

SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH MENGGUNAKAN SIDIK JARI DAN KEYPAD BERBASIS INTERNET OF THINGS

Firki Zaenaldi¹, Ahmad Subki², Ardiyallah Akbar³, Lalu Delsi Samsumar⁴,
Supardianto⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Teknologi Mataram, Indonesia

zaenalfirki@gmail.com, ahmad.subki1992@gmail.com, ardiyallah_akbar@gmail.com,

⁴samsumarld@utmmataram.ac.id, ⁵Supardianto88mkom@gmail.com

Received: 04-10-2024

Revised: 16-10-2024

Approved: 20-10-2024

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang sistem keamanan pintu rumah berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan teknologi sidik jari dan keypad untuk meningkatkan keselamatan dan privasi penghuni. Sistem ini dirancang dengan memanfaatkan berbagai komponen, termasuk sensor sidik jari, keypad, NodeMCU ESP32, LCD, Arduino Nano, solenoid door lock, dan modul relay. Perangkat lunak yang digunakan meliputi Arduino IDE dan Bot Telegram untuk pengiriman notifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang berfungsi dengan baik, memberikan akses hanya kepada individu yang terdaftar sidik jarinya atau memiliki kode akses yang benar. Arduino Nano berfungsi sebagai mikrokontroler utama, sementara sensor sidik jari dan keypad digunakan untuk otentikasi dan pengelolaan data sidik jari. Status sistem ditampilkan pada LCD, dan relay digunakan untuk mengontrol kunci pintu. Selain itu, sistem ini berhasil mengirimkan notifikasi melalui Telegram untuk memberikan informasi real-time mengenai akses pintu. Simpulan, Sistem keamanan pintu berbasis sidik jari dan keypad ini efektif dalam meningkatkan keamanan rumah dengan memanfaatkan teknologi IoT. Integrasi dengan aplikasi Blynk memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengendalikan sistem dari jarak jauh, menjadikan sistem ini inovatif dan praktis dalam menjaga keselamatan penghuni.

Kata Kunci: Sistem Keamanan, Internet Of Things, Sidik Jari, Keypad, Arduino, Keamanan Rumah

PENDAHULUAN

Dalam era perkembangan Teknologi yang pesat, keamanan rumah menjadi fokus utama untuk menjaga ketenangan dan privasi (Nasiroh, 2022). Salah satu teknologi yang semakin diminati adalah identifikasi sidik jari, yang mampu mengenali individu secara unik melalui pola sidik jari mereka. Di sisi lain, Internet of Things (IoT) telah memungkinkan perangkat elektronik untuk saling terhubung dan bertukar data melalui jaringan internet, menciptakan peluang baru untuk mengembangkan sistem keamanan yang lebih canggih dan responsif. Teknologi Internet Of Things (IoT) sendiri merujuk pada jaringan objek fisik, seperti perangkat elektronik, sensor, atau bahkan benda sehari-hari, yang saling terhubung dan berkomunikasi melalui internet. Teknologi ini memungkinkan perangkat bekerja secara otomatis, dengan peran manusia terbatas pada pengawasan dan pengaturan (Syaeh, 2023). Dengan memanfaatkan IoT, sistem keamanan rumah dapat menjadi lebih efisien dan mudah diakses, memberikan kendali lebih besar bagi pemilik rumah (Hergika et al., 2021).

Keamanan rumah bukan hanya penting untuk melindungi dari pencurian, tetapi juga dari ancaman lain seperti akses tak sah, atau kondisi darurat lainnya (Hoshmand et al., 2023). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik tahun 2023, terdapat 96.227 kasus kejahatan terhadap hak milik atau barang di Indonesia pada tahun 2022 (BPS, 2023) (BPS, 2023). Selain pencurian, ancaman lain seperti akses ilegal juga perlu

diperhitungkan untuk menjaga keamanan rumah secara menyeluruh. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem keamanan pintu rumah berbasis sidik jari dan keypad yang terhubung melalui teknologi IoT. Sistem ini diharapkan mampu memberikan lapisan keamanan tambahan, di mana sidik jari dan keypad digunakan untuk memastikan hanya orang yang berwenang yang bisa mengakses rumah. Dengan solusi ini, diharapkan ancaman keamanan dapat diminimalisir, serta pemilik rumah dapat merasa lebih aman dan tenang saat meninggalkan rumah (Fauziman & Mukhaiyar, 2023).

