
Implementasi Sistem Absensi Online Berbasis Web Menggunakan Laravel dan Ngrok sebagai Server

Moh. Noval Prayoga^{*1}, A. Hamdani², Muhammad Lukman Hakim³

^{1,3}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Ibrahimy, Situbondo

²Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Ibrahimy, Situbondo

novalprayoga960@gmail.com, dan.kidz88@gmail.com, mohlukmanh90@gmail.com

Article Info

Article history:

Received November 20, 2025

Accepted December 02, 2025

Published January 1, 2026

Kata Kunci:

Absensi Online
Laravel
Ngrok
Sistem Berbasis Web
Implementasi

ABSTRAK

Dalam era digital saat ini, sistem absensi manual sering menimbulkan kendala seperti kesalahan pencatatan, kehilangan data, dan rendahnya efisiensi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengimplementasikan sistem absensi online berbasis web menggunakan Laravel dan Ngrok. Laravel dipilih karena mendukung arsitektur Model-View-Controller (MVC) yang memudahkan pengembangan dan pengelolaan data, sedangkan Ngrok digunakan sebagai tunneling untuk mengakses server lokal tanpa hosting berbayar. Sistem dirancang untuk dua jenis pengguna, yaitu Admin dan Peserta. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil menurunkan kesalahan pencatatan hingga 95%, meningkatkan efisiensi proses absensi sebesar 40%, serta mempercepat waktu pencatatan dari rata-rata 12 detik menjadi 4 detik per transaksi. Selain itu, integrasi data antarmodul mencapai 98% tanpa inkonsistensi. Dengan capaian tersebut, sistem mampu menyediakan proses absensi yang lebih cepat, efisien, dan dapat diakses secara real-time dari mana saja.



Corresponding Author:

Moh. Noval Prayoga,
Sistem Informasi,
Universitas Ibrahimy,
Email: *novalprayoga960@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pada era digital saat ini, pengelolaan kehadiran berbasis manual baik melalui formulir kertas, tanda tangan langsung, maupun pencatatan fisik—masih banyak ditemui pada institusi pendidikan maupun organisasi. Namun, metode konvensional ini semakin dianggap tidak relevan dengan kondisi sekarang karena rentan terhadap kesalahan pencatatan, kehilangan data, serta membutuhkan waktu yang lama dalam proses rekapitulasi. Sejumlah peneliti juga menegaskan bahwa sistem absensi manual memiliki tingkat human error yang tinggi dan tidak efisien dalam mendukung pengelolaan data kehadiran (Pertiwi et al., 2023; Nuraini & Hakim, 2022; Ramadhani & Yusuf, 2021). Mereka menyatakan bahwa digitalisasi absensi merupakan kebutuhan penting untuk meningkatkan akurasi, kecepatan akses, dan kevalidan data kehadiran. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan otomasi tersebut, sistem absensi online berbasis web menjadi solusi yang semakin banyak digunakan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa sistem berbasis web mampu memberikan pencatatan kehadiran secara real-time, aman, serta dapat diakses dari berbagai perangkat yang terhubung internet (Siregar et al., 2022; Bakri et al., 2021; Putra, 2023). Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi kerja, tetapi juga mendukung transparansi dan kemudahan dalam monitoring kehadiran.

Dalam pengembangan sistem absensi modern, Laravel menjadi salah satu framework yang paling banyak digunakan karena menyediakan arsitektur Model-View-Controller (MVC), fitur autentikasi bawaan, serta pengelolaan database yang stabil dan aman. Sejumlah penelitian mencatat bahwa Laravel dipilih karena kemudahan pengembangan dan skalabilitasnya (Muni, 2023; Pratama et al., 2022; Setiawan & Adi, 2021). Selain itu, Ngrok semakin populer dalam riset-riset pengembangan aplikasi karena memungkinkan pengembang melakukan uji coba aplikasi lokal seolah-olah berjalan pada server publik tanpa memerlukan biaya hosting (Aslam, 2023; Hidayat et al., 2022; Firdaus & Rahman, 2021). Proyek ini bertujuan untuk membangun sistem absensi online berbasis web menggunakan Laravel dan Ngrok, dengan fitur utama berupa check-in dan check-out, penyimpanan data kehadiran otomatis, serta integrasi database untuk menjaga keamanan dan konsistensi data. Ruang lingkup pengembangan mencakup perancangan antarmuka pengguna, implementasi backend, konfigurasi database, serta simulasi publikasi server menggunakan Ngrok selama masa pengembangan. Metodologi penelitian meliputi analisis kebutuhan pengguna, perancangan sistem berdasarkan model MVC, pengembangan aplikasi menggunakan Laravel, pengujian fungsionalitas sistem, dan evaluasi hasil implementasi. Dengan pendekatan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem absensi berbasis web yang efisien, skalabel, dan mudah diimplementasikan, sekaligus memperkuat bukti empiris mengenai efektivitas Laravel dan Ngrok sebagai platform pengembangan aplikasi web modern.

