



Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Android dengan Notifikasi *Real-Time* Menggunakan Metode RAD untuk Meningkatkan Transparansi Akademik di SMK Islam Tenjonagara

Arya Wijaya Sarip Putra^{1*}, Robby Maududy²

¹⁻²Rekayasa Perangkat Lunak, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Cipasung Tasikmalaya, Indonesia

Email: aryaw9157@gmail.com¹, robby.maududy@uncip.ac.id²

*Penulis Korespondensi: aryaw9157@gmail.com

Abstract. *The rapid development of information technology has encouraged educational institutions to implement academic information systems capable of providing fast, accurate, and integrated services. However, based on observations conducted at SMK Islam Tenjonagara, academic information management and dissemination processes were still carried out semi-manually, resulting in delays in delivering information to students and parents. This study aims to develop an Android-based Academic Information System with real-time notifications to improve academic transparency and enhance communication between the school and parents. The system was developed using the Rapid Application Development (RAD) method, which consists of four stages: Requirements Planning, User Design, Construction, and Cutover. Research data were collected through observation, interviews, and documentation. The developed system provides features for managing student data, teacher data, classes, schedules, attendance, grades, assignments, and real-time notifications using Firebase Cloud Messaging (FCM). System testing was conducted using the Black Box Testing method on 25 test scenarios. The results showed that all system features functioned according to user requirements with a 100% success rate. The implementation of real-time notifications enables academic information to be delivered instantly to students and parents without requiring them to repeatedly check the application. Therefore, the developed system successfully improves academic transparency, accelerates information dissemination, and supports parental involvement in monitoring students' academic progress at SMK Islam Tenjonagara.*

Keywords: *Academic System; Android; Firebase Messaging; Rapid Development; Real-Time Notification.*

Abstrak. Perkembangan teknologi informasi mendorong sekolah untuk menerapkan sistem informasi akademik yang mampu menyajikan informasi secara cepat, akurat, dan terintegrasi. Namun, berdasarkan hasil observasi di SMK Islam Tenjonagara, proses pengelolaan dan penyampaian informasi akademik masih dilakukan secara semi-manual sehingga sering terjadi keterlambatan informasi kepada siswa dan orang tua. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Informasi Akademik berbasis Android dengan notifikasi *real-time* untuk meningkatkan transparansi akademik dan efektivitas komunikasi antara sekolah dan orang tua. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Rapid Application Development* (RAD) yang terdiri dari tahapan *Requirements Planning*, *User Design*, *Construction*, dan *Cutover*. Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Sistem yang dikembangkan menyediakan fitur pengelolaan data siswa, guru, kelas, jadwal pelajaran, absensi, nilai, tugas, serta notifikasi *real-time* menggunakan *Firebase Cloud Messaging* (FCM). Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* terhadap 25 skenario pengujian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna dengan tingkat keberhasilan 100%. Implementasi notifikasi *real-time* memungkinkan informasi akademik diterima secara langsung oleh siswa dan orang tua tanpa perlu melakukan pengecekan aplikasi secara berkala. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan transparansi akademik, mempercepat penyampaian informasi, serta mendukung keterlibatan orang tua dalam memantau perkembangan akademik siswa di SMK Islam Tenjonagara.

Kata Kunci: Android; Layanan Pesan Firebase; Notifikasi Waktu Nyata; Pengembangan Cepat; Sistem Akademik.

1. LATAR BELAKANG

Pendidikan merupakan salah satu faktor penting dalam pembangunan sumber daya manusia yang berkualitas. Pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), proses pendidikan tidak hanya berfokus pada kegiatan pembelajaran, tetapi juga mencakup pengelolaan informasi akademik yang mendukung ketercapaian tujuan pendidikan. Informasi

akademik seperti data kehadiran, nilai, jadwal pelajaran, dan perkembangan siswa perlu dikelola secara efektif agar dapat diakses oleh pihak yang berkepentingan, termasuk guru, siswa, dan orang tua. Seiring perkembangan teknologi informasi, kebutuhan terhadap sistem informasi akademik berbasis digital semakin meningkat karena mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data, mempercepat penyampaian informasi, serta mendukung transparansi layanan pendidikan (UNESCO, 2023).

Transformasi digital di bidang pendidikan telah mendorong berbagai institusi pendidikan untuk mengimplementasikan sistem informasi akademik yang terintegrasi. Namun, implementasi digitalisasi pendidikan di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam aspek integrasi data dan penyampaian informasi secara *real-time* (Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2022 Tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi, 2022). Banyak sekolah masih menggunakan sistem yang bersifat semi-manual sehingga proses pengelolaan dan distribusi informasi akademik belum berjalan secara optimal. Kondisi tersebut dapat menyebabkan keterlambatan penyampaian informasi kepada orang tua serta mengurangi efektivitas pemantauan perkembangan akademik siswa.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMK Islam Tenjonagara, ditemukan bahwa proses pengelolaan informasi akademik masih belum terintegrasi secara digital dan *real-time*. Informasi mengenai absensi, nilai, maupun perkembangan siswa masih disampaikan melalui mekanisme yang tidak terpusat sehingga sering terjadi keterlambatan penyampaian informasi kepada orang tua. Rata-rata informasi baru diterima dalam rentang waktu 3 hingga 7 hari setelah kejadian berlangsung. Selain itu, proses administrasi yang masih dilakukan secara semi-manual menimbulkan berbagai permasalahan, seperti penumpukan dokumen fisik, risiko duplikasi data, serta lambatnya proses pencarian dan penyusunan laporan akademik. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem yang digunakan saat ini belum mampu memenuhi kebutuhan penyampaian informasi yang cepat, akurat, dan terintegrasi.

