

RANCANG BANGUN ALAT *DOORLOCK* DENGAN *BIOMETRIK* SIDIK JARI

Jerry Billion Kiro¹, Yo Ceng Giap^{2*}

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Buddhi Dharma

*Corresponding Author, email: cenggiap@ubd.ac.id

ABSTRAK

Keamanan rumah merupakan aspek krusial dalam kehidupan sehari-hari, terlebih dengan meningkatnya kasus pencurian sebesar 23,46% selama masa pandemi. Kondisi ini mendorong perlunya inovasi dalam sistem keamanan rumah yang lebih modern, andal dan pintar. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah pengembangan sistem *doorlock* berbasis biometrik dan *Internet of Things* (IoT) yang mampu memberikan perlindungan maksimal sekaligus kemudahan bagi penggunaan. Penelitian ini merancang dan membangun prototipe sistem *doorlock* yang menggunakan sensor sidik jari FPM10A sebagai metode autentikasi utama. Sistem dikendalikan oleh mikrokontroler ESP8266 yang terintegrasi dengan platform *Home Assistant* untuk memungkinkan kontrol jarak jauh melalui perangkat pintar. Sensor magnet reed digunakan untuk mendeteksi kondisi terbuka atau tertutupnya pintu, sedangkan data sidik jari disimpan langsung di alat guna meningkatkan kecepatan, keandalan dan keamanan proses autentikasi. Untuk memastikan keberlanjutan operasional, sistem juga dilengkapi dengan baterai cadangan agar tetap berfungsi saat terjadi pemadaman listrik. Pengujian dilakukan menggunakan metode black-box serta penyebaran kuesioner kepada pengguna untuk menilai kenyamanan dan keandalannya. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu mengenali sidik jari secara akurat, memberikan notifikasi saat pintu dibuka tanpa izin, dan tetap berfungsi dalam kondisi darurat. Kesimpulannya, sistem ini efektif meningkatkan keamanan rumah dan membuktikan bahwa integrasi biometrik dan IoT merupakan solusi yang praktis serta adaptif terhadap kebutuhan modern.

Kata kunci: Kunci Pintu Rumah, Sensor Sidik Jari, Sensor *Magnet Reed*.

I. PENDAHULUAN

Keamanan dianggap sebagai salah satu aspek penting yang kerap menimbulkan kekhawatiran dalam kehidupan kita (Alnabhi, Al-naamani, Al-madhehagi, & Alhamzi, 2020). Aksi kejahatan seperti pencurian dan perampokan kerap menimbulkan keresahan di tengah masyarakat, terutama di kawasan perkotaan dan wilayah dengan kepadatan penduduk yang tinggi (Hakim et al., 2023). Pada saat dunia sedang mengalami pandemi Covid-19, Tingkat kejahatan termasuk pencurian dirumah yang terjadi naik sebanyak 23,46% dibanding tahun sebelum masa pandemi (Pindarwati et al., 2022). Kejadian-kejadian tindak pencurian itu terjadi karena berbagai alasan seperti sering kali secara tidak sadar

melupakan hal-hal penting, seperti memastikan apakah pintu sudah dikunci atau belum. Kelupaan ini kerap terjadi karena adanya gangguan psikologis yang dikenal sebagai 'Doorway Effect' yaitu kondisi dimana pikiran dapat teralihihkan sejenak saat melakukan tugas atau kegiatan, sehingga menyebabkan lupa terhadap niat atau tindakan yang hendak dilakukan (Syamsudin et al., 2023).

Dalam era teknologi maju, *Internet of Things* (IoT) adalah sebuah teknologi yang diperkenalkan sejak tahun 1999 dan memungkinkan perangkat saling terhubung serta dikendalikan melalui jaringan internet (Diharja, Pakpahan, Wiji Lestari, & Studi Teknik Elektro, 2022). IoT mengubah berbagai sektor dengan memungkinkan perangkat saling terhubung dan membuat mereka berkomunikasi satu sama lain dan melakukan tugas dengan lancar melalui Internet (Almudayni, Soh, Samra, & Li, 2025). Perkembangan menuju era Industri 4.0 dan teknologi nirkabel mendorong pemanfaatan IoT sebagai inovasi yang mampu membawa perubahan besar dalam sistem pengamanan akses pintu (Zainuddin et al., 2024). Ada teknologi lain yaitu biometrik yang mengenali identitas seseorang melalui ciri fisik unik seperti sidik jari, suara, dan pola mata (Miranda, Novamizanti, & Rizal, 2020). Sidik jari merupakan metode identifikasi yang dinilai andal karena menawarkan tingkat akurasi dan keamanan yang tinggi dibandingkan teknologi biometrik lainnya (Arifin, Fitriansyah, & Setiadi, 2022). Sensor sidik jari hanya akan mengizinkan akses bagi pengguna yang memiliki pola sidik jari yang cocok dan telah tersimpan dalam alat (Azis, Nurdiana, & Saputra, 2024).

