

RANCANG BANGUN KEAMANAN KUNCI OTOMATIS PADA LEMARI ARSIP MENGGUNAKAN KEYPAD DAN FINGER PRINT

Indar Kusmanto^{1*}, Hidayat², Maulid¹

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Tomakaka, Mamuju, Indonesia

²Fakultas Ilmu Komputer, Sistem Informasi, Universitas Tomakaka, Mamuju, Indonesia

Email: ^{1*}indarkusmanto88@gmail.com, ²hidayatfiko@email.com, ¹maulidpratama25@gmail.com

Abstrak - Tujuan studi ini yakni untuk: (1) Mengidentifikasi Rancang bangun alat kunci otomatis pada lemari arsip menggunakan *keypad* dan *finger print*. (2) Mengetahui Implementasi alat pembuka kunci otomatis pada lemari arsip menggunakan *keypad* dan *finger print*.

Pelaksanaan studi ini mulai dari bulan Juni hingga Agustus 2024 yang bertempat di Kecamatan Mamuju, Kabupaten Mamuju, Provinsi Sulawesi Barat. Rancang Bangun Keamanan Kunci Otomatis ini didesain secara terstruktur yang mencakup analisis sistem berjalan serta rancangan sistem yang diajukan. Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem ini yaitu metode *Waterfall*, meliputi *Requirements Analysis and Definition*, *System and Software Design*, *Implementation and Unit Testing*, *Integration and System Testing*, serta *Operation and Maintenance*. Studi ini menggunakan teknik observasi, wawancara, serta studi literatur untuk mengumpulkan data.

Hasil studi memperlihatkan bahwasanya sistem keamanan kunci otomatis yang dirancang ini berfungsi dengan baik, di mana semua komponen seperti *keypad*, *fingerprint sensor*, *solenoid lock*, *buzzer*, dan LCD berhasil diimplementasikan sesuai dengan rancangan awal. Sistem ini mampu meningkatkan keamanan dan kenyamanan dalam penggunaan lemari arsip tanpa memerlukan kunci manual, serta meminimalkan risiko kehilangan kunci atau lupa mengunci lemari.

Abstract - *The purpose of this study is to: (1) Identify the design and construction of an automatic locking device for archive cabinets using a keypad and fingerprint. (2) To understand the implementation of an automatic unlocking device for archive cabinets using a keypad and fingerprint.*

The implementation of this study will take place from June to August 2024, located in Mamuju District, Mamuju Regency, West Sulawesi Province. The design and development of this Automatic Key Security system are structured, encompassing the analysis of the existing system and the proposed system design. The research method used in the development of this system is the Waterfall method, which includes Requirements Analysis and Definition, System and Software Design, Implementation and Unit Testing, Integration and System Testing, as well as Operation and Maintenance. This study uses observation techniques, interviews, and literature review to collect data.

The study results show that the designed automatic key security system functions well, where all components such as the keypad, fingerprint sensor, solenoid lock, buzzer, and LCD were successfully implemented according to the initial design. This system is capable of enhancing security and convenience in the use of filing cabinets without the need for a manual key, while also minimizing the risk of losing the key or forgetting to lock the cabinet.

Keyword : *Keamanan, Kunci Otomatis, Keypad, Fingerprint, Lemari Arsip.*

1. PENDAHULUAN

Di masa kini, teknologi terutama dalam bidang mekatronika, maju dan berkembang sangat pesat, baik dalam distem kendali maupun robotika berbasis mikrokontroler. Hal ini menyebabkan peningkatan penggunaan teknologi di sektor industri, baik skala besar maupun kecil dalam proyek sederhana. Selain itu, ketergantungan manusia pada teknologi canggih di era modern ini mendorong peralihan dari sistem konvensional menuju sistem otomatisasi yang lebih memudahkan pengguna.