Keterbatasan akses terhadap informasi akademik yang cepat dan akurat berdampak pada rendahnya keterlibatan orang tua dalam memantau perkembangan belajar siswa. Padahal, keterlibatan orang tua merupakan salah satu faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan prestasi dan kedisiplinan siswa. Di sisi lain, guru dan tenaga administrasi juga mengalami peningkatan beban kerja karena harus melakukan pencatatan, pengolahan, dan penyampaian informasi secara berulang. Apabila kondisi tersebut terus berlangsung, maka kualitas layanan akademik dan efektivitas komunikasi antara sekolah dengan orang tua berpotensi menurun.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji pengembangan sistem informasi akademik berbasis digital. (Putra et al., 2024) mengembangkan sistem informasi akademik berbasis web menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) dan menunjukkan bahwa penerapan metode tersebut mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data akademik serta memudahkan akses informasi bagi pengguna. (Gilang Dwi Fahri Harahap et al., 2024) juga menyatakan bahwa metode RAD dapat mempercepat proses pengembangan sistem informasi akademik sekaligus meningkatkan kualitas layanan administrasi sekolah melalui sistem yang terintegrasi. Selain itu, (Aryanti et al., 2021) menjelaskan bahwa penerapan RAD pada sistem informasi akademik berbasis web mampu mendukung pengelolaan data akademik secara lebih efektif dan meningkatkan kemudahan akses informasi bagi pengguna. Berdasarkan kajian penelitian terdahulu, terdapat celah penelitian (*research gap*) berupa belum optimalnya penerapan sistem informasi akademik berbasis Android yang mengintegrasikan notifikasi *real-time* melalui mekanisme *Auto-Trigger Notification*. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan sistem yang secara otomatis mengirimkan notifikasi kepada orang tua setiap kali terjadi perubahan data akademik, seperti absensi, nilai, maupun informasi penting lainnya. Dengan demikian, informasi dapat diterima secara cepat tanpa menunggu proses penyampaian manual ataupun tindakan pencarian informasi oleh pengguna.

Berdasarkan permasalahan dan celah penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Informasi Akademik Berbasis Android dengan Notifikasi *Real-Time* menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) di SMK Islam Tenjonagara. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan transparansi informasi akademik, mempercepat penyampaian informasi kepada orang tua, serta mendukung efektivitas komunikasi antara sekolah dan orang tua dalam memantau perkembangan siswa.

2. KAJIAN TEORITIS

Tinjauan Penelitian Terdahulu

Tabel 1. Ringkasan Penelitian Terdahulu.

Aspek	Penelitian Terdahulu	Penelitian yang Akan Dilakukan
Metode Penelitian	Menggunakan berbagai metode pengembangan sistem seperti RAD, <i>Agile</i> , dan pendekatan pengembangan aplikasi mobile lainnya. Namun sebagian penelitian belum memanfaatkan RAD untuk integrasi notifikasi <i>real-time</i> pada sistem akademik sekolah.	Menggunakan metode <i>Rapid Application Development</i> (RAD) untuk mempercepat proses pengembangan sistem informasi akademik berbasis Android dengan notifikasi <i>real-time</i> .

Aspek	Penelitian Terdahulu	Penelitian yang Akan Dilakukan
Fokus Pengguna	Sebagian besar penelitian berfokus pada mahasiswa, siswa, atau pihak sekolah sebagai pengguna utama sistem informasi akademik. Keterlibatan orang tua sebagai pengguna aktif masih terbatas.	Berfokus pada sekolah, siswa, dan terutama orang tua sebagai pengguna utama untuk meningkatkan keterlibatan dalam pemantauan perkembangan akademik siswa.
Cakupan Fitur	Umumnya menyediakan fitur informasi akademik seperti nilai, absensi, jadwal pelajaran, monitoring absensi, atau notifikasi. Sebagian penelitian hanya berfokus pada satu fitur tertentu, misalnya absensi atau pelaporan akademik.	Mengintegrasikan fitur nilai, absensi, jadwal pelajaran, informasi akademik, serta notifikasi <i>real-time</i> berbasis <i>Firestore Cloud Messaging</i> (FCM) dalam satu aplikasi Android yang terintegrasi.
Lokasi Penelitian	Penelitian dilakukan pada berbagai institusi pendidikan seperti perguruan tinggi, sekolah umum, dan lembaga pendidikan tertentu di berbagai daerah. Belum ditemukan penelitian yang secara khusus diterapkan di SMK Islam Tenjonagara.	Penelitian dilakukan di SMK Islam Tenjonagara sebagai studi kasus untuk meningkatkan transparansi akademik dan efektivitas komunikasi antara sekolah dan orang tua.

Berdasarkan Tabel 1, pengembangan sistem informasi akademik berbasis Android telah banyak dilakukan untuk meningkatkan aksesibilitas informasi akademik. Beberapa penelitian juga telah menerapkan notifikasi *real-time* maupun metode *Rapid Application Development* (RAD). Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada fungsi administrasi akademik tertentu, seperti absensi atau pelaporan nilai, serta belum mengintegrasikan aplikasi Android, *Firestore Cloud Messaging* (FCM), dan metode RAD dalam satu sistem yang berorientasi pada peningkatan transparansi akademik. Selain itu, keterlibatan orang tua sebagai pengguna utama dalam pemantauan perkembangan akademik siswa masih belum menjadi fokus utama pada sebagian besar penelitian terdahulu. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem informasi akademik berbasis Android dengan notifikasi *real-time* menggunakan metode RAD untuk meningkatkan transparansi akademik di SMK Islam Tenjonagara.

