

Sistem Otomatisasi Pintu Pakaian Santri Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino Uno Di Ponpes Mathla'un Nawakartika

Thaufik Hidayat Tullah¹, Ade Sumaedi²

¹Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

thaufikhidayattulah@gmail.com, adesumaedi10093@unpam.ac.id

Diterima : 30 Agustus 2025

Disetujui : 20 September 2025

Abstract—Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem penguncian pintu otomatis penyimpanan pakaian santri di Pondok Pesantren Mathlaun Nawakartika, memanfaatkan sensor sidik jari berbasis platform Arduino Uno. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan keamanan dan memfasilitasi kemudahan akses penyimpanan pakaian bagi siswa. Dengan menerapkan teknologi biometrik, sistem ini menggunakan sidik jari sebagai metode identifikasi, sehingga memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi dibandingkan sistem kunci tradisional. Pekerjaan ini bertujuan untuk mengurangi risiko pencurian dan kehilangan barang-barang berharga sekaligus memastikan siswa merasa aman, memungkinkan mereka untuk fokus pada kegiatan pendidikan tanpa takut kehilangan barang-barang pribadi. Penelitian menguraikan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, termasuk komponen seperti Arduino Uno, Pembaca Sidik Jari AS608, LCD 16x2, modul relai, kunci pintu solenoid, dan banyak lagi. Ini menggunakan pendekatan terstruktur yang melibatkan desain, pembuatan prototipe, dan pengujian, untuk memastikan fungsionalitas yang dapat diandalkan dalam lingkungan pesantren yang sebenarnya. Berdasarkan hasil penelitian, sistem otomatisasi pada pintu lemari yang memanfaatkan sensor sidik jari berbasis Arduino Uno terbukti mampu mengoptimalkan keamanan serta mempermudah akses bagi santri. Sistem ini menunjukkan efektivitasnya dalam mencegah pencurian barang pribadi sekaligus memberikan rasa aman yang lebih tinggi di lingkungan pesantren.

Keywords — Sistem Otomatisasi, Sistem Pendekripsi, Kontrol Pintu Otomatis, Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno.

I. PENDAHULUAN

Meningkatnya kasus pencurian dan perampukan yang dapat terjadi di mana saja dan kapan saja telah mengganggu sistem keamanan masyarakat. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengambil berbagai langkah pencegahan guna meminimalkan risiko tindakan kriminal semacam ini, terutama di area seperti perkantoran, perumahan, perkampungan, atau bahkan pondok pesantren. Salah satu langkah yang umum dilakukan adalah menyewa jasa satpam. Namun, solusi ini seringkali dianggap mahal karena memerlukan biaya rutin setiap bulannya. Aksi

pencurian biasanya diawali dengan akses melalui pintu atau jendela[1].

Untuk mengantisipasinya, jendela biasanya dipasang jeruji besi, sementara pintu dan laci lemari diberi kunci sebagai pengaman. Namun, efektivitas kunci-kunci konvensional yang ada di pasaran saat ini sudah sangat diragukan keamanannya. Dengan hanya menggunakan dua kabel, seorang pelaku kejahatan bisa dengan mudah membobol kunci pintu. Pondok Pesantren Mathla'un Nawakartika, sebuah pesantren salafiyah semi-modern dengan total 107 santri, turut menghadapi persoalan keamanan ini. Pesantren tersebut memiliki 50 santri laki-laki

yang masing-masing tinggal dalam kamar berkapasitas 8 orang dengan 8 loker untuk menyimpan barang pribadi, serta 57 santri perempuan dengan kamar berkapasitas 17 orang dan jumlah loker serupa. Salah satu permasalahan yang sering ditemui di pondok pesantren ini adalah hilangnya barang-barang berharga atau uang dari loker santri.

Masalah ini menyebabkan ketidaknyamanan bagi santri, khususnya santri laki-laki yang sering menjadi korban, serta menciptakan kekhawatiran bagi orang tua. Dampaknya, santri merasa kurang betah, orang tua cemas menitipkan anak di pesantren, dan reputasi pesantren di mata masyarakat menurun. Untuk mengatasi kondisi ini, diperlukan langkah strategis guna mencegah perilaku kriminal dan meningkatkan rasa aman serta kenyamanan bagi semua pihak[2].

Peneliti menawarkan solusi berupa “Sistem Otomatisasi Pintu Lemari Santri Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino Uno” di Pondok Pesantren Mathla’un Nawakartika. Sistem ini menggantikan kunci konvensional dengan teknologi sidik jari untuk mengurangi risiko pencurian barang. Pemilihan Arduino Uno didasarkan pada aturan pesantren yang melarang perangkat berinternet seperti handphone, sehingga teknologi IoT tidak digunakan. Sistem ini diharapkan meningkatkan keamanan pesantren sekaligus melindungi barang pribadi santri secara lebih baik.