Sistem keamanan menjadi aspek krusial dalam kehidupan manusia, di mana setiap individu seringkali membutuhkan perlindungan untuk menjaga kepentingan ataupun hal-hal yang dinilai penting. Secara umum, faktor keamanan ini dibutuhkan dalam berbagai konteks, termasuk keamanan rumah, kantor, ruangan, dan lainnya. Oleh karena itu,

penting untuk memperhatikan faktor keamanan ruangan guna mencegah potensi risiko, berupa pencurian.

Sistem pembukaan kunci lemari tradisional umumnya mengandalkan mekanisme manual dengan kunci fisik. Penggunaan kunci konvensional sering menimbulkan masalah seperti kehilangan, pencurian, atau kelalaian dalam mengunci, yang dapat mengakibatkan kerentanan terhadap keamanan barang berharga di dalam lemari. Keberadaan kunci konvensional ini berpotensi menurunkan tingkat keamanan secara signifikan.

Teknologi ini dirancang untuk memfasilitasi proses penguncian pintu tanpa bergantung pada kunci manual, sekaligus tetap memperhatikan aspek keamanan guna mencegah kondisi yang tidak diharapkan. Dengan demikian, peneliti berupaya memperkenalkan alat kunci otomatis pada lemari arsip yang memanfaatkan pengenalan suara, di mana suara manusia menjadi kunci untuk mengamankan proses penguncian. Sistem ini dilengkapi

kemampuan untuk mengenali dan melaksanakan perintah suara dalam mekanisme penguncian pintu.

Berdasarkan fenomena tersebut, maka peneliti berminat meneliti terkait “Rancang Bangun Keamanan Kunci Otomatis Menggunakan Keypad dan Finger Print” yang bertujuan untuk memberikan kemudahan dalam proses penguncian pintu tanpa perlu penggunaan kunci manual, dengan tetap menguatkan aspek keamanan guna mencegah kondisi yang tidak diharapkan.

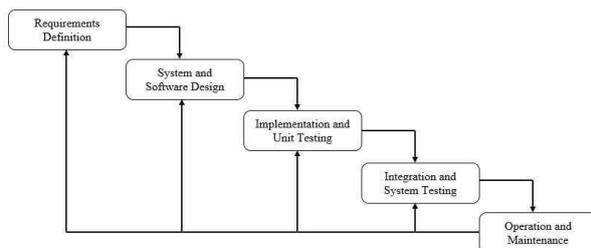
2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Waterfall

Studi ini menerapkan metode *waterfall* sebab metode tersebut merupakan model prosedur pengembangan perangkat secara berturut-turut. Metode dengan pemahaman induktif..

Metode ini digunakan agar tahapan dalam proses pengembangan berjalan secara berurutan, mulai dari tahap kebutuhan sistem lalu menuju ke tahap analisis, desain, coding, testing/verification, dan maintenance. Langkah demi langkah yang dilalui harus diselesaikan satu per satu (tidak dapat meloncat ke tahap berikutnya).

Adapun tahapan penelitian menggunakan metode waterfall dapat dilihat seperti Gambar 1 dibawah ini.



Gambar. 1. Gambaran Metode waterfall

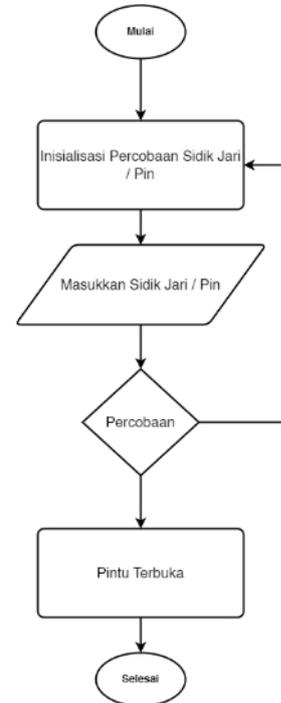
Tahapan Dalam Melakukan Metode Waterfall :