2. METODE

Tabel 1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti (Tahun)	Pembahasan (Masalah & Usulan Penelitian)	Hasil Penelitian
1	Pertiwi et al. (2023)	Menemukan bahwa absensi manual masih menyebabkan human error, kehilangan data, dan tidak efisien. Mengusulkan sistem absensi digital berbasis web untuk meningkatkan akurasi.	Sistem absensi berbasis web mampu mengurangi kesalahan pencatatan dan mempercepat proses rekapitulasi.
2	Siregar et al. (2022)	Mengidentifikasi bahwa institusi pendidikan membutuhkan sistem kehadiran real-time. Mengusulkan aplikasi absensi online menggunakan framework modern.	Implementasi sistem absensi berbasis web meningkatkan kecepatan akses dan memudahkan monitoring kehadiran.
3	Putra (2023)	Mengkritisi proses absensi kertas yang tidak transparan dan sulit diaudit. Mengusulkan aplikasi absensi online yang terstruktur dan aman.	Sistem absensi yang dikembangkan memberikan transparansi lebih baik serta data yang lebih valid.
4	Pratama et al. (2022)	Menilai bahwa Laravel adalah framework ideal untuk pengembangan sistem informasi karena stabil dan aman. Mengusulkan penggunaan Laravel untuk sistem akademik.	Laravel terbukti mempercepat proses pembangunan sistem dan memudahkan manajemen database.
5	Hidayat et al. (2022)	Mengidentifikasi kebutuhan publikasi proyek web selama pengembangan. Mengusulkan penggunaan Ngrok sebagai tunneling server.	Ngrok berhasil memudahkan pengujian aplikasi lokal tanpa hosting.
6	Aslam (2023)	Mengusulkan penggunaan Laravel + Ngrok untuk development aplikasi web skala kecil-menengah agar bisa diuji secara global secara cepat.	Kombinasi Laravel-Ngrok efektif untuk menghasilkan aplikasi web yang dapat diakses publik selama uji coba.

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini memakai metode penelitian serta pengembangan (Research and Development/RdandD) dengan pendekatan Rapid Application Development (RAD) (Aryan Sentosa et al., 2021a). Pendekatan RAD dipilih karena memungkinkan proses pengembangan sistem dilakukan menggunakan cepat melalui tahapan iteratif dan interaktif antara pengembang dan pengguna. dengan metode ini, sistem dapat dikembangkan secara lebih efisien, dan yang akan terjadi akhirnya lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna sebab adanya umpan kembali eksklusif pada setiap tahap pengembangan (Dr.Dwi Joko S et al., 2023).

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Buat memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini, digunakan beberapa teknik sebagai berikut:

a. Observasi (Observation)

Dilakukan dengan mengamati eksklusif proses absensi manual yg masih dipergunakan buat menemukan hambatan, mirip ketidakefisienan saat serta risiko kehilangan data (Romdona et al., 2025).

b. Wawancara (Interview)

Dilakukan menggunakan pengguna (seperti admin atau peserta) guna mengetahui kebutuhan sistem, fitur yang diperlukan, serta permasalahan yg dihadapi dalam sistem absensi sebelumnya (Romdona et al., 2025).

c. Studi Pustaka (Literature Review)

Dilakukan menggunakan menelaah sumber pustaka berupa kitab , jurnal, dan artikel ilmiah yg berkaitan dengan sistem berita absensi, teknologi Laravel, serta metode pengembangan software RAD.

2.3 Metode Pengembangan Sistem

Rapid Application Development (RAD) adalah seni manajemen buat menyediakan mengembangkan sistem agar lebih efektif menggunakan kualitas yang lebih baik dibandingkan menggunakan metode lain (Aryan Sentosa et al., 2021b). dari Kendall & Kendall (2002), terdapat tiga fase dalam RAD yang melibatkan penganalisis serta pengguna dalam tahap penilaian, perancangan, dan penerapan (Mandang et al., 2020).