II. LANDASAN TEORI

Berikut ini ada beberapa perangkat yang harus digunakan pada pembuatan sistem keamanan lemari santri menggunakan sensor sidik jari, yaitu sebagai berikut:

A. Arduino Uno

Arduino Uno adalah mikrokontroler berbasis ATmega328 dengan fitur bawaan yang siap digunakan begitu terhubung. Pengoperasiannya sederhana, cukup sambungkan ke sumber daya eksternal atau USB komputer tanpa pengaturan rumit. Perangkat ini memiliki 14 pin digital, 6 pin analog, resonator 16 MHz, koneksi USB, soket daya, header ICSP, dan tombol reset. Versi terbaru, Arduino Uno R3, menawarkan pembaruan dan peningkatan fungsi dibanding

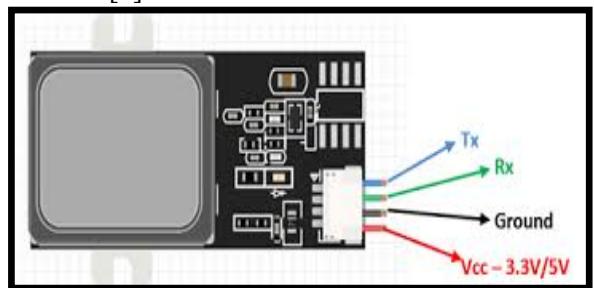
versi sebelumnya. Dengan kapasitas memori dan fitur periferalnya, ATmega328 mampu bersaing dengan IC seperti ATmega8535 dan ATmega32 meski memiliki lebih sedikit pin GPIO[3].



Gambar 1. Arduino Uno

B. Sensor Sidik Jari

Sensor sidik jari adalah perangkat elektronik untuk mendekripsi dan mengenali pola unik pada sidik jari seseorang, umum digunakan untuk autentifikasi pada sistem berkeamanan tinggi. Setiap individu memiliki pola sidik jari berbeda, bahkan antarjari pada satu orang pun tidak identik karena keunikannya bersifat poligenik, hasil kombinasi gen. Menurut Sir Francis Galton, ada tiga pola utama sidik jari: busur (arch), cincin (loop), dan lingkaran (whorl), dengan pola cincin paling umum. Bahkan saudara kembar identik memiliki pola berbeda, membuatnya akurat untuk identifikasi. Pola sidik jari terbentuk sejak perkembangan awal janin, dipengaruhi genetik dan lingkungan. Pola ini terkait dengan sistem saraf dan otak, menjadikannya unik seumur hidup dan mencerminkan kompleksitas perkembangan manusia[4].



Gambar 2. Sensor Sidik Jari

C. Relay 1/2 Channel

Relay 1/2 Channel adalah modul untuk mengatur aliran listrik pada satu atau dua saklar dalam rangkaian elektronik. Modul ini bekerja dengan memutus dan menyambungkan arus secara otomatis, bertindak sebagai saklar tanpa

membutuhkan operasi langsung. Relay memungkinkan kontrol perangkat listrik secara efisien melalui otomatisasi. Komponennya terdiri dari dua bagian utama: elektromagnetik dan mekanis.



Gambar 3. Relay 1/2 Chaennel

D. Solenoid Door Lock

Solenoid Door Lock adalah mekanisme penguncian pintu canggih berbasis teknologi jarak jauh. Menggunakan solenoid elektromagnetik sebagai komponen utama, sistem ini mengatur penguncian dan pembukaan pintu secara elektronik. Dirancang untuk keamanan, keandalan, dan kemudahan, teknologi ini memungkinkan pengguna mengakses atau mengunci pintu tanpa kunci fisik, mendukung gaya hidup modern yang praktis.



Gambar 4. Solenoid Door Lock

E. Adavtor 12V

Adaptor 12V, atau catu daya 12V DC, adalah perangkat penting yang mengubah tegangan AC tinggi menjadi tegangan DC rendah. Ini menyediakan daya stabil untuk perangkat elektronik, memastikan performa optimal dengan keluaran konsisten 12V DC.



Gambar 5. Adaptor 12V

F. LCD 16x2 Biru SPI 12C Backpack

LCD, atau Liquid Crystal Display, adalah teknologi tampilan yang menggunakan kristal cair untuk visualisasi gambar. Teknologi ini populer pada perangkat elektronik modern seperti televisi, kalkulator, ponsel pintar, dan monitor komputer. Dalam aplikasi sederhana, LCD sering menggunakan konfigurasi dot matriks seperti 2 x 16 karakter untuk efisien menampilkan teks, angka, atau simbol. Layar kristal cair berperan penting dalam menyampaikan informasi operasional perangkat kepada pengguna. Teknologi ini memudahkan akses informasi pada perangkat seperti smartphone, tablet, dan televisi, memungkinkan pengguna melihat pengaturan, notifikasi, atau aplikasi aktif dengan jelas.



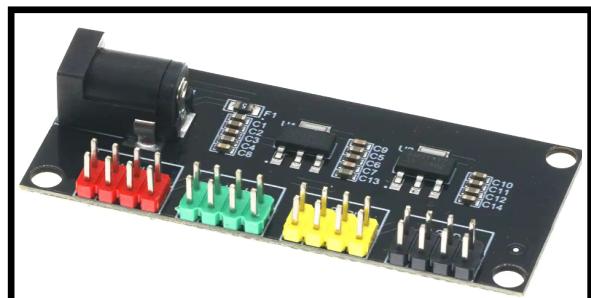
Gambar 6. LCD 16x2 Biru SPI 12C Backpack

G. Keypad 4x4

Keypad 4x4 adalah perangkat input elektronik dengan 16 tombol yang tersusun dalam matriks 4 baris dan 4 kolom. Tombol-tombolnya berfungsi sebagai saklar push button di persilangan baris dan kolom. Struktur ini memungkinkan identifikasi tombol secara efisien, menjadikannya ideal untuk berbagai aplikasi.



