

Rancang Bangun Sistem Perizinan Santri Dengan *RFID* Berbasis Internet of Things Untuk Ponpes Nurul Huda Setu Cikarageman

Hafiz Fachreza Firmansyah¹⁾, Rully Pramudita²⁾

^{1), 2)} Teknik Informatika, Universitas Bina Insani

Jalan Raya Siliwangi No.6, Sepanjang Jaya, Kecamatan Rawalumbu,

Kota Bekasi, Jawa Barat 17114, Indonesia.

Email : hafizfachrezaIXB@gmail.com¹⁾, rullypramudita@binainsani.ac.id²⁾

ABSTRACT

Traditional student permit management in Islamic boarding schools often encounters significant challenges, including inefficient data recording, risk of document loss, and limited real-time supervision by parents. This study aims to modernize the permit system at Pondok Pesantren Nurul Huda by implementing an Internet of Things (IoT)-based solution. The proposed system integrates an ESP32 microcontroller with an RC522 RFID module and a centralized MySQL database to create a fully integrated digital ecosystem. This research adopts a prototyping methodology, which includes requirement analysis, system design, hardware and software implementation, and comprehensive functionality testing. The results indicate that the RFID-based identification system operates with high accuracy and stability. Furthermore, integration with the WhatsApp API enables real-time and automated notifications to parents regarding permit approvals. Alpha testing results show that all system features function properly without significant issues, while beta testing conducted in the boarding school environment demonstrates a considerable improvement in administrative efficiency and data transparency. The implementation of this system also enhances monitoring effectiveness and reduces manual processing errors. In conclusion, the adoption of IoT technology significantly improves the effectiveness of student permit management, strengthens data security, and provides a scalable solution for digital transformation in educational institutions.

Keywords : Internet of Things, RFID, ESP32, Whatsapp Api, Islamic Boarding School

ABSTRAK

Pengelolaan perizinan santri di lingkungan pondok pesantren yang masih bersifat konvensional seringkali menghadapi berbagai kendala, seperti inefisiensi pendataan, risiko kehilangan dokumen fisik, serta keterbatasan dalam pengawasan oleh wali santri secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk memodernisasi sistem perizinan di Pondok Pesantren Nurul Huda melalui penerapan teknologi berbasis Internet of Things (IoT). Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan mikrokontroler ESP32 dengan modul RFID RC522 serta basis data MySQL terpusat untuk menciptakan ekosistem digital yang terintegrasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode prototyping, yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian fungsionalitas secara menyeluruh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem identifikasi berbasis RFID mampu bekerja dengan tingkat akurasi dan stabilitas yang tinggi. Integrasi dengan WhatsApp API memungkinkan pengiriman notifikasi izin kepada wali santri secara instan dan otomatis. Hasil uji alpha menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan dengan baik tanpa kendala, sedangkan uji beta di lingkungan pesantren membuktikan adanya peningkatan efisiensi proses administrasi serta transparansi data secara signifikan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan teknologi IoT mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan perizinan santri, memperkuat keamanan data, serta meminimalisir kesalahan manusia dalam proses pemantauan aktivitas santri.

Kata Kunci : Internet of Things, RFID, ESP32, Whatsapp Api, Pondok Pesantren

1. Pendahuluan

Pondok Pesantren Nurul Huda Bekasi menerapkan sistem kedisiplinan ketat, terutama terkait izin keluar masuk santri. Namun, mekanisme perizinan yang masih bersifat manual dengan pencatatan menggunakan buku oleh pengurus—menimbulkan berbagai kendala, seperti potensi kesalahan pencatatan, keterlambatan informasi, serta sulitnya akses data izin oleh walikamar.

Akibatnya, pengurus dan walikamar kesulitan memantau keberadaan santri secara real-time, yang berdampak pada menurunnya efektivitas kontrol dan keamanan. Proses rekapitulasi izin pun memakan waktu karena bergantung pada penelusuran arsip manual.

Sebagai respons terhadap permasalahan tersebut, dibutuhkan solusi digital yang dapat meningkatkan efisiensi dan keakuratan sistem. Teknologi RFID menjadi salah satu opsi yang tepat karena mampu mencatat aktivitas izin secara otomatis saat santri keluar atau kembali. Integrasi dengan notifikasi WhatsApp memungkinkan informasi izin dikirim langsung ke walikamar tanpa perantara manual.