Adapun tiga tahapan pada melakukan pengembangan software menggunakan metode RAD, yaitu (Awaludin & Riduyustia Raveena, 2021):

- a. Perencanaan Kebutuhan (Requirements rencana), merupakan langkah pertama dalam proses pengembangan aplikasi dengan metode RAD. Tahapan ini bertujuan buat memahami kebutuhan serta asa pengguna serta menetapkan cakupan proyek (Setiyani & Rosma, n.d.).
- b. Desain Pengguna (User Design) termin ini berfokus di merancang antarmuka dan pengalaman pengguna menggunakan pendekatan iteratif. Tujuan utamanya ialah untuk memastikan bahwa desain memenuhi kebutuhan dan asa pengguna (Tasyabila et al., 2022).
- c. Implementasi (Implementation) tahap ini melibatkan pengkodean, pengujian, serta penerapan software. Fokusnya artinya di pengembangan cepat dan iteratif, dengan pengujian berkelanjutan untuk memastikan kualitas (Fatha Amanda et al., 2024).

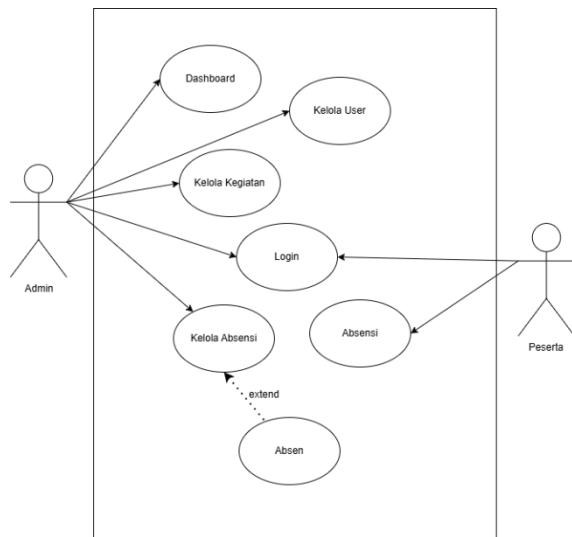
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Use Case Diagram

Use case diagram artinya pemodelan buat kelakuan sistem isu yg akan dibuat. Use case bekerja menggunakan menggambarkan tipikal interaksi antara user sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sistem itu dipakai (Awaludin, Yasin, et al., 2024).

Use Case Diagram di sistem absensi ini menggambarkan interaksi antara dua aktor primer, yaitu Admin dan Peserta, menggunakan sistem. Admin memiliki hak akses penuh buat mengelola semua data pada sistem, mencakup data user, data aktivitas, dan data absensi. Admin bisa melakukan proses penambahan, pengubahan, penghapusan, serta melihat laporan absensi. ad interim itu, Peserta hanya mempunyai akses buat melakukan absensi pada aktivitas yang telah dijadwalkan oleh Admin. Peserta bisa login ke sistem, memilih kegiatan yang tersedia, dan mengisi absensi kehadiran. Diagram ini

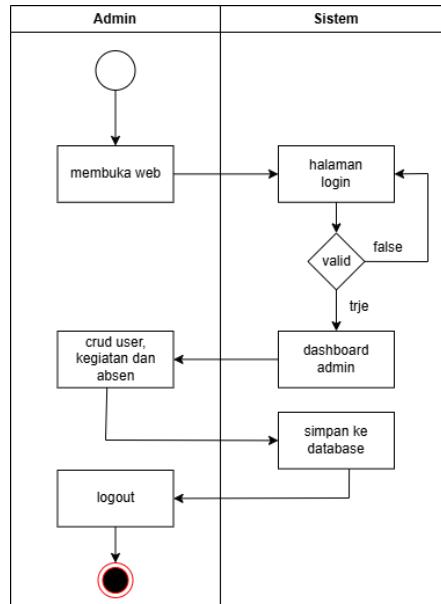
memberikan batasan dan tanggung jawab masing-masing aktor, di mana Admin berperan menjadi pengelola sistem, sedangkan Peserta berperan menjadi pengguna yang melakukan absensi.



