

Perancangan Sistem Akses Masuk Ruangan berbasis Internet of Things (IoT) dengan Kartu Tanda Penduduk (KTP) Elektronik

Yoice R. Putung¹, Herry S. Langi², Sonny Kasenda³, Tony J. Wungkana⁴,
Anthoinete P.Y. Waroh⁵, Sukandar Sawidin⁶

Teknik Listrik, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Manado, ^{1,3,4,6}
Teknik Informatika, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Manado, ²
Teknik Komputer, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Manado ⁵
E-mail: yoiceputung@mail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah membuka kesempatan luas dalam penerapan sistem keamanan yang lebih cerdas, efisien, dan terintegrasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem kontrol akses ruangan berbasis IoT dengan memanfaatkan Kartu Tanda Penduduk Elektronik (e-KTP) sebagai sarana autentikasi identitas. Permasalahan utama yang diangkat adalah minimnya sistem pengamanan ruangan yang mampu beroperasi secara efektif dan terhubung langsung dengan identitas resmi pengguna. Pemilihan topik ini didasari oleh kebutuhan akan sistem akses yang lebih aman serta potensi pemanfaatan e-KTP yang selama ini hanya terbatas pada keperluan administratif kependudukan. Studi ini memiliki nilai penting karena menghubungkan teknologi identitas nasional dengan sistem otomatis berbasis IoT, sehingga mampu meningkatkan efisiensi dan keamanan dalam pengelolaan akses ruangan. Pendekatan yang digunakan mencakup perancangan perangkat keras menggunakan modul RFID untuk membaca e-KTP, serta mikrokontroler berbasis konektivitas internet. Di sisi perangkat lunak, dikembangkan sistem pengelolaan data akses secara real-time melalui jaringan. Berdasarkan hasil pengujian, sistem dapat mengenali e-KTP yang telah terdaftar dengan akurasi tinggi dan memberikan respon pembukaan akses dalam waktu yang singkat. Selain itu, sistem mendukung pemantauan dan pengelolaan akses secara jarak jauh melalui antarmuka web. Kesimpulannya, sistem akses ruangan berbasis IoT dengan integrasi e-KTP ini berpotensi besar diterapkan di lingkungan seperti laboratorium dan ruang kelas untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi operasional.

Kata kunci — e-KTP, Internet of Things, keamanan ruangan, RFID, sistem akses,

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong inovasi dalam sistem keamanan fisik, di mana sistem konvensional tidak lagi memadai dalam menghadapi kompleksitas akses yang semakin tinggi. Meskipun e-KTP telah digunakan secara luas sebagai identitas resmi, penerapannya dalam sistem akses otomatis masih terbatas. Integrasi e-KTP dengan teknologi Internet of Things (IoT), melalui perangkat seperti NodeMCU ESP8266, menawarkan solusi yang lebih efisien dan real-time dalam pengelolaan akses ruangan. Penelitian ini menonjol dibanding studi sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Armando (2025), karena menggunakan e-KTP yang terhubung langsung ke basis data nasional, sehingga akurasi autentikasi lebih tinggi. Sistem ini juga dilengkapi antarmuka web berbasis Laravel, log

akses waktu nyata, dan notifikasi lokal melalui buzzer, menjadikannya lebih komprehensif untuk kebutuhan institusi pendidikan dan perkantoran.

Keunikan e-KTP dibandingkan ID Card Umum seperti: mengandung chip mikroprosesor untuk menyimpan dan memproses data digital. Data pada chip terenkripsi, dilindungi secara kriptografis dan tidak bisa dibaca sembarang alat hanya bisa oleh pembaca resmi yang memiliki autentifikasi. Tinjauan terhadap beberapa penelitian terdahulu menunjukkan beragam pendekatan serupa. Di antaranya, sistem pintu hotel berbasis e-KTP yang dilengkapi LCD dan keypad, sistem keamanan pintu rumah berbasis Arduino dan ATmega328, serta sistem pengamanan pintu gedung dengan notifikasi WhatsApp melalui RFID-RC522 dan NodeMCU. Selain itu, pendekatan dengan face recognition yang terintegrasi Telegram juga dikembangkan untuk keamanan kamar kos, dengan sensor RFID sebagai cadangan bila deteksi wajah gagal. Sistem-sistem tersebut memperlihatkan bahwa penggunaan IoT dan autentikasi digital memiliki potensi besar dalam pengembangan sistem keamanan yang adaptif dan akurat.

