

Pengembangan Sistem Manajemen Indekos Griya Indira Terintegrasi *WhatsApp Gateway* dan Fitur Komunitas

DOI: <http://dx.doi.org/10.35889/progresif.v22i1.3504>

Creative Commons License 4.0 (CC BY –NC)



Rizki Maulana Saputra^{1*}, Ahmad Jazuli², Esti Wijayanti³

Teknik Informatika, Universitas Muria Kudus, Kudus, Indonesia

*e-mail *Corresponding Author*: rizkimaulana10053@gmail.com

Abstract

The reliance on manual recording in the operational management of Griya Indira has resulted in data redundancy, a high incidence of late payments, and uneven information distribution among residents. This study proposes the development of an integrated boarding house management system that synergizes the WhatsApp Gateway feature for automatic notifications with a digital community module. Utilizing the Rapid Application Development (RAD) method and Black Box Testing for functional verification, the system is designed to address administrative inefficiencies. The findings indicate that the implementation of Cron Job scheduling successfully transmits bill reminders in real-time and accurately validates digital payments. Based on functional testing results, the system is declared valid in executing centralized database mechanisms, sending automatic bill notifications on schedule, and facilitating single-door information distribution through community features according to design requirements.

Keywords: Boarding House Management System; WhatsApp Gateway; Rapid Application Development; Auto-Reminder.

Abstrak

Ketergantungan pada pencatatan manual dalam pengelolaan operasional Griya Indira berdampak pada redundansi data, tingginya insiden keterlambatan pembayaran, serta ketidakmerataan distribusi informasi kepada penghuni. Penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem manajemen kos terintegrasi yang menyinergikan fitur *WhatsApp Gateway* untuk notifikasi otomatis dengan modul komunitas digital. Melalui pendekatan metode *Rapid Application Development* (RAD) dan verifikasi fungsional *Black Box Testing*, sistem dirancang untuk menangani inefisiensi administrasi. Temuan penelitian menunjukkan bahwa implementasi penjadwalan *Cron Job* berhasil mengirimkan pengingat tagihan secara *real-time* dan memvalidasi pembayaran digital secara akurat. Berdasarkan hasil pengujian fungsional, sistem dinyatakan valid dalam menjalankan mekanisme sentralisasi basis data, pengiriman notifikasi tagihan otomatis sesuai jadwal, serta memfasilitasi distribusi informasi satu pintu melalui fitur komunitas sesuai rancangan kebutuhan.

Kata kunci: Sistem Manajemen Indekos; WhatsApp Gateway; Rapid Application Development; Auto-Reminder.

1. Pendahuluan

Transformasi manajemen bisnis dari sistem konvensional menuju ekosistem digital kini telah menjadi kebutuhan mendesak seiring pesatnya perkembangan teknologi informasi. Penerapan sistem berbasis *website* menawarkan solusi strategis untuk meningkatkan efisiensi administrasi, menjamin akurasi data, serta mempercepat pelayanan kepada pelanggan [1]. Dalam industri properti khususnya pengelolaan indekos, digitalisasi data penyewa dan rekapitulasi pembayaran memegang peranan krusial guna menciptakan tata kelola yang transparan sekaligus meminimalisir risiko kehilangan data akibat metode pencatatan manual [2].

Selain itu, integrasi teknologi juga terbukti vital dalam menjamin validitas pencatatan transaksi distribusi serta memperluas jangkauan promosi layanan melalui platform berbasis web [3].

Griya Indira sebagai penyedia hunian berskala besar dengan tingkat okupansi tinggi saat ini menghadapi tantangan operasional yang signifikan. Hasil observasi awal mengindikasikan bahwa proses administrasi yang diterapkan masih bersifat manual dan belum terintegrasi. Besarnya volume data kamar dan penyewa yang dikelola secara konvensional sering kali memicu duplikasi data serta menyulitkan penelusuran riwayat transaksi. Kondisi ini sejalan dengan temuan studi sebelumnya yang menyatakan bahwa pengelolaan data manual pada hunian padat sangat rentan terhadap inkonsistensi data [4]. Permasalahan lain yang mendesak adalah tingginya frekuensi keterlambatan pembayaran sewa akibat metode penagihan yang kurang efektif dan distribusi informasi pengumuman yang tidak merata.

Sejumlah penelitian terdahulu telah berupaya mengatasi permasalahan serupa melalui pendekatan digital. Malaikosa dan Mokola [5] mengembangkan sistem *monitoring* pembayaran sewa kos menggunakan metode RAD, namun sistem ini masih bersifat pasif karena tidak menyediakan fitur notifikasi otomatis ke perangkat penyewa. Di sisi lain, Nago [6] menawarkan solusi integrasi *WhatsApp Gateway* yang terbukti efektif meningkatkan disiplin pembayaran tagihan sewa, namun lingkup fungsionalitasnya terbatas pada aspek transaksional semata tanpa memfasilitasi interaksi sosial antarpenghuni. Sementara itu, Prasetyo dan Rosid [7] merancang sistem pemesanan kamar kos yang terhubung ke kontak *WhatsApp*, tetapi masih menggunakan mekanisme manual (*click-to-chat*) dan dikembangkan dengan metode *Waterfall* yang dinilai kurang fleksibel. Studi lain oleh Ali Saputra [8] berfokus pada fitur pencarian kamar namun belum mengintegrasikan notifikasi tagihan rutin. Aspek pelayanan keluhan juga menjadi perhatian dalam studi Syauqi [9], meskipun antarmuka yang digunakan belum sepenuhnya optimal. Studi terkait sistem inventori juga menunjukkan efektivitas notifikasi otomatis dalam manajemen [10], namun penerapannya pada kasus indekos belum banyak dieksplorasi secara menyeluruh. Berdasarkan tinjauan tersebut, teridentifikasi adanya kesenjangan (*gap*) di mana belum tersedia sistem yang mampu mengintegrasikan manajemen administrasi yang kompleks, otomatisasi notifikasi tagihan secara terjadwal (*auto-reminder*), dan fitur komunitas digital dalam satu platform terpadu.

