

RANCANG BANGUN FORUM DISKUSI SEKOLAH BERBASIS PROGRESSIVE WEB APP (PWA) DENGAN PUSH NOTIFICATION

**Farhan Hamdallah¹, Bambang Somantri Wijaya², Zeffanya Raphael Wijaya³
Manajemen, Universitas Sains Indonesia, Bekasi, Cibitung.**

Abstrak

Penyampaian informasi dan komunikasi antar warga sekolah seringkali terhambat karena pengumuman yang hanya disampaikan secara lisan atau melalui papan informasi sehingga tidak semua siswa menerima informasi secara tepat waktu. Penelitian ini bertujuan merancang sebuah forum diskusi sekolah berbasis Progressive Web App (PWA) yang dilengkapi fitur push notification untuk memastikan informasi dapat diterima siswa secara langsung. Sistem dikembangkan menggunakan metode Waterfall yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Perancangan sistem digambarkan menggunakan use case diagram dan class diagram. Sistem diimplementasikan menggunakan kerangka kerja Django dengan basis data PostgreSQL dan antarmuka berbasis Bootstrap. Aplikasi yang dihasilkan memuat fitur feed postingan, kategori, pencarian, pembuatan postingan, komentar, pusat notifikasi, pengumuman sekolah, serta halaman khusus guru dan admin untuk pengelolaan konten. Penerapan teknologi PWA memungkinkan aplikasi diinstal pada perangkat siswa dan mengirimkan notifikasi push ketika terdapat pengumuman baru. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat mempercepat penyebaran informasi dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam kegiatan sekolah.

Kata Kunci forum diskusi, Progressive Web App, push notification, service worker, sekolah

Abstract

The dissemination of information and communication among school community members is often hindered because announcements are delivered only verbally or through information boards, resulting in not all students receiving information in a timely manner. This study aims to design a school discussion forum based on a Progressive Web App (PWA) equipped with a push notification feature to ensure that information can be delivered directly to students. The system was developed using the Waterfall method, which consists of requirements analysis, system design, implementation, and testing. The system design was represented using use case diagrams and class diagrams. The system was implemented using the Django framework with a PostgreSQL database and a Bootstrap-based user interface. The resulting application provides features including a post feed, categories, search, post creation, comments, a notification center, school announcements, and dedicated pages for teachers and administrators to manage content. The implementation of PWA technology enables the application to be installed on students' devices and to send push notifications when new announcements are published. Thus, this system is expected to accelerate information dissemination and increase student engagement in school activities.

Keywords: discussion forum, Progressive Web App, push notification, service worker, school

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Komunikasi merupakan fondasi penting dalam proses pendidikan, baik antara guru dan siswa, antara siswa dan pengurus OSIS, maupun antarwarga sekolah lainnya. Sayangnya, penyampaian informasi di sekolah seperti pengumuman kegiatan, jadwal, maupun materi diskusi masih banyak dilakukan secara manual melalui pengumuman lisan atau papan informasi, sehingga rentan terlewat oleh siswa. Pengelolaan informasi secara manual semacam ini sering kali menghasilkan data yang tidak akurat, tidak tepat waktu, dan tidak merata bagi seluruh warga sekolah. Keandalan sebuah lembaga pendidikan sangat bergantung pada kemampuannya menyediakan data yang akurat dan tepat waktu mengenai kegiatannya (Falebita, 2022). Dalam praktiknya, peralihan dari sistem berbasis kertas ke sistem digital telah terbukti mampu meningkatkan keandalan dan aksesibilitas informasi di lingkungan akademik, termasuk penyediaan aplikasi web untuk mendukung kegiatan belajar dan administrasi (Dela Rosa et al., 2022; Falebita, 2022).

Salah satu bentuk media digital yang terbukti efektif dalam mendorong interaksi dan keterlibatan adalah forum diskusi online. Forum diskusi menciptakan lingkungan percakapan yang asinkron sehingga pengguna dapat bertukar ide, berbagi opini, dan saling membantu melalui mode komunikasi benang-balasan (thread-reply) tanpa harus hadir pada waktu yang bersamaan (Ling et al., 2020). Dalam konteks pendidikan, forum diskusi berperan penting dalam menunjang pembelajaran sosial, yaitu proses belajar melalui interaksi antar pelajar, dan telah digunakan secara luas pada pembelajaran daring (Lan et al., 2018). Kehadiran forum di lingkungan sekolah memungkinkan siswa untuk bertanya, berdiskusi, dan berbagi informasi secara lebih terbuka, yang pada akhirnya dapat meningkatkan partisipasi siswa terhadap kegiatan sekolah.