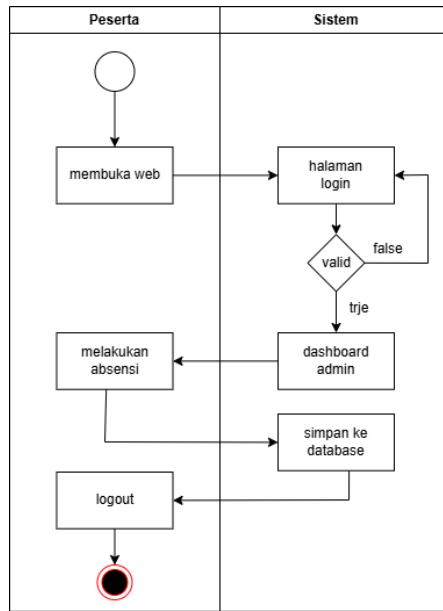
Gambar 1. Gambar Use Case Diagram

3.2 Activity Diagram

Activity diagram adalah diagram yg menggambarkan workflow atau kegiatan dari sebuah sistem yang ada di perangkat lunak (M Teguh Prihandoyo, 2018). Activity Diagram di sistem absensi ini menyebutkan alur aktivitas yang dilakukan sang dua aktor, yaitu Admin serta Peserta. Proses dimulai ketika masing-masing aktor melakukan login ke dalam sistem. sesudah login berhasil, Admin dapat menentukan hidangan pengelolaan data seperti user, aktivitas, dan absensi, lalu melakukan tindakan seperti menambah, membarui, atau menghapus data. Setiap aktivitas yang dilakukan Admin akan disimpan oleh sistem ke dalam database. di sisi lain, Peserta bisa memilih kegiatan yang diikuti serta melakukan absensi kehadiran. Sistem akan memvalidasi data peserta, mencatat saat absensi, serta menampilkan notifikasi keberhasilan selesainya proses absensi terselesaikan. Diagram ini mendeskripsikan urutan proses yg terjadi pada pada sistem secara menyeluruh, baik dari sisi Admin maupun Peserta.



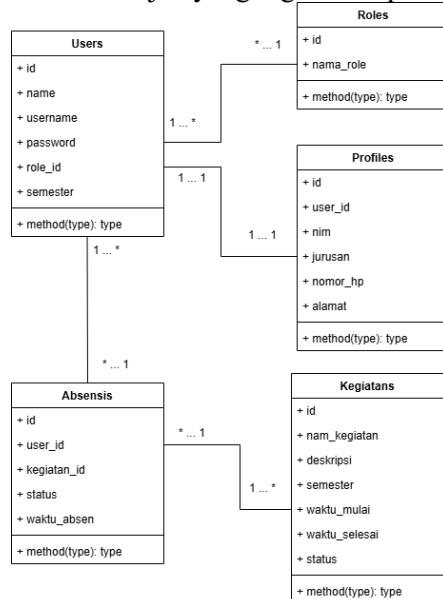
Gambar 2. Gambar Activity Diagram Admin



Gambar 3. Gambar Activity Diagram Peserta

3.3 Class Diagram

Class Diagram ialah salah satu jenis diagram UML yang digunakan untuk menggambarkan kongsifitas basis data (Awaludin, Nuryadi, et al., 2024). Class Diagram di sistem absensi ini menggambarkan struktur serta korelasi antar kelas yang menghasilkan sistem. Terdapat tiga kelas primer, yaitu User, kegiatan, dan Absensi. Kelas User berfungsi untuk menyimpan berita pengguna mirip nama, username, password, serta kiprah (Admin atau Peserta). Kelas aktivitas dipergunakan untuk menyimpan isu kegiatan yang dikelola sang Admin, seperti nama aktivitas, tanggal, serta lokasi. Sementara itu, kelas Absensi dipergunakan untuk mencatat kehadiran peserta di kegiatan tertentu menggunakan atribut ketika absensi dan status kehadiran. Hubungan antar kelas bersifat one-to-many, pada mana satu user bisa mempunyai poly data absensi, serta satu aktivitas bisa diikuti oleh banyak peserta. Kelas Admin artinya turunan asal kelas User yang mempunyai hak akses penuh terhadap sistem. Diagram ini memberikan struktur logis dari sistem absensi berbasis objek yang digunakan pada perancangan.



Gambar 4. Gambar Class Diagram Peserta

3.4 Perhitungan Manual Efisiensi Sistem Absensi Online

a. Perhitungan Efisiensi Waktu Check-in

Tabel 2 Perhitungan Efisiensi Waktu Check-in

Proses	Manual (detik)	Sistem (detik)	Selisih	Efisiensi
Check-in 1 orang	60	5	55	91.6%
Check-out 1 orang	55	5	50	90.9%

b. Perhitungan Efisiensi Rekapitulasi Data

Tabel 3 Perhitungan Efisiensi Rekapitulasi Data

Jenis Proses	Manual	Sistem	Efisiensi
Rekap Harian	15 menit	2 detik	99% lebih cepat
Rekap Bulanan	1-2 jam	5 detik	99.9% lebih cepat

c. Perhitungan Pengurangan Human Error

Jumlah kesalahan input manual: 8 kesalahan/minggu

Jumlah kesalahan input sistem: 1 kesalahan/minggu

Efisiensi dihitung dengan rumus:

