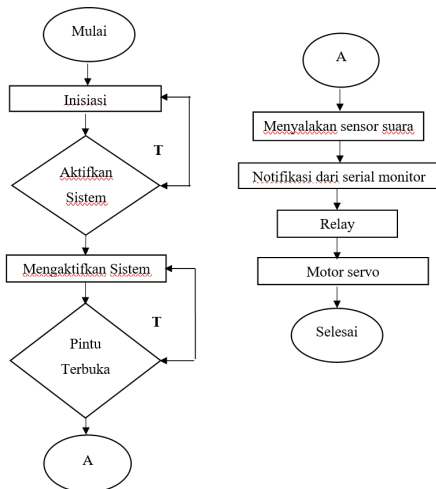
2.0 METODE

Minimal, isi dari metode harus mencakup beberapa hal, yaitu :1) Objek penelitian. Deskripsikan mengenai objek penelitian. Jelaskan perolehan data penelitian. 2) Perlakuan pada objek penelitian. Kemukakan variabel tetap dan peubah dari penelitian, variasi -variasi apa yang dilakukan dalam penelitian. 3) Metode / cara pemecahan beserta prosedur yang digunakan untuk meneliti. Kemukakan apakah metode tersebut telah banyak digunakan atau metode terbaru beserta kelebihan dan kekurangan metode. 4) Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian. Jelaskan alat dan bahan utama yang digunakan. Tidak perlu menjelaskan secara terperinci.

Gunakan format font Times New Roman, 10 pt. Kata dalam bahasa asing ditulis miring (*italic*).

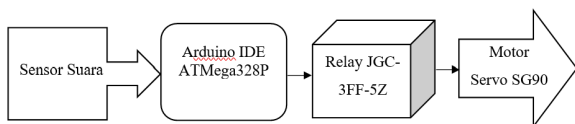
2.1. Flowchart dan Blok Digarma Penelitian

Adapun flowchart penelitian sebagai berikut



Gambar 1: Flowchart Penelitian

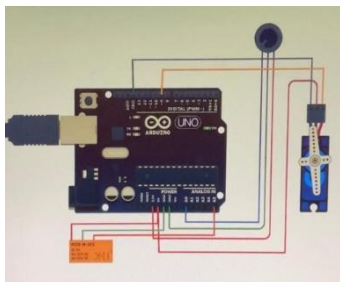
Blok Diagram



Gambar 2: Blok Diagram Penelitian

2.2. Diagram Pengawatan

Adapun pengawatan dari alat yang dirancang sebagai berikut:



Gambar 3: Diagram Pengawatan

2.3. Analisis Biaya

Biaya yang dikeluarkan untuk membangun alat yang kita gunakan sebagai private room pada ruang rapat ini adalah:

Table 2: Kebutuhan Biaya

NO	ALAT	HARGA (Rp)
1	Adapter 12V/2A	30.000
2	Arduino IDE	118.000
3	Relay 5V	5.500
4	Solenoid Doorlock 12V	60.200
5	Sensor Suara	6.850
6	Kable Jumper	8.500
7	Motor Servo	15.300
8	Breadboard	6.000
Total :		250.350

2.4. Variable Analisa Data

Pembacaan suara dari Sensor Suara dan Solenoid Doorlock.

2.5. Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari pengujian langsung dari alat yang telah dibuat.

6. Perhitungan Data

Data yang telah diperoleh akan ditulis dan dianalisa apakah desain dan pemograman dari alat ini dapat membaca suara saat diketuk dan berhasil sesuai dengan yang diharapkan.

7. Teknik Analisa Data

Dari perhitungan tersebut maka akan didapatkan Tingkat akurasi dari sensor yang dipasang.

2.6. Perhitungan Data

Data yang telah diperoleh akan ditulis dan dianalisa apakah desain dan pemograman dari alat ini dapat membaca suara saat diketuk dan berhasil sesuai dengan yang diharapkan.

2.7. Teknik Analisa Data

Dari perhitungan tersebut maka akan didapatkan Tingkat akurasi dari sensor yang dipasang.

3.0 HASIL DAN PEMBAHASAN

Table 3: Hasil Pengujian

NO	PERCOBAAN	BUKA PINTU	TUTUP PINTU	DELAY RELAY	HASIL AKURASI
1	Orang Pertama	90	90	1000	11.1
2	Orang Kedua	120	120	2000	16.6
3	Orang Ketiga	100	100	1500	15
4	Orang Keempat	200	200	2500	12.5
5	Orang kelima	200	200	1500	7.5
6	Orang Keenam	200	200	1000	5
7	Orang Ketujuh	200	200	500	2.5
Keterangan :					Minimum
					Maksimum
					rata-rata
					2.5
					16.6
					9.9

Ringkasan pengujian sistem doorlock menggunakan Arduino Uno dan modul motor servo sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan sebanyak 7 kali dengan hasil pengujian doorlock pada tabel di atas.
2. Waktu tercepat untuk membuka dan menutup pintu adalah 5 detik, sementara yang terlama adalah 2,5 detik.
3. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk membuka dan menutup pintu adalah 9,9 detik.
4. Hasil pengujian menunjukkan kinerja yang positif, karena sistem doorlock berhasil berfungsi dalam rentang waktu yang dapat diterima.