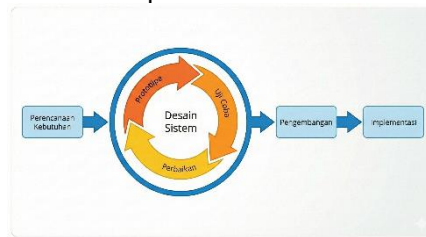
Berdasarkan analisis situasi dan kesenjangan riset tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem manajemen indekos yang terintegrasi penuh dengan *WhatsApp Gateway* dan fitur komunitas. Konsep ini dipandang efektif karena menyinergikan manajemen operasional dengan mekanisme *Cron Job* untuk pengiriman tagihan otomatis secara *real-time*, yang meminimalisir interaksi manual admin serta meningkatkan akurasi operasional sebagaimana prinsip penggunaan teknologi identifikasi modern [11]. Kebaruan (*State of the art*) penelitian ini terletak pada sinergi antara manajemen operasional hunian, mekanisme *Auto-Reminder* tagihan, serta penyediaan ruang komunitas digital sebagai wadah informasi satu pintu. Sistem ini dikembangkan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) guna menjamin adaptabilitas fitur terhadap kebutuhan pengguna yang dinamis.

2. Metodologi

Penelitian ini mengintegrasikan dua komponen metodologis utama, yaitu strategi pengumpulan data dan metode pengembangan perangkat lunak. Dalam proses akuisisi kebutuhan informasi, penulis menerapkan pendekatan observasi langsung di lokasi Griya Indira untuk meninjau alur operasional pencatatan data yang masih berbasis manual, yang teridentifikasi menyebabkan redundansi data serta kesulitan dalam pelacakan riwayat pembayaran. Temuan lapangan tersebut diperkuat melalui sesi wawancara mendalam dengan pengelola, yang menggarisbawahi urgensi kebutuhan akan fitur notifikasi tagihan otomatis serta platform komunikasi terpusat guna meminimalisir risiko keterlambatan pembayaran. Selanjutnya, pengembangan sistem dilaksanakan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) yang dipilih karena karakteristiknya yang berorientasi pada kecepatan iterasi dan partisipasi aktif pengguna dalam setiap fase perancangan. Sistem ini dikembangkan dengan landasan teori sistem informasi manajemen sewa yang terstruktur [12], [3]. Implementasi teknis dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP berbasis web [13] yang dipadukan dengan *framework* untuk mempercepat pengembangan [14]. Guna menjamin tampilan yang responsif di berbagai perangkat, antarmuka pengguna dirancang menggunakan *library* CSS Bootstrap [15], serta dijalankan pada server lokal menggunakan XAMPP [16] selama tahap pengembangan.

2.1. Tahapan Pengembangan Sistem

Merujuk pada Gambar 1, alur penelitian ini terdiri dari empat tahapan utama yang berjalan secara sekuensial namun iteratif pada fase desain.



Gambar 1. Tahapan *Rapid Application Development*

1) Perencanaan Kebutuhan

Tahap ini diawali dengan proses identifikasi masalah melalui wawancara mendalam bersama pengelola Griya Indira guna memetakan kendala inefisiensi pada pencatatan manual. Berdasarkan analisis tersebut, penulis mendefinisikan kebutuhan fungsional sistem sebagai berikut:

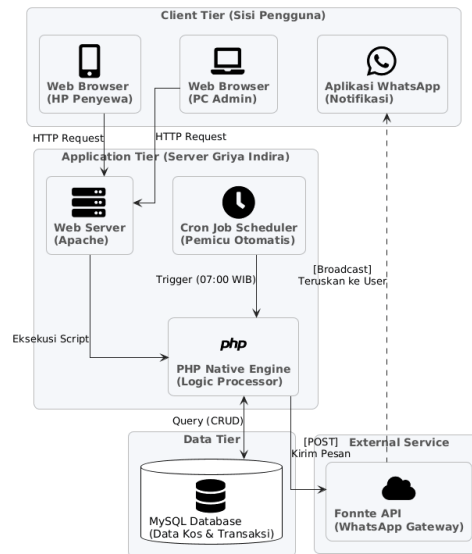
- Sistem harus mengelola data master yang mencakup data kamar, profil penyewa, dan riwayat transaksi secara terpusat untuk menjamin integritas data.
- Sistem wajib memiliki mekanisme otomatis (*Cron Job*) yang mengirimkan notifikasi tagihan via *WhatsApp* tepat pada tanggal jatuh tempo tanpa intervensi manual.
- Sistem menyediakan fitur komunitas satu arah yang memungkinkan admin mempublikasikan pengumuman, sedangkan penyewa dapat memberikan tanggapan melalui kolom komentar dengan hak akses moderasi penuh berada di tangan admin.
- Sistem harus memfasilitasi validasi pembayaran digital, di mana penyewa dapat mengunggah bukti transfer dan admin dapat memverifikasi status pembayaran untuk memperbarui data transaksi secara *real-time*.

2) Desain Sistem

Tahap ini difokuskan pada perancangan teknis sistem berdasarkan kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi sebelumnya. Sebelum merinci logika fungsional menggunakan diagram UML, struktur arsitektur sistem dirancang terlebih dahulu untuk memetakan topologi dan interaksi antar komponen teknologi secara global.

Arsitektur Sistem ini dibangun dengan mengadopsi arsitektur *Three-Tier* yang diperluas dengan layanan eksternal. Arsitektur tersebut terdiri dari empat lapisan utama yang saling terintegrasi:

- Client Tier* (Sisi Pengguna): Lapisan ini memfasilitasi interaksi pengguna melalui peramban web (*web browser*) untuk akses *dashboard*, serta aplikasi *WhatsApp* pada perangkat seluler untuk menerima notifikasi tagihan secara *real-time*.
- Application Tier* (Sisi Aplikasi): Logika bisnis diproses oleh *Web Server* yang menjalankan skrip PHP Native. Pada lapisan ini, modul *Cron Job Scheduler* dikonfigurasi sebagai pemicu otomatis (*trigger*) yang mengeksekusi skrip pengecekan tagihan setiap hari sesuai jadwal server tanpa intervensi manual.
- Data Tier* (Sisi Data): Seluruh entitas data, meliputi profil penyewa, status kamar, dan riwayat transaksi, disimpan secara terpusat dan terstruktur dalam sistem basis data MySQL untuk menjamin integritas informasi.
- External Service* (Layanan Luar): Sistem menjembatani komunikasi data dengan pengguna melalui integrasi API Fonnte, yang berfungsi meneruskan permintaan (*request*) dari server menjadi pesan *WhatsApp* ke nomor tujuan.