- 1) Requirement Analysis, pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan untuk membangun sistem tersebut dengan memanfaatkan studi literatur untuk menganalisis tentang penyakit sawit.
- 2) System and Software Design, pada tahap ini dilakukan desain sistem yang akan dibangun mulai dari desain DFD kemudian interface.
- 3) Implementation and Unit Testing, pada tahap ini dilakukan uji coba unit system dengan cara mencoba satu fungsi yang telah selesai di program yang diimplementasikan pada android.
- 4) Integration and System Testing, pada tahap ini aplikasi yang telah selesai akan dilakukan pengujian system sesuai dengan aplikasi yang telah selesai dibuat dengan cara menginstall aplikasi pada android.
- 5) Operation and Maintenance, pada tahap ini dilakukan sosialisasi kepada masyarakat untuk dapat menggunakan system tersebut yang dimulai dari pengenalan sistem aplikasi kepada toko masyarakat.

2.2 Alur Sistem

Berikut ini merupakan rancangan sistem pada studi ini yang disajikan pada diagram *Flowchart* program.

Adapun alur sistem yang diusulkan dapat dijelaskan pada Gambar berikut.

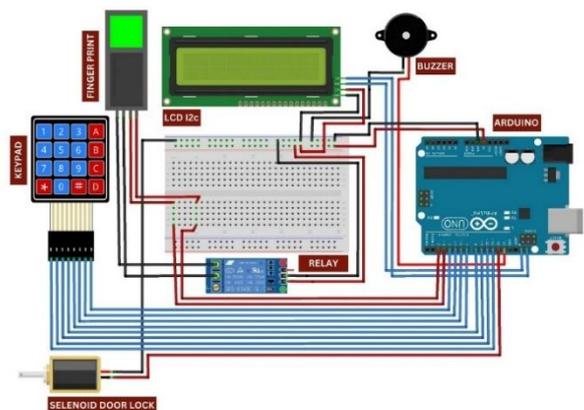


Gambar 2. Flowchart Rancangan Sistem

Pada gambar alur system di atas dapat dijelaskan bahwa pada saat system aktif, alat akan membaca apakah sidik jari sesuai dengan database yang tersimpan, jika menggunakan kode, maka system akan membaca apakah kode yang di masukkan telah sesuai dengan kode yang telah disimpan, jika keduanya salah, maka system akan menolak dan pintu tetap terkunci.

2.3 Gambaran Rancangan Sistem

Gambaran system yang akan dirancang dapat dilihat pada sekema berikut ini.



Gambar 3. Skema Alat

2.4 Instrumen Penelitian

2.4.1 Hardware

Penggunaan *hardware* seperti berikut :

- a. Arduino sebagai mikrokontroler untuk mengontrol alat
 - b. *Solenoid Door Lock* berperan menjadi pengunci pintu
 - c. Keypad berfungsi untuk memasukkan kode password untuk membuka kunci
 - d. Sensor Sidik Jari/*Finger Print* berfungsi untuk memindai sidik jari untuk membuka kunci
 - e. Relay berfungsi untuk mengubah tegangan tinggi ke tegangan rendah atau sebaliknya
 - f. *Buzzer* berfungsi mengeluarkan suara ketika sidik jari atau keypad di kenali
 - g. LCD berfungsi menampilkan hasil dari password
 - h. Lampu LED 3mm berfungsi mengeluarkan kode warna apabila suara di kenali atau sebaliknya
 - i. Kabel Jumper berfungsi sebagai penghubung komponen komponen alat
- c. Sensor *Fingerprint R305*: Berfungsi untuk memindai sidik jari serta melakukan autentikasi pengguna.
 - d. *Relay*: Mengubah tegangan tinggi ke tegangan rendah atau sebaliknya, digunakan untuk mengendalikan *Solenoid Door Lock*.
 - e. *Buzzer*: Mengeluarkan suara sebagai indikasi bahwa input (sidik jari atau kode) telah dikenali.
 - f. *LCD*: Menampilkan hasil dari input kode atau status sistem.
 - g. Lampu *LED* 3mm: Memberikan indikasi visual (kode warna) untuk input yang dikenali atau tidak dikenali.
 - h. *Solenoid Door Lock*: Mekanisme penguncian otomatis yang dikendalikan oleh relay.

