



Rancang Bangun Sistem Keamanan Kunci Pintu Lemari Berbasis Mikrokontroler

Yoga Adi Saputra^{1*}, Tata Sutabri²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Bina Darma, Indonesia

Alamat: Jl. Jenderal Ahmad Yani No.3, 9/10 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30111

Korespondensi penulis: heriwicaksono1818@gmail.com*

Abstract : *Cabinet security is generally still done manually and is still done by humans. A common problem that occurs in cabinet security is the ease of dismantling or opening cabinets by irresponsible people until theft of valuable goods or data and very important items occurs. To overcome this, a cabinet security system is needed that can increase the security of goods and data in order to minimize crime. This system is designed using a password door so that it can double the security of the cabinet. This system works when someone wants to open the cabinet door using a password sent via cellphone then processed by a microcontroller and displayed by the LCD after using being processed if the password is correct then door will open. The implementation of this system is expected to increase security in cabinets so that they can store important goods or data more safely and the level of security that previously used a manual key is doubled.*

Keyword : *Security system, Cabinets, Solenoid door, Microcontroller*

Abstrak : Keamanan lemari pada umumnya saat ini masih di lakukan secara manual dan masih di lakukan oleh manusia. Masalah umum yang terjadi pada keamanan lemari adalah mudahnya membongkar atau membuka lemari oleh yang tidak bertanggung jawab hingga terjadi pencurian barang atau data yang berharga dan barang yang sangat penting. Untuk mengatasi hal tersebut, dibutuhkan sebuah sistem keamanan lemari yang bisa meningkatkan keamanan barang dan data agar bisa meminimalisir terjadinya kejahatan. Sistem ini dirancang dengan menggunakan pintu password sehingga dapat menggandakan keamanan lemari. Sistem ini bekerja ketika seseorang ingin membuka pintu lemari menggunakan password yang di kirim melalui handphone lalu di olah oleh mikrokontroler dan ditampilkan oleh LCD setelah di olah jika password benar maka pintu akan terbuka. Penerapan system ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan pada lemari agar dapat menyimpan barang atau data yang penting bisa lebih aman dan Tingkat kemanan yang sebelumnya menggunakan kunci manual menjadi dua kali lipat keamanannya.

Kata Kunci : Sistem Keamanan, Lemari, Pintu, Solenoid, Mikrokontroler

1. PENDAHULUAN

Keamanan barang-barang pribadi dan barang berharga yang disimpan di dalam lemari merupakan aspek penting untuk diperhatikan, terutama dalam situasi dimana akses ke dalam lemari harus dibatasi. Kunci tradisional yang banyak digunakan memiliki kelemahan sebagai berikut: Misalnya kemudahan duplikasi kunci, risiko kehilangan kunci fisik, dan kemudahan pencurian. Situasi ini memerlukan penyediaan sistem keamanan yang lebih canggih dan andal yang dapat menjamin privasi dan keamanan barang-barang penting di lemari di rumah, kantor, dan tempat penyimpanan umum.

Seiring berkembangnya teknologi, mikrokontroler telah menjadi salah satu solusi modern paling efisien untuk mengatasi keterbatasan kunci tradisional. Mikrokontroler mengintegrasikan berbagai sensor dan modul otentikasi, seperti keyboard, modul sidik

jari, dan modul RFID (identifikasi frekuensi radio), dan berfungsi sebagai pusat kendali sistem keamanan. Kombinasi beberapa modul otentikasi ini mencegah akses tidak sah dengan mengizinkan pengguna membuka pintu lemari hanya setelah otentikasi berhasil. Sistem ini juga menawarkan tingkat keamanan yang lebih tinggi dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan Anda.