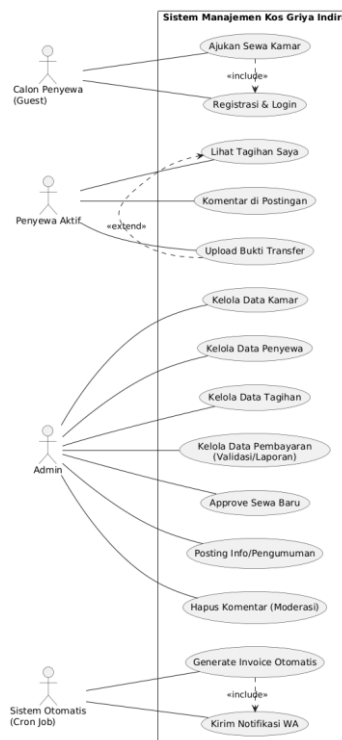


Gambar 2 Arsitektur Sistem

Selanjutnya, spesifikasi fungsional sistem divisualisasikan secara rinci menggunakan standar *Unified Modeling Language* (UML) [17] yang mencakup *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

a. *Use Case Diagram*

Diagram *Use Case* memvisualisasikan interaksi fungsional antara aktor Calon Penyewa, Penyewa, Admin, dan Sistem Otomatis. Diagram ini memperjelas batasan hak akses masing-masing pengguna, mulai dari proses pendaftaran calon penyewa (Guest) hingga manajemen moderasi oleh admin.



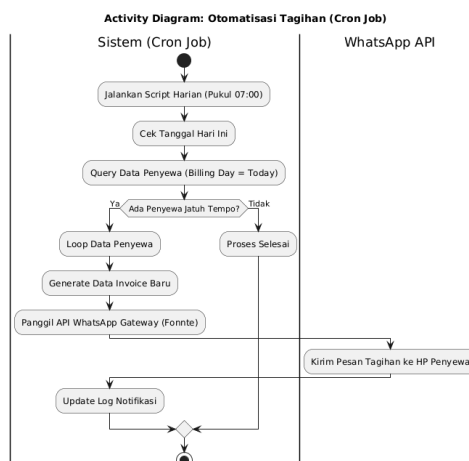
Gambar 3. Use Case Diagram

b. Activity Diagram

Diagram aktivitas menggambarkan alur kerja prosedural dari proses bisnis utama yang berjalan di dalam sistem. Perancangan ini mencakup tiga aktivitas krusial:

1. Aktivitas Otomatisasi Penagihan (*Auto-Reminder*)

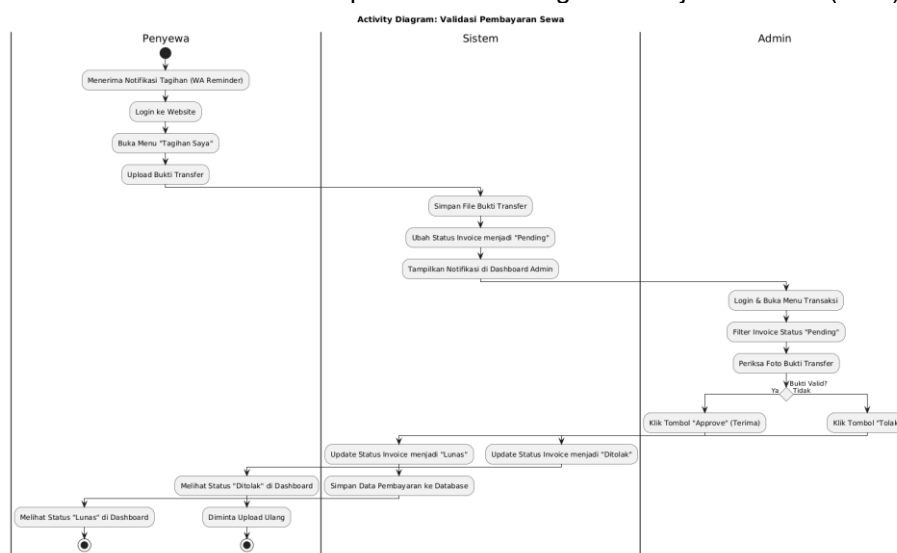
Proses ini dimulai oleh skrip *Cron Job* yang berjalan secara otomatis setiap hari pada pukul 07:00 WIB. Sistem memverifikasi tanggal hari ini dan mencocokkannya dengan tanggal jatuh tempo penyewa di basis data. Apabila data yang cocok ditemukan, sistem secara sekuensial membangkitkan data tagihan baru dan memicu API *WhatsApp Gateway* untuk mengirimkan pesan notifikasi kepada penyewa terkait.



Gambar 4. Activity Diagram Tagihan Otomatis

2. Aktivitas Validasi Pembayaran Sewa

Alur ini menjelaskan mekanisme penyelesaian transaksi secara digital. Proses bermula saat penyewa mengunggah bukti transfer melalui antarmuka pengguna[18]. Sistem menyimpan dokumen tersebut dengan status "Pending" sebagai tanda menunggu konfirmasi. Selanjutnya, Admin melakukan verifikasi visual terhadap bukti yang masuk, dan jika valid admin menyetujui transaksi dan sistem secara otomatis memperbarui status tagihan menjadi "Lunas" (*Paid*).

