

Prototype Sistem Keamanan Pintu Rumah Menggunakan Sensor Reed Switch dan Microcontroller NodeMCU Berbasis IoT

I Komang Kartika Wijaya¹⁾, Ni Nyoman Supuwingsih²⁾, I Made Darma Susila³⁾

Teknologi Informasi¹⁾, Sistem Komputer^{2),3)}

Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali

Denpasar, Indonesia

email: 210040006@stikom-bali.ac.id, supuwingsih@stikom-bali.ac.id, darma_s@stikom-bali.ac.id

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan prototipe sistem keamanan pintu rumah berbasis Internet of Things (IoT) menerapkan sensor Reed Switch dan Microcontroller NodeMCU ESP8266. Sistem disusun guna mendeteksi status pintu, memberikan peringatan lokal melalui buzzer, dan mengirimkan notifikasi real-time ke aplikasi Telegram. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh meningkatnya kasus pencurian rumah akibat kelemahan sistem keamanan konvensional, seperti kunci mekanik yang mudah dibobol dan teknologi penguncian otomatis yang tidak mampu memberikan peringatan saat pintu dibobol secara paksa. Sistem ini dibangun menggunakan metode pengembangan prototype, yang terdiri dari pengumpulan data, perancangan, pembuatan, dan evaluasi sistem. Hasil dari uji menggambarkan bahwa sistem ini dapat bekerja dengan efektif dalam kondisi jaringan WiFi yang stabil, memberikan respons yang cepat terhadap perubahan status pintu dan meningkatkan rasa aman dari pemilik rumah. Komponen yang mudah diintegrasikan serta kombinasi notifikasi digital dan alarm lokal menjadikan sistem ini solusi keamanan rumah yang efisien sekaligus berkontribusi pada pengembangan teknologi keamanan yang modern, responsif, dan ramah pengguna.

Kata Kunci: keamanan rumah, sensor Reed Switch, NodeMCU, Internet of Things, Telegram.

1. Pendahuluan

Pencurian ialah salah satu jenis kejahatan terhadap kekayaan manusia yang tertuang pada Bab XXII Buku II Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP) yang menjadi permasalahan yang tidak ada ujungnya misalnya di Indonesia [1]. Peningkatan angka pengangguran dijadikan salah satu kunci utama bagaimana mampu terjadi satu tindak kejahatan pidana, sebuah tindakan kejahatan tersebut ialah sebuah tindakan yang melawan aturan yang telah diatur pada hukum suatu negara [2]. Tingginya jumlah kasus tindak pidana pencurian di Indonesia memaksa warga untuk lebih waspada. Menurut penelitian dari Badan Pusat Statistik, pada tahun 2019 tercatat 1.279 kasus pencurian tanpa kekerasan dan 266 kasus pencurian dengan kekerasan di DKI Jakarta. Namun, di tahun 2020, kasus pencurian tanpa kekerasan meningkat menembus 1.950 kasus, sementara kasus pencurian dengan kekerasan mengalami penurunan mencapai 184 kasus. [3]. Hal ini menimbulkan kebutuhan mendesak akan sistem keamanan yang lebih efektif dan responsif. Banyaknya sistem keamanan tradisional yang mengandalkan kunci mekanik yang sering kali mudah dibobol oleh penjahat. Pentingnya pengembangan teknologi baru untuk meningkatkan keamanan rumah menjadi semakin jelas [4].

