


**Jutisi:** Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi  
<https://ojs.stmik-banjarbaru.ac.id/index.php/jutisi/index>  
 Jl. Ahmad Yani, K.M. 33,5 - Kampus STMIK Banjarbaru  
 Loktabat – Banjarbaru (Tlp. 0511 4782881), e-mail: [puslit.stmikbjb@gmail.com](mailto:puslit.stmikbjb@gmail.com)  
 e-ISSN: 2685-0893

## Rancangan *EduChat* Berbasis *WebSockets* dan E2EE di Institut Pendidikan Indonesia Garut

DOI: <http://dx.doi.org/10.35889/jutisi.v15i2.3600>

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC) 

**Salman Al Farizi**

Sistem Informasi, Institut Pendidikan Indonesia Garut, Garut, Indonesia

\*e-mail *Corresponding Author*: [Salfarizi70t@gmail.com](mailto:Salfarizi70t@gmail.com)

### Abstract

*Academic communication in higher education environments often mixes with personal interactions due to the use of general instant messaging applications, which impacts professionalism and information organization. This study aims to design and develop a dedicated academic communication platform (EduChat) for the academic community of Institut Pendidikan Indonesia (IPI) Garut. The system was developed using the Laravel framework with a REST API architecture. To meet the need for rapid communication, the system integrates the WebSocket protocol to support real-time messaging and announcements. The novelty of this system lies in the implementation of a Python-based security module that encrypts message texts and document attachments using the AES-GCM algorithm, alongside Argon2 for credential security. Based on functionality testing using the Black-box testing method, all system features, including user management, authentication, and real-time communication, successfully operated with a high level of validity. The platform has proven viable for implementation to create a structured, secure, and professional academic communication ecosystem.*

**Keywords:** *Academic communication; Laravel; AES-GCM encryption; Real-time; Websocket.*

### Abstrak

Komunikasi akademik di lingkungan perguruan tinggi sering kali bercampur dengan interaksi personal akibat penggunaan aplikasi pesan instan umum, yang berdampak pada menurunnya profesionalisme dan ketertataan informasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun platform komunikasi akademik khusus (*EduChat*) bagi sivitas akademika Institut Pendidikan Indonesia (IPI) Garut. Sistem dikembangkan menggunakan kerangka kerja Laravel dengan arsitektur REST API. Untuk memenuhi kebutuhan komunikasi cepat, sistem mengintegrasikan protokol *WebSocket* guna menunjang pengiriman pesan dan pengumuman secara seketika (*real-time*). Nilai kebaruan pada sistem ini terletak pada penerapan modul keamanan berbasis Python yang mengenkripsi teks pesan beserta lampiran dokumen menggunakan algoritma AES-GCM, serta menggunakan Argon2 untuk pengamanan kredensial. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas menggunakan metode *Black-box testing*, seluruh fitur sistem meliputi manajemen pengguna, autentikasi, serta komunikasi *real-time* berhasil beroperasi dengan tingkat validitas yang tinggi. *Platform* ini terbukti layak diimplementasikan untuk menciptakan ekosistem komunikasi akademik yang terstruktur, aman, dan profesional.

**Kata kunci:** *Komunikasi akademik; Laravel; Enkripsi AES-GCM; Real-time; Websocket.*

### 1. Pendahuluan

Komunikasi akademik terstruktur antara dosen dan mahasiswa adalah salah satu elemen fundamental dari proses pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas dan konteks pendidikan, serta merupakan fitur utama dari lingkungan pendidikan tinggi di akademi, di mana komunikasi akademik terstruktur antara mahasiswa dan pengajar adalah bagian yang diperlukan dari hubungan pengajaran-pembelajaran yang lancar. Penyediaan media yang sesuai untuk komunikasi akademik tidak hanya membantu penyebaran informasi yang efektif tetapi juga membantu menjaga profesionalisme komunikasi dalam ekosistem kampus [1], [2]. Oleh karena itu, kebutuhan akan platform komunikasi untuk berkomunikasi secara khusus terkait dengan

masalah akademik sangat penting untuk pertukaran informasi secara efektif dan dalam media komunikasi yang terfokus adalah suatu keharusan, karena kebutuhan ini mendapatkan perhatian lebih besar dalam situasi akademik saat ini.

Namun demikian, analisis situasi khususnya di Institut Pendidikan Indonesia (IPI) Garut menyoroti bahwa interaksi akademik saat ini sangat bergantung pada penggunaan aplikasi pesan instan pihak ketiga yang umum, seperti *WhatsApp* [1], [2]. Penerapan aplikasi tradisional ini telah dikaitkan dengan banyak masalah, termasuk penumpukan pesan dalam grup, tugas sulit untuk melacak arsip pengumuman penting, dan peluang tinggi untuk mencampuradukkan masalah akademik dengan ruang pribadi pengguna [3]. Kondisi ini menyebabkan distribusi informasi kampus menjadi tidak efektif dan rentan terhadap miskomunikasi [3].

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi pengembangan model platform komunikasi dan sistem informasi untuk mengatasi masalah akademik. Nasution dan Maulana (2024) serta Lestari et al. (2025) memperkenalkan portal akademik berbasis *website* menggunakan kerangka kerja *Laravel* yang menerapkan fungsionalitas fungsional untuk mengelola data master akademik dalam administrasi akademik [4], [5]. Namun, sebaliknya, Rinam dan David (2025) telah mengerjakan pesan instan berbasis protokol *WebSocket* untuk mendukung komunikasi layanan real-time dalam komunitas digital [5]. Evaluasi dari studi-studi relevan ini menunjukkan kurangnya penelitian di bidang perlindungan privasi komunikasi; mayoritas sistem akademik tidak dilengkapi dengan enkripsi *end-to-end*, sehingga data percakapan rentan terhadap penyadapan atau perubahan oleh pihak yang tidak berwenang.