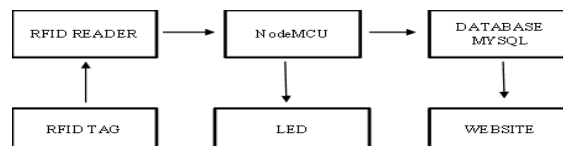
2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) yang berpadu dengan prinsip rekayasa sistem untuk mengembangkan prototipe sistem akses ruangan berbasis Internet of Things (IoT) dengan autentikasi menggunakan e-KTP. Dasar Keamanan E-KTP adalah e-KTP di Indonesia menggunakan **chip RFID (Radio Frequency Identification)** berbasis **NFC (Near Field Communication)** yang menyimpan data pribadi secara digital. Karena sifatnya sensitif, digunakan sistem **kriptografi** untuk menjaga keamanan data. Tahapan yang dilakukan meliputi:

1. Studi Literatur untuk membangun landasan konseptual terkait teknologi RFID, ESP8266, IoT, dan pengembangan aplikasi web berbasis basis data.
2. Analisis Kebutuhan, yang mencakup identifikasi komponen perangkat keras (NodeMCU, RFID, relay, dan solenoid lock) dan perangkat lunak (web app, database, API).
3. Perancangan sistem meliputi desain arsitektur, antarmuka web, dan skematik rangkaian elektronik.
4. Pengembangan Sistem, berupa integrasi perangkat RFID dengan NodeMCU serta pembuatan aplikasi web menggunakan Laravel yang terhubung melalui API.
5. Pengujian, untuk mengevaluasi kecepatan respon, stabilitas sistem, validitas autentikasi, dan ketahanan terhadap gangguan.

Evaluasi dan Analisis, yang menilai performa sistem dari segi akurasi, waktu respon, serta mendapatkan umpan balik pengguna dalam uji coba terbatas.

2.1. Blok Diagram Sistem



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Gambar di atas merupakan proses input dari NodeMCU ke Website. Pada sistem ini dapat dilihat data yang dikirim berupa ID kartu dari KTP. Pada saat objek ingin masuk ke dalam ruangan, Sensor RFID akan mendeteksi kartu yang ditempelkan oleh objek. Di masing-masing kartu RFID sudah terdapat nomor identitas kartu yang tertanam di dalamnya sehingga reader dari RFID dapat membaca nomor identitas kartu tersebut selanjutnya data tersebut akan diteruskan oleh NodeMCU ke dalam Server. Setelah Server memperoleh nomor identitas kartu maka server meneruskan data tersebut ke dalam Website.

2.2. Diagram Alir Sistem



Gambar 2. Diagram Alir Sistem

Gambar di atas menjelaskan alur kerja sistem secara menyeluruh. Ketika sistem diaktifkan, maka seluruh subsistem akan dimulai secara otomatis, termasuk inisialisasi modul kendali mikrokontroler NodeMCU ESP8266, aktivasi pembaca RFID, serta koneksi terhadap jaringan internet yang terhubung dengan antarmuka web. Setelah semua komponen berada dalam kondisi siap (*system ready*), sistem menunggu interaksi dari pengguna.