Penelitian yang dilakukan Oleh Nasiroh (2022) Dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Internet of Things (IoT) pada system pengamanan pintu dengan sidik jari berbasis Arduino” penelitian ini menggunakan sensor sidik jari dan sersor sentuh sebagai input utamanya. Hasil dari penelitian ini Sistem berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan, di mana sensor sidik jari dapat membaca sidik jari dengan cepat. Rata-rata waktu pembacaan sidik jari adalah 1,4 detik(Nasiroh, 2022). Penelitian yang dilakukan Oleh Elsa Safitri (2022) Dalam penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Sidik Jari (Fingerprint) dan Password Berbasis Arduino”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik sesuai dengan program yang telah diprogramkan. Pintu akan terbuka apabila password dan sidik jari yang dimasukkan sesuai dengan yang telah diprogramkan. Fingerprint hanya dapat digunakan ketika password yang dimasukkan benar(Elsa Safitri, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Hanafie, Ahmad Husain, Nursuci Putri Sukirman, Sukirman Nurhidayah, Ulfa (2023) Dalam penelitian yang berjudul “Alat Kontrol Akses Pintu Menggunakan Sidik Jari dengan Notifikasi Telegram Berbasis IoT”. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan rumah atau tempat tinggal dengan memanfaatkan fitur bot chat aplikasi Telegram dan metode IoT. Hasil dari penelitian ini adalah rancangan Alat kontrol akses pintu menggunakan sidik jari dengan notifikasi Telegram. Alat ini dirancang menggunakan Arduino Uno sebagai pusat kendali. Pengujian menunjukkan bahwa jika sidik jari teridentifikasi cocok, pintu akan terbuka dan notifikasi masuk membutuhkan waktu sekitar ± 2.3 detik(Hanafie et al., 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Anggelia Erika, Elfizon (2023) Dalam penelitian yang berjudul “Sistem keamanan berlapis pada pintu menggunakan RFID, Fingerprint dan keypad dengan output suara berbasis Internet of Things (IoT) ESP32”. Hasil dari penelitian ini mencakup pengujian dan pengukuran pada berbagai komponen sistem, seperti power supply, RFID, fingerprint, dan keypad. Contoh hasil pengukuran adalah tegangan yang dihasilkan oleh power supply, RFID, dan sensor fingerprint. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem keamanan berlapis ini dapat berjalan dengan baik, seperti keypad yang mampu menampilkan angka dan huruf dengan benar serta sensor fingerprint yang dapat membaca sidik jari dengan tepat. Selain itu, sistem ini juga mampu mengaktifkan output suara melalui DFPlayer mini menuju speaker dan mengontrol motor DC untuk membuka dan menutup pintu secara otomatis(Anggelia Erika & Elfizon, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Fauziman, Mukhaiyar, (2023) Dalam penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Fingerprint Berbasis Internet Of Things (IoT)”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa setelah melakukan pengujian dan analisis terhadap sistem keamanan menggunakan sensor fingerprint berbasis Internet of Things, dapat disimpulkan bahwa sistem keamanan

pada pintu telah dapat bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan prinsip kerja dan hasil yang dicapai sesuai fungsi serta kerja alat (Fauziman & Mukhaiyar, 2023).

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, jenis penelitian yang diterapkan adalah penelitian prototipe. Metode penelitian prototipe digunakan untuk mengembangkan sistem keamanan pintu rumah yang menggunakan teknologi sidik jari dan keypad berbasis Internet of Things (IoT) (Supiyandi et al., 2022).



Gambar 1. langkah Metode penelitian

Secara garis besar terdapat beberapa tahapan dalam metode prototyping yaitu yang pertama adalah tahap desain, pembuatan program, dan yang terakhir adalah tahap evaluasi (Putri et al., 2020).