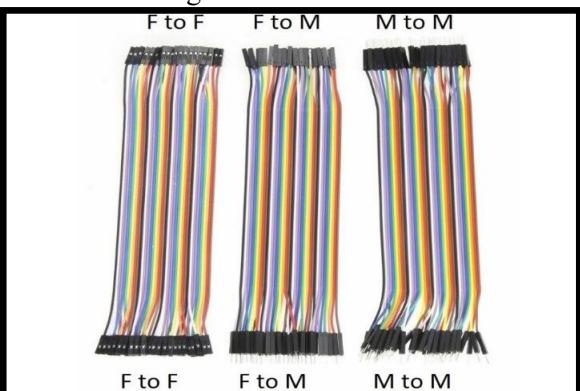
Gambar 7. Keypad 4x4



Gambar 9. Step Down 12volt

H. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah jenis kabel listrik dengan pin konektor di kedua ujungnya, dirancang untuk menyambungkan komponen elektronik secara praktis dan cepat. Kabel ini sangat penting dalam proyek berbasis mikrokontroler seperti Arduino atau Raspberry Pi. Fungsinya memungkinkan transfer sinyal atau daya tanpa perlu proses penyolderan yang rumit dan memakan waktu. Dengan kabel ini, pengujian rangkaian atau pembuatan prototipe menjadi lebih sederhana, hemat waktu, dan efisien, sehingga pengguna dapat lebih fokus pada pengembangan ide dan inovasi teknologi.



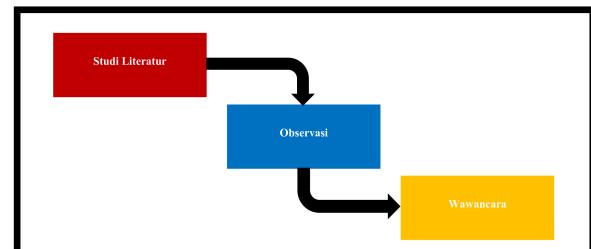
Gambar 8. Kabel Juper

I. Step Down 12volt

Proses menurunkan tegangan dari 12 Volt ke 5 Volt atau 3.3 Volt (3V) adalah langkah penyesuaian tegangan DC agar sesuai dengan kebutuhan perangkat bertegangan rendah. Hal ini dilakukan melalui konverter step down atau buck converter. Teknik ini penting dalam elektronika ketika sumber daya memiliki tegangan lebih tinggi dari kebutuhan komponen seperti mikrokontroler, sensor, atau modul komunikasi yang memerlukan suplai daya rendah dan stabil, sehingga konverter step down menjadi solusi untuk mencegah kerusakan akibat tegangan berlebih.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode yang dipilih secara cermat untuk mencapai tujuan, menghasilkan data akurat, dan menjawab pertanyaan penelitian. Pendekatan utama meliputi observasi, wawancara, dan analisis dokumen. Kombinasi ini bertujuan memberikan analisis mendalam serta menjadi referensi penelitian berikutnya. Metode tersebut dibagi ke dalam beberapa bagian, yaitu



Gambar 10. Metodologi Penelitian

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan berbagai metode dengan cermat untuk memastikan pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Metode yang dirancang bertujuan untuk menghasilkan data yang akurat dan relevan, karena kualitas data sangat mempengaruhi kesimpulan serta hasil penelitian. Pemahaman bahwa setiap metode memiliki keunggulan tersendiri mendorong peneliti untuk mengintegrasikan berbagai pendekatan guna mendapatkan perspektif mendalam dalam pengumpulan informasi[5].

B. Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian di Pondok Pesantren Mathla'un Nawakartika, beragam metode diterapkan secara terstruktur. Pendekatan ini bertujuan mengumpulkan informasi yang akurat, relevan, dan mendalam, sehingga dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai

objek kajian. Adapun metode-metode yang digunakan dijelaskan sebagai berikut:

C. Data Primer

Informasi primer diperoleh langsung dari sumber utama melalui wawancara, survei, dan observasi langsung. Data ini dikumpulkan secara khusus oleh peneliti atau pihak terkait sesuai kebutuhan penelitian, sehingga dianggap lebih akurat dibandingkan data sekunder. Keunggulan dari metode ini terletak pada fleksibilitasnya untuk menyesuaikan format dan tujuan agar selaras dengan pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan[6].

D. Observasi

Proses observasi dilakukan dengan mengamati kondisi atau situasi objek secara sistematis. Berdasarkan pengamatan, penelitian ini menitikberatkan pada analisis alur sistem keamanan. Tujuannya adalah merancang mekanisme pintu lemari berbasis teknologi yang meningkatkan keamanan dan kemudahan akses.

E. Metode interview

Sebuah metode yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dilakukan melalui sesi tanya jawab langsung dengan para santri di Pondok Pesantren Mathla'un Nawakartika. Pendekatan ini bertujuan untuk menggali keterangan lebih mendalam sekaligus mendapatkan penjelasan yang relevan sesuai dengan kebutuhan penelitian atau kajian yang sedang berlangsung.