Selain itu, hasil evaluasi dari penguji dan pihak pesantren menyarankan agar walikamar menjadi pihak utama yang menyetujui izin, karena mereka bertanggung jawab langsung terhadap santri di kamar masing-masing. Pengurus pondok tetap berperan sebagai administrator pusat untuk monitoring keseluruhan dan penyusunan laporan rekap. Pola pembagian peran ini diharapkan menciptakan sistem perizinan yang lebih efisien, transparan, dan sesuai struktur kepengurusan yang ada.

Internet of Things (IoT) merupakan konsep yang menghubungkan perangkat fisik melalui jaringan internet agar dapat saling bertukar dan memproses data secara otomatis tanpa campur tangan manusia. Integrasi ini memungkinkan monitoring dan otomasi dilakukan secara efisien dan responsif (Mursalin, et al., 2024).

Integrasi teknologi Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 telah menjadi standar baru dalam otomasi sistem karena kemampuannya dalam menyediakan konektivitas nirkabel yang stabil dan efisien. Dalam penelitian terbaru, penggunaan ESP32 terbukti mampu mengoptimalkan sistem absensi digital dengan tingkat akurasi sinkronisasi data yang tinggi (Alfarezy et al., 2026).

Sistem informasi perizinan santri berbasis web dirancang untuk mempercepat proses pengajuan dan persetujuan izin, serta meningkatkan efisiensi layanan administrasi di pesantren. Fitur utama sistem ini meliputi pengelolaan data santri, permohonan izin, validasi, hingga penyusunan laporan yang terintegrasi secara otomatis (Prayoga Rohman & Ikhwan, 2024).

RFID adalah teknologi yang menggabungkan fungsi komunikasi, penyimpanan, dan komputasi dalam bentuk tag sederhana yang dapat dikenali secara nirkabel oleh pembaca jarak jauh. Selama objek memiliki tag, maka ia

dapat diidentifikasi dan dipantau dalam sistem IoT dengan biaya yang relatif rendah (Wibowo, 2021).

Selain itu, pengembangan sistem identifikasi berbasis RFID yang dikombinasikan dengan platform notifikasi seperti Telegram menunjukkan bahwa digitalisasi data perizinan tidak hanya meningkatkan kecepatan administrasi, tetapi juga memperkuat transparansi informasi bagi pengguna (Medistarani, 2026).

Sebuah sistem deteksi dini bencana dikembangkan dengan menghubungkan sensor gyroscope ke platform ThingSpeak dan aplikasi Android. Sistem ini mengirim data secara real-time dan memberikan notifikasi otomatis via WhatsApp saat terdeteksi getaran melebihi ambang batas. Pengujian membuktikan sistem mampu mendeteksi kondisi lingkungan secara akurat dan menyampaikan peringatan dengan cepat (Dinata et al., 2025).

RFID dan ESP32 dapat dimanfaatkan untuk sistem keamanan dengan membatasi akses ke ruangan berdasarkan verifikasi kartu yang telah terdaftar. Jika kartu tidak dikenali, sistem akan menolak akses, membunyikan buzzer, dan mengirim notifikasi melalui WhatsApp (Hudaya et al., 2024).

Keunggulan mikrokontroler ESP32 dalam menangani transmisi data nirkabel juga ditekankan oleh (Aulia & Wahyu Hidayat et al, 2026), di mana perangkat ini memiliki performa yang stabil dalam memproses data dari sensor secara responsif. Fleksibilitas ESP32 dalam ekosistem IoT menjadikannya solusi yang handal untuk pengembangan sistem monitoring cerdas yang memerlukan tingkat akurasi tinggi dan akses data yang berkelanjutan.

Selain itu menurut (Rizky Ananda et al., 2024), Penggunaan sistem informasi berbasis PHP dan HTML dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan data, mempercepat akses informasi, dan mendorong transparansi. Dalam studi terkait, sistem ini digunakan untuk menjadwalkan kegiatan anggota DPRD secara lebih efektif dibandingkan metode manual sebelumnya.

Penelitian ini menggunakan metodologi prototipe karena menurut (Dasril et al., 2024), Tujuan dari metode Prototype adalah untuk memperoleh gambaran mengenai aplikasi yang akan dibangun dengan merancang sebuah prototype terlebih dahulu, yang kemudian dievaluasi oleh pengguna.