Berbagai penelitian telah mengembangkan teknologi keamanan pintu berbasis IoT. Internet of Things (IoT) ialah teknologi yang mengaitkan beragam perangkat fisik ke sinyal internet, sehingga memungkinkan perangkat ini dapat saling berkomunikasi, berbagi data, serta bekerja secara otomatis [5], seperti penelitian Demi Adidrana, Hertanto Suryoprayogo, dan Arif Rahman Hakim yang merancang sistem Smart Door Lock berbasis IoT yang terintegrasi dengan platform Ubidots untuk pengendalian real-time melalui aplikasi Android, memungkinkan pengguna membuka atau mengunci pintu dengan status pintu ditampilkan di aplikasi [6]. Penelitian dari Habli Fauziman dan Riki Mukhaiyar mengembangkan sistem keamanan pintu berbasis IoT yang menerapkan sensor sidik jari dan keypad, terintegrasi dengan Arduino, ESP32, dan Firebase untuk monitoring real-time, dengan fitur menyimpan data akses guna meningkatkan keamanan [7]. Penelitian dari Djayus Nor Salim, Neira Anjar Pujisusilo, dan Samuel Pratama Manik merancang sistem Smart Door Lock berbasis IoT menerapkan e-KTP, di mana pengguna akan mengakses

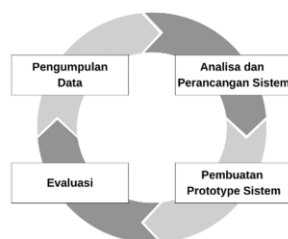
pintu dengan menempelkan *e-KTP* yang terdaftar pada *RFID*, dilengkapi dengan fitur *Buzzer* untuk verifikasi *ID* dan mekanisme penguncian ulang otomatis menggunakan solenoid [8].

Merujuk pada penelitian terdahulu yang lebih berfokus ke penguncian pintu, maka pada penelitian ini penulis akan lebih berfokus merancang dan membangun sistem keamanan pintu menggunakan sensor *Reed Switch* yang dapat mendeteksi posisi pintu dalam keadaan terbuka atau tertutup secara otomatis. Sensor ini bekerja dengan prinsip magnetik dan dapat memberikan informasi akurat tentang status pintu. Sensor ini dapat diintegrasikan dengan *Microcontroller NodeMCU* untuk memproses sinyal *input* dan *output*. Ketika pintu terbuka, sistem akan membunyikan alarm menggunakan *Buzzer* dan mengirimkan notifikasi melalui telegram ke *smartphone* pemilik rumah. Dengan terhubungnya sensor ini dengan *Microcontroller NodeMCU*, pengguna dapat memantau kondisi pintu rumah mereka melalui aplikasi telegram. Penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat meningkatkan responsivitas dan efektivitas dalam mencegah pencurian.

2. Metode Penelitian

2.1 Metode Prototype

Pada penelitian kali ini metode yang dipakai oleh penulis ialah metode *Prototype*. *Prototype* adalah rekayasa perangkat lunak dengan tujuan untuk membangun sebuah sistem dengan cara membangun model awal dari sistem tersebut [9]. Model ini melibatkan tahapan-tahapan seperti pengumpulan data, analisa dan perancangan sistem, pembuatan *prototype*, dan evaluasi pengguna [10]. Metode ini memungkinkan pengguna untuk berpartisipasi dalam proses desain, memberikan umpan balik untuk mengoptimalkan *system* [11].



Gambar 1. Metode *Prototype* Sumber: (Roger S.Pressman)

2.2 Pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang pertama adalah studi literatur, yang melibatkan pengumpulan materi dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, karya ilmiah, dan media lainnya, yaitu cetak atau elektronik, yang berhubungan dengan *Internet of Things (IoT)* serta sistem keamanan pintu. Metode kedua adalah observasi, yang bertujuan untuk memahami kebutuhan dan harapan masyarakat terhadap sistem yang akan dikembangkan.

2.3 Analisa Dan Perancangan Sistem

Tahap analisis dilaksanakan guna mengidentifikasi kebutuhan yang dibutuhkan untuk pembuatan sistem, sehingga sistem dapat dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses pembuatan alat ini mengintegrasikan dua komponen utama, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Dalam tahap perancangan ini, penulis menggunakan *flowchart* untuk memvisualisasikan alur sistem secara terstruktur. Pendekatan ini mempermudah pembaca maupun penulis dalam memahami setiap tahap proses yang terjadi, sehingga alur sistem dapat dipahami dengan lebih jelas dan mendetail.