Landasan Teori

Sistem Informasi Akademik

Sistem Informasi Akademik (SIKAD) merupakan sistem berbasis teknologi informasi yang digunakan untuk mengelola, memproses, menyimpan, dan menyajikan data akademik secara terintegrasi. Menurut (Nuraeni et al., 2022), SIKAD adalah perangkat lunak yang menyediakan layanan informasi akademik meliputi data siswa, guru, jadwal pembelajaran, serta nilai siswa yang dapat diakses secara terintegrasi. Dalam lingkungan sekolah, SIKAD digunakan untuk mengelola data siswa, guru, mata pelajaran, jadwal, nilai, dan absensi

sehingga proses administrasi akademik dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien. Penggunaan aplikasi Android pada sistem informasi akademik memungkinkan pengguna memperoleh informasi pendidikan secara lebih fleksibel melalui perangkat *mobile*. Pendekatan ini mendukung akses informasi akademik tanpa dibatasi waktu dan lokasi selama perangkat terhubung dengan jaringan internet (Armanto & Fathurrahmad, 2024). Keberadaan sistem informasi akademik menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan kualitas layanan pendidikan karena mampu menyediakan informasi yang akurat, cepat, dan mudah diakses oleh seluruh pemangku kepentingan.

Transparansi Pendidikan

Transparansi pendidikan merupakan upaya penyediaan informasi akademik yang terbuka, akurat, dan mudah diakses oleh seluruh pihak yang berkepentingan, khususnya orang tua siswa. Menurut (Fakhrizal & Kurniawan R, 2024), penerapan sistem informasi dalam lingkungan sekolah dapat meningkatkan transparansi layanan pendidikan serta memperkuat komunikasi antara sekolah dan orang tua melalui penyampaian informasi yang lebih cepat dan terstruktur. Melalui pemanfaatan sistem informasi berbasis digital, informasi mengenai nilai, kehadiran, jadwal pembelajaran, dan perkembangan siswa dapat disampaikan secara efektif kepada orang tua. Dengan tersedianya akses informasi yang mudah dan berkelanjutan, orang tua dapat berperan lebih aktif dalam memantau serta mendukung perkembangan akademik siswa.

Notifikasi Real-Time

Notifikasi *real-time* merupakan mekanisme penyampaian informasi secara langsung kepada pengguna ketika terjadi perubahan data pada sistem. Notifikasi ini dikirim secara otomatis oleh server tanpa mengharuskan pengguna melakukan pengecekan aplikasi secara manual. Notifikasi *real-time* memungkinkan siswa maupun orang tua memperoleh informasi akademik segera setelah data diperbarui oleh guru. Mekanisme tersebut dapat meningkatkan efektivitas komunikasi antara sekolah dan orang tua dalam memantau perkembangan akademik siswa (Juniawan et al., 2020)

Penerapan notifikasi *real-time* memungkinkan pengguna memperoleh informasi dengan latensi yang sangat rendah sehingga proses komunikasi menjadi lebih efektif. Dalam konteks penelitian ini, notifikasi real-time digunakan untuk menyampaikan informasi absensi, nilai, dan perkembangan akademik siswa kepada orang tua secara langsung.

Firebase Cloud Messaging (FCM)

Firebase Cloud Messaging (FCM) adalah layanan pengiriman pesan berbasis cloud yang disediakan oleh Google untuk mengirimkan notifikasi maupun data pesan ke perangkat

Android, iOS, dan aplikasi web. Menurut (Juniawan et al., 2020) *Firestore Cloud Messaging* (FCM) memungkinkan pengembang mengirimkan notifikasi secara efisien dan otomatis ke perangkat pengguna melalui layanan berbasis *cloud*. *Firestore Cloud Messaging* digunakan untuk mendukung mekanisme *push notification* sehingga informasi yang dikirimkan server dapat diterima pengguna secara langsung tanpa harus melakukan pengecekan aplikasi secara manual. Teknologi ini dinilai efektif untuk mendukung penyampaian informasi yang bersifat *real-time* pada aplikasi Android (Fernando et al., 2020; Manurung et al., 2022).

Pada penelitian ini, FCM digunakan sebagai media pengiriman *push notification* yang akan diaktifkan secara otomatis ketika terjadi perubahan data akademik pada sistem. Dengan demikian, informasi dapat diterima pengguna secara *real-time* tanpa perlu membuka aplikasi terlebih dahulu.

Rapid Application Development (RAD)

Rapid Application Development (RAD) merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan kecepatan pembangunan sistem melalui pendekatan *prototyping* dan keterlibatan aktif pengguna. Menurut (Pressman, Roger S.; Maxim, 2020), RAD memungkinkan pengembangan sistem dilakukan dalam waktu relatif singkat tanpa mengurangi kualitas hasil akhir.

Metode *Rapid Application Development* banyak digunakan pada pengembangan sistem informasi pendidikan karena mampu mempercepat proses pembangunan sistem melalui pendekatan *prototyping* dan keterlibatan aktif pengguna pada setiap tahapan pengembangan (Ardini, 2025; Safira et al., 2024; Syaliman & Ramdani Hadi Nst, 2024)

Metode RAD terdiri atas empat tahapan utama, yaitu: *Requirements Planning*, yaitu tahap identifikasi kebutuhan sistem dan permasalahan yang dihadapi pengguna. *User Design*, yaitu tahap perancangan sistem dan antarmuka melalui proses *prototyping* bersama pengguna. *Construction*, yaitu tahap implementasi desain ke dalam bentuk kode program dan basis data. *Cutover*, yaitu tahap pengujian, implementasi, pelatihan pengguna, dan penerapan sistem. Metode RAD dipilih karena sesuai dengan kebutuhan penelitian yang menuntut proses pengembangan aplikasi secara cepat dengan melibatkan pengguna secara langsung.