Tujuan dari proposal ini adalah untuk mengusulkan algoritma canggih untuk platform komunikasi akademik (*EduChat*) yang memanfaatkan pesan instan Internet (*WebSocket*) dan Enkripsi *End-to-End (E2EE)* untuk memenuhi permintaan saat ini menggunakan algoritma kriptografi modern. Berdasarkan aspek rasionalnya, protokol *WebSocket* dianggap sangat efisien dalam mengirim pesan dari satu ke yang lain, mengurangi penundaan (latensi) [6], [7]. Di sisi lain, algoritma *Advanced Encryption Standard—Galois/Counter Mode (AES-GCM)* diadopsi karena telah terbukti bekerja secara efisien dalam menangani muatan obrolan dengan cepat dan tahan terhadap serangan waktu [8]. Kebaruan dari penelitian ini berasal dari kombinasi kerangka kerja *Laravel* dengan modul keamanan khusus yang diimplementasikan dalam *Python*, sebuah solusi unik yang memfasilitasi kriptografi *AES-GCM* dan hashing kredensial *Argon2* dalam ekosistem komunikasi akademik yang terstruktur.

## 2. Metodologi

Metode *Agile* menjadi pendekatan yang diterapkan dalam mengembangkan platform *EduChat*. *Agile* merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang bersifat iteratif dan berpusat pada fleksibilitas serta kolaborasi tim. Pendekatan ini dipilih karena telah terbukti memungkinkan pengembang untuk beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan spesifikasi atau kebutuhan pengguna selama proses pembangunan sistem informasi berlangsung [9], [10]

Pengembangan sistem berbasis *website* menggunakan kerangka kerja *Laravel* dengan metode *Agile* melibatkan beberapa tahapan terstruktur yang harus dilalui secara berulang (iterasi). Hal ini sejalan dengan praktik pengembangan modern yang menuntut kecepatan dan keandalan dalam merancang arsitektur sistem informasi akademik [11]. Tahapan dalam metode *Agile* yang digunakan pada penelitian ini divisualisasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan pada Metode *Agile*

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 1) Analisis Kebutuhan

Tahap awal pengembangan dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan sistem dari para pengguna di Institut Pendidikan Indonesia (IPI) Garut. Hasil dari proses ini menghasilkan beberapa kebutuhan fungsional esensial bagi operasional platform *EduChat*, di antaranya:

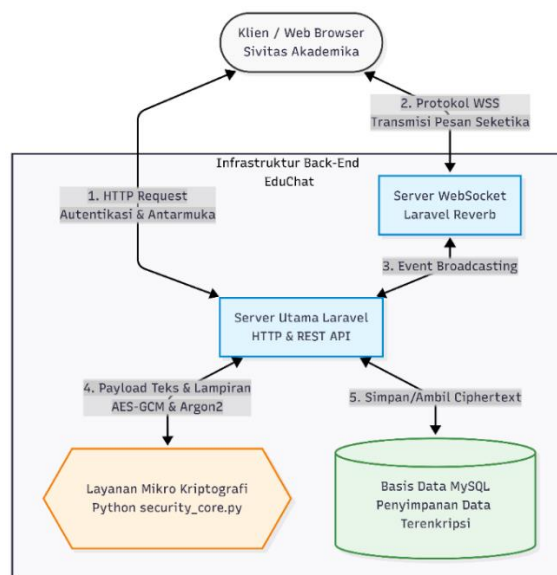
- Login dengan hak akses (Admin, Dosen, dan Mahasiswa).
- Sistem dapat mengelola daftar kontak dan relasi pertemanan.
- Sistem dapat melakukan pengiriman pesan waktu nyata (*real-time*).
- Sistem dapat menyebarkan dan menampilkan pengumuman resmi.
- Sistem mengenkripsi pesan secara ujung-ke-ujung (*End-to-End Encryption*).

#### 2) Perancangan

Tahapan perancangan menggunakan berbagai instrumen untuk mentransformasikan kebutuhan sistem menjadi fungsi-fungsi yang dapat diimplementasikan dalam perangkat lunak. Pada tahap ini, perancangan difokuskan pada pemodelan sistem secara terstruktur guna menggambarkan interaksi pengguna, alur proses, serta struktur data yang digunakan dalam sistem *EduChat*. Model ini digunakan sebagai dasar dalam proses implementasi sistem yang terintegrasi.

##### a) Perancangan Arsitektur Sistem

Tahap perancangan diawali dengan penyajian desain arsitektur sistem yang bertujuan untuk menggambarkan struktur dan hubungan antar komponen dalam sistem *EduChat* secara menyeluruh. Secara arsitektural, sistem *EduChat* dirancang dengan pendekatan modular yang membagi fungsi sistem ke dalam beberapa komponen utama untuk meningkatkan skalabilitas dan efisiensi komunikasi data, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2.