F. Metode Prototyping

Merancang atau membuat model alat kerja merupakan langkah penting dalam proses pengembangan produk. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dengan lebih mendalam. Selain itu, langkah ini juga berfungsi untuk menganalisis berbagai kekurangan yang mungkin terdapat pada alat tersebut. Dalam tahap ini, proses pengumpulan data dan informasi sangat krusial. Ini termasuk mendengarkan masukan pengguna, melakukan survei, dan mengkaji alat kerja yang sudah ada.

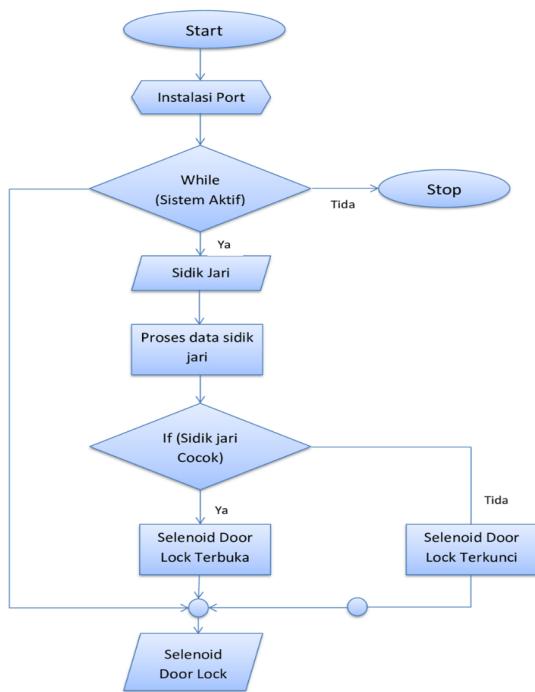
G. Data Sekunder

Studi literatur adalah salah satu metode yang digunakan dalam penelitian untuk menyelesaikan permasalahan atau menjawab pertanyaan dengan merujuk pada berbagai sumber tulisan yang telah ada. Proses ini mencakup pengumpulan, analisis, serta integrasi informasi dari referensi yang dapat dipercaya. Dalam konteks ini, peneliti mengumpulkan data dari beragam sumber, seperti jurnal ilmiah, buku referensi, dan literatur yang diperoleh melalui pencarian daring maupun situs resmi terkait. Langkah-langkah tersebut dimaksudkan untuk menciptakan landasan teori yang solid sekaligus memperdalam pemahaman terhadap topik yang sedang dikaji.

H. Metode Teknik/Analisis

Studi literatur adalah metode penelitian yang mengacu pada berbagai sumber tulisan sebelumnya untuk menjawab pertanyaan atau mengatasi masalah tertentu. Metode ini melibatkan pengumpulan, analisis, dan integrasi informasi dari referensi terpercaya, seperti jurnal ilmiah, buku, dan sumber daring resmi. Tujuannya adalah membangun dasar teori yang kuat dan memahami topik secara mendalam. Sistem keamanan dirancang melindungi aset dan memberikan kenyamanan bagi santri. Komponen utamanya mencakup kunci berteknologi canggih untuk mencegah pembukaan paksa serta mekanisme pembatasan akses ke area tertentu, memastikan hanya pihak berwenang yang dapat masuk[7].

Sistem ini melindungi barang pribadi santri, seperti alat, buku, dan barang berharga, sekaligus memberikan rasa aman sehingga mereka dapat belajar dengan tenang. Teknologi modern, seperti kamera pengawas dan alarm, dipadukan dengan kunci kuat dan mekanisme kontrol akses, menciptakan sistem yang andal. Semua elemen bekerja bersama untuk menyediakan perlindungan yang efektif dan kokoh.



Gambar 11. Flowchart Sistem Keamanan Loker

Berdasarkan gambar Flowchart yang berjalan saat ini terdapat:

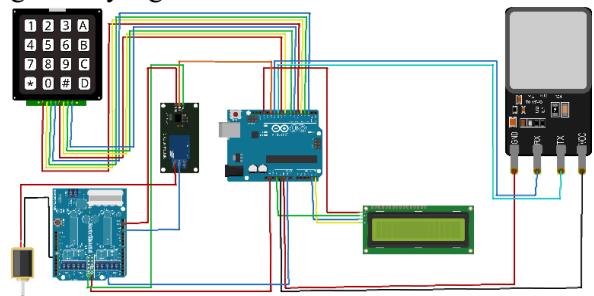
1. Terdapat 2 simbol terminal yaitu yang berperan sebagai “mulai” dan “selesai”
2. Terdapat 5 simbol proses, yang mana menyatakan Sistem keamanan kunci akan terkunci dan terbuka secara otomatis.
3. Terdapat keputusan, yang menyatakan ya dan tidak jika ya maka akan melanjutkan keproses selanjutnya, dan jika tidak maka akan ada sebuah peringatan dimana tidak bias melanjutkan keperoses selanjutnya.

I. Perancangan

Setelah tahap perancangan model atau skema sistem selesai dengan sukses, dan analisis mendalam berhasil mengidentifikasi berbagai perangkat serta alat yang dibutuhkan untuk mendukung pembangunan sistem, langkah berikutnya adalah memasuki tahap perancangan sistem. Dalam proses ini, sejumlah perangkat keras dipersiapkan sebagai elemen pendukung guna mengembangkan sistem presensi yang telah direncanakan. Untuk memberikan gambaran yang lebih terorganisir, daftar perangkat keras tersebut disusun dalam bentuk tabel.