Proses autentikasi dimulai saat pengguna menempelkan e-KTP pada sensor pembaca RFID. Sistem akan segera memvalidasi data identitas yang tertanam dalam chip e-KTP. Apabila data tersebut sesuai dengan entri yang telah terdaftar dalam basis data sistem, maka mekanisme penguncian pintu akan dinonaktifkan, memungkinkan akses ke dalam ruangan. Sebaliknya, apabila e-KTP yang digunakan tidak dikenali atau belum terdaftar dalam sistem, maka akses akan ditolak dan pintu tetap dalam kondisi terkunci. Status hasil autentikasi ini juga akan disertai dengan indikator berupa sinyal visual atau suara.

2.3. Implementasi Perangkat Keras

Dalam perwujudan sistem ini, beberapa komponen perangkat keras utama digunakan untuk mendukung fungsi kerja sistem secara terintegrasi, antara lain:

- Pembaca e-KTP (RFID Reader)

Sistem menggunakan modul RFID seperti PN532 yang memiliki kemampuan membaca chip identitas elektronik yang tertanam pada e-KTP. Modul ini mendukung komunikasi dengan mikrokontroler untuk mengekstraksi UID (Unique Identification Number) dari kartu.

- Mikrokontroler IoT

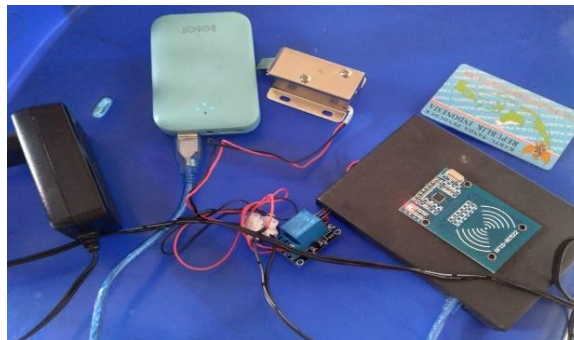
Modul ESP8266 atau ESP32 dipilih sebagai otak sistem karena mendukung konektivitas nirkabel melalui Wi-Fi, yang memungkinkan sistem terhubung secara langsung ke jaringan internet untuk proses komunikasi data secara real-time.

- Modul Relay dan Solenoid Door Lock
Relay berfungsi sebagai saklar elektronik yang mengendalikan aliran arus listrik ke solenoid door lock. Saat autentikasi berhasil, relay akan mengaktifkan solenoid untuk membuka pintu secara otomatis.
- Indikator LED/Buzzer
- Komponen ini bertindak sebagai indikator status sistem. LED akan menyala atau buzzer akan berbunyi sebagai sinyal bahwa akses diterima atau ditolak, memberikan umpan balik langsung kepada pengguna.

Dengan konfigurasi perangkat keras ini, sistem mampu menjalankan proses autentikasi akses ruangan secara otomatis, akurat, dan terhubung ke sistem monitoring berbasis web, menjadikannya solusi yang andal untuk pengamanan akses fisik berbasis identitas digital

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam Pengujian Alat langkah pertama yang dilakukan adalah colok adapter ke listrik lalu hidupkan koneksi internet jika lampu indikatornya sudah menyala maka alat siap digunakan.



Gambar 3. Rangkaian Alat Pengujian Sistem

Salah satu tahap penting dalam proses validasi sistem adalah pengujian terhadap kemampuan modul pembaca RFID dalam mengenali berbagai jenis kartu identitas yang umum digunakan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengevaluasi sejauh mana sistem dapat membedakan antara kartu yang memenuhi kriteria autentikasi (seperti e-KTP) dan kartu lain yang tidak sah untuk akses.

Pengujian dilakukan dengan menempelkan lima jenis kartu berbeda ke sensor RFID, dan mencatat status pembacaan serta respons output sistem melalui buzzer sebagai indikator. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil membaca e-KTP dan kartu RFID yang valid, ditandai dengan aktivasi buzzer sebagai umpan balik keberhasilan autentikasi. Sebaliknya, sistem tidak merespons terhadap kartu mahasiswa, KTP non-elektronik, dan kartu ATM, karena tidak mengandung UID yang dapat dikenali oleh pembaca RFID.