Agar forum tersebut dapat diakses secara luas oleh seluruh warga sekolah, teknologi yang digunakan harus mendukung berbagai jenis perangkat tanpa mengurangi kualitas pengalaman pengguna. Progressive Web App (PWA) merupakan salah satu pendekatan yang menggabungkan keunggulan aplikasi web dan aplikasi native (Wang & Gu, 2025). PWA dibangun di atas tiga pilar utama, yaitu HTTPS, service worker, dan web app manifest (Pantelakis et al., 2021). Service worker merupakan komponen inti PWA yang berjalan di latar belakang dan memungkinkan aplikasi tetap berfungsi ketika perangkat sedang offline, sekaligus memberikan akses terhadap kemampuan perangkat yang sebelumnya hanya dimiliki oleh aplikasi native (Subramani et al., 2021). Dengan pendekatan ini, aplikasi dapat diinstal pada perangkat siswa tanpa perlu mengunduh dari app store (Wang & Gu, 2025), sehingga proses adopsi menjadi lebih mudah dan lebih murah dibandingkan pengembangan aplikasi native (Horn et al., 2023).

Selain kemampuan offline, PWA juga mendukung push notification yang memungkinkan server mengirimkan pesan secara langsung ke perangkat pengguna meskipun aplikasi sedang tidak dibuka (Pantelakis et al., 2021). Push notification telah menjadi kanal komunikasi utama bagi layanan digital untuk menjaga pengguna tetap terinformasi dan terlibat (Yuan et al., 2022). Meskipun demikian, pengiriman notifikasi yang berlebihan atau tidak relevan justru dapat mengganggu pengguna dan menurunkan kepuasan mereka, sehingga pengiriman notifikasi perlu diatur secara bijak agar pesan yang disampaikan tepat sasaran dan tepat waktu (O'Brien et al., 2022).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan sebuah forum diskusi sekolah berbasis PWA yang dilengkapi fitur push notification. Melalui sistem ini, pengumuman sekolah dan informasi penting lainnya diharapkan dapat diterima siswa secara langsung dan tepat waktu, sehingga penyebaran informasi menjadi lebih merata dan keterlibatan siswa dalam kegiatan sekolah semakin meningkat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang forum diskusi sekolah berbasis PWA dengan fitur *push notification*.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan forum diskusi sekolah berbasis PWA yang mendukung penyebaran pengumuman melalui *push notification*.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi forum diskusi beserta fitur *push notification*, dengan ruang lingkup tiga pengguna utama, yaitu siswa, guru, dan admin.