J. Desain Sistem

Penelitian ini bersifat deskriptif dan berfokus pada permasalahan nyata tanpa melakukan penambahan, perubahan, atau modifikasi pada subjek penelitian. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk laporan yang mengulas sistem keamanan berbasis sensor sidik jari untuk penguncian pintu. Sistem ini memanfaatkan Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama. Diagram rangkaian lengkap dapat dilihat pada gambar yang tersedia berikut.



Gambar 12. Sekema Perancangan Sistem

K. Rancangan Sistem

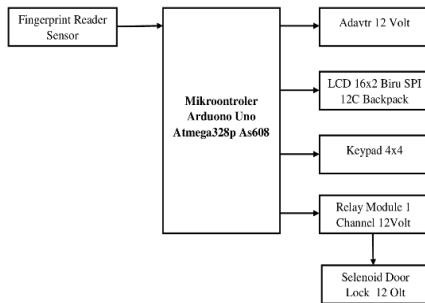
Setelah proses perancangan model atau skema sistem berhasil diselesaikan, dan tahap analisis mendetailkan berbagai perangkat serta alat yang diperlukan untuk mendukung pembangunan sistem, langkah selanjutnya adalah memasuki tahap perancangan sistem. Berikut adalah daftar perangkat keras yang akan digunakan, sebagaimana disusun dalam tabel berikut untuk memberikan gambaran lebih terstruktur.

Tabel 1. Perangkat Keras Kebutuhan dalam Penelitian

No	Perangkat	Jumlah
1	Arduino Uno ATMEGA328P	1 Unit
2	AS608 Fingerprint ReaderSensor	1 Unit
3	LCD 16x2 Biru SPI 12C Backpack	1 Unit
4	Relay Module 1 Channel 12Volt With	1 Unit
5	Solenoid Door lock 12 volt	1 Unit
6	Keypad 4x4	1 Unit
7	Adavter 12 Volt	1 Unit
8	Kabel Jumper	20 Unit
9	Breadboard MB102 830 tie point	1 Unit
10	Step Down 12Volt, 5Volt dan 3.3Volt	1 Unit

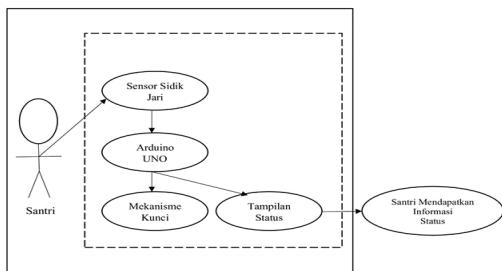
Dalam hal ini, perancangan sistem keamanan yang diharapkan dapat mengatasi berbagai ancaman yang mungkin muncul. Oleh karena itu, spesifikasi seperti yang dijelaskan dalam

dokumen atau gambar terkait akan menjadi panduan yang sangat berharga bagi tim desainer. Dengan menetapkan spesifikasi yang tepat, diharapkan sistem yang dihasilkan akan memenuhi standar yang diinginkan dan dapat berfungsi dengan baik dalam situasi nyata. Untuk merancang sistem keamanan ini ditentukan spesifikasi seperti gambar berikut.



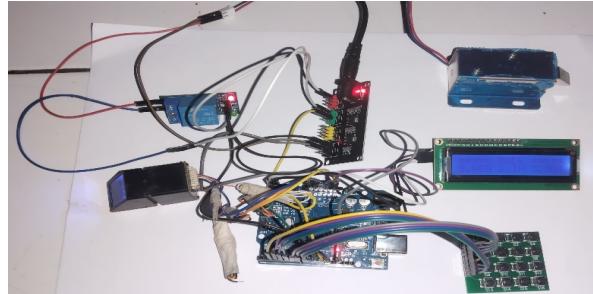
Gambar 13. Diagram Blok Sistem Keamanan Loker

Diagram blok tersebut membantu menjelaskan konfigurasi dan operasional sistem secara keseluruhan. Untuk memahami sepenuhnya bagaimana sistem berjalan, pemahaman mendalam terhadap setiap aspek integrasi diperlukan guna memastikan kelancaran fungsi serta efektivitasnya dalam mendukung keamanan di pondok pesantren.



Gambar 14. Use Case Sistem Keamanan Lemari

Setelah perangkat keras tersedia, langkah berikutnya adalah perancangan sistem yang menjadi tahap penting dalam pengembangan. Fase ini mencakup penentuan spesifikasi teknis dan fungsional secara rinci, seperti kebutuhan sistem, fitur yang diperlukan, serta operasional dalam berbagai situasi. Dengan perencanaan matang, setiap langkah menuju implementasi dapat berjalan lancar[8].