Gambar 1. Metode Prototype

Penelitian ini menerapkan metode prototyping karena memungkinkan perbaikan sistem secara bertahap sesuai kebutuhan operasional di Pondok Pesantren Nurul Huda.

Tahapan dimulai dari identifikasi kebutuhan melalui observasi, pembuatan prototype awal dengan ESP32 dan RFID, hingga tahap pengujian dan penyempurnaan. Seluruh rangkaian proses ini diakhiri dengan tahap implementasi sistem secara nyata di lingkungan pesantren.

2. Pembahasan

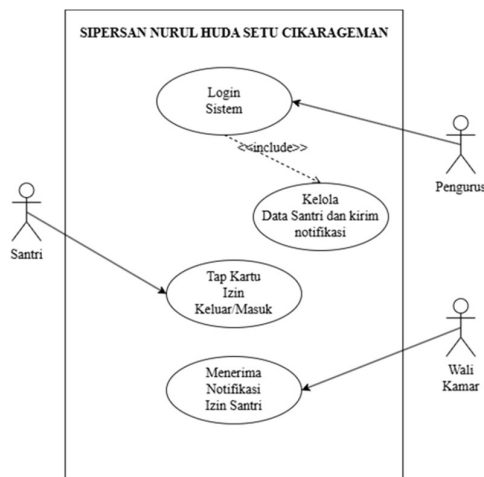
Bagian ini menguraikan proses pengembangan sistem perizinan santri berbasis Internet of Things (IoT) yang dirancang untuk Pondok Pesantren Nurul Huda Bekasi. Pengembangan dilakukan berdasarkan metode prototyping dengan tahapan identifikasi kebutuhan, pembuatan prototipe, pengujian, dan implementasi sistem.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui dengan pengurus pondok, observasi langsung terhadap proses perizinan manual, dan studi pustaka. Tujuannya untuk memahami kebutuhan sistem dan merancang solusi yang sesuai dengan kondisi lapangan.

2.2 Diagram Sistem

Diagram ini menggambarkan interaksi antara aktor (Santri, Walikamar, dan Pengurus) dengan sistem. Santri mengajukan izin melalui sistem RFID, Walikamar menyetujui permohonan, dan Pengurus memantau serta mencetak laporan.



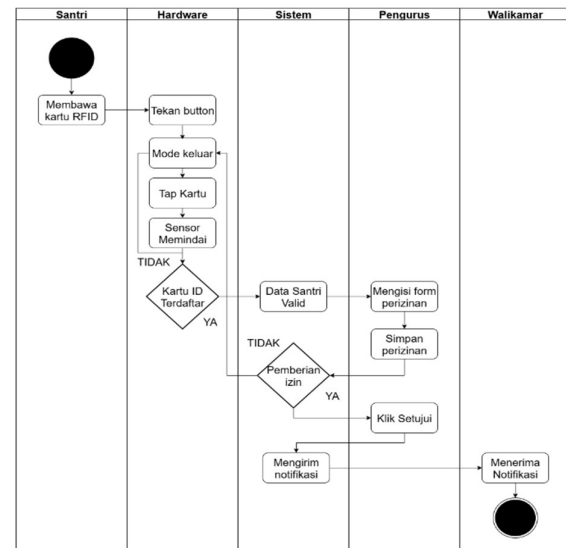
Gambar 2. Use Case Diagram

Diagram yang ditampilkan menjelaskan secara visual interaksi antar aktor, alur aktivitas sistem, serta struktur relasi data. Pemodelan ini menjadi dasar utama dalam pengembangan sistem agar sesuai kebutuhan pengguna.