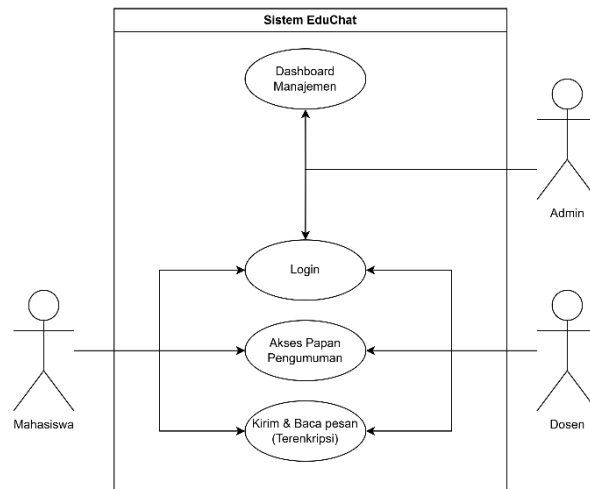


**Gambar 2.** Desain Arsitektur Sistem

Berdasarkan Gambar 2, sistem *EduChat* menggunakan rute *HTTP* standar yang dikombinasikan dengan protokol *WebSocket* melalui modul *Laravel Reverb* untuk mendukung transmisi pesan secara *real-time*. Sistem ini mengandalkan arsitektur *Representational State Transfer Application Programming Interface (REST API)* untuk mengirimkan sinkronisasi data dari sisi klien dengan aman [12]. Selain itu, arsitektur *back-end* memiliki integrasi terpusat dalam layanan mikro kriptografi berbasis *Python* (skrip *security\_core.py*). Dengan demikian, layanan ini melakukan hashing kredensial *Argon2*, pemeriksaan integritas *HMAC*, dan enkripsi *AES-GCM* dari teks obrolan dan file lampiran sebelum disimpan dalam basis data [8]. Setelah arsitektur komunikasi data dirancang, fase ini dilanjutkan dengan memetakan interaksi pengguna dengan pemodelan *Unified Modeling Language (UML)*.

b) Perancangan Sistem dengan Diagram Usecase

Diagram ini berfungsi sebagai visual dari bagaimana interaksi antara pengguna dan sistem dalam situasi tertentu, membantu pengembang memastikan sistem memenuhi batasan hak akses yang ditetapkan.



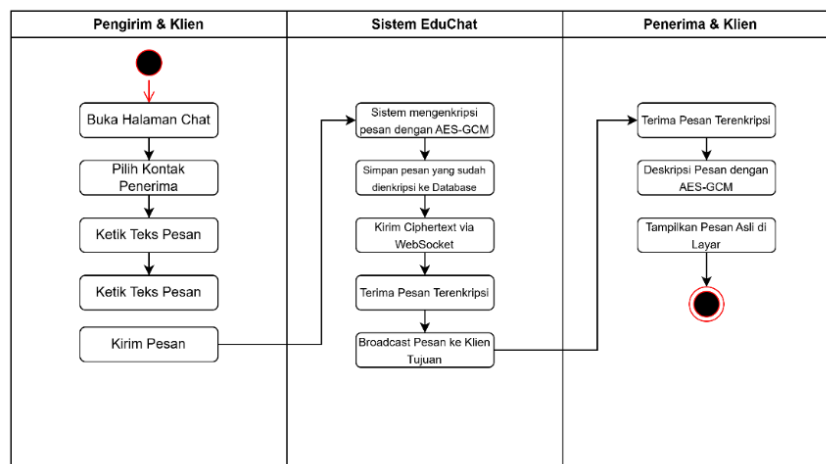
**Gambar 3. Use Case Diagram**

Gambar 3 menunjukkan Use Case Diagram dari sistem yang dibangun yang melibatkan tiga aktor, yaitu mahasiswa, dosen, dan admin. Mahasiswa dapat mengakses fitur pesan untuk mengirim pesan kepada sesama mahasiswa maupun dosen, serta mengakses papan pengumuman untuk melihat informasi terkini mengenai kegiatan kampus, kemahasiswaan, dan informasi lainnya. Dosen juga dapat mengirim pesan kepada sesama dosen maupun mahasiswa, serta memiliki hak untuk mempublikasikan atau memposting pengumuman terbaru. Sementara itu, admin memiliki akses terhadap dashboard manajemen untuk mengelola sistem.

c) Perancangan Sistem dengan Diagram Aktivitas

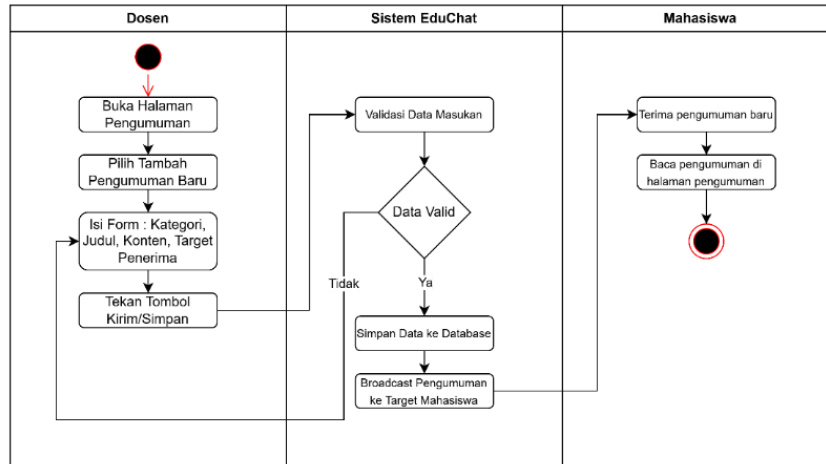
Diagram aktivitas digunakan untuk memberikan gambaran terkait aktivitas dan tindakan yang wajib dilakukan oleh sebuah sistem dalam mengoperasikan suatu tahapan proses.

Gambar 4 menunjukkan aktivitas pengguna dalam melakukan obrolan dengan pengguna lain. Ketika pesan dikirim oleh pengirim, sistem akan mengenkripsi pesan tersebut di sisi server sebelum diteruskan kepada penerima. Setelah pesan diterima, sistem akan melakukan proses dekripsi sehingga pesan dapat ditampilkan kembali dalam bentuk teks asli pada layar penerima.