Gambar 15. Sekema Rancangan Sistem

Setiap elemen dalam sistem ini memiliki peran penting, saling melengkapi, dan memastikan kelancaran keseluruhan. Efektivitas sistem bergantung pada kemampuan tiap bagian berinteraksi dan bekerja secara harmonis.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain perangkat keras sistem keamanan mencakup sensor sidik jari, modul relay sebagai saklar elektronik untuk motor pembuka kunci, dan konektor yang terhubung ke Arduino Uno. Setelah program diunggah, sensor membaca data sidik jari pengguna. Jika cocok, modul relay mengaktifkan motor untuk membuka kunci, menyediakan keamanan dan kenyamanan bagi santri.[9].

A. Sistem Interface

Setelah perangkat keras tersedia, langkah berikutnya adalah perancangan sistem yang menjadi tahap penting dalam pengembangan. Fase ini mencakup penentuan spesifikasi teknis dan fungsional secara rinci. Komunikasi terbuka antar pihak menjadi kunci untuk menghasilkan rencana berkualitas dan solusi optimal terhadap tantangan. Dengan perencanaan matang, setiap langkah menuju implementasi dapat berjalan lancar.



Gambar 16. Sistem Antar Muka Pada Saat Sebelum Membuka Pintu



Gambar 17. Sistem Antar Muka Pada Saat Jari Terdeteksi



Gambar 18. Sistem Antar Muka Pada Saat Jari Tidak Terdeteksi

B. Pengujian

Pengujian sistem keamanan Fingerprint berbasis Arduino Uno bertujuan memastikan kinerja optimal, keamanan tinggi, dan kontrol akses area. Evaluasi melibatkan verifikasi komponen, analisis kompatibilitas, serta daya tahan terhadap ancaman dan kesalahan. Pengujian berfokus pada fungsionalitas, performa, ketahanan gangguan, dan kompatibilitas sistem. Data seperti kecepatan pemrosesan, tingkat kesalahan, dan penggunaan sumber daya dianalisis. Hasil dirangkum dalam tabel untuk identifikasi perbaikan sebelum implementasi final, dengan pengujian diulang demi konsistensi.

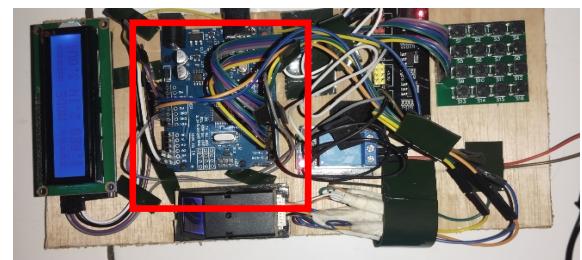
C. Black Book

Pengujian sistem keamanan berbasis fingerprint dengan Arduino Uno menggunakan metode blackbox menilai fungsi perangkat tanpa memeriksa aspek internal. Fokus utamanya memastikan sistem berfungsi sesuai kebutuhan. Pengujian mencakup skenario seperti sidik jari terdaftar untuk membuka pintu, menilai kecepatan dan akurasi, serta sidik jari tidak terdaftar untuk memastikan penolakan akses yang cepat. Tujuan utamanya adalah menghasilkan

laporan performa sistem dalam kondisi nyata, mendukung perbaikan sebelum peluncuran. Metode ini efektif mengidentifikasi masalah dan menilai keandalan[10]. Hasil pengujian dirangkum dalam tabel berikut.

Tabel 2. Ujicoba Arduino Uno

Komponen	Yang Diharapkan	Hasil	Pengamat
<i>Arduino Uno ATMEGA328P</i>	<i>Arduino Uno ATMEGA328P dapat mengendalikan semuakomponen dan memperoses Inputan yang telah di Input</i>	<i>Arduino Uno ATMEGA328P berhasil mengendalikan semua komponen dan memperoses semuanya</i>	Sesuai



Gambar 19. Komponen Arduino

Tabel 3. Ujicoba Sensor Sidik Jari

Komponen	Yang Diharapkan	Hasil	Pengamat
<i>AS608 Fingerprint Reader Sensor</i>	<i>AS608 Fingerprint ReaderSensor dapat membaca atau mendeteksi data informasi jari yang terdaftar dan jari yang tidak terdaftar dan memberikan informasi ke LCD berupa teks</i>	<i>AS608 Fingerprint ReaderSensor berhasil mendekripsi data sidik jari yang telah terdaftar dan yang tidak terdaftar</i>	Sesuai



Gambar 20. Komponen Sensor Sidik Jari

Tabel 4. Ujicoba LCD 16x2 Biru SPI 12 C

Komponen	Yang Diharapkan	Hasil	Pengamat

LCD 16x2 Biru SPI 12C Backpack	LCD 16x2 Biru SPI 12C Backpack bias menampilkan sebuah informasi tentang keamanan pintu santi berupa teks.	LCD 16x2 Biru SPI 12C Backpack menampilkan sebuah informasi keamanan pintu lemasi berupa teks. Jika sidik jari terdaftar maka muncul teks "Jari Terdeteksi" jika tidak terdaftar "Jari Tidak Terdeteksi"	Sesuai
---------------------------------------	---	---	--------



Gambar 21. Komponene LCD 16x2 Biru SPI 12C

Tabel 5. Ujicoba Selenoid Door Lock

Komp onen	Yang Diharapkan	Hasil	Penga matan
Solenoid Door lock 12 olt	Solenoid Door lock 12 olt akan terbuka jika jari ditempelkan kepada Fingerprint yang sudah terdaftar dan akan tertutup jika jari tidak terdaptar	Solenoid Door lock 12 olt sesuai yang digarapkan Solenoid Door lock 12 olt bekerja sesuai Inputan yang sudan di Input	Sesuai