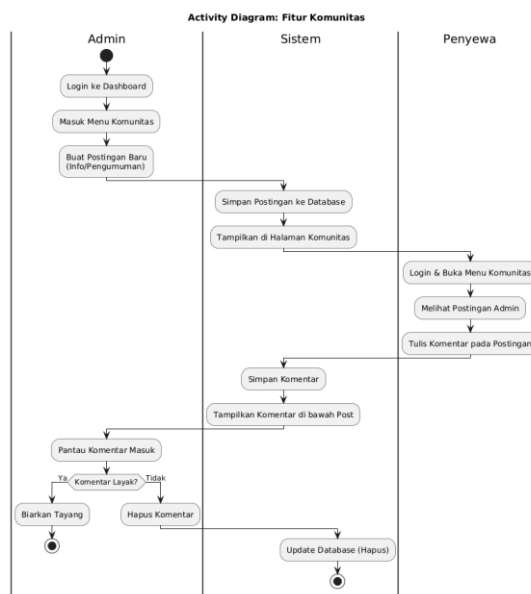


Gambar 5. Activity Diagram Validasi Pembayaran

3. Aktivitas Interaksi Komunitas

Alur ini memfasilitasi komunikasi satu arah antara pengelola dan penghuni dalam lingkungan digital. Admin memiliki hak eksklusif untuk mempublikasikan

pengumuman, sedangkan penyewa diberikan akses untuk memberikan tanggapan melalui kolom komentar. Diagram ini juga menyertakan logika penghapusan komentar, di mana penyewa dapat menghapus komentarnya sendiri, sementara admin memiliki hak moderasi untuk menghapus komentar manapun yang dianggap melanggar etika.



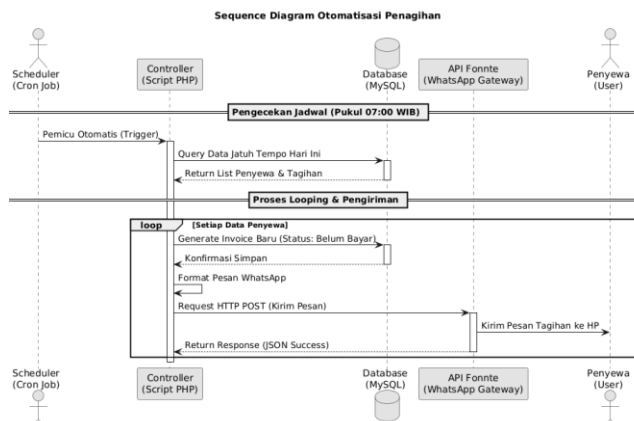
Gambar 6. Activity Diagram Interaksi Komunitas

c. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram dirancang untuk memvisualisasikan interaksi dinamis antar objek di dalam sistem berdasarkan dimensi waktu. Diagram ini memetakan bagaimana aliran pesan dikirimkan dan diterima oleh komponen-komponen utama arsitektur sistem, mulai dari interaksi pengguna pada antarmuka, pemrosesan logika bisnis pada pengendali, hingga manipulasi data persisten pada basis data. Pemodelan ini bertujuan untuk memperjelas logika teknis di balik fitur-fitur krusial yang tidak terlihat di antarmuka pengguna. Dalam penelitian ini, penulis menyajikan dua skenario urutan utama yang merepresentasikan kompleksitas sistem:

1. *Sequence Diagram Broadcast Tagihan*

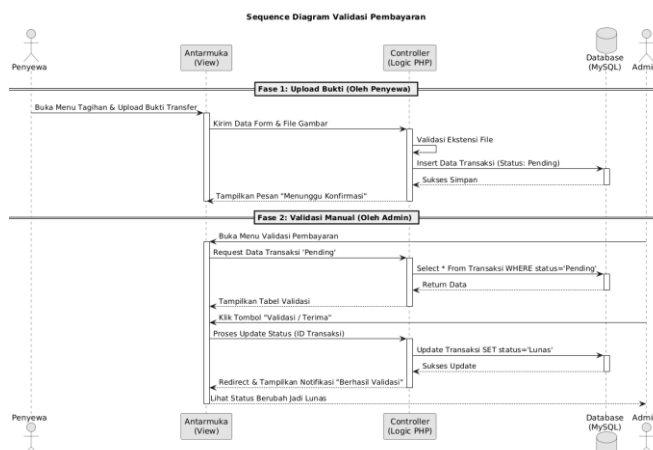
Diagram ini membedah logika otomatisasi di balik layar. Visualisasi dimulai saat objek *Scheduler* (Cron Job) memicu fungsi pengecekan tanggal, yang kemudian memerintahkan *Controller* untuk mengambil data penyewa dari *Database*. Alur diakhiri dengan interaksi keluar, di mana sistem mengirimkan permintaan (*request*) ke *API WhatsApp Gateway* (Fonnte) untuk meneruskan pesan tagihan ke perangkat pengguna.



Gambar 7. Sequence Diagram Proses Broadcast Tagihan

2. Sequence Diagram Validasi Pembayaran

Alur ini menjabarkan aliran data transaksional yang melibatkan peran penyewa dan admin. Alur dimulai dari objek *Interface* saat penyewa mengunggah bukti transfer, yang kemudian disimpan sementara oleh *System Logic* dengan status "Pending". Proses berlanjut saat Admin mengirimkan pesan validasi, yang direspons sistem dengan memperbarui status tagihan menjadi "Lunas" di dalam tabel transaksi *Database*.



Gambar 8. Sequence Diagram Validasi Pembayaran

3) Pengembangan

Pada fase konstruksi ini, desain sistem yang telah disepakati ditransformasikan ke dalam bentuk baris kode program (*coding*). Penulis membangun arsitektur perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman PHP Native untuk menangani logika *backend* dan sistem manajemen basis data MySQL untuk penyimpanan data relasional. Fokus pengembangan juga diarahkan pada implementasi teknis integrasi API Fonnte yang berfungsi sebagai *gateway* komunikasi *WhatsApp*. Selain itu, skrip otomatisasi server atau *Cron Job* dikonfigurasi secara khusus agar fitur pengingat tagihan (*Auto-Reminder*) dapat dieksekusi oleh sistem di latar belakang secara terjadwal tanpa intervensi manual.

4) Implementasi

Tahap akhir penelitian ini merupakan fase transisi sistem menuju lingkungan operasional nyata. Sebelum diterapkan secara penuh, perangkat lunak menjalani serangkaian pengujian fungsional yang ketat menggunakan metode *Black Box Testing*. Proses validasi ini bertujuan untuk memverifikasi kesesuaian antara masukan dan keluaran pada fitur-fitur esensial, seperti mekanisme autentikasi hak akses, akurasi pengiriman notifikasi *WhatsApp*, serta integritas data transaksi. Langkah ini diambil guna menjamin stabilitas sistem agar dapat beroperasi tanpa kendala teknis saat digunakan oleh pengguna akhir.