2.4 Pembuatan *Prototype* Sistem

Tahap implementasi mencakup perangkat keras dan perangkat lunak berdasarkan desain yang sudah dirancang terdahulu. Pada perangkat keras, proses diawali dengan menghubungkan semua komponen ke *microcontroller NodeMCU ESP8266*. Sementara itu, pada perangkat lunak, implementasi dimulai dengan pembuatan bot di aplikasi Telegram yang berfungsi untuk menerima notifikasi dan mengontrol sistem.

2.5 Evaluasi

Evaluasi adalah tahap yang bertujuan untuk memastikan kualitas dan validitas hasil penelitian sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan sebelumnya. Proses evaluasi dilaksanakan sesudah *prototype* tuntas dirancang. Dalam tahap ini, dilaksanakan uji guna memastikan bahwa sistem berperan selaras dengan kebutuhan dan harapan pengguna. Uji evaluasi menerapkan *Black Box Testing*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa dan Perancangan

1. Analisa Sistem

a. Perangkat Keras

Komponen yang digunakan dalam sistem ini meliputi:

NodeMCU ESP8266 sebagai tempat *upload* program dan penghubung ke internet, *Sensor Reed Switch* untuk mendeteksi aksi pada pintu dan mengirimkan notifikasi ke Telegram, *Buzzer* sebagai pemberi alarm peringatan jika terjadi aksi, *LED* sebagai indikator koneksi NodeMCU ke jaringan internet. *Breadboard* digunakan untuk merangkai kabel tanpa perlu menyolder, Kabel Jumper sebagai penghubung NodeMCU ke komponen lainnya. Kabel *USB* digunakan untuk menghubungkan NodeMCU ke laptop atau daya, *Battery* menjadi sumber daya utama NodeMCU.

b. Perangkat Lunak

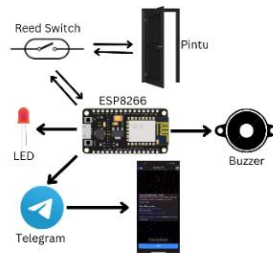
Windows 11 *Home Single Language* digunakan sebagai sistem operasi utama selama proses pembuatan *prototype*. Aplikasi Telegram versi 11.3.1 berfungsi sebagai alat untuk menerima notifikasi jika terjadi aksi pada pintu dan untuk kontrol sistem, sedangkan *Arduino IDE* versi 2.3.4 digunakan untuk pemrograman yang diunggah ke *microcontroller* NodeMCU.

2. Perancangan Sistem

Perancangan adalah tahap penting dalam pengembangan sistem untuk mendesain kebutuhan sesuai spesifikasi pengguna. Hasilnya digunakan sebagai pedoman dalam implementasi sistem [12].

a. Desain Arsitektur Sistem

Bagian ini menguraikan representasi arsitektur sistem yang dirancang dalam penelitian ini.

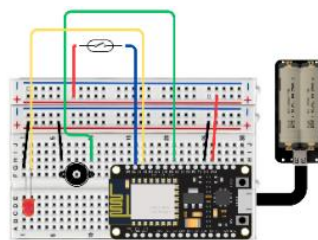


Gambar 2. Desain Arsitektur Sistem

Ketika pintu dibuka, *reed switch* mendeteksi perubahan posisi magnet akibat pergerakan pintu. Sinyal dari *reed switch* kemudian dikirim ke NodeMCU ESP8266 sebagai *microcontroller* utama yang memproses data tersebut. Setelah menerima sinyal, NodeMCU menjalankan dua aksi. pertama, menyalakan buzzer sebagai alarm untuk memberikan peringatan langsung di lokasi. Kedua, mengirimkan notifikasi ke aplikasi Telegram melalui koneksi *WiFi*. LED berfungsi sebagai indikator untuk memberi tahu penulis apakah NodeMCU telah terhubung ke internet. Notifikasi ini memungkinkan pengguna untuk memantau status pintu secara real-time, bahkan dari jarak jauh.

b. Desain Hardware

Desain perangkat keras (*Hardware*) menggambarkan struktur serta komponen yang diterapkan dalam penelitian ini. Komponen-komponen ini dihubungkan untuk membentuk prototipe sistem keamanan pintu, mengacu pada ilustrasi Gambar 3.