**Gambar 4. Diagram Aktivitas Sistem Obrolan**

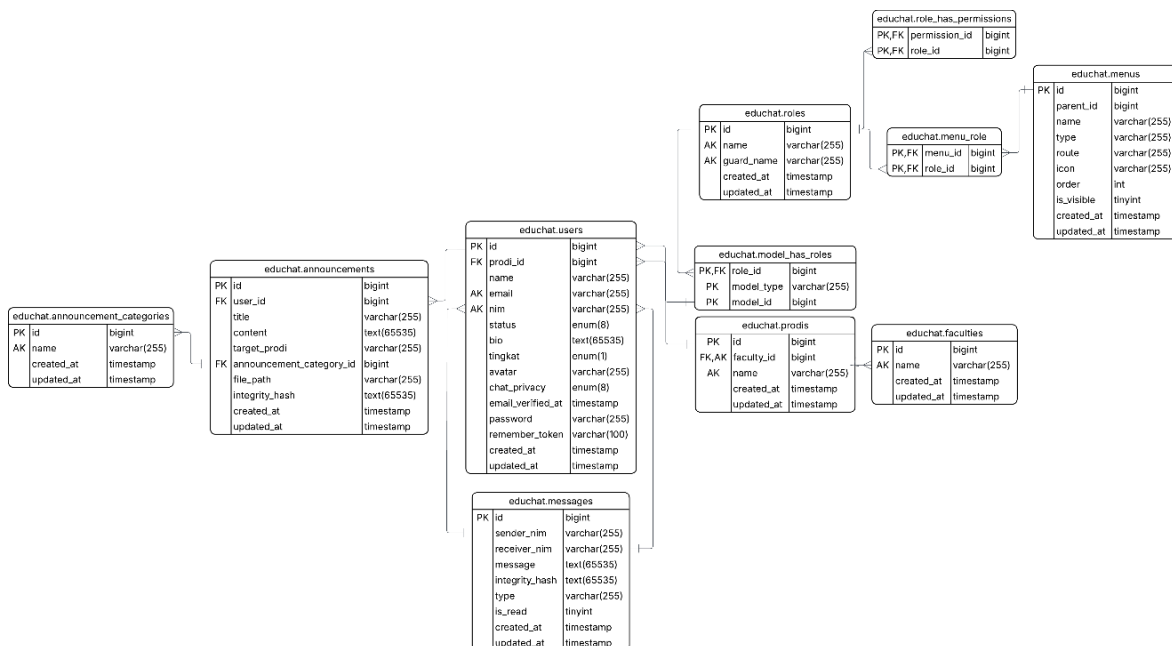
Gambar 5 menunjukkan alur aktivitas pengguna pada sistem papan pengumuman. Pada alur ini, Dosen atau Admin dapat membuat dan mempublikasikan pengumuman baru dengan mengisi formulir dan menentukan target penerima (Program Studi). Setelah divalidasi oleh sistem, data tersebut akan disimpan dan didistribusikan langsung ke dashboard mahasiswa secara seketika (*real-time*).



Gambar 5. Diagram Aktivitas Sistem Pengumuman

d) Perancangan Database dengan *Entity Relationship Diagram (ERD)*

*Diagram ERD* merupakan representasi visual untuk mendesain basis data yang memperlihatkan keterkaitan antar entitas dan propertinya secara rinci. *ERD* membantu mengorganisir struktur *database* dengan sistematis.



Gambar 6. Entity Relationship Diagram (ERD) EduChat

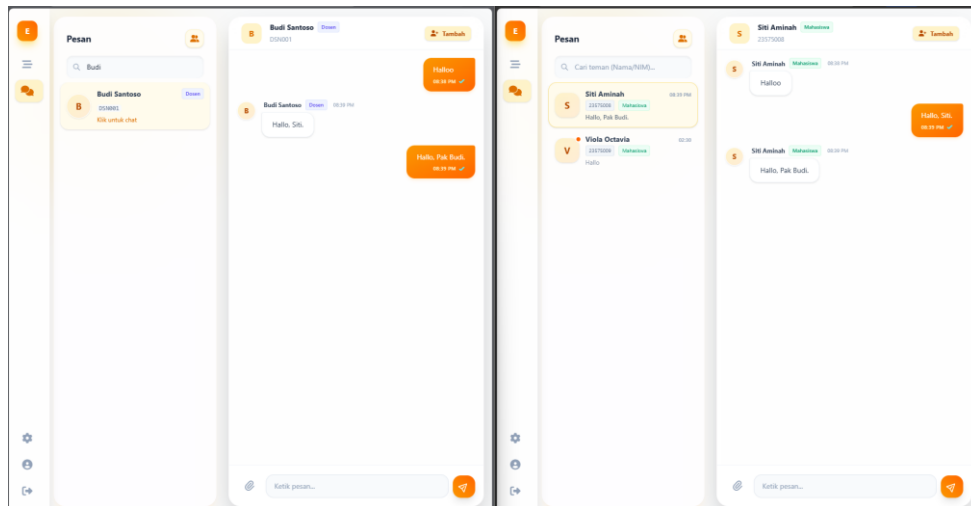
Gambar 6 menunjukkan perancangan *database* dengan menggunakan *Entity Relationship Diagram* yang menghasilkan beberapa tabel yang memiliki koneksi satu sama lain, yakni tabel pengguna, pesan terenkripsi, pengumuman, kategori pengumuman, dan master data akademik.