Pengujian ini memberikan gambaran tentang kinerja sistem doorlock yang menggunakan Arduino IDE dan modul motor servo. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem tersebut dapat diandalkan dalam membuka dan menutup pintu dengan waktu yang cukup konsisten, walaupun ada sedikit variasi dalam waktu yang dibutuhkan untuk setiap pengujian. Ringkasan pengujian dari akurasi sensor suara:

1. Percobaan Pertama

- Jika volume pertama sama dengan 1000 detik maka hasil tidak suara / delay sensor 200 detik.
2. Percobaan Kedua
Jika volume di setting high tidak ada suara / delay sensor 200 detik.
 3. Percobaan Ketiga
Jika volume di setting high maka sensor ada suara / atau delay sensor 500 detik.
 4. Percobaan Keempat
Jika volume disetting high maka sensor ada suara / delay sensor 1500 detik.
 5. Percobaan Kelima
Jika volume di setting low maka sensor tidak mendik suara / delay sensor 1000 detik.

4.0 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian terhadap sistem pengunci pintu otomatis menggunakan kode ketukan berbasis Arduino IDE dengan IC mikrokontroler ATmega328P, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Keberhasilan Implementasi Sistem: Sistem pengunci pintu otomatis (doorlock) berbasis secret knock telah berhasil diimplementasikan dengan memadukan sensor suara sebagai pembuat pola ketukan, Arduino Uno sebagai unit pemroses data interval (yang disimpan dalam tipe data array), serta motor servo dan modul relay sebagai aktuator penggerak mekanik kunci.
2. Kinerja Mekanisme Kunci: Berdasarkan pengujian mekanis alat, sistem doorlock mampu merespons perintah membuka dan menutup pintu dengan baik secara konsisten, dengan variasi waktu operasi yang responsif berkisar antara 2,5 hingga 5 detik.
3. Karakteristik Sensor Suara: Keberhasilan sensor suara dalam membaca pola ketukan sangat bergantung pada pengaturan tingkat sensitivitas (volume high/low) serta durasi waktu delay sensor yang diberikan pada program. Pengaturan sensitivitas yang tepat krusial untuk memastikan ritme/interval ketukan dapat terbaca secara akurat sebagai password di dalam flash memory mikrokontroler.

UCAPAN TERIMA KASIH (JIKA ADA)

Jika diperlukan silahkan kemukakan ucapan terima kasih kepada orang / institusi yang membantu penelitian. Gunakan format font *Times New Roman*, 10 pt. Kata dalam bahasa asing ditulis miring (*italic*)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Anderson, Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2020. doi: 10.1002/9781119644682.
- [2] Class One Systems, "Electronic door lock systems, an access control solution," Class One Systems, 2023. [Online]. Available: <https://classonesystems.com/technology/electronic-door-lock-systems-an-access-control-solution/>
- [3] Electricity-magnetism.org, "How does an electromagnetic door lock work?," Electricity-Magnetism.Org, 2023. [Online]. Available:

- <https://www.electricity-magnetism.org/how-does-a-n-electromagnetic-door-lock-work/>
- [4] F. Farsa and E. Rohman, "Rancang Bangun Robot Pemadam Api 2 WD Menggunakan Arduino Uno R3," Jurnal Manajemen dan Teknik (JuMat), vol. 1, no. 2, pp. 1-10, 2024.
 - [5] F. Farsa, A. Handoko, and A. Najmi, "Rancang Bangun Alat Sensor Suhu Untuk Mendeteksi Suhu Panel Ketika Panas," Jurnal Manajemen dan Teknik (JuMat), vol. 2, no. 1, 2025.
 - [6] F. Farsa, N. Widodo, and A. Handoko, "Rancang Bangun Pengisi Air Tandon Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S5," Jurnal Manajemen dan Teknik (JuMat), vol. 2, no. 2, 2025.
 - [7] T. O'Leary, "New To Electronic Security? Start With Standalones," Locksmith Ledger, 2017. [Online]. Available: <https://www.locksmithledger.com/home/article/12373336/new-to-electronic-security-start-with-standalones>
 - [8] A. Hidayat and S. Fitriani, "Analisis akurasi algoritma penyalarsan ritme pada kunci pintu elektrik menggunakan sensor getaran," Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, vol. 12, no. 1, pp. 45-52, 2024.
 - [9] R. A. Pratama, A. Budiman, and D. Lestari, "Rancang bangun pengaman pintu rumah berbasis secret knocking menggunakan Arduino Uno," Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, vol. 11, no. 2, pp. 89-96, 2022.
 - [10] F. Ramadhan, S. Nugroho, and M. Utami, "Sistem keamanan ruangan menggunakan kode ketukan dan modul relay berbasis Arduino," Jurnal Ilmiah Elektronika dan Kendali, vol. 6, no. 2, pp. 112-120, 2024.
 - [11] B. Setiawan and T. Wijaya, "Implementasi sound sensor sebagai pengendali kunci pintu otomatis berbasis mikrokontroler," Jurnal Otomasi dan Instrumentasi, vol. 15, no. 3, pp. 201-210, 2023.