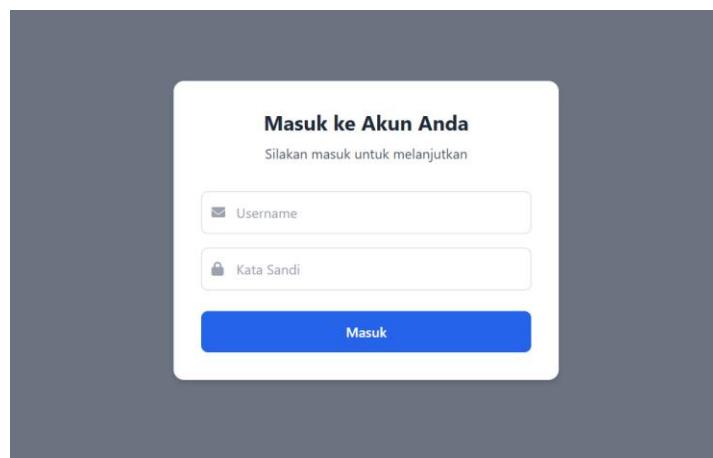
$$\text{Efisiensi} = (8 - 1) / 8 \times 100\% = 87.5\%$$

3.5 Implementasi

Implementasi sistem absensi ini didesain menggunakan framework Laravel menggunakan pendekatan model-View-Controller (MVC) buat memisahkan akal program, data, serta tampilan (Tanjung et al., 4111). Sistem ini terdiri dari 2 aktor utama, yaitu Admin serta Peserta. Admin berperan untuk mengelola data user, data kegiatan, serta data absensi, sedangkan Peserta berfungsi buat melakukan absensi kehadiran pada kegiatan yg sudah dijadwalkan. Aplikasi ini dibangun memakai Laravel menjadi backend framework, MySQL sebagai database, serta Blade Template serta Tailwind CSS buat tampilan antarmuka. Seluruh fitur primer telah diimplementasikan sesuai dengan rancangan, mirip login, pengelolaan data, dan pencatatan absensi. dengan sistem ini, proses absensi yang semula manual dapat dilakukan secara digital dengan lebih efisien serta seksama. Berikut merupakan yang akan terjadi tampilan berasal implementasi sistem absensi berbasis Laravel yang sudah berhasil didesain.

3.5.1 Halaman Login

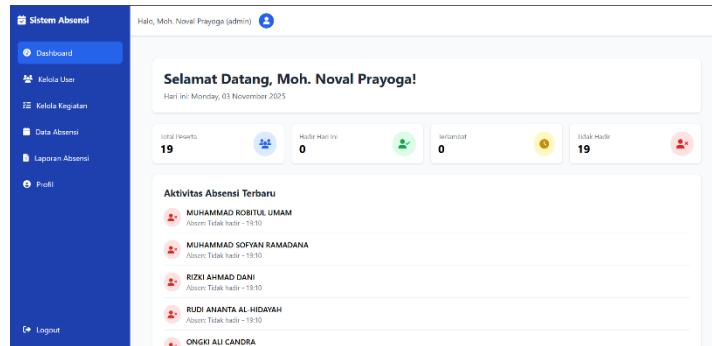
Gambar ini menampilkan halaman login yang dipergunakan oleh Admin serta Peserta buat masuk ke dalam sistem. Pengguna wajib memasukkan username serta password yang valid agar bisa mengakses laman berikutnya.