2.4.2 Software

Penggunaan *software* yaitu seperti berikut :

- a. *Software* arduino IDE
- b. Sistem operasi windows

3.1.2 Implementasi Software

Berikut adalah kode program yang digunakan untuk sistem keamanan kunci otomatis pada lemari arsip menggunakan keypad dan sensor sidik jari yang dijelaskan per bagian kode program:

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_Fingerprint.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <EEPROM.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Keypad.h>
#include <SPI.h>
```

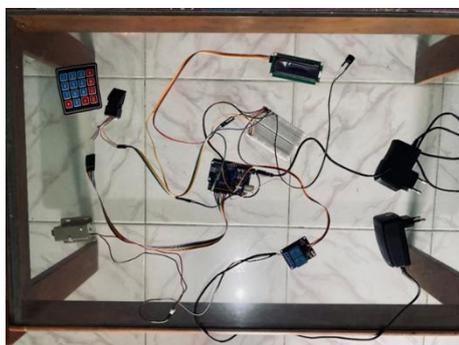
Gambar 5. Inisialisasi Library yang Digunakan

Library yang digunakan untuk mengontrol berbagai komponen *hardware* seperti *fingerprint*, *LCD*, dan *keypad*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem Kunci Otomatis Pada Lemari Arsip

3.1.1 Implementasi Hardware



Gambar 4. Implementasi Rancangan *Prototype* Sistem

Gambar di atas menunjukkan rangkaian sistem yang terdiri dari *Arduino Uno*, *Keypad*, *Sensor Fingerprint*, *Relay*, *Buzzer*, *LCD*, Lampu *LED*, dan *Solenoid Door Lock*. Berikut penjelasan gambar diatas :

- a. *Arduino Uno*: Mikrokontroler utama yang mengendalikan semua komponen.
- b. *Keypad* 4x4: Digunakan untuk memasukkan kode akses.

3.2 Implementasi Hasil Pengujian

Berikut ini merupakan contoh pengujian untuk membuka kunci yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 6. Pengujian Alat

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi memenuhi harapan. Berikut hasil uji dijabarkan dalam bentuk tabel :

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat

Uji	Hasil	Keterangan
<i>Keypad</i> Input	<i>Valid</i>	Input dari <i>keypad</i> berhasil diterima

<i>Fingerprint Scan</i>	<i>Valid</i>	Sensor <i>fingerprint</i> berhasil mengenali sidik jari
<i>Output LCD</i>	<i>Valid</i>	Tampilan hasil input pada LCD sesuai
<i>Buzzer</i>	<i>Valid</i>	<i>Buzzer</i> berbunyi saat input dikenali
<i>Solenoid Lock</i>	<i>Valid</i>	<i>Solenoid lock</i> membuka dan menutup sesuai input

Tabel pengujian menunjukkan hasil pengujian terhadap komponen-komponen kunci otomatis pada sistem keamanan yang diterapkan pada lemari arsip. Pengujian dilakukan terhadap lima komponen utama, yaitu *Keypad Input*, *Fingerprint Scan*, *Output LCD*, *Buzzer*, dan *Solenoid Lock*. Berikut adalah penjelasan dari hasil pengujian yang diperoleh:

- 1) *Keypad Input*
Hasil pengujian menunjukkan bahwa input dari *keypad* berhasil diterima oleh sistem dengan baik. Hasil ini dinyatakan *Valid*, yang berarti setiap penekanan tombol pada keypad diproses dan diinterpretasikan dengan benar oleh sistem.
- 2) *Fingerprint Scan*
Hasil pengujian untuk sensor sidik jari juga dinyatakan *Valid*. Sensor mampu mengenali sidik jari dengan akurat, yang menandakan bahwa mekanisme autentikasi berbasis sidik jari berfungsi sesuai harapan.
- 3) *Output LCD*
Pengujian pada tampilan hasil input pada layar *LCD* menunjukkan hasil *Valid*. Ini berarti data yang dimasukkan melalui *keypad* dan *fingerprint scan* berhasil ditampilkan dengan benar pada layar, sesuai dengan input yang diberikan.
- 4) *Buzzer*