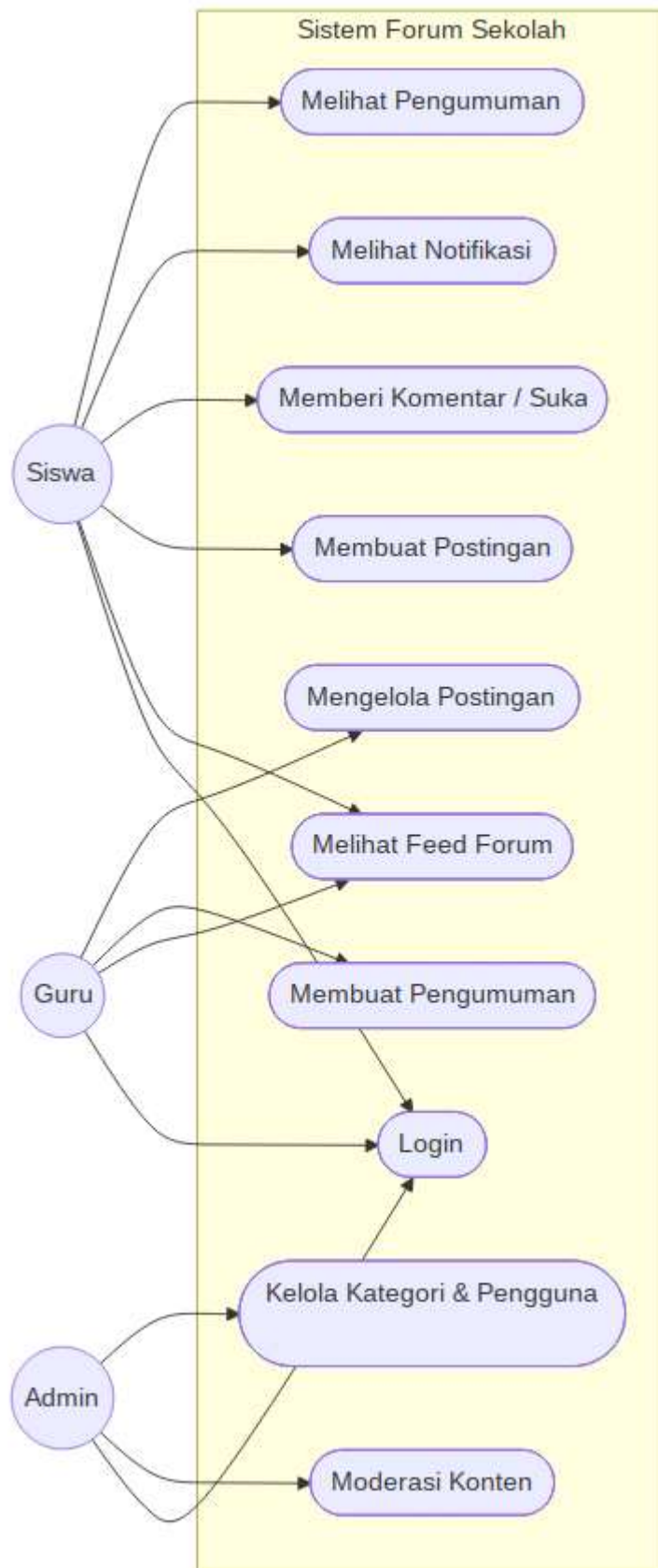
2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan *Waterfall* dengan tahapan yang dijalankan secara berurutan, sebagaimana dijelaskan dalam model siklus hidup pengembangan perangkat lunak (Bassil, 2012; Saravanos & Curinga, 2023):

1. **Analisis Kebutuhan** — mengidentifikasi kebutuhan pengguna (siswa, guru, admin).
2. **Perancangan** — membuat pemodelan sistem berupa *use case diagram* dan *class diagram*.
3. **Implementasi** — mengimplementasikan sistem menggunakan kerangka kerja Django, antarmuka Bootstrap, dan basis data PostgreSQL.
4. **Pengujian** — menguji alur navigasi, fungsionalitas, serta validitas penyimpanan data pada basis data.

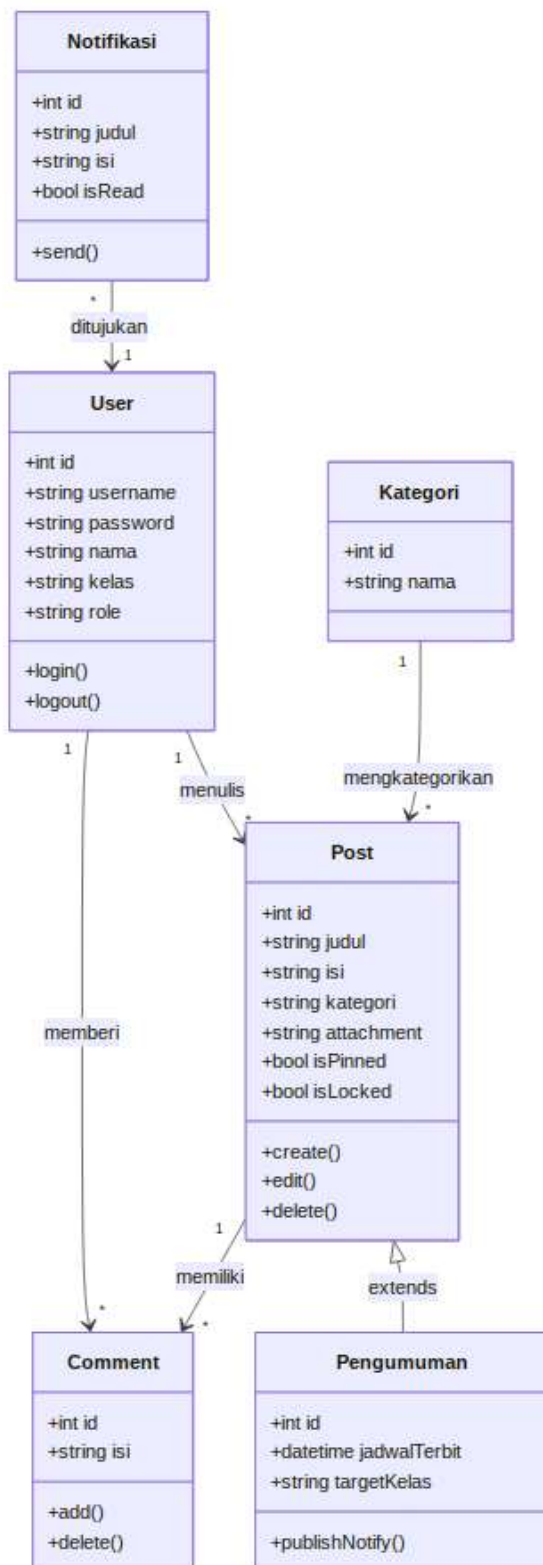
2.1 Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem. Terdapat tiga aktor: **Siswa**, **Guru**, dan **Admin**.