Gambar 22. Komponen Selenoid Doorlock

Pengujian metode black box dilakukan secara saksama dan menyeluruh, mencakup aspek-aspek penting untuk memastikan setiap langkah dijalankan dengan teliti. Pendekatan ini dirancang guna menjamin keakuratan hasil. Tabel berikut menyajikan hasil pengamatan. Berikut adalah tabel yang menyajikan hasil pengamatan:

Tabel 6. Ujicoba Seluruh Komponen

Komponen	Yang Diharapkan	Hasil	Penga matan
Arduino Uno ATMEGA328P	Arduino Uno ATMEGA328P berhasil mengendalikan semua komponen dan memperoses semuana Inputan yang telah di Input	Arduino Uno ATMEGA328P berhasil mengendalikan semua komponen dan memperoses semuana	Sesuai
AS608 Fingerprint ReaderSensor	AS608 Fingerprint ReaderSensor dapat membaca atau mendeteksi data informasi jari yang terdaftar dan jari yang tidak terdaftar dan memberikan informasi ke LCD berupa teks	AS608 Fingerprint ReaderSensor berhasil mendekripsi data sidik jari yang telah terdaftardan yang tidak terdaftar	Sesuai
sLCD 16x2 Biru SPI 12C Backpack	LCD 16x2 Biru SPI 12C Backpack menampilkan sebuah informasi keamanan pintu lemasi berupa teks. Jika sidik jari terdaftar maka muncul teks "Jari Terdeteksi" jika tidak terdaftar "Jari Tidak Terdeteksi"	LCD 16x2 Biru SPI 12C Backpack menampilkan sebuah informasi keamanan pintu lemasi berupa teks. Jika sidik jari terdaftar maka muncul teks "Jari Terdeteksi" jika tidak terdaftar "Jari Tidak Terdeteksi"	Sesuai
Relay Module 1 Channel 12 Volt With	Relay Module 1 Channel 12 Volt berfungsi sebagai saklar yang mampu mengontrol perangkat listrik dengan arus tinggi, seperti solenoid dengan baik	Relay Module 1 Channel 12 Volt berfungsi mengendalikan perangkat listrik dengan arus yang lebih besar, seperti solenoid dengan baik	Sesuai
Solenoid Door lock 12 olt	Solenoid Door lock 12 olt sesuai yang digarapkan	Solenoid Door lock 12 olt sesuai yang digarapkan	Sesuai

Komponen	Yang Diharapkan	Hasil	Pengamatan
	jari ditempelkan kepada Fingerprint yang sudah terdaftar dan akan tertutup jika tidak terdaptar	Solenoid Door lock 12 volt bekerja sesuai Inputan yang sudan di Input	
Keypad 4x4	Keypad 4x4 akan berfungsi ketika pengguna memilih perintah Registrasi jari, pelintah login dan logout	Keypad 4x4 dapat bekerja dengan baik ketika perangkat memilih salasatu perintah tersebut	Sesuai
Adavter 12 Volt	Adavter 12 Volt dapat menyalurkan energy listri kepada semua komponen.	Adavter 12 Volt seperti yang diharapkan menyalurkan energy dengan baik	Sesuai
Kabel Jumper	Kabel Jumper dapat terhubung dengan komponen komponen lain dan dapat memberikan arus listrik.	Kabel Jumper terhubung dengan dengan komponenyang lain dan juga memberikan arus listrik.	Sesuai
Step Down 12 volt	Step Down 12 Volt dapat Mengubah tegangan listrik yang 12v menjadi 5 volt atau sebaliknya	Step Down 12 Volt membantu mengubah besaran arus listrik yang 12 volt ke 5volt.hh	Sesuai

Hasil pengujian terhadap sistem keamanan ini telah dilakukan sebanyak 10 kali. Data hasil pengujian tersebut disajikan dalam tabel di bawah.

Tabel 7. Hasil Pengujian Sistem

No	Kondisi Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Waktu Respon (detik)	Keterangan
1	Sidik jari terdaftar	Pintu terbuka	Sesuai	1,2	Berhasil
2	Sidik jari tidak terdaftar	Pintu tetap terkunci	Sesuai	0,9	Berhasil
3	Sidik jari terdaftar	Pintu terbuka	Sesuai	1,3	Berhasil
4	Sidik jari tidak terdaftar	Pintu tetap terkunci	Sesuai	1,0	Berhasil
5	Sidik jari terdaftar	Pintu terbuka	Sesuai	1,1	Berhasil
6	Sidik jari tidak terdaftar	Pintu tetap terkunci	Sesuai	0,8	Berhasil
7	Sidik jari terdaftar	Pintu terbuka	Sesuai	1,2	Berhasil
8	Sidik jari terdaftar	Pintu terbuka	Sesuai	1,1	Berhasil
9	Sidik jari tidak terdaftar	Pintu tetap terkunci	Sesuai	0,9	Berhasil
10	Sidik jari terdaftar	Pintu terbuka	Sesuai	1,2	Berhasil