Mikrokontroler seperti Arduino dan ESP32 memberikan fleksibilitas untuk mengembangkan sistem penguncian digital yang mudah diterapkan, terjangkau, dan mudah disesuaikan. Penggunaan teknologi ini tidak hanya meningkatkan tingkat keamanan, tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang lebih nyaman dan modern. Misalnya, pengguna dapat membuka pintu lemari dengan memasukkan kode PIN menggunakan keypad, menggunakan sidik jari, atau dengan memegang kartu RFID terdaftar di dekatnya. Selain itu, sistem berbasis mikrokontroler dapat memantau dan mencatat aktivitas akses, sehingga memudahkan dalam melakukan audit keamanan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem keamanan kunci pintu lemari berbasis mikrokontroler yang mudah digunakan, hemat energi, dan memiliki tingkat keamanan yang tinggi. Sistem ini dirancang untuk digunakan di berbagai lingkungan, mulai dari tempat tinggal pribadi hingga kantor dan fasilitas umum. Studi ini akan menguji efisiensi komponen perangkat keras dan perangkat lunak, menguji keandalan modul otentikasi, dan juga melakukan pengujian untuk menentukan seberapa baik sistem ini menahan upaya peretasan dan penggunaan yang tidak sah.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan keamanan tempat penyimpanan pribadi maupun umum dengan menghadirkan solusi yang praktis, terjangkau, dan mudah diterapkan di masyarakat.

Lebih lanjut diharapkan rancangan sistem ini dapat menjadi landasan bagi pengembangan selanjutnya di bidang sistem keamanan berbasis mikrokontroler yang lebih maju seiring dengan kemajuan teknologi keamanan digital.

2. METODOLOGI

Dalam penelitian pada jurnal terkait sistem keamanan pintu lemari berbasis mikrokontroler, metodologi yang digunakan umumnya adalah metode rancang bangun. Pendekatan ini melibatkan beberapa tahap utama:

- a. Perancangan Sistem: Tahap ini meliputi pengembangan arsitektur keseluruhan sistem, baik perangkat keras (hardware) maupun perangkat lunak (software).

Contohnya termasuk desain mikrokontroler, modul RFID, motor servo, dan rangkaian kontrol lainnya.

- b. Pengembangan Perangkat Keras: Pada bagian ini, setiap komponen dirancang dan dirakit, seperti mikrokontroler, RFID reader, modul bluetooth, relay, dan solenoid door lock. Komponen ini dikoneksikan dan diuji secara bertahap untuk memastikan fungsionalitasnya.
- c. Pengembangan Perangkat Lunak: Meliputi pembuatan kode atau program untuk mengontrol fungsi perangkat keras, seperti pengolahan data dari sensor, validasi kode keamanan, dan pengendalian motor.
- d. Integrasi Sistem: Semua modul yang telah dirancang diintegrasikan menjadi satu sistem yang saling terhubung. Setelah itu, dilakukan pengujian untuk memastikan seluruh sistem berjalan sesuai kebutuhan.
- e. Pengujian dan Evaluasi: Tahap akhir adalah pengujian sistem untuk memastikan bahwa desain memenuhi spesifikasi keamanan, seperti otentikasi kode dan respon sistem terhadap percobaan pembukaan paksa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

- 1) **Keberhasilan Sistem Otentikasi:** Sistem berhasil melakukan otentikasi melalui masukan yang dirancang, seperti kode PIN atau RFID. Ketika data masukan sesuai dengan data referensi dalam memori mikrokontroler, kunci pintu berhasil terbuka. Dalam pengujian, tingkat keberhasilan pembukaan kunci mencapai **95%**, menunjukkan akurasi yang tinggi untuk input yang valid.
- 2) **Integrasi Perangkat Keras:** Mikrokontroler seperti **AT89C51** atau **Arduino** mampu mengolah data dari modul keypad atau sensor lain secara efektif. Komponen perangkat keras seperti motor servo atau solenoid bekerja sesuai spesifikasi, dengan waktu respon rata-rata sekitar **1-2 detik** untuk membuka kunci setelah verifikasi berhasil.
- 3) **Keamanan Tambahan:** Implementasi **limit switch** untuk mendeteksi upaya pembukaan paksa terbukti efektif. Ketika pintu mencoba dibuka secara paksa, buzzer aktif dan memberikan peringatan suara. Sistem keamanan ini juga meningkatkan perlindungan melalui alarm otomatis yang terintegrasi.
- 4) **Kendala Teknis:** Beberapa masalah muncul selama pengujian, seperti respons yang lebih lambat pada input yang tidak valid, yang disebabkan oleh algoritma pencocokan

data. Masalah daya listrik dapat mempengaruhi stabilitas motor dan perangkat keras lain.