2.3 Activity Diagram

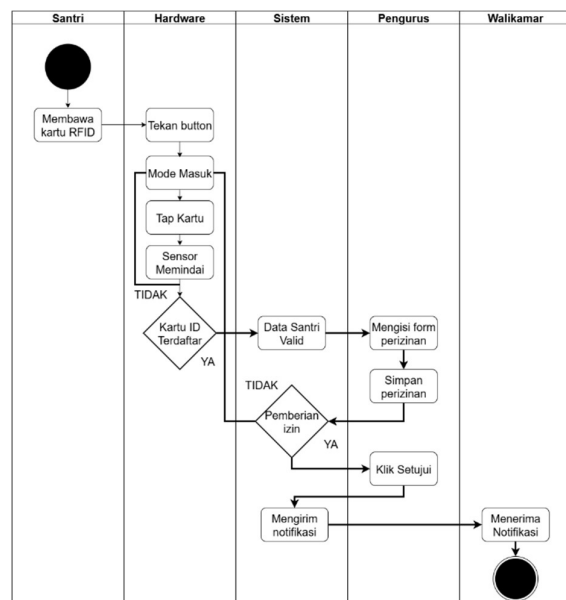
Diagram aktivitas berikut digunakan untuk menggambarkan proses alur kerja sistem perizinan santri secara sistematis. Dengan visualisasi ini, pengembang dan pengguna dapat memahami skenario interaksi antara aktor dan sistem dari awal hingga akhir proses.

2.3.1 Alur Activity Diagram Perizinan Keluar



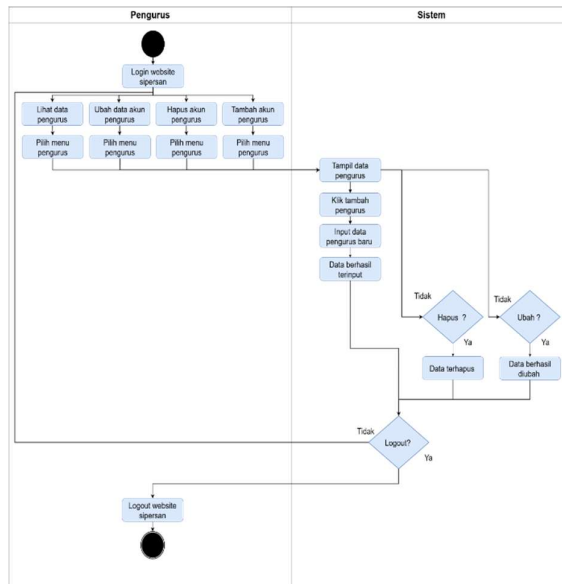
Gambar 3. Alur Activity Diagram Perizinan Keluar

2.3.2 Alur Activity Diagram Perizinan Masuk



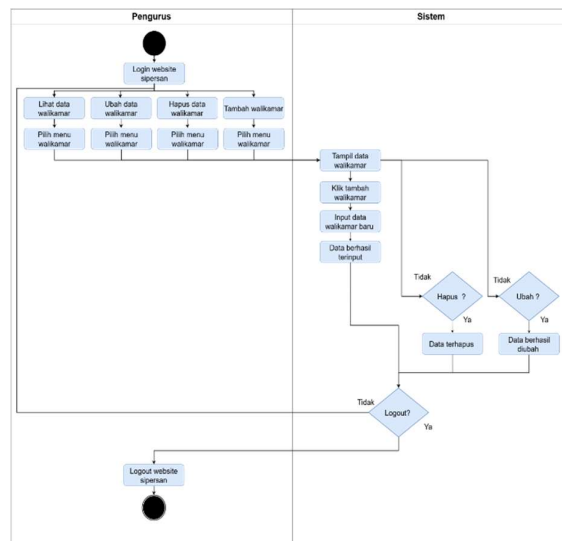
Gambar 4. Alur Activity Diagram Perizinan Masuk

2.3.3 Alur Activity Diagram Kelola Data Antar Pengurus



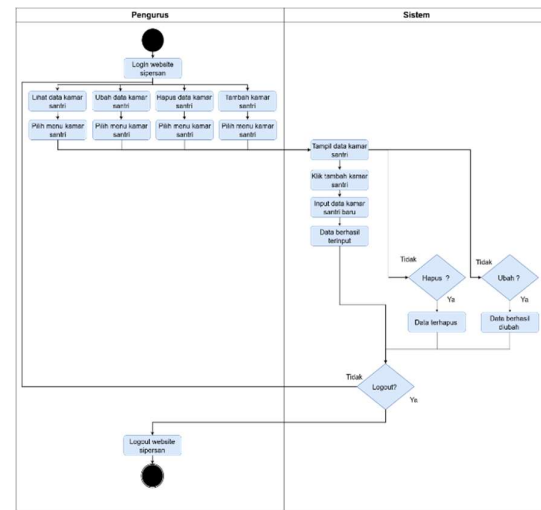
Gambar 5. Alur Activity Diagram Kelola Data Antar Pengurus