Identifikasi Kebutuhan (Pengumpulan Data)

Mengumpulkan kebutuhan melibatkan pertemuan antara pengembang dan pengguna untuk menentukan keseluruhan tujuan dibuatnya perangkat lunak, mengidentifikasi kebutuhan berupa garis besar kebutuhan dasar dari sistem yang akan dibuat. Desain berfokus pada representasi dari aspek perangkat lunak dari sudut pengguna. Ini mencakup input, proses dan format output (Putri et al., 2020). pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk :

Desain dan Perancangan Sistem

Merancang prototipe system, ini melibatkan desain perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan. Desain perangkat keras akan mencakup pemilihan sensor sidik jari, doorlock untuk menggerakkan mekanisme pintu, dan modul IoT untuk konektivitas jaringan (Khalid et al., 2020). Desain perangkat lunak akan mencakup pengembangan algoritma untuk pengenalan sidik jari, pengelolaan akses, dan antarmuka pengguna.

Membangun Prototype

Prototipe fisik sistem kemudian dibangun berdasarkan desain yang telah dibuat. Ini melibatkan pemasangan komponen perangkat keras, penulisan kode program, dan integrasi sistem secara keseluruhan. Prototipe ini akan menjadi model awal sistem yang nantinya akan diuji dan dievaluasi.

Evaluasi dan Pengujian

Prototipe sistem akan dievaluasi dan diuji untuk memastikan bahwa memenuhi

kebutuhan keamanan yang telah diidentifikasi (Muslihi, 2024). Ini melibatkan pengujian fungsionalitas pengenalan sidik jari, keandalan mekanisme pintu, keamanan sistem, dan kinerja secara keseluruhan.

Perbaikan

Berdasarkan hasil evaluasi dan pengujian, prototipe kemudian diperbaiki dan disempurnakan. Ini dapat melibatkan revisi desain perangkat keras, peningkatan algoritma pengenalan sidik jari, atau perbaikan antarmuka pengguna.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHSAN

Identifikasi kebutuhan sistem berfokus pada penguraian elemen-elemen inti seperti input, output, dan mekanisme operasional. Pada penelitian ini, kebutuhan tersebut mencakup komponen yang diperlukan untuk memastikan sistem sidik jari, keypad dan IoT berjalan dengan baik.

Table 1.
Identifikasi Kebutuhan

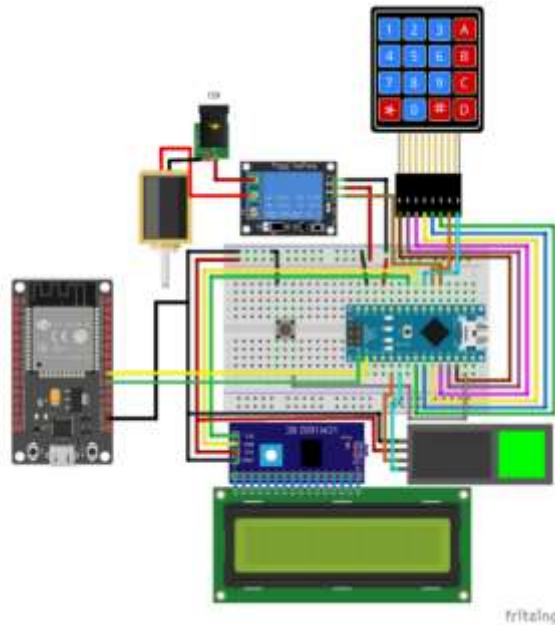
No	Nama Alat	Jumlah
1	Laptop/PC (Software Arduino IDE)	1
2	Arduino Nano	1
3	Sensor sidik jari	1
4	Keypad 4x4	1
5	LCD (Liquid Crystal Display)	1
6	Breadboard	1
7	Kabel Jumper	Sesuai Kebutuhan
8	Push botton	1
9	Power Supply 12V	1
10	Rellay	1
11	Solenoid Doorlock	1
12	NodeMCU ESP32	1

Proses Desain

Pada tahap ini, desain awal dikembangkan untuk menggambarkan sistem yang akan dibangun. Setelah pemahaman kebutuhan pengguna tercapai, desain yang lebih detail disusun berdasarkan hasil analisis dari tahap sebelumnya. Kemudian, dibuat model dasar yang memberikan gambaran umum sistem tersebut. Dalam kasus ini, Rancangan sistem keamanan pintu rumah menggunakan sensor sidik jari dan keypad Berbasis Internet of Things. Tahap ini juga mencakup pembuatan visualisasi rangkaian elektronik dengan pemodelan di Fritzing.