3. Hasil dan Pembahasan

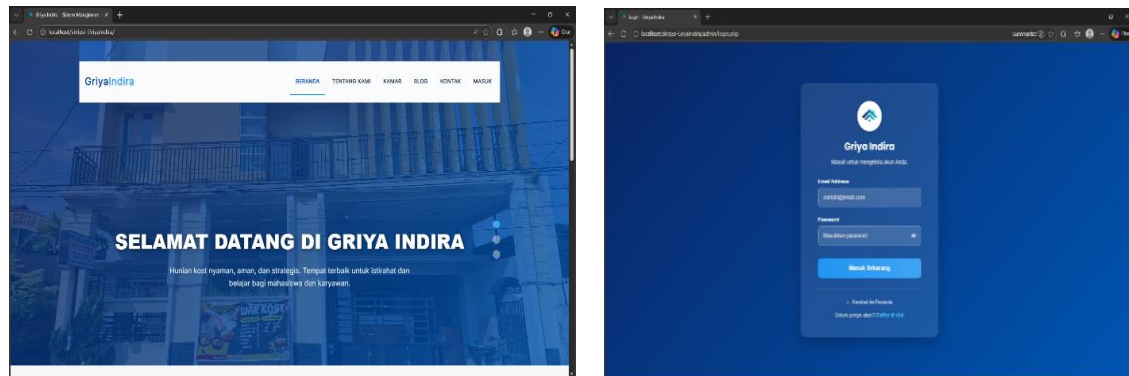
Hasil penelitian ini diperoleh melalui tahapan pengembangan perangkat lunak menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Bagian ini menyajikan implementasi final Sistem Informasi Manajemen Kos Griya Indira yang mengintegrasikan pengelolaan data terpusat, gerbang pembayaran digital, dan notifikasi otomatis berbasis *WhatsApp Gateway*. Berdasarkan pengujian fungsional yang telah dilakukan, sistem terbukti valid dalam memenuhi kebutuhan administrasi digital, dengan rincian pembahasan sebagai berikut:

3.1. Implementasi Sistem

Visualisasi antarmuka perangkat lunak disajikan berdasarkan kelompok fungsionalitas utama untuk menunjukkan kesesuaian alur kerja sistem dengan spesifikasi kebutuhan pengguna. Berikut beberapa tampilan antarmuka dari sistem:

1) Halaman Utama dan Login Sistem

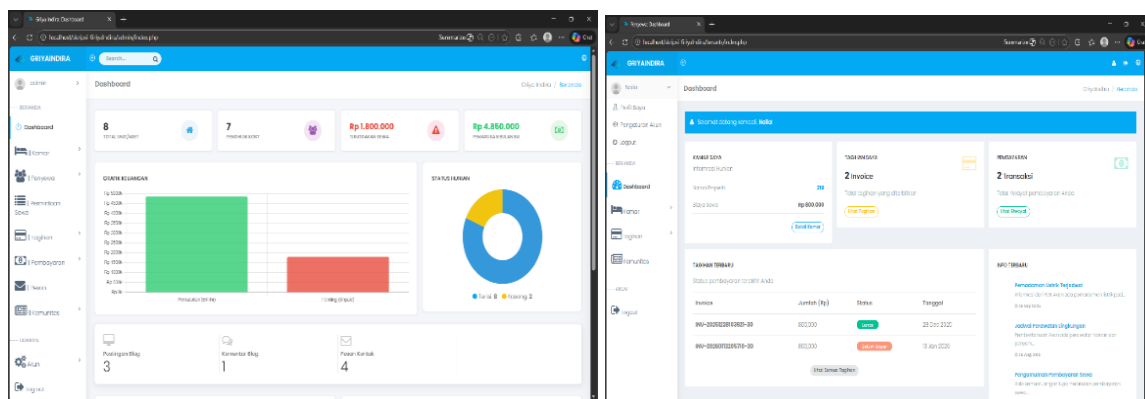
Halaman utama sistem dirancang sebagai media informasi publik yang menampilkan profil Griya Indira serta ketersediaan kamar terkini bagi calon penyewa. Di sisi lain, mekanisme keamanan akses diterapkan melalui halaman *login* yang memvalidasi kredensial pengguna (*email* dan *password*) terhadap basis data sebelum memberikan hak akses menuju *dashboard* spesifik, baik sebagai Admin maupun Penyewa.



Gambar 9. Halaman Utama dan Login Sistem

2) Halaman Dashboard Admin dan Penyewa

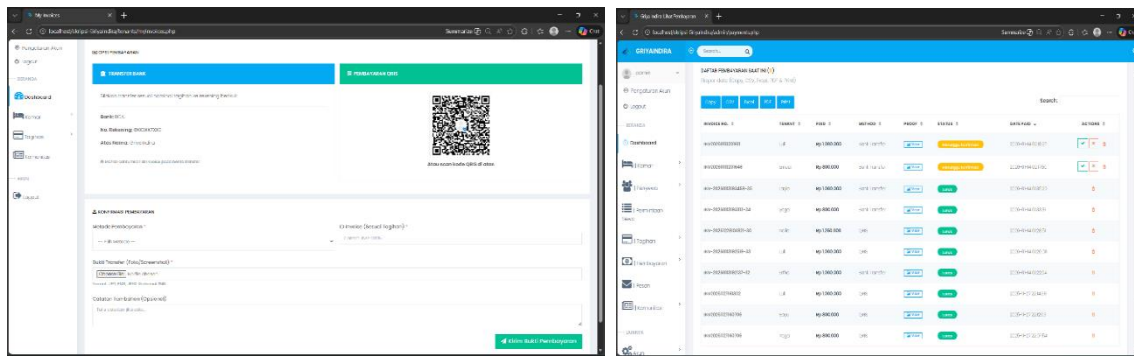
Antarmuka *dashboard* dikembangkan dengan dua tampilan terpisah guna mengakomodasi kebutuhan manajemen yang berbeda. Halaman *dashboard* Admin difungsikan sebagai pusat kendali operasional yang tidak hanya menyajikan statistik okupansi dan arus kas, tetapi juga memberikan akses penuh kepada Admin untuk mengelola data kamar, penyewa, tagihan, pembayaran, hingga postingan komunitas. Sebaliknya, *dashboard* Penyewa secara spesifik menampilkan informasi personal berupa status tagihan aktif dan riwayat pembayaran untuk memudahkan pemantauan kewajiban sewa individu.