Pengujian menunjukkan bahwa sistem otomasi pintu lemari berbasis sensor sidik jari dengan Arduino Uno bekerja stabil, mencapai tingkat keberhasilan 100%. Sistem mampu mengenali sidik jari terdaftar, menolak yang tidak, dengan rata-rata respons 1,05 detik. Kinerja optimal ini didukung oleh integrasi sensor AS608, Arduino Uno, dan komponen lainnya, sehingga ideal untuk pondok pesantren. Dibanding penelitian lain, sistem ini lebih unggul. Imran et al. (2022) memiliki respons lebih lambat 2-3 detik akibat penggunaan aplikasi Android. Wisjhnuadji et al. (2022) dengan metode password/RFID berisiko salah input. Mardia et al. (2022) memerlukan koneksi internet untuk autentikasi, kurang cocok bagi pesantren tanpa akses smartphone. Sistem ini menawarkan keamanan tinggi, respons cepat, dan efisiensi tanpa perangkat tambahan atau internet.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian "Sistem Pintu Lemari Otomatis Santri Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino Uno" di Pondok Pesantren Mathlaun Nawakartika menjawab kebutuhan akan peningkatan keamanan bagi santri. Sistem kunci konvensional terbukti lemah terhadap risiko kehilangan dan pencurian, sehingga teknologi modern berbasis sensor sidik jari dan Arduino menjadi solusi yang lebih aman dan praktis.

Teknologi ini memungkinkan penguncian otomatis yang hanya dapat diakses oleh pengguna terotorisasi, mengurangi risiko orang tak berwenang. Penelitian juga merancang sistem dengan fokus pada keandalan dan kenyamanan, disertai metode pengujian yang memastikan fungsinya efektif dalam praktik. Hasilnya menegaskan pentingnya sistem keamanan otomatis sebagai langkah inovatif untuk melindungi barang pribadi santri, menciptakan rasa aman yang mendukung proses pendidikan. Temuan ini diharapkan berkontribusi pada implementasi praktis di institusi pendidikan dan pengembangan penelitian terkait sistem keamanan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Imran, V. A. Tandirerung, and Y. R. Mahendra, "Pengembangan Sistem Keamanan Pintu Rumah Dengan Peringatan Alarm Menggunakan Arduino Berbasis Android," vol. 5, no. 2, pp. 56–65, 2022.
- [2] T. Wisjhnuadji, A. Narendro, and H. Peristiwa, "Kotak Penyimpanan Dengan Sistem Keamanan Berbasis Arduino," *Semnas Ristek (Seminar Nas. Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 6, no. 1, pp. 947–952, 2022, doi: 10.30998/semnasristek.v6i1.5834.
- [3] A. Sumaedi, A. Widodo, R. Rohwanah, and Y. Yudhistira, "Perancangan Sistem Otomatisasi On/Off Penerangan Lampu LED E-14 Berbasis Internet Of Things (IOT) Menggunakan Mikrokontroler Node MCU ESP 6288 Dan Android System (Telegram Bot)," *J. Esensi Infokom J. Esensi Sist. Inf. dan Sist. Komput.*, vol. 8, no. 1, pp. [4] 92–100, 2024, doi: 10.55886/infokom.v8i1.878.
- [5] A. M. Mardia, I. Fitri, and S. Ningsih, "Monitoring Sistem Keamanan Laci Kasir Dengan Fingerprint Berbasis Android," *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 6, no. 3, pp. 378–385, 2022, doi: 10.35870/jtik.v6i3.426.
- [6] A. F. Ajie, M. F. Lathief, D. A. Munawwaroh, and L. Gumilar, "Sistem Keamanan Biometrik Sidik Jari dan GPS Tracking Pada Sepeda Motor Berbasis Teknologi IoT," *J. Tek. Inform. dan Elektro*, vol. 4, no. 2, pp. 73–81, 2022, doi: 10.55542/jurtie.v4i2.256.
- [7] A. G. Aditya, I. P. Solihin, and Y. Widiastiwi, "Sistem Kunci Pintu Rfid Dan Password Berbasis Arduino," pp. 81–91, 2020.
- [8] N. Andika, S. Sumarno, I. Gunawan, H. S. Tambunan, and A. R. Damanik, "Rancang Bangun Alat Pembuka Kunci Otomatis pada Komputer Windows Menggunakan RFID Berbasis Arduino," *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 137–144, 2022, doi: 10.54082/jiki.34.
- [9] D. Setiawan, "Blok Diagram Penerapan penyandian pada lemari otomatis dapat digambarkan secara singkat pada block diagram di bawah ini Perancangan Rancangan perangkat keras terbagi menjadi beberapa bagian , pada perancangan ini menggunakan simulasi dari proteus yang men," vol. 4307, no. February, pp. 51–56, 2020.
- [10] A. A. Mahfudh, S. Ramadhani, and M. A. R. Fathoni, "Sistem Keamanan Ruangan Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Sensor PIR dan Fingerprint," *Walisongo J. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 95–106, 2021, doi: 10.21580/wjit.2021.3.2.9616.
- [11] Y. Fadli, J. Jufrizel, and W. P. Hastuti, "Analisa Perancangan Alat Keamanan Pintu Rumah Menggunakan Android Berbasis Arduino," *El Sains J. Elektro*, vol. 2, no. 2, 2021, doi: 10.30996/elsains.v2i2.4769.