Sistem berhasil menghasilkan bunyi *buzzer* saat input dikenali, dengan hasil pengujian yang juga dinyatakan *Valid*. *Buzzer* berfungsi sebagai indikator suara yang memberikan umpan balik auditori terhadap pengoperasian sistem.
- 5) *Solenoid Lock*
Hasil pengujian pada solenoid lock menunjukkan bahwa mekanisme penguncian dan pembukaan kunci bekerja sesuai dengan input yang diberikan, dan hasil ini dinyatakan *Valid*. Ini menandakan bahwa solenoid lock dapat membuka dan menutup lemari arsip sesuai dengan instruksi yang diterima dari sistem.

3.3 Analisis Sistem Keamanan Kunci Otomatis pada Lemari Arsip

Sebagaimana dengan analisis dan uji yang sudah dilakukan, hasil memperlihatkan bahwasanya sistem

berjalan dan berfungsi secara baik dalam kondisi yang diujikan. Sistem ini menawarkan tingkat keamanan yang tinggi melalui penggunaan kombinasi keypad dan sensor sidik jari. Hal ini mengurangi risiko akses tidak sah.

Proses otentikasi menggunakan sidik jari cepat dan akurat. Penggunaan relay untuk mengontrol solenoid lock juga memastikan bahwa kunci hanya dibuka saat otentikasi berhasil.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan juga proses rancang bangun keamanan kunci otomatis pada lemari arsip menggunakan *keypad* dan *fingerprint*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Proses rancangan sistem keamanan kunci otomatis untuk lemari arsip menggunakan keypad dan fingerprint berhasil dilaksanakan dengan baik. Sistem ini dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan keamanan yang tinggi untuk akses data yang tersimpan di dalam lemari arsip. Komponen utama seperti keypad, sensor sidik jari, LCD untuk output, buzzer sebagai indikator suara, dan solenoid lock sebagai pengunci fisik telah diintegrasikan dengan sukses. Perancangan sistem ini mampu meminimalkan risiko akses tidak sah dengan memadukan dua faktor autentikasi, yakni input manual melalui keypad dan verifikasi biometrik melalui fingerprint.
- 2) Implementasi dari sistem yang dirancang menunjukkan hasil yang memuaskan. Pengujian pada semua komponen utama menunjukkan validitas yang tinggi, dengan setiap komponen berfungsi sesuai dengan spesifikasi desain. Implementasi ini membuktikan bahwa sistem keamanan berbasis kombinasi keypad dan fingerprint dapat diandalkan untuk menutup serta membuka kunci lemari arsip dengan otomatis. Tak hanya itu, sistem memberikan umpan balik yang jelas kepada pengguna melalui tampilan LCD dan bunyi buzzer, sehingga mempermudah penggunaan dan memastikan operasional yang efisien dan aman.

REFERENCES

- [1] Achmady, S., Qadriah, L., & Auzan, A. (2022). Rancang Bangun Magnetic Solenoid Door Lock Dengan Speech Recognition Menggunakan Nodemcu Berbasis Android. *Jurnal Real Riset*, 4(2), 79–91. <https://doi.org/10.47647/jrr.v4i2.636>
- [2] Anjar Imario, Dodi Wisaksono Sudiharto, E. A. (2019). Uji Validasi Suara Berbasis Pengenalan Suara (Voice Recognition) Menggunakan Easy Vr 3.0 Anjar. *Prosiding SNATIF*, 801–806.
- [3] Aprilian, S. (2019). *Prototype Sistem Monitoring Tanaman Padi Berbasis Internet of Things (Iot)*.

- [4] Ariyanti, S., Adi, S. S., & Purbawanto, S. (2018). Sistem Buka Tutup Pintu Otomatis Berbasis Suara. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 3(1), 83–91. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v3i1.19076>