2.3.4 Alur Activity Diagram Kelola Data Walikamar



Gambar 6. Alur Activity Diagram Kelola Data Walikamar

2.3.5 Alur Activity Diagram Kelola Data Santri

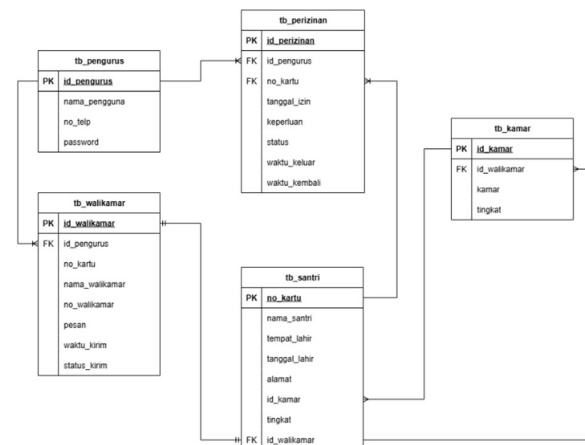


Gambar 7. Alur Activity Diagram Kelola Data Santri

Diagram aktivitas ini memberikan gambaran jelas tentang alur utama dalam sistem, mulai dari interaksi santri, proses validasi, hingga penyampaian informasi ke pengurus. Diagram ini sangat penting untuk memastikan sistem berjalan sesuai logika yang diharapkan.

2.4 Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur basis data yang digunakan dalam sistem perizinan santri berbasis IoT. Diagram ini menunjukkan entitas utama dalam sistem beserta atribut dan relasi antar tabel.



Gambar 8. Class Diagram

Adapun penjelasan dari setiap kelas adalah sebagai berikut:

1. **tb_santri**
Menyimpan data identitas santri seperti NIS, nama, dan ID kamar. Terhubung dengan tabel kamar dan perizinan.
2. **tb_kamar**

Menyimpan informasi kamar santri, seperti ID kamar dan nama kamar. Digunakan untuk mengelompokkan santri berdasarkan tempat tinggal.

3. tb_walikamar

Berisi data pengguna dengan peran walikamar, bertugas memverifikasi izin santri. Terhubung ke data kamar yang menjadi tanggung jawabnya.

4. tb_pengurus

Menyimpan data admin pusat atau pengurus pondok yang mengelola sistem secara menyeluruh.

5. tb_perizinan

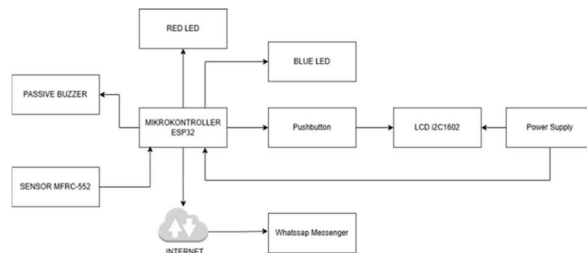
Tabel utama yang mencatat seluruh pengajuan izin santri, status izin (menunggu, disetujui, ditolak), waktu keluar-masuk, dan ID kartu RFID.

Class diagram ini memberikan fondasi struktur sistem yang solid, di mana setiap entitas saling terhubung secara logis. Dengan desain ini, proses penyimpanan, pencarian, dan pelaporan data izin dapat dilakukan secara efisien dan akurat sesuai kebutuhan pondok pesantren.

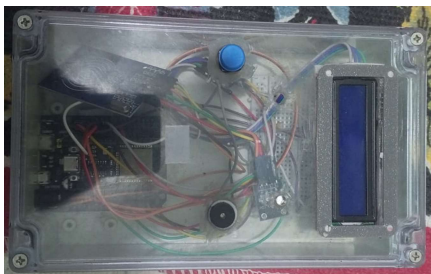
2.5 Implementasi Sistem

2.5.1 Implementasi Perangkat Keras

Sistem menggunakan modul RFID RC522, mikrokontroler ESP32, dan sambungan Wi-Fi untuk mengirim data ke server. Komponen dirakit menggunakan solder dan kabel jumper sesuai rancangan.