Gambar 3. Desain Hardware

Rancangan perangkat keras tersebut mencakup beberapa komponen yang saling terintegrasi, sebagai berikut:

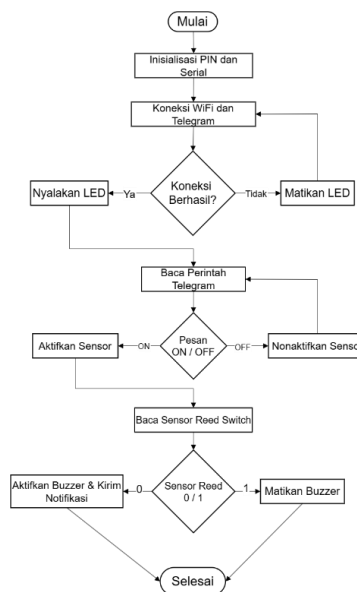
- 1) NodeMCU ESP8266
- 2) Reed Switch
- 3) Buzzer
- 4) LED
- 5) Battery

Desain tersebut menggunakan pengaturan kabel yang bervariasi untuk setiap sensor, Konfigurasi pengkabelan dilakukan sebagai berikut:

- 1) *Reed Switch* dihubungkan ke pin D1, sementara sisi lainnya terhubung pada pin 3.3 volt.
- 2) *LED* dihubungkan dengan pin D2 untuk terminal positif, sedangkan terminal negatifnya dihubungkan pada pin GND.
- 3) *Buzzer* dihubungkan ke pin GND untuk terminal positifnya, sementara terminal lainnya dihubungkan ke pin D5.
- 4) Untuk *battery* langsung menggunakan kabel *USB* ke NodeMCU

c. Desain Proses

Dalam tahap desain proses, peneliti menggambarkan alur sistem menerapkan *Flowchart*. *Flowchart* ialah diagram yang diterapkan guna menggambarkan dengan detail tahap penuntasan masalah, sehingga melalui penggunaan gambar, tahap permasalahan dapat lebih mudah dipelajari [13]. Seperti yang tercantum pada Gambar 4.



Gambar 4. *Flowchart* Desain Proses

Penjelasan *Flowchart* di atas dimulai dengan simbol "Mulai," yang menandakan titik awal dari sistem. Proses pertama adalah inisialisasi *PIN* dan komunikasi serial pada mikrokontroler ESP8266. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua konfigurasi perangkat keras siap untuk digunakan.

Tahap berikutnya sistem mencoba menghubungkan ESP8266 ke jaringan *WiFi* dan aplikasi Telegram. Jika koneksi berhasil, *LED* akan dinyalakan untuk memberikan indikasi visual bahwa sistem telah terhubung. Sebaliknya, jika koneksi gagal, *LED* akan dimatikan, dan proses akan mencoba mengulang koneksi.

Tahap berikutnya adalah membaca perintah dari Telegram. Sistem dapat menerima dua jenis inputan, yaitu "ON" untuk mengaktifkan sensor dan "OFF" untuk menonaktifkan sensor. Ketika perintah "ON" diterima, sensor diaktifkan untuk mulai memonitor kondisi. Jika "OFF," sensor akan dinonaktifkan, dan sistem berhenti memonitor hingga ada perintah baru.

Apabila sensor diaktifkan, sistem akan membaca status dari sensor *Reed Switch*. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi aksi seperti pintu yang terbuka atau tertutup. Jika sensor *Reed Switch* mendeteksi kondisi tertentu (dengan nilai 0 / pintu terbuka), *Buzzer* akan diaktifkan sebagai peringatan, dan sistem akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi Telegram melalui NodeMCU. Namun, jika sensor menunjukkan kondisi normal (nilai 1 / pintu tertutup), *Buzzer* akan dimatikan.