Gambar 10. Halaman Dashboard Admin dan Penyewa

3) Alur Transaksi Digital dan Validasi Pembayaran

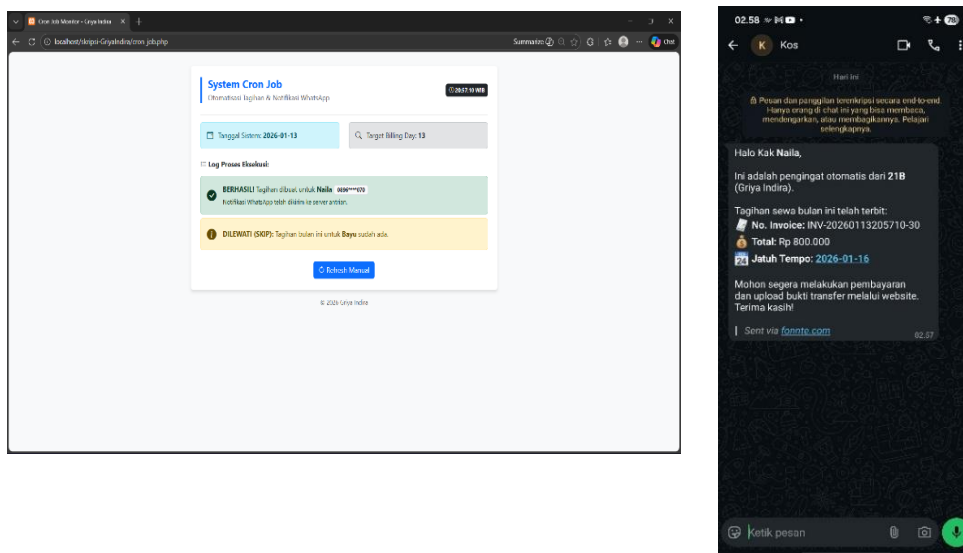
Fitur validasi pembayaran mentransformasi proses administrasi manual menjadi alur digital yang terpusat dan transparan. Proses ini memfasilitasi penyewa untuk mengunggah bukti transfer yang secara otomatis mengubah status tagihan menjadi "Menunggu Konfirmasi", yang selanjutnya diverifikasi oleh Admin dengan cara menekan tombol centang pada menu *Actions* guna memperbarui status tagihan menjadi "Lunas" serta mencatat transaksi tersebut ke dalam laporan keuangan sistem.



Gambar 11. Alur Transaksi Digital dan Validasi Pembayaran

4) Implementasi Otomatisasi Notifikasi (*Auto-Reminder*)

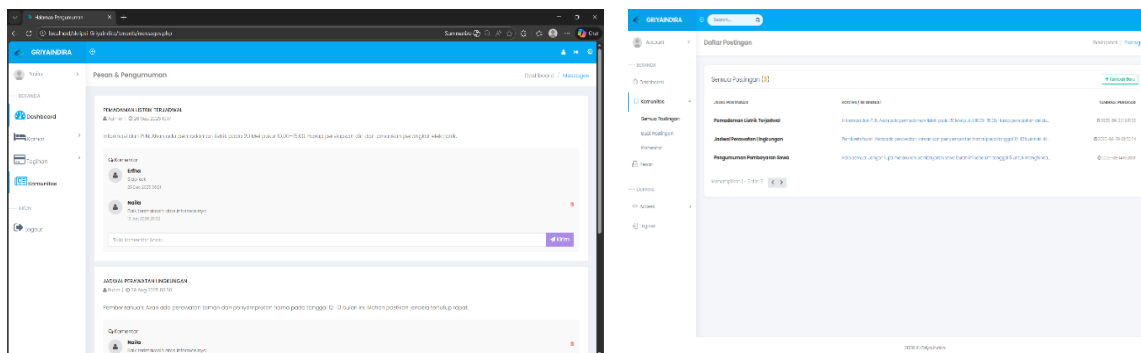
Implementasi fitur ini digambarkan melalui dua perspektif yang meliputi konfigurasi sistem di sisi server dan bukti penerimaan di sisi pengguna. Antarmuka halaman *Cron Job* menampilkan status penjadwalan tugas yang aktif mengeksekusi skrip pengecekan tagihan setiap pukul 07.00 WIB, sedangkan validasi fungsional dibuktikan melalui tangkapan layar aplikasi *WhatsApp* pada perangkat penyewa yang memperlihatkan pesan notifikasi tagihan yang berhasil diterima secara *real-time* lengkap dengan rincian nominal pembayaran sesuai data sistem.



Gambar 12. Implementasi Otomatisasi Notifikasi

5) Forum Komunitas Digital

Modul komunitas digital disediakan sebagai wadah komunikasi satu pintu untuk menjamin pemerataan distribusi informasi dari pengelola kepada seluruh penghuni. Dalam fitur ini, Admin memegang otoritas penuh untuk mempublikasikan pengumuman penting, sementara penyewa diberikan akses interaktif untuk memberikan tanggapan melalui kolom komentar yang tetap berada di bawah kendali moderasi sistem.