2.2 Class Diagram

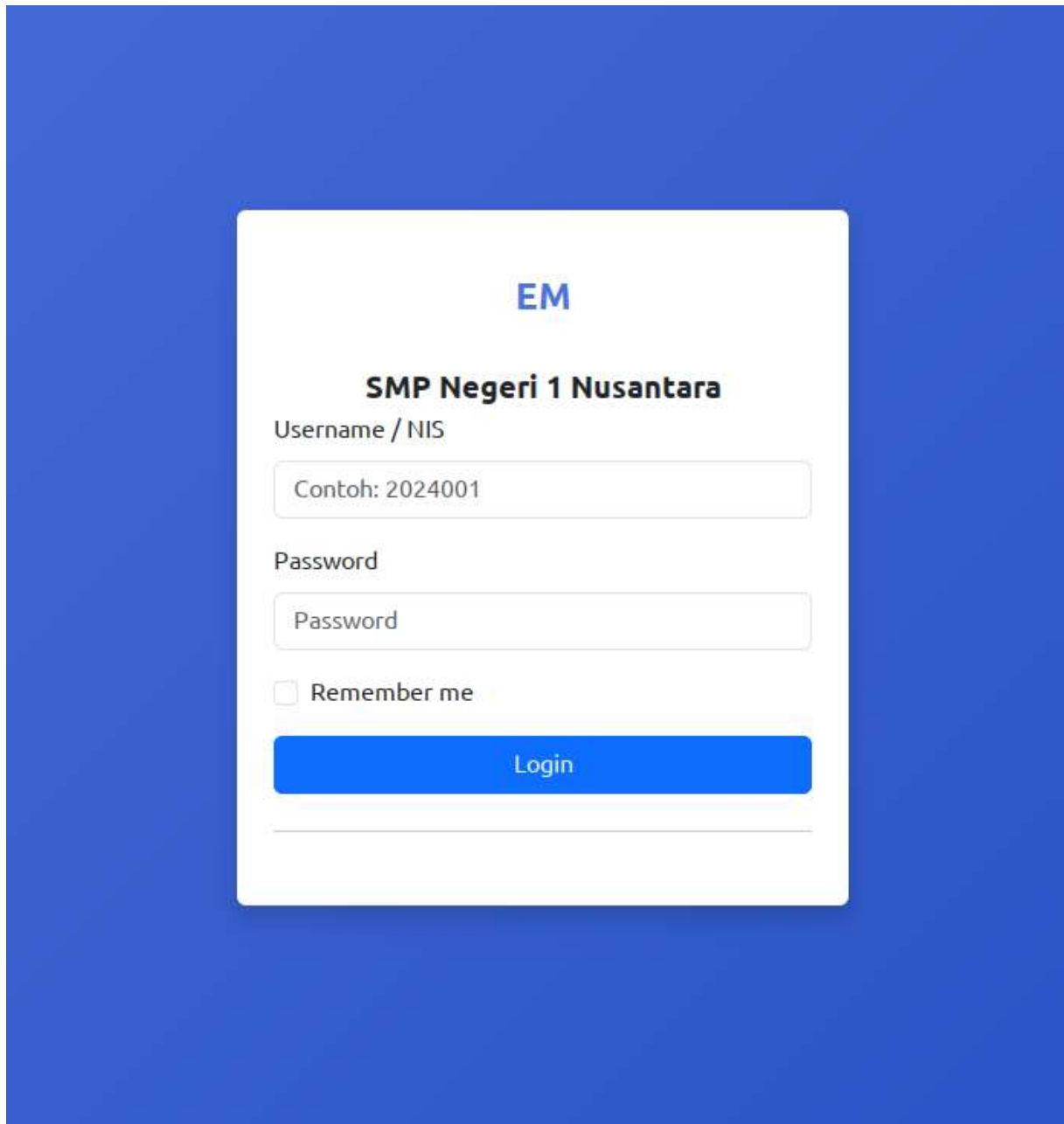
Class diagram menggambarkan struktur data utama pada sistem forum. Seluruh kelas pada diagram diimplementasikan sebagai tabel relasional dalam basis data PostgreSQL melalui *Object Relational Mapping* (ORM) yang disediakan oleh Django.