### 3) Implementasi

EduChat berhasil diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web yang dapat diakses melalui berbagai jenis *browser*. Keberhasilan pembuatan aplikasi dengan kerangka kerja *Laravel* ini juga sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang membuktikan keandalannya [13], [14]. Berikut merupakan beberapa tampilan antarmuka dari aplikasi *EduChat*:

#### a) Tampilan Antarmuka Halaman Obrolan

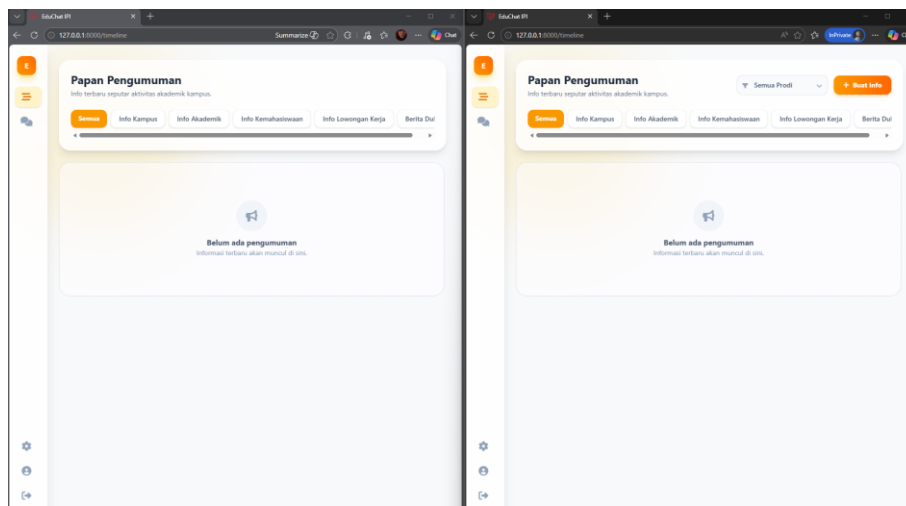
Halaman ini berfungsi sebagai tempat pengguna saling kirim pesan secara langsung. Di antarmuka ini, setiap pesan yang diketik akan dienkripsi secara otomatis di sisi klien sehingga privasi obrolan tetap aman.



**Gambar 7.** Percakapan dosen dan mahasiswa

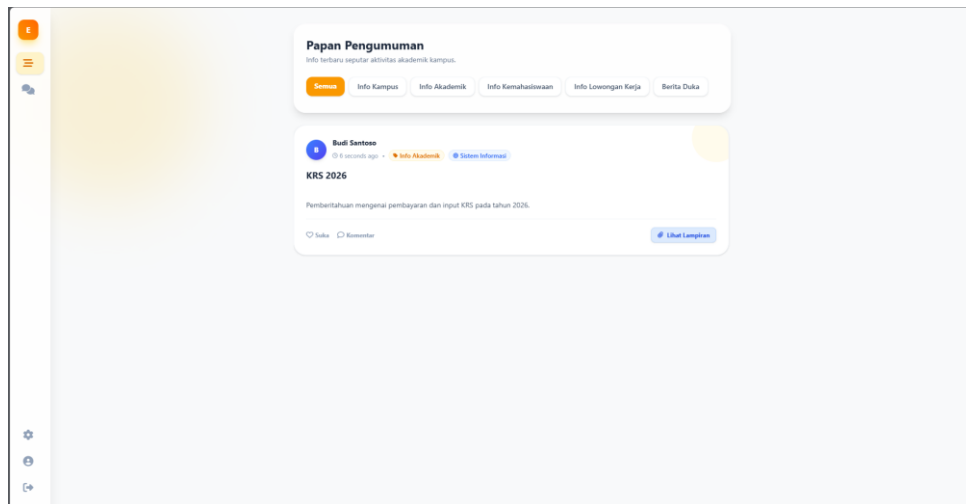
#### b) Tampilan Antarmuka Halaman *Timeline* (Papan Pengumuman)

Halaman ini merupakan tempat mahasiswa melihat informasi terbaru dari kampus. Dosen atau admin bisa membuat pengumuman, dan hasilnya akan langsung muncul di *timeline* mahasiswa tanpa perlu memuat ulang halaman.



**Gambar 8.** Perbedaan Halaman *timeline* antara Mahasiswa dan Dosen

Gambar 8 menunjukkan perbedaan hak akses antara dosen dan mahasiswa pada fitur pengumuman. Mahasiswa hanya dapat melihat pengumuman yang telah dipublikasikan, sementara dosen memiliki hak untuk membuat serta mempublikasikan informasi atau pengumuman baru.

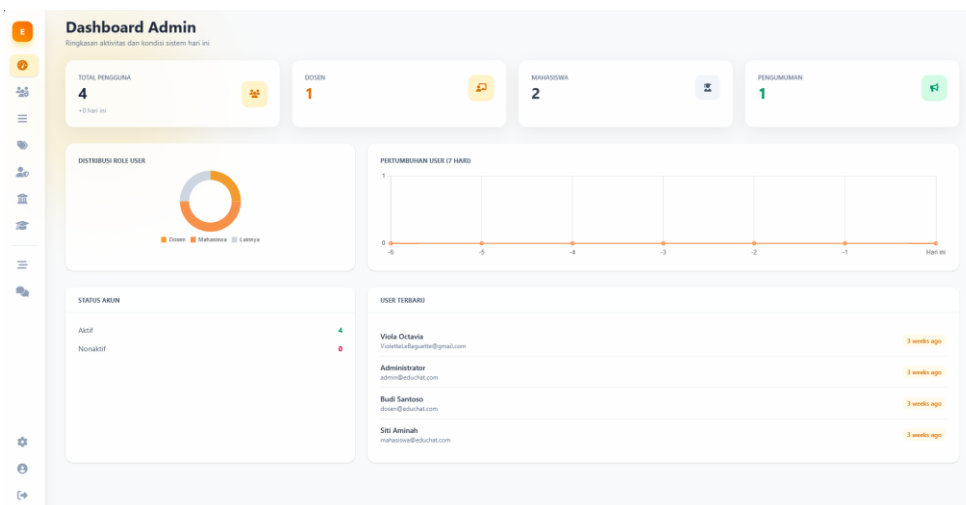


**Gambar 9.** Halaman Pengumuman Mahasiswa

Gambar 9 menunjukkan tampilan informasi yang diterima dari sisi mahasiswa setelah pengumuman berhasil dipublikasikan oleh dosen atau admin terkait.