Gambar 9. Blok Diagram Perangkat Keras Keseluruhan

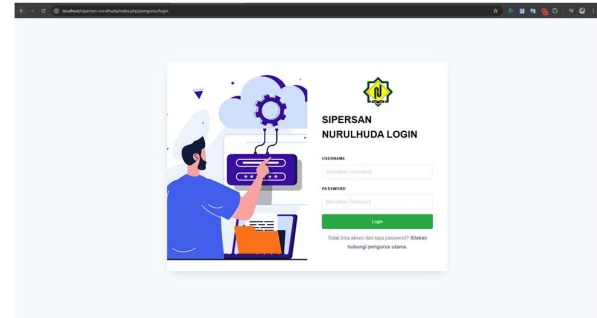


Gambar 10. Rangkaian Keseluruhan Perangkat Keras

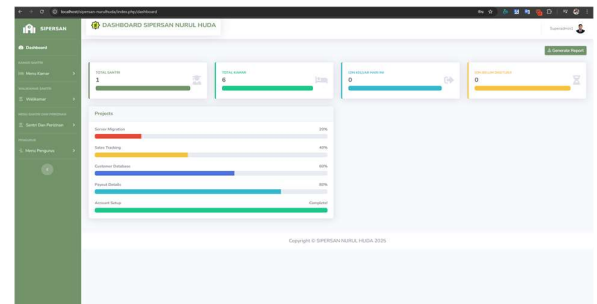
Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini telah dirakit dengan baik dan terintegrasi sepenuhnya. Komponen RFID dan ESP32 mampu berkomunikasi secara efektif dalam mendeteksi kartu santri dan mengirimkan data ke server secara real-time.

2.5.2 Implementasi Perangkat Lunak

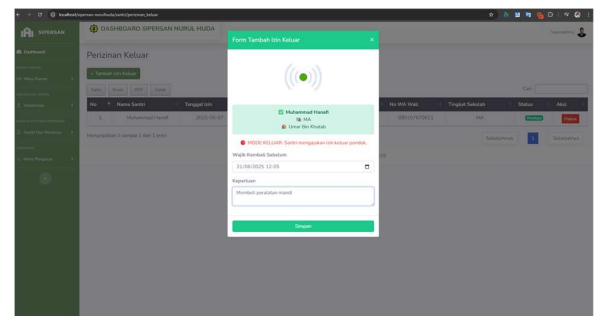
Perangkat lunak dikembangkan dengan framework CodeIgniter dan database MySQL. Aplikasi ini dibagi menjadi beberapa fitur utama.



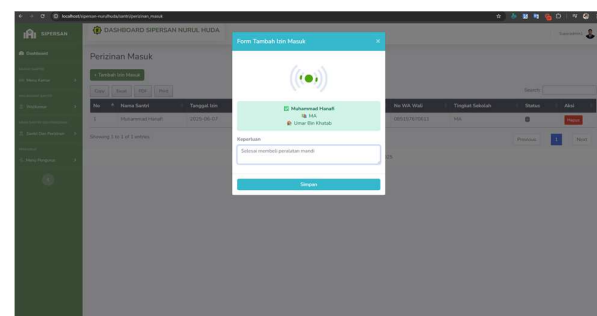
Gambar 11. Halaman Login



Gambar 12. Halaman Dashboard Utama



Gambar 13. Form Pengajuan Izin Keluar



Gambar 14. Form Pengajuan Izin Masuk

Gambar 15. Validasi Izin Keluar

Gambar 16. Validasi Izin Masuk

Gambar 17. Riwayat Perizinan Santri

Gambar 18. Cetak Rekap Laporan

Sistem perangkat lunak berhasil dikembangkan sesuai kebutuhan pengguna. Antarmuka dibuat sederhana dan fungsional agar mudah diakses oleh pengurus dan walikamar. Sistem ini juga mampu mengirimkan notifikasi melalui WhatsApp secara otomatis.

2.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh fitur dan komponen, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, telah berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna dan rancangan sistem. Proses pengujian ini dibagi menjadi dua jenis utama: pengujian alpha dan pengujian beta, yang masing-masing dilakukan untuk perangkat keras dan perangkat lunak.

Pengujian alpha dilakukan sendiri oleh pengembang, sedangkan pengujian beta dilakukan oleh pengguna akhir (pengurus dan walikamar) secara langsung di lingkungan pondok pesantren. Pengujian mencakup aspek fungsionalitas, keandalan, serta kenyamanan dalam penggunaan sistem.