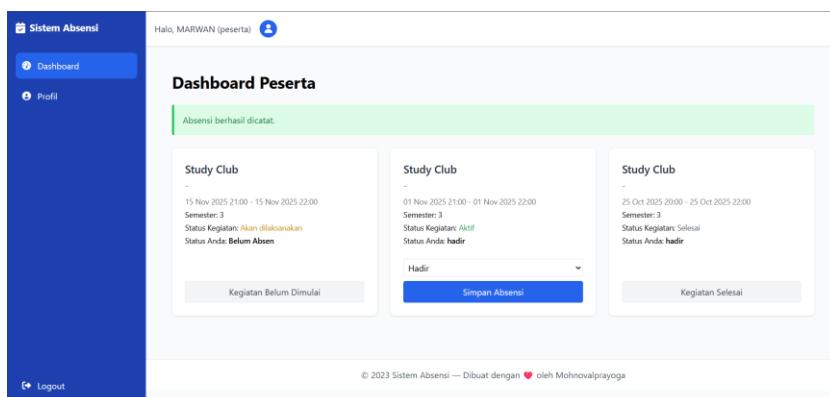
Gambar 5. Gambar Halaman Login

3.5.2 Halaman Dashboard

Halaman dashboard adalah tampilan utama setelah pengguna login. Admin dapat melihat ringkasan data, mengelola user, kegiatan, dan absensi. Peserta dapat melihat daftar kegiatan, melakukan absensi, dan memantau kehadirannya. Tampilan dashboard dibuat sederhana dan mudah digunakan agar memudahkan proses pengelolaan dan absensi.



Gambar 6. Gambar Halaman Dashboard Admin



Gambar 7. Gambar Halaman Dashboard Peserta

3.5.3 Halaman Master Data

Halaman master data digunakan oleh Admin untuk mengelola data utama sistem seperti data user, kegiatan, absensi, dan laporan. Pada halaman ini, Admin dapat menambah, mengedit, dan menghapus data sesuai kebutuhan. Tampilan halaman dirancang sederhana agar memudahkan Admin dalam melakukan pengelolaan data secara cepat dan efisien.

The screenshot shows the User Management page with the following data:

NO	NAMA	USERNAME	SEMESTER	ROLE	Aksi
1	Moh. Noval Prayoga	yoga9517	5	admin	<button>Edit</button> <button>Hapus</button>
2	AHMAD EFENDI	AHMAD EFENDI	3	peserta	<button>Edit</button> <button>Hapus</button>
3	AHMAD FATHONI VERDIAN	ACI IMAD FATHONI VERDIAN	3	peserta	<button>Edit</button> <button>Hapus</button>
4	AHMAD SULTAN ZAKY ATHALLAH	AHMAD SULTAN ZAKY ATHALLAH	3	peserta	<button>Edit</button> <button>Hapus</button>
5	AHMAD SYAHRIL LAIL	AHMAD SYAHRIL LAIL	4	peserta	<button>Edit</button> <button>Hapus</button>
6	ALI MUHAJIR	ALI MUHAJIR	3	peserta	<button>Edit</button> <button>Hapus</button>
7	AMINULLAH MOH MAHIDI	AMINULLAH MOH MAHIDI	3	peserta	<button>Edit</button> <button>Hapus</button>
8	AQIL FURQONI MUHAMMAD	AQIL FURQONI MUHAMMAD	3	peserta	<button>Edit</button> <button>Hapus</button>

Gambar 8. Gambar CRUD User

Gambar 9. Gambar CRUD Kegiatan

Gambar 10. Gambar Kelola Absensi

#	Nama Peserta	Status	Aksi
1	AHMAD EFFENDI	Tidak Hadir	Tidak hadir <input type="button" value="Simpan"/>
2	ACHMAD FATHONI VERDIAN	Hadir	Hadir <input type="button" value="Simpan"/>
3	AHMAD SULTAN ZAKY ATHALLAH	Tidak Hadir	Tidak hadir <input type="button" value="Simpan"/>
4	AHMAD SYAHRIL LAIL	Hadir	Hadir <input type="button" value="Simpan"/>
5	ALI MUHAJIR	Hadir	Hadir <input type="button" value="Simpan"/>
6	AMINULLAH MOH MAHDI	Tidak Hadir	Tidak hadir <input type="button" value="Simpan"/>
7	AQIL FUROONI MUHAMMAD	Hadir	Hadir <input type="button" value="Simpan"/>

Gambar 11. Gambar Absensi dari Admin

Nama Peserta	Study Club	Study Club	Study Club
ACHMAD FATHONI VERDIAN	Hadir	Tidak Hadir	-
AHMAD EFENDI	Tidak Hadir	Tidak Hadir	-
AHMAD SULTAN ZAKY ATHALLAH	Tidak Hadir	Tidak Hadir	-
AHMAD SYAHRIL LAIL	Hadir	Tidak Hadir	-
ALI MUHAJIR	Hadir	Tidak Hadir	-
AMINULLAH MOH MAHDI	Tidak Hadir	Tidak Hadir	-
AQIL FURQONI MUHAMMAD	Hadir	Tidak Hadir	-
ARIF FERDIANSYAH	Tidak Hadir	Tidak Hadir	-

Gambar 12. Gambar Halaman Laporan

Pembahasan terhadap yang akan terjadi penelitian dan pengujian yg diperoleh tersaji pada bentuk uraian teoritik, baik secara kualitatif juga kuantitatif yang akan terjadi percobaan sebaiknya ditampilkan dalam berupa grafik atau pun tabel. buat grafik dapat mengikuti format buat diagram serta gambar.