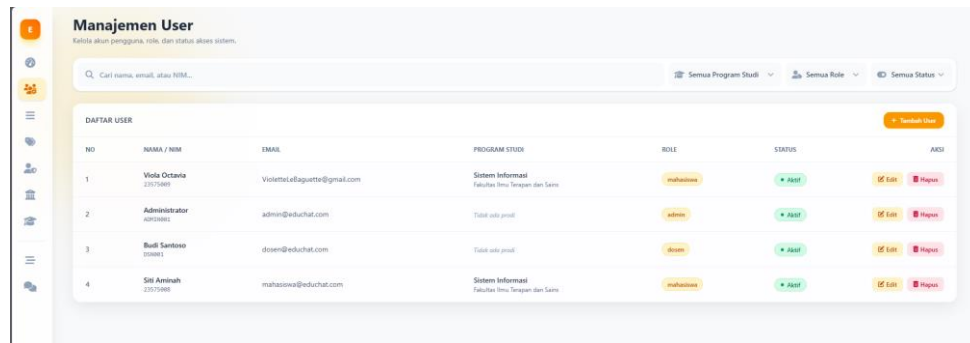
c) Tampilan Antarmuka Halaman Dashboard Manajemen

Halaman ini merupakan dasbor khusus yang digunakan oleh Admin untuk mengelola keseluruhan sistem. Melalui dasbor tersebut, Admin memiliki kendali untuk mengelola data pengguna, mengatur hak akses, serta memperbarui data institusi seperti pengguna, akses, daftar fakultas dan program studi.



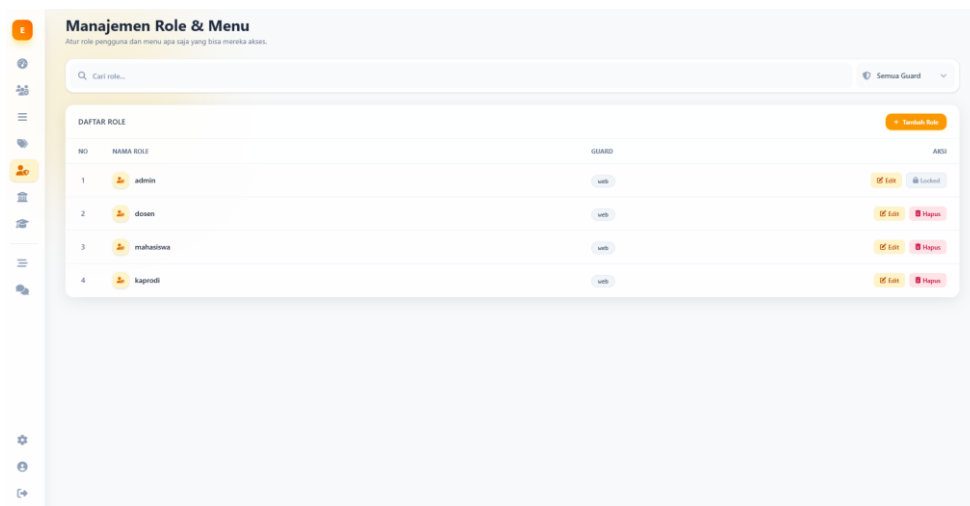
**Gambar 10.** Halaman *Dashboard Admin*

Gambar 10 menampilkan halaman *Dashboard Admin* yang berisi ringkasan informasi sistem, seperti jumlah pengguna, dosen, mahasiswa, dan pengumuman. Selain itu, *dashboard* juga menampilkan grafik distribusi peran pengguna, pertumbuhan pengguna, serta daftar pengguna terbaru yang terdaftar pada sistem.



**Gambar 11.** Halaman Manajemen *User*

Gambar 11 menampilkan halaman Manajemen User yang digunakan Admin untuk mengelola data pengguna pada sistem *EduChat*. Halaman ini menampilkan daftar pengguna beserta informasi seperti nama, email, program studi, peran, dan status akun. Admin juga dapat menambah, mengubah, serta menghapus data pengguna melalui halaman ini.



**Gambar 12.** Halaman Manajemen *Role dan Menu*

Gambar 12 menampilkan halaman Manajemen *Role & Menu* yang digunakan Admin untuk mengelola peran pengguna dalam sistem. Halaman ini menampilkan daftar peran seperti admin, dosen, mahasiswa, dan kaprodi, serta menyediakan fitur untuk menambah, mengubah, dan menghapus peran.

#### 4) Pengujian Sistem

Untuk memastikan semua fitur berjalan lancar, sistem diuji menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian ini fokus pada pengecekan fungsi antarmuka, apakah masukan (*input*) yang diberikan oleh pengguna menghasilkan keluaran (*output*) yang sesuai, tanpa perlu membongkar struktur kode di baliknya. Skenario dan hasil pengujian fitur-fitur utama *EduChat* disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Pengujian Fungsional Sistem EduChat

No	Deskripsi Pengujian	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Login Pengguna	Mengisi email atau NIM dan password yang benar (kondisi akun berstatus aktif).	Sistem memverifikasi kredensial dan mengarahkan pengguna ke <i>Dashboard</i> sesuai perannya.	Sukses