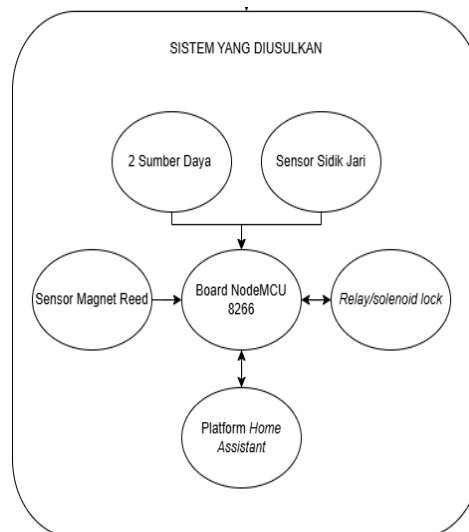
Pemanfaatan teknologi ini memungkinkan terciptanya sistem keamanan rumah yang lebih pintar, efisien, dan mudah diakses oleh penggunanya. Salah satu implementasi potensial dari teknologi ini adalah sistem penguncian pintu otomatis yang dapat dikendalikan menggunakan sensor biometrik seperti sidik jari dan kontrol melalui perangkat pintar.

Perancangan sistem keamanan berbasis IoT dengan kombinasi autentikasi biometrik dan kontrol jarak jauh bertujuan untuk memberikan solusi keamanan yang praktis dan andal. Sistem ini diharapkan dapat menjaga keamanan rumah secara optimal, memberikan kemudahan kontrol bagi penghuni, serta tetap beroperasi dalam berbagai kondisi, termasuk saat terjadi pemadaman listrik.

II. METODOLOGI

Rancang bangun merupakan suatu proses yang berfungsi untuk menerjemahkan analisis sistem ke dalam bentuk paket perancangan yang mencakup penciptaan sistem baru maupun pembaruan sistem yang telah ada. Tujuan dari proses ini adalah untuk menghasilkan solusi teknologi yang dapat memenuhi kebutuhan fungsional, serta meningkatkan performa, keamanan, atau fitur-fitur sistem yang telah ada (Talia, Suhartini, & Suprianto, 2024).

Requirement elicitation adalah proses untuk mengidentifikasi dan memahami kebutuhan pengguna melalui berbagai metode, seperti wawancara guna mendukung pengembangan sistem yang sesuaikan kebutuhan (Puspitaningrum et al., 2022). Diagram pengkabelan adalah representasi teknis dari suatu rangkaian listrik atau elektronika yang disusun menggunakan simbol-simbol komponen secara rinci (H. Fauzan, Hamidah, & Sriyono, 2019). *Prototyping* merupakan metode dalam pengembangan sistem yang melibatkan pembuatan model sebagai representasi awal, sehingga pengguna dan pemilik sistem dapat memahami bagaimana sistem akan dirancang oleh tim pengembang (Khairul Anam et al., 2024). *Blackbox testing* adalah metode pengujian yang menganalisis fungsionalitas sistem tanpa memeriksa kode internal. Pengujian ini mengevaluasi perilaku sistem dari perspektif pengguna akhir, dengan fokus pada input dan output, untuk mendeteksi kesalahan seperti fungsi yang tidak sesuai spesifikasi, gangguan interaksi antar komponen (interface errors), ketidakakuratan pengolahan data, masalah kinerja, serta kesalahan saat inisialisasi atau penghentian sistem (Dwi Wijaya & Wardah Astuti, 2021).