- **Desain Hardware**

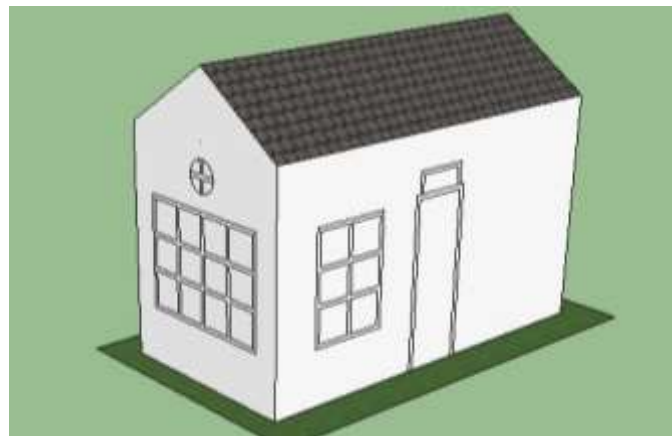
Perancangan perangkat keras bertujuan untuk menciptakan representasi visual sebelum konstruksi fisik, sehingga posisi pin alat dapat diidentifikasi dengan jelas. . Desain perangkat keras dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Desain Hardware

- **Desain Miniatur**

Model miniatur 3D dikembangkan untuk memberikan representasi visual dari sistem keamanan pintu rumah yang menggunakan sidik jari dan keypad berbasis Internet of Things. Model ini berfungsi sebagai alat bantu penelitian sebelum implementasi fisik. Desain miniatur ini mempermudah pemahaman tentang komponen dan interaksi sistem, serta bagaimana sistem akan beroperasi dalam praktik. Desain 3D Miniatur rumah bisa dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3. Desain Miniature

Membangun Prototype

Pada tahap ini, prototipe sistem dibuat dengan memanfaatkan model miniatur dari triplek yang telah dirancang sebelumnya. Prototipe ini bertujuan untuk menguji dan mengevaluasi desain dalam skala kecil. Hasil dari prototipe yang telah diselesaikan dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4. Miniature Rumah

Evaluasi dan Kebutuhan

Pada tahap ini, sistem keamanan pintu rumah berbasis sidik jari dan keypad diuji menggunakan model miniatur yang telah dibuat. Pengujian mencakup beberapa percobaan dengan memasukkan sidik jari dan kata sandi untuk memastikan sensor bekerja sesuai harapan. Jika terjadi kesalahan input lebih dari tiga kali, buzzer akan berbunyi selama 5 detik. Selain itu, sistem dihubungkan ke aplikasi Blynk untuk memantau status dan mengontrol kunci pintu dari jarak jauh, memastikan seluruh komponen berfungsi sesuai desain yang diinginkan.



Gambar 5. Pengujian Keseluruhan

Sistem akan diuji untuk memastikan semua komponennya berfungsi dengan baik. Tabel 2 di bawah ini menunjukkan hasil evaluasi sistem secara keseluruhan.

Table 2.
Hasil pengujian Perangkat

No	Nama Perangkat	Fungsi	Hasil	Keterangan
1	Sensor Sidik jari	Fungsi sensor sidik jari dalam kode ini bertanggung jawab untuk verifikasi dan pendaftaran sidik jari	Bekerja ketika Jari ditempelkan	Bekerja dengan baik

No	Nama Perangkat	Fungsi	Hasil	Keterangan
2	Keypad	Fungsi keypad dalam kode tersebut digunakan untuk memungkinkan pengguna memasukkan password untuk verifikasi akses.	Bekerja saat tombol pada keypad di tekan	Bekerja dengan baik
3	LCD 16x2	digunakan untuk menampilkan informasi secara visual	Menampilkan teks sesuai dengan program yang sudah ditentukan	Bekerja dengan baik
4	Relay	mengalirkan arus listrik dari saklar utama ke komponen listrik lainnya, seperti selenoid	Relay mampu menggerakkan selenoid Ketika menunjukkan high dan menutupnya ketika low	Bekerja dengan baik
5	Push botton	digunakan untuk membuka pintu dari dalam.	Mampu membuka pintu ketika tombol di tekan	Bekerja dengan baik
6	NodeMcu ESP32	Sebagai wifi untuk Arduino biar bisa mengirim data ke telegram bot dan memonitoring doorlock melalui Bylnk	Ketika pintu terbuka maka secara otomatis aka nada notifikasi di telegram bot Dan bylnk bisa mengontrol pintu kapanpun	Bekerja dengan baik