Proses ini diakhiri dengan kata "Selesai," namun sistem secara keseluruhan bersifat *looping* untuk terus memonitor dan merespons perubahan sesuai perintah yang diterima melalui Telegram. *Flowchart* ini dirancang untuk menyajikan kemudahan untuk mengawasi dan mengatur sistem secara jarak jauh menggunakan platform Telegram.

3.2 Implementasi Sistem

Penempatan perangkat dirancang agar terintegrasi dengan pintu yang dipakai. Penelitian ini menerapkan pintu ayun berbahan kayu selaku objek penelitian. Pemasangan sensor *Reed Switch* dirancang sedemikian rupa sehingga bagian sensor yang tidak memiliki kabel dipasang pada kusen pintu, sementara bagian yang memiliki kabel menyatu dengan pintu.

Pada bagian *Prototype* memiliki pintu yang dirancang supaya dapat dibuka dan ditutup secara mudah, sehingga mempermudah penggantian baterai dari *Prototype* yang terintegrasi. Gambar pintu di sebelah kiri menunjukkan contoh *Prototype* dalam keadaan terbuka, sementara gambar di sebelah kanan memperlihatkan bagian depan dari *Prototype*, seperti Gambar 5.



Gambar 5. Desain *Prototype*

3.3 Pengujian Sistem

Pengujian *system* ini menerapkan metode *Black Box Testing*. *Black Box Testing* ialah teknik guna memastikan bahwa sistem yang dirancang selaras dengan apa yang diharapkan. Jenis uji ini sekadar melihat dari sisi spesifikasi dan kebutuhan yang sudah diartikan pada saat awal perancangan [14]. Uji akan difokuskan pada kesesuaian antara input yang dimasukkan dengan output yang diharapkan oleh sistem. Hasil dari pengujian dapat mengacu pada tabel 1.

Tabel 1. Uji *Black-Box Testing*

No	Uji	Hasil	Keterangan
1	Menghubungkan <i>board</i> NodeMCU ke Laptop	Port terdeteksi	Berhasil
2	Menguji koneksi NodeMCU ke jaringan	Tersambung, <i>LED</i> pada NodeMCU menyala	Berhasil
3	Uji sensor <i>Reed Switch</i>	Mendeteksi aksi pintu, apakah dalam keadaan tertutup atau kebuka	Berhasil
4	Uji fungsi <i>Buzzer</i>	<i>Buzzer</i> berbunyi saat pintu terbuka	Berhasil
5	Uji Bot Telegram	Memberikan perintah untuk mengontrol sistem dan mengirimkan pemberitahuan saat pintu terbuka melalui aplikasi Telegram.	Berhasil

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang pintu pintar berbasis *IoT* yang memberikan solusi keamanan yang responsif dan mudah digunakan, serta meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya teknologi modern dalam menjaga keamanan rumah. Sistem keamanan pintu pintar menerapkan sensor *Reed Switch* dan *Microcontroller NodeMCU* berhasil dirancang dengan baik, memberikan solusi keamanan yang responsive dan efisien. Sistem ini memungkinkan deteksi status pintu secara *real-time*, mengirimkan notifikasi digital melalui Telegram, dan memberikan peringatan lokal dengan *Buzzer*. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan fitur tambahan untuk meningkatkan sistem keamanan pintu kedepannya.