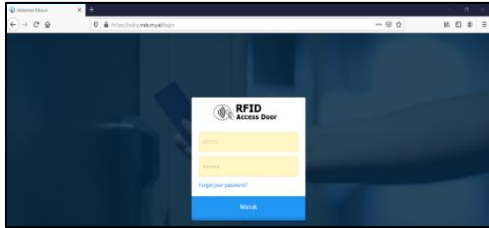
Rekapitulasi hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 1. Pengujian RFID

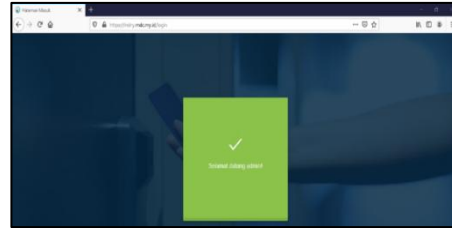
No	Jenis Kartu	Status	Buzzer
1.	E-KTP	Terbaca	Berbunyi
2.	Kartu RFID	Terbaca	Berbunyi
3.	Kartu Mahasiswa	Tidak Terbaca	Tidak Berbunyi
4.	Kartu KTP Biasa	Tidak Terbaca	Tidak Berbunyi
5.	Kartu ATM	Tidak Terbaca	Tidak Berbunyi

3.1. Pengujian Web

Dalam melakukan pengujian terhadap aplikasi web yang dibuat pertama-tama yang dilakukan adalah membuka alamat aplikasi web melalui web browser. Tampilan awal dari aplikasi web adalah autentikasi admin, maka admin harus menginput data username dan password yang sesuai untuk bisa masuk kehalaman utama dari aplikasi web.

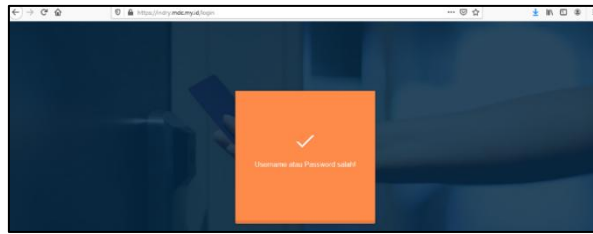


Gambar 4. Tampilan halaman login



Gambar 5. Tampilan login berhasil

Jika proses autentikasi sesuai atau benar maka aplikasi maka akan menampilkan informasi bahwa login berhasil, kemudian pengguna dapat menekan tombol masuk maka akan muncul kata selamat datang admin. Jika proses autentikasi salah maka admin disarankan untuk memasukan username dan password yang benar.



Gambar 6. Tampilan login gagal

3.2. Pembahasan

Berdasarkan tahap pengujian yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan bahwa seluruh rangkaian dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan fungsi dari masing-masing komponen.

3.2.1. Modul RFID

Modul RFID (Gambar 7) yang digunakan pada rangkaian sistem ini adalah tipe RC552 pabrikan Funduino. Modul tipe tersebut dipilih karena dapat membaca UID (Unique Identification) hingga 8 byte data, sehingga dapat membaca UID (Unique Identification) KTP-el yang terdiri dari 6 sampai 8 byte data.



Gambar 7. RFID Reader



Gambar 8. NodeMCU

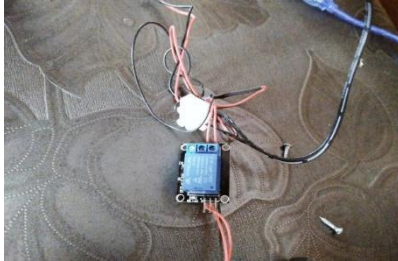
3.2.2. NodeMCU

Fungsi NodeMCU dari subsistem ini adalah memproses sekaligus sebagai konektivitas antara internet. dengan hardware yang dilengkapi dengan WiFi. Di pembahasan ini, tugas dari NodeMcu

adalah memproses, memerintahkan suatu fungsi dari modul RFID reader, sensor pintu, sensor getar, komunikasi internet, LCD dan solenoid door lock.