2.6.1 Pengujian Alpha

1. Perangkat Keras

Pengujian dilakukan untuk memastikan *RFID* dan *ESP32* berfungsi baik saat, kartu *RFID* terdaftar dipindai, kartu *RFID* tidak terdaftar dan *UID* kartu terbaca akurat.

Table 1. Pengujian Alfa Perangkat Keras

No	Skenario Pengujian	Hasil
1	Menggunakan Kartu <i>RFID</i> terdaftar dipindai	Terbaca dan data ditampilkan dengan benar
2	Menggunakan Kartu tidak terdaftar dipindai	Sistem menolak akses
3	Pengujian <i>UID</i> terbaca di <i>LCD</i>	Akurat dan stabil

RFID reader dan *ESP32* dapat membaca dan memproses data kartu dengan akurat.

2. Perangkat Lunak

Uji blackbox dilakukan pada fitur utama meliputi *login user*, pengajuan izin dan validasi izin, notifikasi *whatsapp*, dan cetak laporan

Table 2. Pengujian Alfa Perangkat Lunak

No	Skenario Pengujian	Hasil
1	Login Pengurus	Berjalan sesuai role
2	Pengajuan izin	Data tersimpan & muncul di dashboard
3	Validasi izin	Tombol ACC/Tolak berfungsi baik
4	WhatsApp Gateway	Notifikasi berhasil terkirim

5	Cetak laporan & filter data	Fitur berjalan baik
---	-----------------------------	---------------------

Semua fitur utama pada sistem berjalan tanpa kendala fungsional.

2.6.2 Pengujian Beta

Dilakukan di lingkungan pondok oleh pihak koordinator pondok dan santri langsung. Tujuan dari pengujian ini adalah mengevaluasi sejauh mana sistem dapat digunakan secara nyata dalam operasional sehari-hari.

1. Pengujian Beta Perangkat Keras

Table 3. *Pengujian Beta Perangkat Keras Di Lingkungan Pondok Pesantren*

No	Skenario Pengujian	Hasil
1	Pengujian kartu uid valid Bersama santri di depan ruangan pengurus	Berhasil
2	Pengujian kartu uid tidak valid bersama santri di depan ruangan pengurus	Sistem menolak akses

2. Pengujian Beta Perangkat Lunak

Table 4. *Pengujian Beta Perangkat Lunak*

No	Skenario Pengujian	Hasil
1	Tampilan antarmuka	Mudah dipahami
2	Navigasi sistem	Tidak membingungkan
3	Kecepatan akses	Responsif sesuai harapan
4	Efisiensi proses izin	Sesuai harapan membantu proses perizinan

3. Pengujian Beta Perangkat Lunak

Selama proses pengembangan dan implementasi di Pondok Pesantren Nurul Huda Setu Cikarageman.

Setiap tahapan pengujian didukung oleh bukti visual berupa tangkapan layar dan foto saat uji coba dilakukan. Dokumentasi ini menjadi bukti bahwa sistem telah diuji dalam skenario nyata dan memenuhi kriteria fungsionalitas serta kenyamanan pengguna.



Gambar 19. *Dokumentasi Pengujian*

Berdasarkan hasil pengujian beta yang dilakukan secara langsung di lingkungan Pondok Pesantren Nurul Huda Setia Cikarang, dapat disimpulkan bahwa sistem perizinan santri berbasis RFID dan WhatsApp notifikasi telah berhasil diimplementasikan sesuai harapan.

Secara keseluruhan, sistem telah memenuhi fungsionalitas yang dibutuhkan dan siap untuk digunakan dalam operasional pondok pesantren sehari-hari.

2.7 Evaluasi dan Masukan

Setelah sistem diuji secara langsung di lingkungan Pondok Pesantren Nurul Huda, beberapa evaluasi dan masukan dari pengguna akhir berhasil dihimpun. Evaluasi ini mencakup aspek teknis, kenyamanan penggunaan, serta efektivitas penerapan sistem dalam kegiatan operasional sehari-hari.