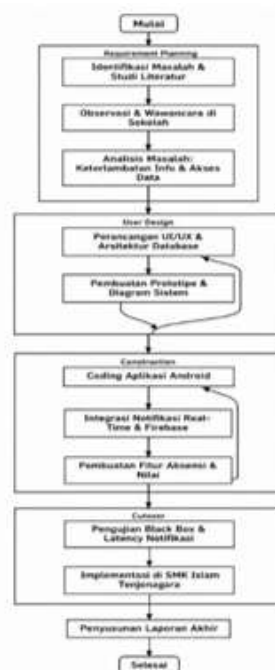
3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Rapid Application Development (RAD)* sebagai model pengembangan sistem. Metode RAD dipilih karena mampu menghasilkan perangkat lunak dalam waktu relatif singkat melalui pendekatan *prototyping* dan keterlibatan pengguna secara aktif pada setiap tahapan pengembangan (Pressman, Roger S.; Maxim, 2020). Objek

penelitian ini adalah pengembangan Sistem Informasi Akademik berbasis Android dengan notifikasi *real-time* di SMK Islam Tenjonagara, Kabupaten Tasikmalaya. Subjek penelitian meliputi admin, guru, siswa, dan orang tua yang terlibat dalam penggunaan sistem. Sistem yang dikembangkan berfungsi untuk mengelola dan menyampaikan informasi akademik seperti nilai, absensi, jadwal pelajaran, dan informasi akademik lainnya.

Data penelitian dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi proses pengelolaan akademik yang sedang berjalan. Wawancara dilakukan kepada pihak sekolah untuk memperoleh kebutuhan sistem dan permasalahan yang dihadapi. Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data pendukung seperti data nilai, absensi, dan dokumen akademik lainnya.

Model pengembangan sistem menggunakan metode RAD yang terdiri atas empat tahapan, yaitu *Requirements Planning*, *User Design*, *Construction*, dan *Cutover*. Tahap *Requirements Planning* dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem. Tahap *User Design* digunakan untuk merancang antarmuka dan alur sistem bersama pengguna. Tahap *Construction* dilakukan untuk membangun aplikasi dan basis data. Tahap *Cutover* dilakukan pengujian sistem untuk memastikan semua fitur berjalan dengan baik. Pengujian sistem menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan pada fitur utama seperti pengelolaan data akademik, penyampaian informasi, dan notifikasi *real-time*. Setelah sistem dinilai cukup baik, sistem mulai diterapkan di lingkungan sekolah.



Gambar 1. Tahapan Metode RAD.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kebutuhan Sistem

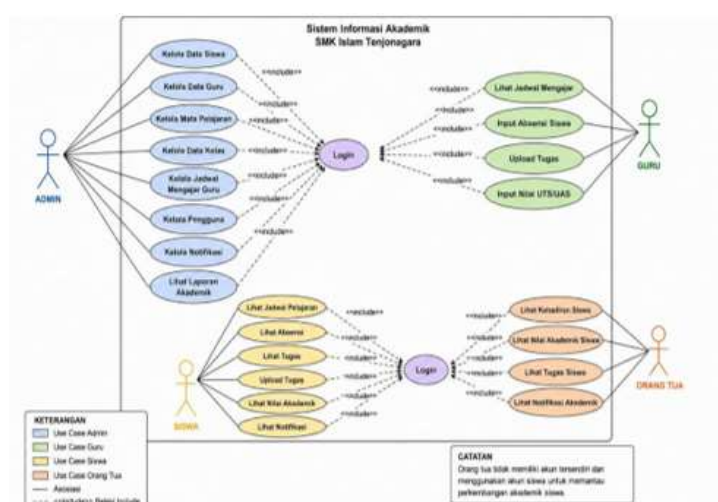
Pengumpulan data dilakukan pada bulan Januari – Maret 2026 di SMK Islam Tenjonagara, Kabupaten Tasikmalaya. Data diperoleh melalui observasi, wawancara dengan guru dan pihak sekolah, serta dokumentasi data akademik. Hasil pengumpulan data menunjukkan bahwa proses penyampaian informasi akademik masih dilakukan secara manual sehingga sering terjadi keterlambatan penyampaian informasi kepada siswa dan orang tua.

Tabel 2. Kebutuhan Sistem.

Kebutuhan	Deskripsi
Pengelolaan nilai	Guru dapat menginput dan mengubah nilai siswa
Pengelolaan absensi	Guru dapat mengelola data kehadiran siswa
Notifikasi real-time	Orang tua menerima informasi secara otomatis
Jadwal Pelajaran	Siswa dapat melihat jadwal melalui aplikasi

Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan hubungan antara pengguna dengan sistem. Aktor Sistem: Admin, Guru, Siswa, Orang Tua.



Gambar 2. Desain Sistem dalam Use Case Diagram.