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem keamanan pintu berbasis sidik jari dan keypad berfungsi dengan baik menggunakan semua komponen yang terlibat. Sistem ini memanfaatkan Arduino Nano sebagai mikrokontroler utama, sensor sidik jari untuk otentikasi pengguna, dan keypad sebagai metode alternatif untuk membuka pintu serta mengelola data sidik jari. Data otentikasi disimpan dan dikelola dengan EEPROM. LCD berfungsi menampilkan status sistem, dan relay digunakan untuk mengontrol kunci pintu. Sistem ini juga memanfaatkan ESP32 untuk mengirimkan notifikasi melalui Telegram, memberikan informasi real-time kepada pengguna terkait akses pintu. Selain itu, integrasi dengan aplikasi Blynk memungkinkan pengguna untuk memantau status keamanan dan mengendalikan kunci pintu dari jarak jauh melalui perangkat mobile.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggelia Erika, T., & Elfizon. (2023). Sistem Keamanan Berlapis Pada Pintu Menggunakan RFID, Fingerprint dan Keypad dengan Output Suara Berbasis Internet Of Things ESP32. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 4(1), 226–234.
- BPS. (2023). Statistik Kriminal. *Badan Pusat Statistik*, 021, 5–6.
- Elsa Safitri, F. (2022). Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Sidik Jari (Fingerprint) dan Password Berbasis Arduino. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 3(2), 425–436.
- Fauziman, H., & Mukhaiyar, R. (2023). Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Fingerprint Berbasis Internet Of Things (IoT). *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 4(2), 529–537. <https://doi.org/10.24036/jtein.v4i2.438>
- Hanafie, A., Husain, N. P., Sukirman, S., & Nurhidayah, U. (2023). Alat Kontrol Akses

- Pintu Menggunakan Sidik Jari Dengan Notifikasi Telegram Berbasis Iot. *ILTEK : Jurnal Teknologi*, 18(01), 1–5. <https://doi.org/10.47398/iltek.v18i01.76>
- Hergika, G., Siswanto, & S, S. (2021). Perancangan Internet of Things (Iot) Sebagai Kontrol Infrastruktur Dan Peralatan Toll Pada Pt. Astra Infratoll Road. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 8(2), 86–98. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v8i2.3862>
- Hoshmand, M. O., Ratnawati, S., & Korespondensi, E. P. (2023). Analisis Keamanan Infrastruktur Teknologi Informasi dalam Menghadapi Ancaman Cybersecurity. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(2), 679–686. <https://doi.org/10.55338/saintek.v5i2.2347>
- Khalid, Z., Achmady, S., & Agustini, P. (2020). Otomatisasi Sistem Keamanan Kunci Lemari Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino Uno. *Jurnal TEKSAGRO*, 1(1), 1–11. <https://journal.lp2stm.or.id/index.php/TEKSAGRO/article/view/1>
- Muslihi, M. T. (2024). Implementation of Rapid Application Development of Information System For New Student Admission: Case Study at Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng. *Jurnal Sains Dan Teknik Terapan*, 2(1), 27–38.
- Nasiroh, S. (2022). Penerapan Internet of Things (Iot) Pada Sistem Pengaman Pintu Dengan Sidik Jari Berbasis Arduino. *Perwira Journal of Science & Engineering*, 2(2), 58–61. <https://doi.org/10.54199/pjse.v2i2.142>
- Putri, N., Agung Prabowo, N., & Widyanto, R. A. (2020). Implementasi Metode Prototyping pada Perancangan Aplikasi Electronic Ticket (E-Ticket) berbasis Android. *Jurnal Komtika (Komputasi Dan Informatika)*, 3(2), 62–68. <https://doi.org/10.31603/komtika.v3i2.3474>
- Supiyandi, S., Rizal, C., & Fachri, B. (2022). Implementasi Model Prototyping Dalam Perancangan Sistem Informasi Desa. *Resolusi: Rekayasa Teknik ...*, 3(3), 211–216.
- Syaeh, M. T. (2023). Harmoni Hukum dan Bisnis : Antisipasi Tantangan Kepatuhan dan Inovasi Dalam Lingkungan Bisnis Merata-Tertata Berbasis E-commerce Tokopedia dalam Internet of Things (IoT) Melalui Gagasan 6 . 0. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 957–970. <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/7780>