- [5] Haryanto, D., & Nugroho, B. (2019). Sistem Kunci Pintu Rumah Berbasis Arduino Uno Dengan Irama Ketukan. *Jumantaka*, 03(01), 81–90.
- [6] Nasruddin, & Kusmanto I. (2023). Rancang Bangun Informasi Toilet Kosong Berbasis Arduino. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Amsir*. Vol 2 No 1. <https://doi.org/10.62861/jimat%20amsir.v2i1.297>
- [7] Lubis, M. I., & Manurung, S. A. (2022). Rancang Bangun Pintu Otomatis Dengan Penggunaan Arduino Mega 2560 Berbasis Internet of Things (Iot). *Prosiding Konferensi Nasional Social \& ..., Lcd*, 758–766.
- [8] Mirza, Y., Deviana, H., & Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang, J. (2020). Sistem Monitoring Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *12 Jurnal Jupiter*, 12(2), 12–25.
- [9] Nusyirwan, D. (2019). “Fun Book” Rak Buku Otomatis Berbasis Arduino Dan Bluetooth Pada Perpustakaan Untuk Meningkatkan Kualitas Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, 12(2), 94. <https://doi.org/10.20961/jiptek.v12i2.31140>
- [10] Siswadi, I. (2019). Mengenal Konsep Penetapan Kata Kunci. *Jurnal Pustakawan Indonesia*, 12(2), 53–55.
- [11] Utomo, K. T., & Pratama, J. (2021). Modul Ajar Informatika. *Informatika Sistem Komputer*, 53(9), 1–17.
- [12] Wahyuningrum, R., & Febrianto, L. (2023). *Rancang Bangun Prototype Sistem Kontrol Kunci Pintu Berbasis Voice Recognition Arduino Uno & Sensor Bluetooth*. 7(2), 78–85.
- [13] Rudi, S., Arnawan, H. and Asran (2019) ‘Perancangan Sistem Antisipasi Padam Listrik Pada Amplifier Masjid Berbasis Arduino Uno’, *Jurnal Energi Elektrik*, 08(I), pp. 32–41.
- [14] Huda, N. (2020). Kendali Jarak Aman Penggunaan Perangkat (Gadget) Komputer Atau Laptop. *Cahaya Bagaskara: Jurnal Ilmiah Teknik Elektronika*, 3(1), 11–17. https://jurnal.umpp.ac.id/index.php/cahaya_bagaskara/article/view/403
- [15] Nandita, E. (2023). Komparasi Stabilitas dan Efektifitas Phyton dengan C++ Sebagai Algoritma Pemrograman Pemecahan Masalah pada Programmer Pemula. *Bahasa Dan Matematika*, 1(6), 104–115. <https://doi.org/10.61132/arjuna.v1i6.298>
- [16] Pintu, S. K., Kelas, O., Berbasis, P., & Terintegrasi, A. (2020). MIND (Multimedia Artificial Intelligent Networking Database. *Journal MIND Journal / ISSN*, 5(2), 121–134. <https://doi.org/10.26760/mindjournal.v5i2.121>
- [17] Hesty Lesta. (2021). Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Ruangan Menggunakan Kamera Raspberry Pi V2 dan Keypad Melalui Aplikasi Telegram. *Unikom*, 6–26.
- [18] Arsyad, O. R., & Kartika, K. P. (2021). Rancang Bangun Alat Pengaman Brankas Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3285>
- [19] Nopirdo, N., Al Amin, M. S., & Nurdiana, N. (2021). Rancang Bangun Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535. *Jurnal Ampere*, 6(1), 11. <https://doi.org/10.31851/ampere.v6i1.5234>
- [20] Rauf, A., & Prastowo, A. T. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Web Sistem Informasi Repository Laporan Pkl Siswa (Studi Kasus Smk N 1 Terbanggi Besar). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(3), 26. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>