Beberapa poin evaluasi dan masukan yang diperoleh antara lain :

1. Antarmuka aplikasi mudah digunakan, tetapi akan lebih optimal jika diberi indikator status izin seperti “disetujui”, “ditolak”, atau “dalam proses”.
2. Beberapa perangkat RFID perlu perawatan berkala agar pembacaan UID tetap akurat dan responsif.
3. Sistem perizinan berjalan sesuai kebutuhan, namun disarankan untuk menambahkan fitur notifikasi otomatis via email sebagai alternatif jika WhatsApp tidak aktif.

Masukan-masukan ini menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut agar sistem semakin sesuai dengan kebutuhan pondok dan mudah dioperasikan oleh seluruh pihak yang terlibat.

2.8 Rencana Pengembangan

Agar sistem lebih siap menghadapi kebutuhan operasional yang lebih besar dan kompleks, beberapa rencana pengembangan dirancang untuk masa mendatang. Rencana ini akan memperluas fungsionalitas dan fleksibilitas sistem.

Rencana pengembangan sistem meliputi :

1. Penambahan dashboard statistik untuk menampilkan data izin dalam bentuk grafik.
2. Implementasi autentikasi dua faktor agar login lebih aman.
3. Implementasi autentikasi dua faktor agar login lebih aman.
4. Dukungan untuk multi-pondok jika sistem akan digunakan dalam beberapa cabang.

Rencana pengembangan disusun agar sistem tidak hanya memenuhi kebutuhan saat ini, tetapi juga siap berkembang sesuai tuntutan manajemen pondok yang lebih luas dan modern.

3. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan sistem perizinan santri berbasis RFID dan notifikasi WhatsApp yang membantu proses pencatatan dan komunikasi secara lebih efisien. Sistem dirancang untuk mendukung tugas pengurus dan walikamar, bukan menggantikan peran mereka sebagai pemberi persetujuan.

RFID digunakan untuk mencatat aktivitas keluar-masuk santri, sedangkan WhatsApp digunakan untuk mengirim notifikasi status izin. Hasil pengujian menunjukkan sistem berjalan baik, mempercepat alur perizinan, dan memudahkan pelaporan tanpa mengubah struktur kewenangan yang berlaku di pondok pesantren.

Daftar Pustaka

- Alfarezy, M. F., Rapiq Pasri, M., Indah, Y. J., & Febriyanti, D. (2026). *Sistem Absensi Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dengan Integrasi Web Abstrak Artikel Info*. <https://yasiinpublisher.org/>
- Aulia, A., & Muhammad Wahyu Hidayat, K. (2026). Smart Health Monitoring: Detak Jantung Berbasis IoT Menggunakan ESP32. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis-JTEKSIS*, 8(2), 124. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v8i1.2507>
- Dasril, D., Indou, H., & Suppa, R. (2024). PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI BANJIR MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS IOT. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.5135>
- Dinata, R. M., Ariman, A., & Yamin, M. I. (2025). SISTEM DETEKSI GEMPA BERBASIS IOT DENGAN VISUALISASI REAL-TIME DAN NOTIFIKASI CERDAS. *INTI Nusa Mandiri*, 19(2), 288–294. <https://doi.org/10.33480/inti.v19i2.6394>
- Hudaya, R., Laksono, R. D., Susilo, D., Madiun, U. P., & Teknik, F. (2024). *Prototype Smart Door Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP 32 Untuk Meningkatkan Keamanan Ruangannya*. 5(1), 35–46.
- Medistarani, R. (2026). PENGEMBANGAN SISTEM ABSENSI MAHASISWA BERBASIS IOT DENGAN INTEGRASI RFID DAN TELEGRAM. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 14(1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v14i1.8379>
- Prayoga Rohman, A., & Ikhwan, A. (2024). SISTEM INFORMASI PERIZINAN SANTRI ONLINE PADA PONDOK PESANTREN MODERN DARUL IHSAN BERBASIS WEB. *Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 8(2).
- Rizky Ananda, N., Hamid, A., & Purbiyanto, E. (2024). Perancangan Sistem Informasi Kegiatan Anggota DPRD Kabupaten Hulu Sungai Tengah Berbasis PHP Dan HTML. In *Indonesian Journal of Information Technology and Computing* (Vol. 4, Number 2). <https://journal.polhas.ac.id/index.php/imaging>
- Salim, M. (n.d.). *Mursalim E-Book Internet of Things IoT*. Retrieved <https://www.researchgate.net/publication/385106083>
- Wibowo, A. (2021). Aplikasi Teknologi RFID pada IoT. *Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik*, 1–91.