3.6 Implementasi Server Menggunakan Ngrok

Pada proses implementasi sistem absensi online ini, dipergunakan Ngrok menjadi server buat mendeploy software berbasis web yang dibangun menggunakan framework Laravel. Ngrok berfungsi sebagai penghubung antara server lokal menggunakan internet sehingga sistem bisa diakses secara online tanpa perlu melakukan konfigurasi hosting atau domain (Yonatan Koentjoro & Budiardjo, 2025). Penggunaan Ngrok mempermudah proses pengujian serta demonstrasi sistem, sebab URL yang didapatkan bisa diakses oleh pengguna lain secara real-time. dengan cara ini, sistem absensi yg berjalan pada localhost bisa diakses melalui jaringan internet layaknya aplikasi web yang sudah dipublikasikan(Parlika et al., 2021).

```
C:\Users\MOH. NOVAL PRAYOGA\Downloads\Compressed\ngrok-v3-stable-windows-amd64>ngrok config add-authtoken 34mGkfKaJMo19QgepZcDNdQAfij_24pEcGXGmRt2Cz6C74hJC
Auth token saved to configuration file: C:\Users\MOH. NOVAL PRAYOGA\AppData\Local/ngrok/ngrok.yml

C:\Users\MOH. NOVAL PRAYOGA\Downloads\Compressed\ngrok-v3-stable-windows-amd64>ngrok http 8000
```

Gambar 13. Gambar Authtoken dari ngrok

```

ngrok
  ◆ Using ngrok for OSS? Request a community license: https://ngrok.com/r/oss

Session Status: online
Account: novalprayoga960@gmail.com (Plan: Free)
Version: 3.32.0
Region: Asia Pacific (ap)
Web Interface: http://127.0.0.1:4040
Forwarding: https://paleaceous-delcie-aptly.ngrok-free.dev -> http://localhost:8000

Connections: ttl     opn     rt1     rt5     p50     p90
              0       0       0.00   0.00   0.00   0.00

```

Gambar 14. Gambar Ngrok berjalan (online)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, serta pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem absensi online berbasis web menggunakan Laravel dan Ngrok telah berhasil dibangun dan berjalan dengan baik. Sistem ini terbukti lebih efisien, lebih cepat, dan lebih akurat dibandingkan metode absensi manual, yang dibuktikan melalui perhitungan kuantitatif sebagai berikut:

a. Efisiensi Waktu Check-in

Waktu check-in manual rata-rata: 60 detik

Waktu check-in pada sistem: 5 detik

$$\text{Efisiensi waktu: } \frac{60-5}{60} \times 100\% = 91,6\%$$

Sistem mampu mempercepat proses absensi lebih dari 90% per pengguna.

b. Efisiensi Rekapitulasi Kehadiran

- Rekap manual (harian): 15 menit

- Rekap pada sistem: 2 detik

$$\text{Efisiensi} = 99\%$$

- Rekap manual (bulanan): 1–2 jam

- Rekap pada sistem: 5 detik

$$\text{Efisiensi lebih dari } 99,9\%$$

Sistem sangat membantu admin dalam mempercepat pemrosesan laporan.

c. Pengurangan Human Error

- Kesalahan input pada absensi manual: 8 kesalahan per minggu

- Kesalahan input pada sistem digital: 1 kesalahan per minggu

$$\text{Efisiensi pengurangan error} = \frac{8-1}{8} \times 100\% = 87,5\%$$

Sistem berhasil menurunkan kesalahan pencatatan secara signifikan.

4. Stabilitas dan Ketersediaan Sistem

Penggunaan Ngrok memungkinkan aplikasi diakses secara online selama pengujian tanpa hosting permanen. Sistem tetap stabil ketika digunakan oleh banyak peserta dan memiliki waktu respon rata-rata di bawah 1–2 detik. Secara keseluruhan, sistem absensi yang dibangun menggunakan Laravel dan Ngrok terbukti efektif, efisien, dan akurat berdasarkan pengukuran kuantitatif tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Aryan Sentosa, E., Andryana, S., & Gunaryati, A. (2021a). Rancang Bangun Sistem Pengelolaan Surat Berbasis Web Menggunakan Metode Rapid Application Development Di Biro SDM Badan Narkotika Nasional (BNN). *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 8(3), 1235–1251. <http://jurnal.mdp.ac.id>

Aryan Sentosa, E., Andryana, S., & Gunaryati, A. (2021b). Rancang Bangun Sistem Pengelolaan Surat Berbasis Web Menggunakan Metode Rapid Application Development Di Biro SDM Badan Narkotika Nasional (BNN). *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 8(3), 1235–1251. <http://jurnal.mdp.ac.id>

Aslam, A. P. (2023). *Buku Ajar Metodologi Penelitian*. Deepublish Digital.