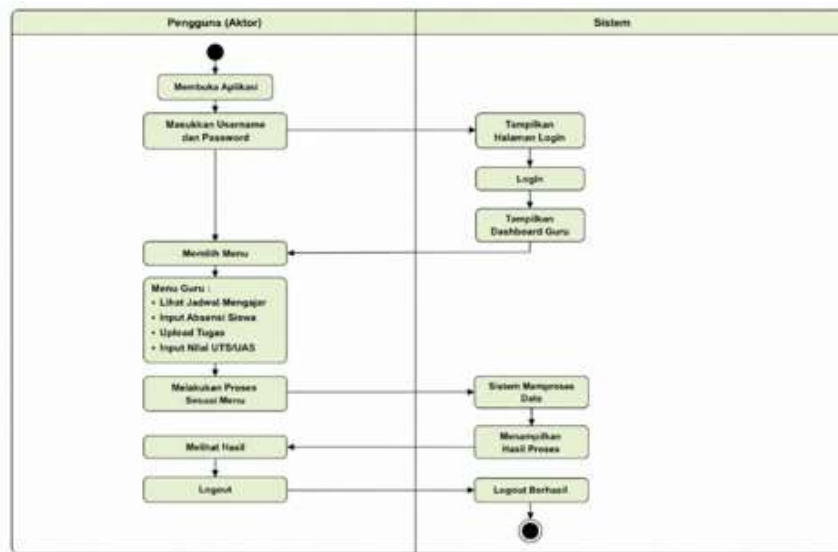
Activity Diagram

Activity Diagram Admin



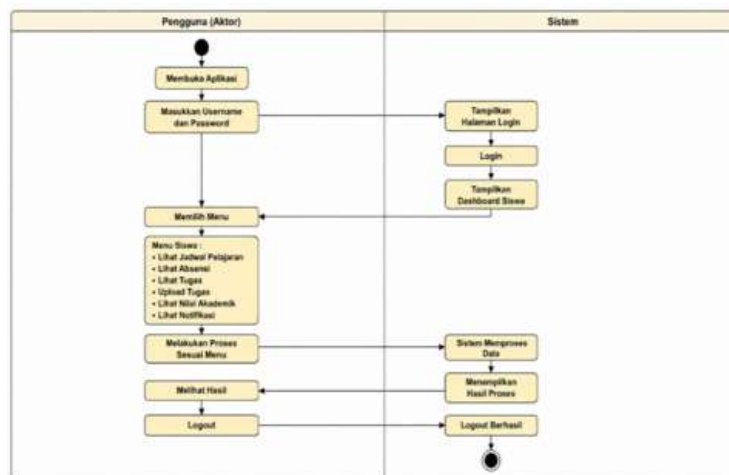
Gambar 3. Activity Diagram Admin

Activity Diagram untuk Guru



Gambar 4. Activity Diagram Guru.

Activity Diagram untuk Siswa



Gambar 5. Activity Diagram Siswa.

Activity Diagram untuk Orang Tua



Gambar 6. Activity Diagram Orang Tua.

CATATAN : Orang tua tidak memiliki akun tersendiri dan menggunakan akun siswa untuk memantau perkembangan akademik siswa.

Implementasi Sistem

Halaman Login

Halaman login digunakan sebagai mekanisme autentikasi pengguna sebelum mengakses sistem. Pengguna memasukkan username dan *password* yang telah terdaftar pada sistem. Setelah proses autentikasi berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman utama sesuai dengan hak akses yang dimiliki.



Gambar 7. Halaman Login.

Dashboard Admin

Dashboard admin berfungsi sebagai pusat pengelolaan data akademik. Melalui halaman ini, admin dapat mengelola data siswa, guru, kelas, jadwal pelajaran, serta data pendukung lainnya yang digunakan dalam sistem.



Gambar 8. Dashboard Admin.

Dashboard Guru

Dashboard guru digunakan untuk mengelola informasi akademik siswa, diantaranya absensi siswa, Input Nilai, Input Tugas dan Lihat Jadwal Mengajar. Halaman ini memudahkan guru dalam melakukan pencatatan dan pembaruan data akademik.



Gambar 9. *Dashboard Guru.*

Dashboard Siswa

Dashboard siswa menyediakan informasi akademik yang dapat diakses secara langsung, meliputi nilai, absensi, tugas dan jadwal pelajaran. Akun siswa juga dapat digunakan oleh orang tua untuk memantau perkembangan akademik siswa.



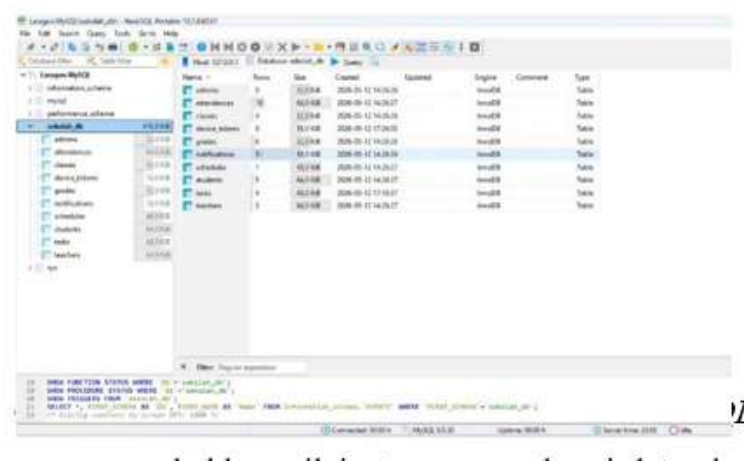
Gambar 10. *Dashboard Siswa.*

Implementasi Notifikasi Real-Time

Sistem Informasi Akademik yang dikembangkan menggunakan basis data relasional MySQL Server 8.0.30 dengan skema database sekolah_db. Seluruh data akademik disimpan dan dikelola melalui beberapa tabel utama, yaitu *students*, *teachers*, *admins*, *grades*, *attendances*, *tasks*, *device_tokens*, dan *notifications*. Pengelolaan database dilakukan menggunakan aplikasi HeidiSQL Portable 12.1 yang memudahkan proses administrasi, pemantauan, dan manipulasi data secara visual.

Seluruh tabel pada database menggunakan storage engine InnoDB yang mendukung transaksi ACID (*Atomicity*, *Consistency*, *Isolation*, *Durability*) serta penerapan *foreign key constraint* untuk menjaga integritas relasi antar tabel. Penggunaan InnoDB memungkinkan sistem menjaga konsistensi data meskipun terjadi proses pembaruan data secara bersamaan oleh beberapa pengguna (Corporation, 2024). Untuk lingkungan pengembangan dan pengujian lokal, sistem memanfaatkan Laragon sebagai *local development environment*. Laragon menyediakan layanan Apache, PHP, dan MySQL yang terintegrasi sehingga memudahkan proses pengembangan aplikasi berbasis PHP dan MySQL.