3.2.3. Relay

Relay ini berfungsi sebagai saklar untuk mengalirkan arus listrik yang besar dengan menggunakan kendali listrik arus kecil.



Gambar 9. Relay



Gambar 10. Solenoid door lock

3.2.4. Solenoid Door Lock

Solenoid doorlock merupakan kunci elektrik yang digunakan untuk system keamanan. Solenoid ini bekerja pada tegangan 12v.

3.2.5. Pengujian KTP

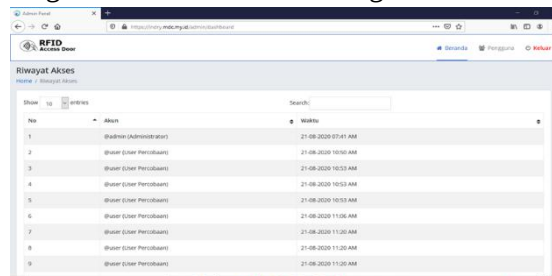
Untuk pengujian alat maka kita perlu tab KTP ke RFID Reader untuk mengetahui apakah alat sudah jadi atau tidak.



Gambar 11. Pengujian KTP

3.3. Riwayat pengguna

Setiap kali sistem ini dioperasikan, data aktivitas pengguna akan secara otomatis direkam dan ditransmisikan ke server, kemudian ditampilkan melalui antarmuka web yang telah disediakan seperti pada Gambar 13. Antarmuka ini menampilkan riwayat akses secara real-time dan memberikan fleksibilitas bagi administrator dalam mengelola hak akses pengguna.



Gambar 12. Tampilan Web Riwayat Pengguna

Sistem berhasil mengidentifikasi e-KTP yang terdaftar dengan akurasi tinggi dan memberikan akses otomatis ke ruangan, dengan waktu respon rata-rata 2–3 detik yang tergolong cepat dan responsif. Delay waktu respon 2–3 detik saat mengaktifkan sistem berbasis internet disebabkan

oleh beberapa faktor teknis seperti kualitas jaringan tidak stabil (Wi-Fi lemah, ping tinggi), Bandwidth terbatas dan jarak server terlalu jauh dari perangkat.

Sebaliknya, e-KTP yang tidak terdaftar akan ditolak secara otomatis, disertai notifikasi melalui buzzer dan antarmuka web. Antarmuka ini juga menyediakan fitur manajemen pengguna secara dinamis, termasuk pembaruan hak akses. Pengujian pada berbagai skenario menunjukkan bahwa sistem bekerja stabil dan memiliki reliabilitas yang tinggi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap proses pengujian dan implementasi sistem, diperoleh sejumlah temuan utama yang mendasari simpulan sebagai berikut:

Sistem kontrol akses ruangan berbasis Internet of Things (IoT) yang terintegrasi dengan Kartu Tanda Penduduk Elektronik (e-KTP) menunjukkan performa kerja yang stabil dan sesuai dengan tujuan perancangan.

Sistem terbukti mampu mengidentifikasi e-KTP yang telah terdaftar dalam basis data dengan akurasi tinggi dan memberikan otorisasi akses secara otomatis, disertai waktu respon yang tergolong cepat untuk konteks operasional non-industri.

Kehadiran antarmuka berbasis web memberikan kemudahan bagi administrator dalam memantau aktivitas akses secara waktu nyata (real-time), serta melakukan pengelolaan data pengguna secara efisien.