Gambar 13. Forum Komunitas Digital

3.2. Pengujian Sistem

Tahapan verifikasi perangkat lunak dilaksanakan menggunakan metode *Black Box Testing* [19]. Pengujian ini memfokuskan evaluasi pada kesesuaian fungsionalitas *input* dan *output* sistem tanpa melakukan inspeksi terhadap struktur kode internal. Berdasarkan skenario uji yang diterapkan pada fitur-fitur krusial, hasil pengujian dirinci dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Black Box* Sistem Manajemen Kos Griya Indira

No	Komponen/Fitur	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Otentikasi Akun	Pengguna login sebagai Admin dan Penyewa.	Akses dashboard terpisah sesuai hak akses.	Sesuai	Valid
2	Manajemen Data Kamar	Admin menambah, mengubah, atau menghapus data fasilitas dan foto kamar.	Informasi ketersediaan dan detail kamar terupdate secara real-time pada halaman depan (Landing Page).	Sesuai	Valid
3	Manajemen Data Pengguna	Admin menginput data diri penyewa baru dan membuat akun akses.	Data penyewa tersimpan di basis data terpusat dan akun dapat digunakan untuk login.	Sesuai	Valid
4	Manajemen Tagihan	Admin membuat data tagihan bulanan untuk penyewa (manual/otomatis).	Rincian tagihan muncul di menu pembayaran pada dashboard akun penyewa terkait.	Sesuai	Valid
5	Manajemen Pembayaran	Admin memvalidasi bukti transfer atau menginput pembayaran tunai (offline).	Status tagihan berubah menjadi "Lunas" dan nominal transaksi tercatat otomatis.	Sesuai	Valid
6	Otomatisasi (Cron Job)	Sistem mengeksekusi skrip	Pesan notifikasi tagihan terkirim otomatis ke	Sesuai	Valid

No	Komponen/Fitur	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
7	Fitur Komunitas	penjadwalan pada tanggal jatuh tempo. Admin memposting pengumuman dan penyewa mengirim komentar.	WhatsApp penyewa via API Fonnte. Interaksi tampil di seluruh akun penghuni sebagai media informasi satu pintu.	Sesuai	Valid

3.3. Pembahasan

Analisis dampak implementasi sistem terhadap penyelesaian masalah mitra serta relevansinya dengan penelitian terdahulu diuraikan secara komprehensif untuk mengevaluasi keberhasilan solusi yang ditawarkan. Guna mengukur tingkat efektivitas sistem tersebut, perbandingan kinerja operasional antara metode konvensional yang lama dengan metode digital yang baru dikembangkan disajikan sebagai tolok ukur utama.

Tabel 2. Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Implementasi Sistem

Parameter	Kondisi Sebelum Implementasi (Manual)	Kondisi Sesudah Implementasi	Dampak Signifikan
Pencatatan Data	Menggunakan pembukuan fisik yang rentan rusak dan menyebabkan redundansi data.	Menggunakan basis data terpusat yang dapat diakses real-time.	Eliminasi duplikasi data dan kemudahan pelacakan riwayat penghuni.
Proses Penagihan	Admin menghubungi penyewa satu per satu melalui chat personal, yang memakan waktu.	Sistem mengirimkan notifikasi WhatsApp secara otomatis tepat pada tanggal jatuh tempo.	Efisiensi waktu kerja admin dan peningkatan ketepatan waktu pembayaran.
Distribusi Informasi	Pengumuman disampaikan secara lisan atau pesan berantai yang sering kali tidak merata.	Pengumuman dipublikasikan satu pintu melalui fitur komunitas di dashboard penyewa.	Pemerataan informasi dan transparansi komunikasi yang lebih terjamin.
Validasi Pembayaran	Pengecekan mutasi bank dilakukan manual dan pencatatan status lunas sering tertunda.	Penyewa mengunggah bukti transfer dan sistem langsung mengubah status setelah validasi admin.	Pembaruan status tagihan yang akurat dan real-time.

Peningkatan efisiensi operasional yang termuat dalam Tabel 2 merefleksikan keberhasilan arsitektur sistem dalam mengintegrasikan otomatisasi sisi server (*server-side automation*) dengan teknologi gerbang pesan instan. Berbeda dengan pendekatan digitalisasi standar yang hanya memindahkan pencatatan fisik ke media elektronik, sistem ini menawarkan kebaruan teknis pada mekanisme penanganan logika bisnis yang berjalan secara otonom di latar belakang (*background process*). Kontribusi teknis yang paling signifikan terletak pada penerapan algoritma *Auto-Reminder* yang mendayagunakan *Cron Job Scheduler* sebagai pemicu eksekusi otomatis. Mekanisme ini memperbarui pendekatan Prasetyo dan Rosid [7] yang sebelumnya masih mengandalkan fitur *click-to-chat*, di mana inisiasi pengiriman pesan sepenuhnya bergantung pada input manual pengguna.

Secara spesifik, skrip PHP Native menginstruksikan server untuk memverifikasi tanggal jatuh tempo melalui *query* basis data (*billing_date = current_date*) secara periodik setiap pukul 07.00 WIB. Apabila kondisi waktu terpenuhi, sistem secara otomatis mentransformasi data tagihan menjadi format JSON dan mengirimkannya melalui permintaan *HTTP POST* ke API

Fonnte. Transformasi logika ini secara efektif mengatasi keterbatasan model pemantauan pasif yang diidentifikasi pada riset Malaikosa dan Mokola [5], sehingga latensi interaksi manusia dalam siklus penagihan dapat dieliminasi sepenuhnya melalui pendekatan *push-notification*.

Selain aspek otomatisasi, arsitektur sistem turut diperkaya dengan modul komunitas berbasis *Role-Based Access Control* (RBAC) yang mengisi celah fungsional pada penelitian Nago [6]. Jika studi terdahulu membatasi lingkup sistem pada fungsi transaksional semata, penelitian ini memperluas kapabilitas sistem menjadi ekosistem manajemen holistik melalui sinkronisasi basis data relasional yang menghubungkan entitas pengguna, postingan, dan komentar. Desain basis data tersebut menjamin distribusi informasi satu pintu dari pengelola tersampaikan secara *real-time* ke dasbor seluruh penyewa tanpa risiko redundansi data. Dengan demikian, integrasi kohesif antara validasi pembayaran digital, notifikasi otomatis, dan forum interaktif membuktikan bahwa modernisasi manajemen properti tidak sekadar digitasi data, melainkan orkestrasi proses bisnis yang otonom dan terpusat.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem, penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi algoritma penjadwalan *Cron Job* pada fitur *Auto-Reminder* berhasil mengatasi masalah pasifnya pemantauan tagihan dengan tingkat keberhasilan pengiriman notifikasi secara *real-time* dan otomatis tanpa intervensi manual. Selain itu, pengembangan modul komunitas digital berbasis hak akses terbukti efektif dalam menyentralisasi distribusi informasi satu pintu, sehingga transparansi antara pengelola dan penyewa dapat terjamin. Secara keseluruhan, transformasi proses bisnis dari pencatatan manual ke ekosistem digital ini telah valid dalam meningkatkan akurasi data dan efisiensi operasional manajemen properti.