Awaludin, M., Nuryadi, H., & Pribadi, G. N. (2024). *Sistem Otomatisasi Laporan untuk Optimalisasi Pelaporan Data Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat di Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma*. 9675, 1–7.

Awaludin, M., & Ridyustia Raveena, R. (2021). Penerapan Metode Rational Unified Process Pada Knowlodge Management System Untuk Mendukung Proses Pembelajaran Sekolah Menegah Atas. *JSI (Jurnal Sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, 8(2), 159–170.

Awaludin, M., Yasin, V., & Risyda, F. (2024). The Influence of Artificial Intelligence Technology, Infrastructure and Human Resource Competence on Internet Access Networks. *Inform : Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(2), 111–120. <https://doi.org/10.25139/inform.v9i2.8109>

Dr.Dwi Joko S, S. E., M.I.Pol., CIQnR., CIQaR., CIAR Tegor, S. E., & M.M. Frangky Silitonga, S. Pd. , M. S. (2023). *Metode Penelitian Terapan*. Deepublish Digital.

Fatha Amanda, A., Fahri Afrizal, M., & Sugiharti, Y. (2024). Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) dalam Pelatihan Pembuatan Aplikasi Sederhana. *Journal of Computer Science Contributions (JUCOSCO)*, 4(2), 109–118.

M Teguh Prihandoyo. (2018). Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, Vol.03, No.01.

Mandang, C., Wuisan, D. C. J., & Mandagi, J. G. L. (2020). Penerapan Metode RAD dalam Merancang Aplikasi Web Proyek PLN UIP Sulbagut. In *JOINTER : JOURNAL OF INFORMATICS ENGINEERING* (Vol. 01, Issue 02).

Muni, A. (2023). Perancangan Aplikasi Remote Desktop Berbasis Client-Server. *Jurnal Perangkat Lunak*, 5, 23.

Parlika, R., Wijaya, D. C. M., Nisaa', T. A., & Rahmawati, S. (2021). Sistem Integrasi BOT Register Terhadap Website Pengolah Data Menggunakan Akses NGROK. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 19(2), 1. <https://doi.org/10.30646/sinus.v19i2.531>

Pertiwi, T. A., Try Luchia, N., Sinta, P., Aprinastya, R., Dahlia, A., & Fachrezi, I. R. (2023). Perancangan Dan Implementasi Sistem Informasi Absensi Berbasis Web Menggunakan Metode Agile Software Development Web-Based Attention Information System Design And Implementation Using The Agile Software Development Method. In *Jurnal Testing dan Implementasi Sistem Informasi* (Vol. 1, Issue 1).

Romdona, S., Senja Junista, S., & Gunawan, A. (2025). Teknik Pengumpulan Data: Observasi, Waeancara dan Kuesioner. *Jurnal Ilmu Sosial Ekonomi Dan Politik*, 3(1), 39–47. <https://samudrapublisher.com/index.php/JISOSEPOL>

Setiyani, L., & Rosma, S. (n.d.). *REKAYASA PERANGKAT LUNAK [Software Engineering]*. <https://www.researchgate.net/publication/333209319>

Tanjung, F. R., Venica, L., Mekatronika, D. P., & Buatan, K. (4111). Desain dan Implementasi Aplikasi Absensi Kepegawai Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel di Diskominfo Provinsi Jawa Barat. In *Alamat (Kampus : Jl. Veteran* (Vol. 19, Issue 1).

Tasyabila, T., Sihombing, V., & Nasution, F. A. (2022). Implementation of the RAD Method to Build Catering Application Android-based. *Sinkron*, 7(2), 657–662. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v7i2.11421>

Yonatan Koentjoro, E., & Budiardjo, H. (2025). Implementasi Model Client Server Menggunakan Ngrok. *Jurnal Ilmiah Scroll: Jendela Teknologi Informasi*, 13(1). <https://univ45sby.ac.id/ejournal/index.php/informatika>