Secara keseluruhan, penerapan teknologi ini mampu meningkatkan tingkat keamanan dan efisiensi operasional dalam pengelolaan akses fisik ke ruang-ruang terbatas, sehingga layak diterapkan pada lingkungan institusi pendidikan, laboratorium, maupun perkantoran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada P3M Politeknik Negeri Manado yang telah memfasilitasi penelitian ini dan Prosiding Semnas PTUV Ke-5 POLIMDO 2025, sebagai sarana berbagi dan bertukar pikiran demi perbaikan penelitian ini, seta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu sehingga karya tulis ini bisa terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

Iman, N., Sabna, E., & Fonda, H. (2021). Sistem pintu otomatis menggunakan e-KTP berbasis Internet of Things (IoT) pada kamar hotel. *SATESI: Jurnal Sains Teknologi dan Sistem Informasi*, 1(2), 85–91.

Nurria, U. F. (2022). *Rancang bangun alat sistem pengamanan pintu rumah menggunakan e-KTP berbasis microcontroller ATmega328* (Skripsi). Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri.

Tamam, M. T., & Romadhoni, R. (2023). Pengaman pintu gedung otomatis menggunakan e-KTP berbasis NodeMCU dan RFID-RC522 dengan notifikasi WhatsApp application. *Journal of Telecommunication Electronics and Control Engineering (JTECE)*, 5(1), 22–30.

Fajar, R., Handayani, H., & Juwita, A. (2022). Perancangan kunci pintu digital dengan elektronik kartu tanda penduduk berbasis Internet of Things. *Scientific Student Journal for Information, Technology and Science*, 3(2), 260–267.

Fadly, E., Wibowo, S. A., & Sasmito, A. P. (2021). Sistem keamanan pintu kamar kost menggunakan face recognition dengan Telegram sebagai media monitoring dan controlling. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(2), 435–442.

Hudaya, R., Laksono, R. D., & Susilo, D. (2024). Prototype smart door berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP32 untuk meningkatkan keamanan ruangan. *ELECTRA: Electrical Engineering Articles*, 5(1), 34–46.

Prakarsa, G., Nursyanti, R., & Nasution, V. M. (2023). Prototype dan implementasi smart lock dengan akses e-KTP untuk keamanan rumah berbasis Internet of Things. *Explor: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, 14(1), 67–75.

Fajar, R., Handayani, H., & Juwita, A. (2022). Perancangan kunci pintu digital dengan elektronik kartu tanda penduduk berbasis Internet of Things. *Scientific Student Journal for Information, Technology and Science*, 3(2), 260–267.

Setiawan, P., Funny, R. A., & da Silva, A. L. (2024). Rancang bangun prototipe pengunci brankas menggunakan modifikasi kartu tanda penduduk dengan RFID berbasis NodeMCU ESP8266. *Jurnal TNI Angkatan Udara*, 3(1).

Harahap, G. S., Daulay, A. H., & Nasution, N. (2024). Prototipe sistem smart door lock menggunakan e-KTP dan automatic lighting berbasis Internet of Things (IoT). *Journal Online of Physics*, 9(2), 18–22.

Mu'arif, R. M. A. (2023). Perancangan sistem akses pintu otomatis menggunakan RFID card. *Jurnal Komputer Teknologi Informasi dan Sistem Informasi (JUKTISI)*, 1(3), 170–178.

Yuniarto, A. H. P., Lestiyanti, Y., Asrori, M. F., Laela, N., & Nurcholis, A. (2023). Perancangan smart door lock system dengan multi sensor untuk sistem keamanan rumah. *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 22(2), 333–342.

Armando, F. (2025). Prototipe monitor dan laporan akses ruangan server memanfaatkan ID card serta teknologi Internet of Things (Tempat: Distrik Navigasi Kelas 1 Palembang). *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, 8(1), 70–80.

Wranata, A. (2023). Sistem layanan pengunci pada pintu dengan menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) berbasis Arduino. *Jurnal Komputer Teknologi Informasi dan Sistem Informasi (JUKTISI)*, 2(1), 257–266.

Erwinda, G. W., Wibowo, S. A., & Rudhistiar, D. (2022). Implementasi face recognition dan RFID sebagai fitur security pada smart home. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), 1123–1130.