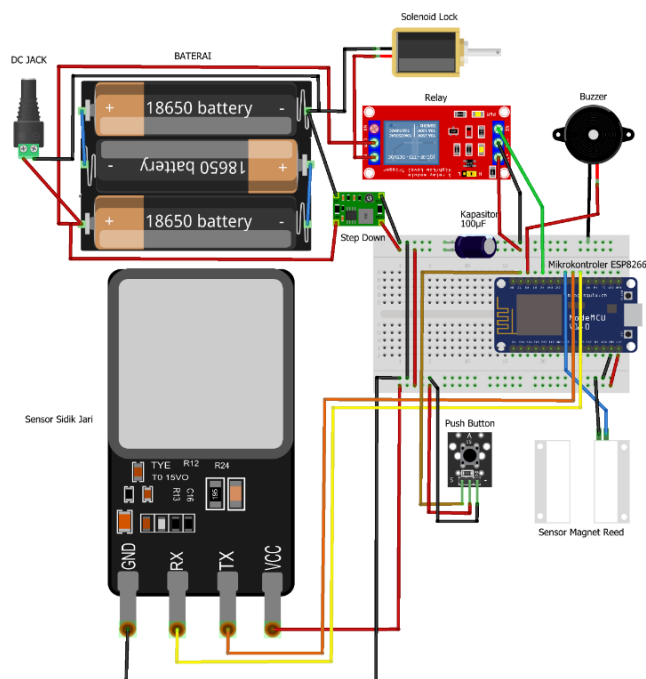
Gambar 1. Prosedur Perancangan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

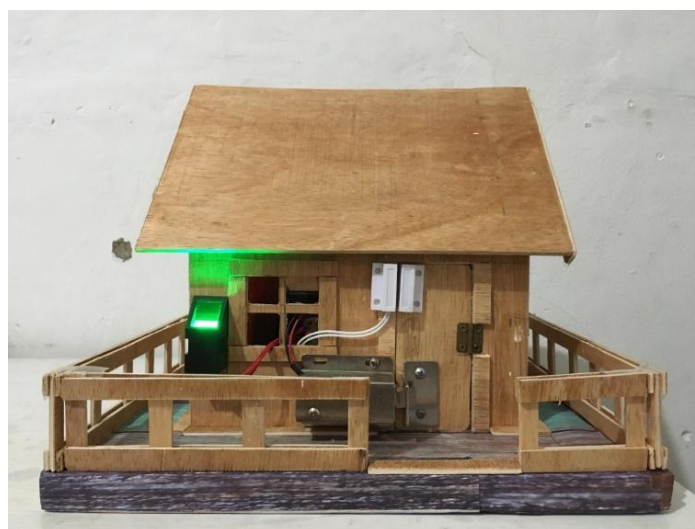
Pada rancang bangun alat *doorlock* dengan sidik jari sebagai autentikasi kunci telah berhasil dibangun. Alat *doorlock* ini terdiri dari komponen utama yaitu mikrokontroler ESP8266, sensor sidik jari FPM10A, sensor magnet reed, kunci solenoid, serta sistem catu daya ganda (listrik utama dan baterai cadangan).

4.1 Diagram Pengkabelan dan Tampilan Fisik

Berikut merupakan diagram pengkabelan serta tampilan fisik dari rancang bangun alat *doorlock* dengan biometrik sidik jari.