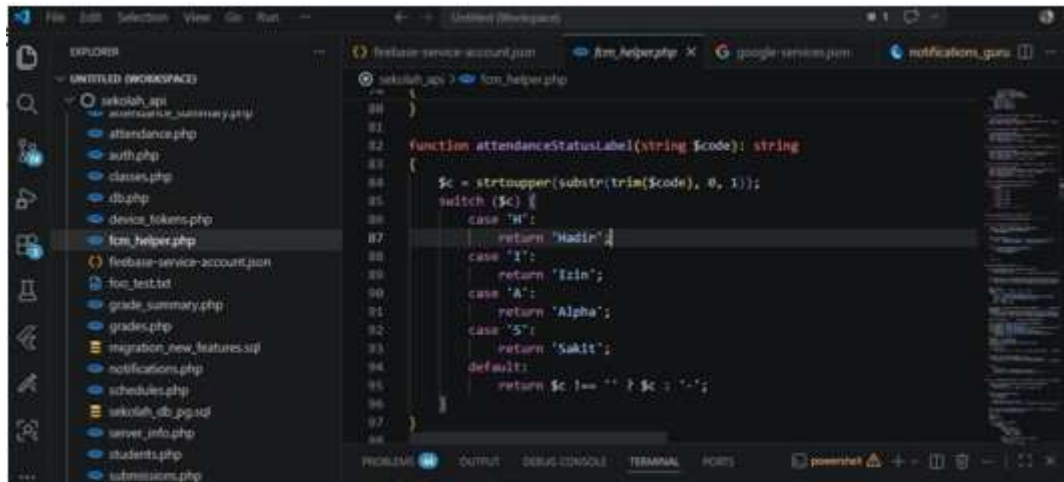
Fitur notifikasi *real-time* pada sistem diimplementasikan menggunakan Firebase Cloud Messaging (FCM) yang terintegrasi dengan backend PHP dan database MySQL. Tabel *device_tokens* digunakan untuk menyimpan token Firebase dari perangkat Android pengguna, sedangkan tabel *notifications* digunakan untuk menyimpan riwayat notifikasi yang telah dikirimkan kepada pengguna.



Gambar 11. Database dengan menggunakan MySQL server Laragon.

Ketika guru menambahkan nilai atau memperbarui data absensi melalui sistem, data tersebut terlebih dahulu disimpan ke tabel *grades* atau *attendances*. Setelah proses penyimpanan berhasil, sistem secara otomatis memanggil fungsi pada berkas *fcm_helper.php* untuk mengambil token perangkat yang tersimpan pada tabel *device_tokens*. Selanjutnya, *backend*

mengirimkan permintaan notifikasi ke layanan *Firebase Cloud Messaging* melalui API FCM. Firebase kemudian meneruskan pesan tersebut ke perangkat Android siswa yang terhubung sehingga informasi dapat diterima secara langsung tanpa pengguna harus membuka aplikasi secara berkala. Selain mengirimkan pesan ke perangkat pengguna, sistem juga menyimpan informasi notifikasi yang telah dikirim ke dalam tabel *notifications* sebagai arsip dan dokumentasi aktivitas sistem. Penyimpanan riwayat notifikasi ini memungkinkan pengguna melihat kembali informasi yang pernah diterima melalui menu notifikasi pada aplikasi.



Gambar 12. Kodingan tentang *FCM*.

Alur proses notifikasi *real-time* dapat dijelaskan sebagai berikut: Guru menginput nilai atau absensi. Data disimpan ke tabel *grades* atau *attendances*. Sistem mengambil token perangkat dari tabel *device_tokens*. Fungsi pada `fcm_helper.php` mengirimkan notifikasi melalui *Firebase Cloud Messaging*. Firebase meneruskan notifikasi ke perangkat Android siswa. Riwayat notifikasi disimpan pada tabel *notifications*. Siswa menerima notifikasi secara *real-time* pada aplikasi.

Berdasarkan implementasi yang telah dilakukan, fitur notifikasi *real-time* berhasil diintegrasikan dengan *backend* PHP menggunakan *Firebase Cloud Messaging* (FCM). Sistem mampu mengambil token perangkat dari tabel *device_tokens*, mengirimkan pesan notifikasi melalui layanan *Firebase*, serta menyimpan riwayat pengiriman pada tabel *notifications*. Mekanisme ini memungkinkan proses pengiriman informasi akademik berlangsung secara otomatis setelah data nilai, absensi, atau tugas berhasil disimpan ke dalam database.



Gambar 13. Implementasi Notifikasi *Real-Time*.

Hasil Pengujian Sistem

Black Box Testing digunakan untuk memastikan bahwa setiap fungsi sistem mampu memberikan keluaran yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan spesifikasi sistem yang telah ditetapkan. Pendekatan ini berfokus pada validasi fungsionalitas aplikasi dari perspektif pengguna sehingga dapat mengidentifikasi kesalahan pada proses *input*, *output*, maupun alur penggunaan sistem (Pressman, Roger S.; Maxim, 2020).

Tabel 3. Hasil Pengujian *Black Box Testing*.

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Login Admin	Admin memasukkan username dan password benar	Username & Password valid	Sistem menampilkan dashboard admin	Valid
2	Login Guru	Guru login dengan akun yang benar	Username & Password valid	Sistem menampilkan dashboard guru	Valid
3	Login Siswa	Siswa login dengan akun yang benar	Username & Password valid	Sistem menampilkan dashboard siswa	Valid
4	Kelola Data Siswa	Admin menambah data siswa	Data siswa lengkap	Data siswa berhasil disimpan	Valid
5	Kelola Data Guru	Admin menambah data guru	Data guru lengkap	Data guru berhasil disimpan	Valid
6	Kelola Mata Pelajaran	Admin menambah mata pelajaran	Data mapel lengkap	Mata pelajaran berhasil ditambahkan	Valid
7	Kelola Data Kelas	Admin menambah kelas	Data kelas lengkap	Data kelas berhasil disimpan	Valid
8	Kelola Jadwal Mengajar	Admin mengatur jadwal guru	Data jadwal	Jadwal berhasil tersimpan	Valid