Daftar Pustaka

- [1] M. Rodríguez, Velastequí, "PERKEMBANGAN TINDAK PIDANA PENCURIAN DI INDONESIA," vol. 2, pp. 1–23, 2019.
- [2] Elias Bertolomeus Neu Roga, Nataly Silviana Dewi, and Finsensius Samara, "Upaya Penegakan Hukum Terhadap Kasus Pencurian Di Yayasan Taman Mahatma Gandhi Denpasar Bali," *J. Gagasan Huk.*, vol. 6, no. 01, pp. 30–46, 2024, doi: 10.31849/jgh.v6i01.18780.
- [3] Kelvin Leo Putra and Azmi Syah Putra, "Pemidanaan Terhadap Pelaku Tindak Pidana Pencurian Dengan Kekerasan Secara Bersama-Sama," *Reformasi Huk. Trisakti*, vol. 4, no. 4, pp. 1043–1050, 2022, doi: 10.25105/refor.v4i4.14124.
- [4] M. I. Tawakal and Y. Ramdhani, "Smart Lock Door Menggunakan Akses E-Ktp Berbasis Internet of Things," *J. Responsif Ris. Sains dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 83–91, 2021, doi: 10.51977/jti.v3i1.417.
- [5] D. Hermawan, I. M. Darsana, and Y. Ernawan, "Internet of Things (IoT) Utilization to Improve Performance and Productivity of Internal Supply Chain," *Emerg. Sci. J.*, vol. 4, no. Special issue, pp. 262–272, 2020, doi: 10.28991/ESJ-2021-SP1-017.
- [6] D. Adidrana, H. Suryoprigo, and A. R. Hakim, "Perancangan Sistem Smart Door Lock Menggunakan Internet of Things (Studi Kasus: Institut Teknologi Telkom Jakarta)," *J. Informatics Commun. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 102–108, 2023, doi: 10.52661/j_ict.v4i2.141.
- [7] H. Fauziman and R. Mukhaiyar, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Fingerprint Berbasis Internet Of Things (IoT)," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 529–537, 2023, doi: 10.24036/jtein.v4i2.438.
- [8] D. N. Salim, N. A. Pujisusilo, and S. P. Manik, "Sistem Keamanan Smart Door Lock Menggunakan E-KTP (Elektroknik Kartu Tanda Penduduk) Berbasis Internet of Things (IoT)," *Go Infotech J. Ilm. STMIK AUB*, vol. 27, no. 2, pp. 196–206, 2021, doi: 10.36309/goi.v27i2.157.
- [9] T. Ariella Batlolona, N. Nyoman Supuwingsih, and N. Kadek Sukerti, "Sistem Informasi Pendaftaran Peserta Didik Baru dan Media Informasi Kegiatan PAUD (TK dan KB) Tunas Kasih Klungkung Berbasis Website," vol. 1, no. 1, p. 2023, 2023.
- [10] E. D. Wahyuni, "Pengembangan Sistem Informasi Keberadaan Dosen Menggunakan Model Prototype," *J. Tekno Kompak*, vol. 15, no. 2, p. 100, 2021, doi: 10.33365/jtk.v15i2.1135.
- [11] M. A. Wicaksono, C. Rudianto, and P. F. Tanaem, "Rancang Bangun Sistem Informasi Arsip Surat Menggunakan Metode Prototype," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 390–403, 2021, doi: 10.28932/jutisi.v7i2.3664.
- [12] F. Ali Akbar, B. Nugroho, and A. Sri Indrawanti, "Perancangan Sistem Monitoring Dana Bantuan Untuk Petani Dengan Menggunakan Waterfall Dan Modelling View Controller (Mvc)," *Antivirus J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 16, no. 2, pp. 211–222, 2022, doi: 10.35457/antivirus.v16i2.2489.
- [13] Ni Nyoman Emang Smrti, A. I Putu Gd Sukenada, D. T. R. Ni Kadek, A. Adnan, and J. Pande Putu Ode, "Flowgorithm Sebagai Penunjang Pembelajaran Algoritma dan Pemrograman," *J. Bangkit Indones.*, vol. 12, no. 1, pp. 56–64, 2023, doi: 10.52771/bangkitindonesia.v12i1.218.
- [14] P. Dewanti, I. Pratama, and I. Darma Susila, "Sistem Informasi Data Kepelabuhanan Terintegrasi Berbasis Web Pada Dinas Perhubungan Provinsi Bali," *Pros. CORISINDO ...*, pp. 379–384, 2023.