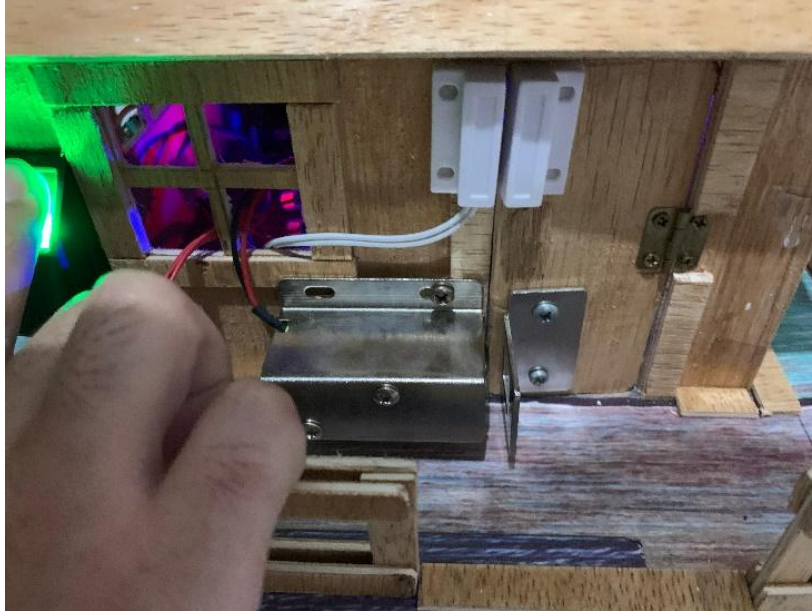
Gambar 1. Diagram Pengkabelan



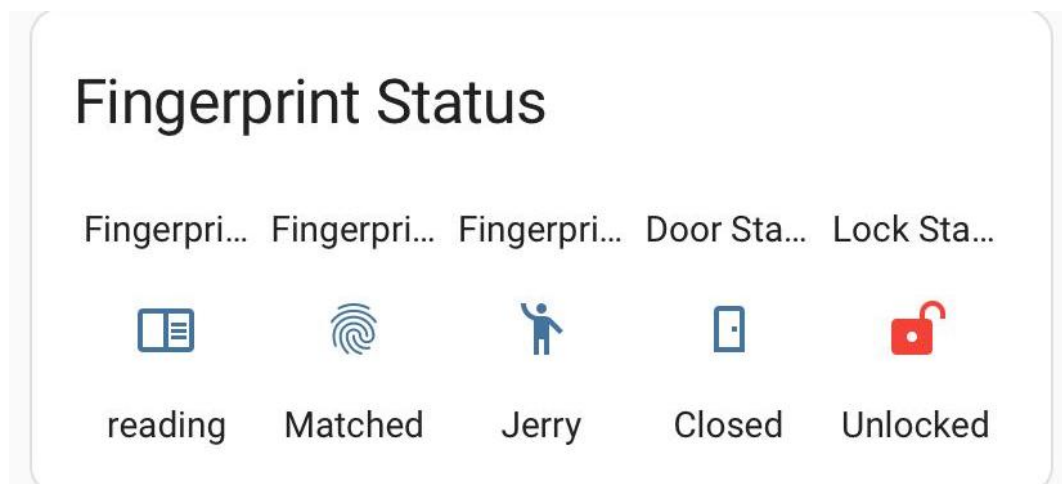
Gambar 2. Tampilan Fisik Prototipe

4.2 Pengujian Alat

Pada tahap ini penulis melakukan uji coba fungsi utama pada alat *doorlock* yaitu fungsi pembukaan kunci pintu dengan sidik jari



Gambar 3. Solenoid Terbuka setelah Sidik Jari Dikenali



Gambar 4. Tampilan pada *Dashboard*

Pada Gambar 3 menunjukkan solenoid pengunci terbuka setelah sidik jari dikenali dan pada Gambar 4 menunjukkan status kunci "*lock state*" pada tampilan *dashboard platform* dalam keadaan "*unlocked*" atau kunci terbuka yang menandakan fungsi utama pada alat ini berhasil dijalankan.

IV. SIMPULAN

Setelah beberapa langkah telah dilalui pada proses perancangan dan bangun *doorlock* dengan biometrik sidik jari yang telah dibuat menggunakan komponen-komponen seperti mikrokontroler ESP8266, Sensor sidik jari, Sensor magnet reed dan lainnya, berikut adalah kesimpulan yang didapat:

1. Hasil dari rancang bangun ini dapat dengan baik mendeteksi dan mengenali sidik jari yang tidak dikenali dan yang dikenali/terdaftar.
2. Sistem dapat mendeteksi adanya kondisi yang tidak wajar yaitu pintu terbuka tanpa adanya metode-metode buka kunci yang telah disebutkan sebelumnya dan memberi peringatan dengan alarm serta notifikasi.
3. Alat tetap dapat beroperasi menjalankan fungsi utamanya walau terjadinya pemadaman listrik berkat sumber daya cadangan baterai.
4. Dengan alat ini dapat meningkatkan keamanan rumah, memperkecil kemungkinan kunci dapat diduplikasi dan mencegah terjadinya tindak kejahatan.
5. Fitur *Internet of Thing* dapat mempermudah dalam mengecek dan mengontrol *doorlock* dari perangkat pintar serta dapat mengirimkan peringatan berupa notifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Almudayni, Z., Soh, B., Samra, H., & Li, A. (2025). Energy Inefficiency in IoT Networks: Causes, Impact, and a Strategic Framework for Sustainable Optimisation. *Electronics*, *14*(1).
<https://doi.org/10.3390/electronics14010159>
- Alnabhi, H., Al-naamani, Y., Al-madhehagi, M., & Alhamzi, M. (2020). Enhanced Security Methods of Door Locking Based Fingerprint. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, *9*(3), 1173–1178.
<https://doi.org/10.35940/ijitee.B7855.019320>
- Arifin, W., Fitriansyah, A., & Setiadi, D. (2022). *SWADHARMA (JEIS) PEMBATASAN AKSES SECARA FISIK DENGAN SISTEM FINGERPRINT DOORLOCK MENGGUNAKAN MICROCONTROLLER ARDUINO UNO R3*.
- Azis, A., Nurdiana, N., & Saputra, J. (2024). PERANCANGAN PROTOTIPE PENGENDALI PINTU PAGAR OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR

- SIDIK JARI DAN SENSOR PROXIMITY INFRARED BERBASIS ARDUINO UNO. *Elektrika*, 16(1), 35.
<https://doi.org/10.26623/elektrika.v16i1.8252>
- Diharja, R., Pakpahan, S., Wiji Lestari, S., & Studi Teknik Elektro, P. (2022). Penerapan Sensor Sidik Jari pada Rancangan Prototipe Smart Home untuk Akses Pencahayaan dan Pintu Application of Fingerprint Sensor in Prototype Design of Smart Home for Lighting and Door Access. *TELKA*, 8(1), 82–94.
- Dwi Wijaya, Y., & Wardah Astuti, M. (2021). PENGUJIAN BLACKBOX SISTEM INFORMASI PENILAIAN KINERJA KARYAWAN PT INKA (PERSERO) BERBASIS EQUIVALENCE PARTITIONS. *Jurnal Digital Teknologi Informasi*, 4(1).
- H. Fauzan, G., Hamidah, I., & Sriyono. (2019). PENGGUNAAN APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMBACA DIAGRAM KELISTRIKAN BODI KENDARAAN PADA PESERTA DIDIK SMK. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 6, 253.
- Hakim, A., Yuniarto, P., Lestiyanti, Y., Asrori, M. F., Laela, N., & Nurcholis, A. (2023). *Perancangan Smart Door Lock System dengan Multi Sensor untuk Sistem Keamanan Rumah*.
- Khairul Anam, A., Delsi Samsumar, L., Akbar, A., Nasirudin Karim, M., Studi Teknologi Informasi, P., Utm, F., ... Utm, F. (2024). *PENGEMBANGAN PROTOTIPE SISTEM KEAMANAN PINTU MENGGUNAKAN SENSOR SENTUH DAN VERIFIKASI PASSWORD BERBASIS IOT*.
- Miranda, N. D., Novamizanti, L., & Rizal, S. (2020). CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA KLASIFIKASI SIDIK JARI MENGGUNAKAN RESNET-50. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 1(2), 61–68. <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2020.1.2.18>
- Pindarwati, A., Nurfebrian, A., Ray, B. H., Hidayat, R., Mahira Salsabillah, A., Dwiyanti, R., ... Artikel, R. (2022). Jurnal Multidisiplin Indonesia IMPLEMENTASI PENGGUNAAN CCTV BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) SEBAGAI SMART SECURITY UNTUK MENANGGULANGI ANGKA KEJAHATAN STUDI KASUS: SMK

- INSAN CITA. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 1(2). Retrieved from <https://jmi.rivierapublishing.id/>
- Puspitaningrum, A. C., Sintiya, S., Id, A. C. A., Korespondensi, P., Studi, P., Informasi, S., ... Teknologi, D. (2022). *Teknik Elisitasi Kebutuhan Perangkat Lunak: Literatur Review*.
- Syamsudin, M. S., Maulana, S., Agustriawan, A., Taufik, A., Gilang, B., Zaylani, A., & Asror, K. (2023). *Rancang Bangun Sistem Pemantau Pintu menggunakan sensor Magnetic Door Reed Switch Berbasis Kodular*.
- Talia, A., Suhartini, S., & Suprianto, R. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Pelayanan Sistem Rujukan Pada Puskesmas Sukajadi Berbasis Web. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(2), 1367–1376. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i2.14058>
- Zainuddin, A. A., Ammar Daniel Abd Rahman, Rizal Mohd Nor, Amir Aatief Amir Hussin, Nik Nor Muhammad Saifudin Nik Mohd Kamal, Abu Ubaidah Shamsudin, & Muhamad Syariff Sapuan. (2024). Innovative IoT Smart Lock System: Enhancing Security with Fingerprint and RFID Technology. *Malaysian Journal of Science and Advanced Technology*, 360–365. <https://doi.org/10.56532/mjsat.v4i4.335>