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Status
9	Kelola Pengguna	Admin menambah akun pengguna	Data akun	Akun berhasil dibuat	Valid
10	Kelola Notifikasi	Admin mengirim notifikasi	Isi notifikasi	Notifikasi tampil pada aplikasi	Valid
11	Lihat Laporan Akademik	Admin membuka laporan akademik	Pilih laporan	Sistem menampilkan laporan	Valid
12	Lihat Jadwal Mengajar	Guru membuka jadwal mengajar	Pilih menu jadwal	Jadwal mengajar tampil	Valid
13	Input Absensi Siswa	Guru mengisi absensi siswa	Data kehadiran	Absensi berhasil disimpan	Valid
14	Upload Tugas Guru	Guru mengupload tugas	File tugas	Tugas berhasil diupload	Valid
15	Input Nilai UTS/UAS	Guru memasukkan nilai siswa	Nilai siswa	Nilai berhasil disimpan	Valid
16	Lihat Jadwal Pelajaran	Siswa membuka jadwal pelajaran	Pilih menu jadwal	Jadwal pelajaran tampil	Valid
17	Lihat Absensi	Siswa melihat absensi	Pilih menu absensi	Data absensi tampil	Valid
18	Lihat Tugas	Siswa melihat tugas	Pilih menu tugas	Daftar tugas tampil	Valid
19	Upload Tugas Siswa	Siswa mengupload tugas	File tugas	Tugas berhasil dikirim	Valid
20	Lihat Nilai Akademik	Siswa melihat nilai	Pilih menu nilai	Nilai akademik tampil	Valid
21	Lihat Notifikasi	Siswa membuka notifikasi	Pilih menu notifikasi	Notifikasi tampil	Valid
22	Lihat Kehadiran Siswa	Orang tua melihat kehadiran siswa	Pilih menu kehadiran	Data kehadiran tampil	Valid
23	Lihat Nilai Akademik Siswa	Orang tua melihat nilai siswa	Pilih menu nilai	Nilai siswa tampil	Valid
24	Lihat Tugas Siswa	Orang tua melihat tugas siswa	Pilih menu tugas	Tugas siswa tampil	Valid
25	Lihat Notifikasi Akademik	Orang tua melihat notifikasi	Pilih menu notifikasi	Notifikasi akademik tampil	Valid

Berdasarkan hasil pengujian *Black Box Testing* yang telah dilakukan, seluruh fungsi pada sistem informasi akademik dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan dengan memeriksa setiap fitur berdasarkan masukan dan keluaran yang diharapkan tanpa memperhatikan struktur kode program. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fitur login, pengelolaan data akademik, absensi, penilaian, pengelolaan tugas, serta notifikasi akademik dapat berfungsi dengan baik sesuai skenario yang telah ditetapkan.

Tingkat keberhasilan pengujian yang mencapai 100% menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional yang ditetapkan selama proses pengembangan. Hasil ini mengindikasikan bahwa implementasi metode *Rapid Application Development* (RAD) mampu menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna melalui proses iterasi dan evaluasi yang dilakukan pada setiap tahap pengembangan (Gilang Dwi Fahri Harahap et al., 2024).

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sistem Informasi Akademik berbasis Android yang dikembangkan mampu mendukung pengelolaan data akademik secara terintegrasi, meliputi data nilai, absensi, jadwal pelajaran, dan tugas siswa. Integrasi seluruh fitur dalam satu aplikasi memudahkan pengguna dalam mengakses informasi akademik secara cepat dan efisien. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Juniawan et al., 2020) yang menunjukkan bahwa implementasi *Firebase Cloud Messaging* efektif digunakan untuk mempercepat penyampaian informasi kepada pengguna aplikasi berbasis Android.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa penggunaan *Firebase Cloud Messaging* mampu mendukung penyampaian informasi akademik secara *real-time* kepada siswa. Informasi yang diperbarui oleh guru dapat diterima pengguna secara langsung melalui notifikasi pada perangkat Android, sehingga proses penyampaian informasi menjadi lebih cepat dibandingkan metode konvensional yang mengharuskan pengguna membuka aplikasi secara berkala.

Selain itu, penggunaan metode *Rapid Application Development* (RAD) membantu proses pengembangan sistem menjadi lebih terstruktur dan efisien melalui keterlibatan pengguna pada setiap tahapan pengembangan. Hasil pengujian *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem dapat berjalan sesuai kebutuhan pengguna dengan tingkat keberhasilan 100%. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Gilang Dwi Fahri Harahap et al., 2024) yang menyatakan bahwa metode RAD efektif digunakan dalam pengembangan sistem informasi akademik karena mampu mempercepat proses pembangunan sistem. Namun, penelitian ini memiliki keunggulan pada implementasi notifikasi *real-time*

berbasis Android yang memungkinkan informasi akademik disampaikan secara langsung kepada pengguna sehingga mendukung peningkatan transparansi akademik di lingkungan sekolah.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Akademik berbasis Android dengan notifikasi *real-time* berhasil dikembangkan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) sesuai kebutuhan pengguna di SMK Islam Tenjonagara. Sistem yang dibangun mampu mengintegrasikan pengelolaan data akademik seperti nilai, absensi, jadwal pelajaran, dan tugas dalam satu platform yang mudah diakses oleh admin, guru, siswa, dan orang tua melalui akun siswa. Implementasi *Firebase Cloud Messaging* (FCM) memungkinkan penyampaian informasi akademik secara *real-time* sehingga informasi dapat diterima dengan lebih cepat dibandingkan sistem sebelumnya yang masih bersifat *semi-manual*. Integrasi *Firebase Cloud Messaging* pada aplikasi Android memberikan nilai tambah berupa percepatan distribusi informasi dan peningkatan respons pengguna terhadap informasi penting yang disampaikan melalui sistem akademik (Kartikadarma et al., 2019). Integrasi aplikasi Android dan teknologi *push notification* memberikan nilai tambah berupa percepatan distribusi informasi akademik serta peningkatan aksesibilitas layanan pendidikan bagi siswa dan orang tua melalui perangkat *mobile*. (Chusyaidin & Alit, 2023).