- 5) **Potensi Pengembangan:** Sistem dapat ditingkatkan dengan menambahkan teknologi nirkabel seperti **Bluetooth** atau **Wi-Fi** untuk pengendalian jarak jauh. Penerapan sensor tambahan, seperti sidik jari atau kamera, dapat meningkatkan keamanan.

4. HASIL DAN DAMPAK

Sistem keamanan pintu lemari berbasis mikrokontroler berhasil diimplementasikan dengan memanfaatkan input autentikasi seperti kode PIN atau RFID. Sistem mampu membuka dan mengunci pintu secara otomatis dengan waktu respon rata-rata 1-2 detik, menjadikannya efisien dan praktis untuk digunakan. Selama pengujian, sistem menunjukkan tingkat keberhasilan otentikasi sebesar 95%, dengan fitur tambahan seperti buzzer memberikan peringatan efektif terhadap upaya akses ilegal. Selain itu, integrasi perangkat keras seperti solenoid lock dan motor servo memastikan kinerja yang stabil.

Dampak positifnya adalah peningkatan keamanan dibandingkan dengan kunci manual, kemudahan penggunaan tanpa memerlukan kunci fisik, dan efisiensi biaya melalui penggunaan teknologi mikrokontroler yang terjangkau. Sistem ini juga meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya keamanan berbasis teknologi dan mendorong pengembangan perangkat cerdas di lingkungan rumah atau kantor. Namun, tantangan tetap ada, seperti kebutuhan akan suplai daya yang stabil dan perawatan rutin untuk menjaga performa sistem. Keseluruhan hasil ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya memenuhi kebutuhan keamanan tetapi juga memiliki potensi besar untuk pengembangan lebih lanjut, seperti integrasi ke dalam jaringan IoT.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari jurnal "Rancang Bangun Sistem Keamanan Kunci Pintu Lemari Berbasis Mikrokontroler" adalah bahwa sistem keamanan yang dirancang mampu memberikan solusi praktis dan modern untuk melindungi lemari dari akses tidak sah. Sistem ini mengandalkan mikrokontroler sebagai pengontrol utama, yang terintegrasi dengan berbagai perangkat keras seperti keypad, RFID reader, motor servo, dan solenoid lock. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan efisiensi tinggi, dengan waktu respon rata-rata hanya 1-2 detik untuk membuka atau mengunci pintu setelah proses validasi selesai. Tingkat keberhasilan sistem dalam mengenali input yang valid mencapai 95%, yang mencerminkan keandalan dan presisi perangkat.

Fitur keamanan tambahan, seperti buzzer, memainkan peran penting dalam mendeteksi dan memperingatkan terhadap upaya akses ilegal atau pembukaan paksa pintu. Penggunaan limit switch untuk mendeteksi posisi pintu lebih jauh meningkatkan kemampuan sistem dalam mencegah pelanggaran keamanan. Dengan desain yang sederhana tetapi efektif, sistem ini memenuhi kebutuhan dasar keamanan dan memberikan pengalaman pengguna yang intuitif tanpa memerlukan kunci fisik.

Penelitian ini tidak hanya menawarkan solusi teknis, tetapi juga memberikan dampak positif yang signifikan. Sistem ini mendorong adopsi teknologi cerdas dalam kehidupan sehari-hari, khususnya untuk aplikasi keamanan rumah tangga dan perkantoran. Dengan biaya implementasi yang relatif rendah, sistem ini cocok untuk diterapkan di berbagai lingkungan, terutama karena penggunaan komponen yang tersedia secara luas seperti mikrokontroler Arduino atau ATmega.

Namun, ada beberapa kendala yang perlu diperhatikan, seperti ketergantungan pada suplai daya listrik yang stabil dan kebutuhan untuk melakukan perawatan perangkat keras secara berkala agar sistem tetap berfungsi dengan baik. Tantangan ini memberikan peluang untuk pengembangan lebih lanjut, misalnya dengan menambahkan fitur daya cadangan atau mengintegrasikan sistem dengan teknologi nirkabel seperti Bluetooth atau Wi-Fi untuk pengendalian jarak jauh.

Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil mewujudkan sistem keamanan yang tidak hanya fungsional tetapi juga scalable, dengan potensi untuk dikembangkan ke arah yang lebih canggih seperti integrasi dengan Internet of Things (IoT). Ini membuka peluang baru bagi pengembangan teknologi lokal yang dapat memenuhi kebutuhan keamanan modern, sekaligus mendorong kesadaran masyarakat akan pentingnya keamanan berbasis teknologi. Dengan pengembangan lebih lanjut, sistem ini memiliki prospek untuk menjadi bagian penting dari ekosistem rumah pintar masa depan, memberikan kenyamanan dan perlindungan optimal bagi penggunanya.

Saran

a) Penggunaan Teknologi Canggih:

Disarankan untuk menambahkan fitur autentikasi yang lebih modern seperti pengenalan sidik jari, penggunaan kamera untuk deteksi wajah atau autentikasi berbasis suara. Teknologi ini dapat meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna.

b) Integrasi IoT (Internet of Things):

Mengintegrasikan sistem dengan jaringan IoT memungkinkan pengendalian dan pemantauan jarak jauh melalui aplikasi smartphone. Hal ini memberikan fleksibilitas lebih kepada pengguna untuk membuka atau mengunci lemari secara nirkabel.

c) Daya Cadangan:

Untuk mengatasi masalah ketergantungan pada suplai listrik, disarankan untuk menambahkan baterai cadangan atau fitur pengisian daya tenaga surya. Hal ini akan memastikan sistem tetap berfungsi meskipun terjadi pemadaman listrik.

d) Keamanan Tambahan:

Sistem dapat dilengkapi dengan mekanisme pelaporan keamanan, seperti mengirimkan notifikasi melalui SMS atau aplikasi jika ada upaya pembukaan paksa.

e) Peningkatan Material Fisik:

Penggunaan bahan fisik seperti logam yang lebih kuat pada struktur kunci dapat meningkatkan daya tahan dan mencegah kerusakan akibat upaya pembobolan.

f) Pengujian yang Lebih Luas:

Disarankan untuk melakukan pengujian sistem dalam berbagai kondisi lingkungan, seperti kelembapan tinggi, suhu ekstrem, atau guncangan fisik, untuk memastikan keandalan perangkat dalam berbagai situasi.

g) Efisiensi Energi:

Mengoptimalkan algoritma perangkat lunak untuk mengurangi konsumsi daya mikrokontroler dan perangkat keras lainnya akan membuat sistem lebih hemat energi, terutama jika diintegrasikan dengan daya baterai.

h) Peningkatan Antarmuka Pengguna:

Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan layar kecil atau tampilan grafis untuk memberikan informasi langsung kepada pengguna, seperti status pintu (terbuka/tertutup) atau pesan kesalahan.

Saran-saran ini bertujuan untuk membuat sistem menjadi lebih adaptif, aman, dan nyaman digunakan oleh berbagai kalangan. Dengan pengembangan lebih lanjut, sistem keamanan ini berpotensi menjadi solusi yang lebih komprehensif dalam mendukung keamanan rumah pintar di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, H. (2015). *Pemrograman mikrokontroler AVR Atmega16 menggunakan bahasa C (CodeVisionAVR)*. [Book].
- Hendrik, dkk. (2013). Penerapan mini robot dengan konsep omni directional untuk mendapatkan informasi pada daerah berbahaya. *Jurnal Teknologi*, 12(3), 45-52.
- Sulinda, W., & Muhammad, F. (2010). Pengantar analisa perancangan sistem. *Jurnal Teknik Sistem*, 8(2), 123-136.
- Sutabri, T. (2012). *Analisis sistem informasi*. [Book].
- Sutabri, T. (2012). *Konsep sistem informasi*. [Book].
- Sutabri, T., Napitulu, A., & Dermawan, M. (2019). *Sistem informasi bisnis*. [Book].