Kendati demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, terutama pada mekanisme pembayaran yang masih menggunakan model validasi semi-otomatis, di mana admin harus memverifikasi bukti transfer yang diunggah penyewa secara visual. Selain itu, ketergantungan pada layanan pihak ketiga (*third-party API*) untuk gerbang WhatsApp berpotensi menimbulkan kendala jika terjadi gangguan pada server penyedia layanan. Oleh karena itu, pengembangan di masa mendatang sangat disarankan untuk mengintegrasikan layanan *Payment Gateway* (seperti Midtrans atau Xendit) guna memungkinkan verifikasi pembayaran secara otomatis penuh. Kajian lebih lanjut juga dapat diarahkan pada pengembangan aplikasi berbasis *mobile native* (Android/iOS) untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan stabilitas notifikasi.

Daftar Referensi

- [1] Suminten, I. Dewi Sintawati, and W. Indrarti, "Perancangan Sistem Informasi Sewa Rumah Kost Melalui Aplikasi Berbasis Web," *Jurnal Teknika*, vol. 17, no. 2, pp. 581–592, 2023.
- [2] S. Alfarezy, M. F. Ridho, and J. Prayoga, "Sistem Pembayaran Kos Berbasis Web Menggunakan Midtrans Payment Gateway," *Syntax: Journal of Software Engineering, Computer Science and Information Technology*, vol. 5, no. 2, pp. 580–585, Dec. 2024.
- [3] P. Subekti and A. Pratama, "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Digital Berbasis Web," *Journal of Data Science and Information System (DIMIS)*, vol. 2, no. 2, pp. 70–79, May 2024, doi: 10.58602/dimis.v2i2.123.
- [4] A. S. Fitri, M. Akhtar Ariq, R. Nashrullah Viddyartha, and R. I. Imroatunnadhiroh, "Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Indekos Berbasis Website dengan Metode Waterfall," *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 13, no. 1, pp. 182–191, 2024.
- [5] E. J. Malaikosa and P. Mokola, "Sistem Informasi Monitoring Rumah Kos dan Pembayarannya Berbasis Web Menggunakan Metode Rapid Application Development," *JSil (Jurnal Sistem Informasi)*, vol. 11, no. 1, pp. 21–26, Mar. 2024, doi: 10.30656/jsil.v11i1.8222.
- [6] S. Amelia Nago, "Sistem Informasi Pembayaran Kos Berbasis Notifikasi Whatsapp Gateway pada Kos Angelika 3," *Jurnal Sistem & Teknologi Informasi Komunikasi*, vol. 5, no. 2, pp. 36–40, 2022.
- [7] A. Prasetyo and M. A. Rosid, "Perancangan Sistem Informasi Rumah Kos Berbasis Web dan Short Message Service (WhatsApp) Menggunakan PHP dan MySQL," *Indonesian Journal of Applied Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 1–18, Jul. 2024, doi: 10.47134/ijat.v1i2.3040.

- [8] U. P. A. Saputra, L. Sugesti, and K. N. M. Ngafidin, "Perancangan Sistem Informasi Rumah Kos Menggunakan Metode Rapid Application Development," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 2, pp. 1476–1481, Apr. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i2.4269.
- [9] M. S. Syauqi, D. Havinanda, and A. H. Fauzi, "Aplikasi Website Sistem Manajemen Pelayanan Kos: Studi Kasus Kos Rumah Daun," *Journal of Applied Engineering and Social Science (JAESS)*, vol. 3, pp. 31–33, 2025, doi: 10.25124/jaess.v3i1.6467.
- [10] N. Meidhana Kenmahdy, A. Jazuli, and E. Wijayanti, "Implementation of Web-Based Inventory System with Email Notifications for Stock Efficiency and Project Management at CV Bonanza," *Jurnal Inovtek Polbeng*, vol. 10, no. 3, pp. 1824–1833, 2025.
- [11] S. A. N. Maulana, E. Wijayanti, and A. A. Chamid, "Penggunaan Barcode dalam Sistem Inventory Modern untuk Meningkatkan Akurasi dan Kecepatan Operasional," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 5, no. 3, pp. 807–818, Jun. 2025, doi: 10.57152/malcom.v5i3.1943.
- [12] N. Amirah Melyani and M. Iqrom, "Sistem Informasi Penyewaan Kost Kita Berbasis Web Menggunakan Metode Object Oriented Analysis and Design," *SENTIMAS: Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, pp. 308–318, Aug. 2023.
- [13] R. Wijanarko and A. S. Pangestuti, "Sistem Informasi Pembayaran SPP Berbasis Web pada SMK Muhammadiyah 11 Jakarta Pusat," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 3, no. 2, pp. 110–117, 2021.
- [14] A. F. Sallaby and I. Kanedi, "Perancangan Sistem Informasi Jadwal Dokter Menggunakan Framework CodeIgniter," *Jurnal Media Infotama*, vol. 16, no. 1, pp. 48–53, Feb. 2020.
- [15] H. M. Siagian, "Implementasi Framework Bootstrap pada Sistem Kerja Praktek Berbasis Web Responsive," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 9, no. 1, pp. 6–11, 2022.
- [16] A. Rohman and H. D. Bhakti, "Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang Berbasis Web," *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 7, no. 9, pp. 15304–15313, Dec. 2023, doi: 10.36418/syntax-literate.v7i9.14255.
- [17] T. Arianti, A. Fa'izi, S. Adam, and M. Wulandari, "Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Diagram UML (Unified Modelling Language)," *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 19–25, Feb. 2022.
- [18] M. Ridwan, A. Jazuli, and T. Khotimah, "Implementasi E-Marketplace Kerupuk di Desa Kalitekuk," *Jurnal Prosisko*, vol. 11, no. 1, pp. 72–83, Mar. 2024.
- [19] D. B. Muslimin, D. Kusmanto, K. Femi Amilia, M. Syamsul Ariffin, and S. Mardiana, "Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Informasi Akademik Menggunakan Teknik Equivalence Partitioning," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 5, no. 1, pp. 19–25, 2020.