No	Deskripsi Pengujian	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
		Menekan tombol login tanpa mengisi kolom email atau password.	Sistem mencegah proses dan menampilkan peringatan bahwa kolom wajib diisi.	Sukses
		Mengisi email atau NIM yang belum pernah didaftarkan ke dalam sistem.	Sistem menolak akses dan menampilkan pesan peringatan kredensial tidak valid.	Sukses
		Mengisi email yang benar, namun menggunakan password yang salah.	Sistem menolak akses dan menampilkan pesan peringatan kredensial tidak valid.	Sukses
		Mengisi kredensial dengan benar, tetapi status akun sedang "nonaktif" (dibekukan oleh Admin).	Sistem menolak akses masuk dan menampilkan peringatan bahwa akun tidak aktif.	Sukses
2	Fitur <i>Chat Real-time</i>	Mengirim pesan teks ke pengguna lain yang sudah berteman.	Pesan dienkripsi, terkirim via <i>WebSocket</i> , dan langsung muncul di layar penerima detik itu juga.	Sukses
3	Fitur Pengumuman	Dosen membuat dan mengirim pengumuman baru.	Pengumuman tersimpan dan notifikasinya langsung muncul di dashboard mahasiswa.	Sukses
4	Logout	Menekan tombol Logout pada menu navigasi.	Sesi pengguna dihapus dan layar kembali ke halaman Login.	Sukses

## 5) Pembahasan

Menurut pengujian fungsionalitas dengan Black Box Testing pada Tabel 1, semua fitur sistem diuji dan 100% berfungsi sesuai dengan desain. Keberhasilan uji fungsional ini menunjukkan bahwa platform *EduChat* dapat efektif dalam menghadapi tantangan komunikasi akademik di Institut Pendidikan Indonesia Garut, yang sebelumnya bercampur dengan interaksi pribadi. Secara khusus, fungsi autentikasi dan manajemen *Role-Based Access Control (RBAC)* telah membentuk sistem tertutup yang diinginkan bagi komunitas akademik untuk memiliki komunikasi kampus yang lebih profesional. Selain itu, fitur papan pengumuman telah mengatasi kesulitan dalam melacak arsip informasi penting akibat penumpukan pesan dalam grup obrolan konvensional. sekarang, dengan opsi ini, mahasiswa dapat memperoleh instruksi dan informasi akademik terbaru secara terpusat dan terarah.

Selain itu, fungsi ruang obrolan yang diuji telah terbukti secara langsung membantu mengatasi masalah efisiensi waktu dalam komunikasi. Dengan teknologi *WebSocket*, pengiriman pesan beroperasi secara responsif tanpa memerlukan pengguna untuk memuat ulang *browser*. Kepentingan utama dari penelitian ini terletak pada penanganan celah keamanan, fitur enkripsi yang diuji mampu mengubah teks asli menjadi teks sandi dan mengembalikannya secara mulus pada perangkat tujuan, memastikan bahwa kerahasiaan percakapan antara dosen dan mahasiswa tidak dapat disadap oleh pihak manapun di sepanjang jalur.

Hasil dari studi *EduChat* ini menyajikan konsekuensi penguatan penting terhadap literatur sistem informasi sebelumnya. Studi ini pertama-tama mengkonfirmasi dan memperluas temuan Nasution dan Maulana (2024) serta Lestari et al. (2025) mengenai skalabilitas tinggi yang ditawarkan oleh kerangka kerja Laravel untuk mengelola basis data portal institusi pendidikan [4], [5]. Ini semakin memperkuat bukti keandalan Laravel dalam sistem skala besar lainnya [13], [14], [15], [16]. Selain itu, sifat konsisten dari pesan instan dalam sistem ini memvalidasi hasil dari Rinam dan David (2025) serta Fernando dan Engel (2025) bahwa protokol *WebSocket* adalah optimal untuk komunikasi dengan latensi rendah [6], [17]. Pekerjaan ini mewakili kemajuan

substansial bagi insinyur perangkat lunak untuk mengembangkan pengetahuan di bidang ini dan secara efektif mewakili teori keamanan kriptografi modern, yang sebelumnya hanya disimulasikan oleh Susanti et al. (2024) [8], menjadi produk platform komunikasi yang nyata. Penelitian ini menunjukkan bahwa paradigma ini dapat bekerja dengan AES-GCM dan modul Python untuk berkolaborasi dalam Enkripsi *End-to-End* dengan *WebSocket* [7], sambil juga memungkinkan kelincuhan *WebSocket*, sekaligus tetap mencapai kecepatan propagasi data.

#### 4. Simpulan

Penelitian ini telah berhasil merancang dan mengimplementasikan platform komunikasi akademik (*EduChat*) bagi sivitas akademika Institut Pendidikan Indonesia (IPI) Garut menggunakan kerangka kerja *Laravel*. Temuan utama dari penelitian ini, berdasarkan hasil pengujian Black-box testing, menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem meliputi autentikasi, manajemen pengguna, komunikasi real-time berbasis *WebSocket*, dan papan pengumuman berhasil beroperasi 100% sesuai dengan perancangan fungsionalnya. Selain itu, integrasi modul keamanan berbasis Python (*AES-GCM* dan *Argon2*) terbukti mampu mengenkripsi teks dan lampiran secara *End-to-End*.

Kontribusi utama dari penelitian ini adalah penyelesaian masalah komunikasi akademik yang selama ini bercampur dengan interaksi personal akibat penggunaan aplikasi pesan instan umum. *EduChat* memberikan wadah komunikasi yang tersentralisasi dan aman, memastikan kerahasiaan data percakapan dari penyadapan, serta membuat distribusi pengumuman kampus menjadi lebih terstruktur dan profesional. Pencapaian ini sekaligus memperkuat literatur sebelumnya mengenai keandalan *Laravel* yang dapat diperluas dengan teknologi *WebSocket* dan kriptografi modern untuk ekosistem pendidikan.