Hasil pengujian *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Keberadaan sistem ini memberikan manfaat dalam meningkatkan transparansi akademik, mempercepat distribusi informasi, mengurangi beban administrasi sekolah, serta meningkatkan keterlibatan orang tua dalam memantau perkembangan akademik siswa.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada implementasi yang dilakukan dalam satu lingkungan sekolah dan belum mengukur tingkat kepuasan pengguna secara kuantitatif. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan fitur analisis perkembangan siswa, integrasi dengan sistem pembayaran sekolah, serta melakukan evaluasi menggunakan metode *usability testing* atau *User Acceptance Test* (UAT) untuk memperoleh gambaran tingkat penerimaan pengguna yang lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian yang berjudul "Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Android dengan Notifikasi *Real-Time* Menggunakan Metode RAD untuk Meningkatkan Transparansi Akademik di SMK Islam Tenjonagara" dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Cipasung, khususnya Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak, atas dukungan akademik yang diberikan selama proses penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak SMK Islam Tenjonagara yang telah memberikan izin, data, serta kesempatan kepada penulis untuk melakukan observasi dan pengembangan sistem sebagai objek penelitian.

Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, guru, staf sekolah, terutama kepada cennetin melegi yang selalu kebersamai saya dan selalu menjadi rumah, serta seluruh pihak yang telah memberikan masukan, bantuan, dan dukungan selama proses penelitian hingga penyusunan jurnal ini. Jurnal ini merupakan bagian dari penelitian tugas akhir pada Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak Universitas Cipasung. Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR REFERENSI

- Ardini, A. (2025). Implementasi metode rapid application development (RAD) pada pengembangan sistem akademik Yayasan Pendidikan (YP) Ummi Lubuk Pakam. *Journal Sains Student Research*, 3(6), 1289–1301. <https://doi.org/10.61722/jssr.v3i6.7159>
- Armanto, K. A., & Fathurrahmad. (2024). Sistem informasi akademik berbasis Android pada bimbingan belajar (Bimbel) Praja Edukasi Banda Aceh. *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 1(2), 13–23. <https://doi.org/10.35870/jikti.v1i2.1066>
- Aryanti, R., Fitriani, E., Ardiansyah, D., & Saepudin, A. (2021). Penerapan metode rapid application development dalam pengembangan sistem informasi akademik berbasis web. *Paradigma: Jurnal Komputer dan Informatika*, 23(2). <https://doi.org/10.31294/p.v23i2.11170>
- Chusyaidin, M. D., & Alit, R. (2023). Implementasi sistem informasi akademik berbasis aplikasi Android dengan pendekatan simple additive weighting pada LBB Amanah. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 5(2), 232–243. <https://doi.org/10.26740/jinacs.v5n02.p232-243>
- Fakhrizal, F., & Kurniawan, R. R. (2024). Sistem informasi pelayanan orang tua menggunakan rule-based decision support system untuk meningkatkan transparansi dan komunikasi antara sekolah dengan orang tua di SMK Bandung Percut Sei Tuan. *Jurnal JTik (Jurnal*

Teknologi Informasi dan Komunikasi, 8(4), 1071–1081.
<https://doi.org/10.35870/jtik.v8i4.2518>

- Fernando, F., Arini, A., & Fahrianto, F. (2020). Push notification monitoring sistem pintu air berbasis Android menggunakan Firebase Cloud Messaging. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(1), 79–88. <https://doi.org/10.15408/jti.v13i1.15884>
- Harahap, G. D. F., Adithia, M. K. P., Amir, S., & Mardiah. (2024). Perancangan sistem informasi akademik dengan menggunakan metode rapid application development (RAD) berbasis website. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 3(3), 215–223. <https://doi.org/10.70340/jirsi.v3i3.145>
- Juniawan, F. P., Sylfania, D. Y., & Wijaya, D. (2020). Push notification penghubung orang tua dan guru berbasis Android menggunakan Firebase Cloud Messaging. *Journal of Information Systems and Informatics*, 2(2), 291–299. <https://doi.org/10.33557/journalisi.v2i2.74>
- Kartikadarma, E., Yutriatmansyah, W., Udayanti, E. D., & Hafidhoh, N. (2019). Implementasi Firebase Cloud Messaging pada emergency call berbasis Android. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 10(2), 763–770. <https://doi.org/10.24176/simet.v10i2.3196>
- Manurung, R., Aspriyono, H., & Prasetyo, E. (2022). Aplikasi monitoring gangguan frekuensi radio berbasis Android menggunakan Firebase Cloud Messaging (FCM). *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, 7(2), 201–209. <https://doi.org/10.54367/means.v7i2.2291>
- Nuraeni, F., Setiawan, R., Nurhakim, W., & Mubarak, M. S. (2022). Sistem informasi akademik berbasis mobile apps sebagai media informasi akademik online. *Jurnal Algoritma*, 18(2), 358–366. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.18-2.951>
- Oracle Corporation. (2024). *The InnoDB storage engine*. <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/innodb-storage-engine.html>
- Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2022 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/224184/permendikbudriset-no-8-tahun-2022>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Putra, I., Sukisno, S., Sukrim, S., & Haryanto, H. (2024). Perancangan sistem informasi akademik Sekolah Dasar Negeri Neglasari 2 berbasis web menggunakan rapid application development (RAD). *Jurnal Teknik Informatika UNIS*, 12(1), 1–15. <https://doi.org/10.33592/jutis.v12i1.3917>
- Safira, D. P., Chaniago, M. E., Sandi, K. M., & Hasibuan, R. A. (2024). Rancang bangun sistem kepuasan pengguna pada layanan akademik menggunakan metode rapid application development. *Jurnal Testing dan Implementasi Sistem Informasi*, 2(2), 69–82. <https://doi.org/10.55583/jtisi.v2i2.907>
- Syaliman, K. U., & Ramdani Hadi Nst, A. (2024). Rapid application development dalam pengembangan sistem informasi kesiswaan berbasis website (Studi kasus: SMAN 11 Pekanbaru). *Jurnal FASILKOM*, 14(2), 514–519. <https://doi.org/10.37859/jf.v14i2.7265>

UNESCO. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?* UNESCO. <https://doi.org/10.54676/UZQV8501>