#### Daftar Referensi

- [1] Z. Zakirman and C. Rahayu, "Popularitas WhatsApp sebagai media komunikasi dan berbagi informasi akademik mahasiswa," *Shaut Al-Maktabah: Jurnal Perpustakaan, Arsip dan Dokumentasi*, vol. 10, no. 1, pp. 27–38, Oct. 2018, doi: 10.15548/shaut.v10i1.7.
- [2] N. Meilinda, "SOCIAL MEDIA ON CAMPUS: Studi Peran Media Sosial sebagai Media Penyebaran Informasi Akademik pada Mahasiswa di Program Studi Ilmu Komunikasi FISIP UNSRI," *The Journal of Society & Media*, vol. 2, no. 1, pp. 53–64, Jul. 2018, doi: 10.26740/jsm.v2n1.p53-64.
- [3] S. A. P. R. Maspur, "Analisis Penggunaan WhatsApp sebagai Media Komunikasi Akademik Mahasiswa Ilmu Perpustakaan Angkatan 2019 Universitas Lancang Kuning," *UNILIB: Jurnal Perpustakaan*, vol. 13, no. 2, pp. 111–117, Aug. 2022, doi: 10.20885/unilib.Vol13.iss2.art6.
- [4] M. N. Nasution and R. Maulana, "Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel: Studi Kasus di SMK Assalam Depok," *Jurnal Informatika Terpadu*, vol. 10, no. 2, pp. 156–164, Oct. 2024, doi: 10.54914/jit.v10i2.1436.
- [5] D. Lestari, S. Suendri, and F. H. Sibarani, "Pengembangan Sistem Informasi Akademik Pada Smp Negeri 3 Tanah Putih Menggunakan Framework Laravel," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis (JUNSIBI)*, vol. 6, no. 1, pp. 33–42, Apr. 2025, doi: 10.55122/junsibi.v6i1.1534.
- [6] L. Fernando and M. M. Engel, "Comparative Performance Benchmarking of WebSocket Libraries on Node.js and Golang," *sinkron*, vol. 9, no. 4, pp. 2051–2060, Oct. 2025, doi: 10.33395/sinkron.v9i4.15266.
- [7] M. Nur Alvyangga Saputro and Kasiyanto, "Desain Model Komunikasi Data Menggunakan Http Dan WebSocket Untuk Sistem Deteksi Otomatis Berbasis Esp32-Cam Pada Aplikasi Pengawasan," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 10, no. 1, pp. 1361–1368, Jan. 2026, doi: 10.36040/jati.v10i1.17040.
- [8] A. Susanti, B. A. Prasetya, O. D. Pangesti, L. D. Suryawati, and I. A. Saputro, "Perbandingan Kinerja dan Keamanan Algoritma Kriptografi Modern AES-GCM dengan CHACHA20-POLY1305," *Infomatek*, vol. 26, no. 2, pp. 253–264, Dec. 2024, doi: 10.23969/infomatek.v26i2.19255.
- [9] A. Mike, B. Parga Zen, and A. Utami, "Penerapan Metode Agile Pada Website Indekost Sruntul Menggunakan Framework Laravel," *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, vol. 17, no. 2, pp. 266–279, Oct. 2023, doi: 10.33998/mediasisfo.2023.17.2.1370.

- [10] M. R. Setiawan, T. L. Indayanti Sugata, and A. R. Efrat Najaf, "Rancang Bangun Website Store Management System Laravel dengan Metode Agile: Studi Kasus UMKM Toko Jali," *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, vol. 4, no. 11, pp. 301–312, Dec. 2024, doi: 10.52436/1.jpti.448.
- [11] A. A. Kadim, L. Hadjaratie, and M. Muthia, "Implementasi Framework Laravel Dalam Pembuatan Sistem Pencatatan Notula Berbasis Website," *J. Sistem Info. Bisnis*, vol. 13, no. 1, pp. 45–51, Jul. 2023, doi: 10.21456/vol13iss1pp45-51.
- [12] S. B. Bramantyo, I. N. Dewi, I. M. Reza, F. O. Saputra, and Z. A. Hasibuan, "Pengembangan Arsitektur Rest Api Untuk Integrasi Data Real-Time Pada Website Pemantauan Kualitas Udara Lahan Pertanian," *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 27, no. 1, pp. 49–56, Jan. 2025, doi: 10.14710/transmisi.27.1.49-56.
- [13] D. F. Akasa and A. D. Indriyanti, "Rancang Bangun Sistem Informasi Aplikasi Bank Sampah Menggunakan Framework Laravel Berbasis Website (Studi Kasus: Desa Mekarsari, Jimbaran)," *Journal of Emerging Information System and Business Intelligence (JEISBI)*, vol. 5, no. 1, pp. 85–91, Feb. 2024, doi: 10.26740/jeisbi.v5i1.58765.
- [14] B. Seta, P. P. Darajat, P. Choirina, and F. A. Mubarak, "Rancang Bangun Sistem Informasi Administrasi Keuangan Sekolah Berbasis Website Menggunakan Framework Laravel Di Smpi Lukman Hakim Pakisaji," *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 5, no. 1, pp. 376–381, Oct. 2021, doi: 10.33379/gtech.v5i1.1152.
- [15] S. Budiarto, T. Hidayat, and S. Nugroho, "Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru Dengan Framework Laravel," *Bulletin of Information Technology (BIT)*, vol. 3, no. 2, pp. 121–127, Jun. 2022, doi: 10.47065/bit.v3i2.284.
- [16] A. Khasbulloh and A. A. A. Karim, "Rancang Bangun Sistem Informasi Penerimaan Peserta Didik Baru Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel," *Simtek: jurnal sistem informasi dan teknik komputer*, vol. 8, no. 1, pp. 17–23, Apr. 2023, doi: 10.51876/simtek.v8i1.165.
- [17] R. Rinam and David, "Layanan Real Time Berbasis Websocket Dan Speechsynthesis Pada Website Gereja," *e-Jurnal JUSITI (Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)*, vol. 14, no. 2, pp. 154–168, Oct. 2025, doi: 10.36774/jusiti.v14i2.1860.