3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Halaman Login

Halaman login digunakan siswa, guru, dan admin untuk masuk ke sistem menggunakan username/NIS dan password, disertai opsi *remember me*.



EM

SMP Negeri 1 Nusantara

Username / NIS

Contoh: 2024001

Password

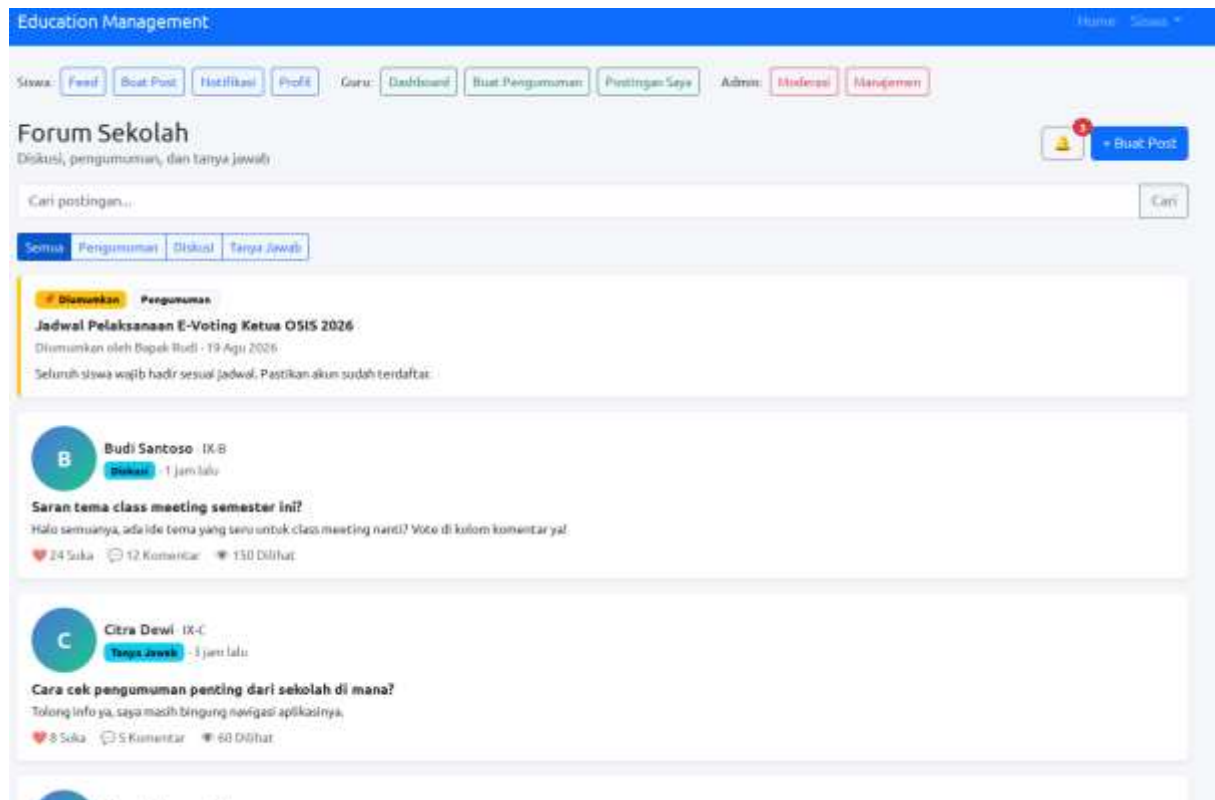
Password

☐ Remember me

Login

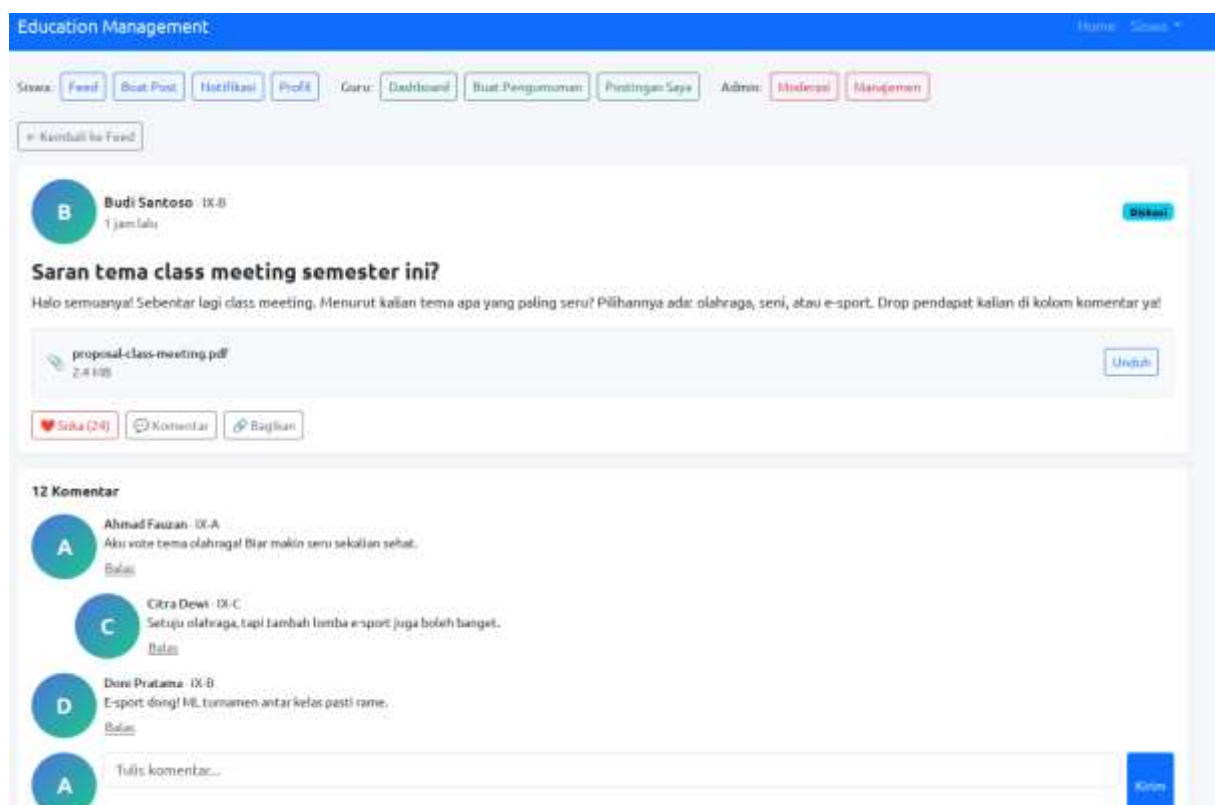
3.2 Forum Feed

Halaman utama forum menampilkan daftar postingan dengan filter kategori (Semua, Pengumuman, Diskusi, Tanya Jawab), kolom pencarian, ikon notifikasi, tombol buat post, serta pengumuman yang disematkan (*pinned*).



3.3 Detail Postingan

Halaman ini menampilkan isi postingan, penulis, lampiran (*attachment*), jumlah suka, serta kolom komentar dan balasan.



3.4 Buat Postingan

Formulir untuk membuat postingan baru berisi judul, kategori, isi, lampiran, dan target audiens.

The screenshot shows the 'Buat Postingan Baru' form within the 'Education Management' application. The form is titled 'Buat Postingan Baru' and contains the following fields and options:

- Judul:** A text input field with the placeholder 'Tulis judul postingan'.
- Kategori:** A dropdown menu with 'Diskusi' selected.
- Isi:** A large text area with the placeholder 'Tulis isi postingan...'.
- Attachment:** A section with a 'Browse...' button and the text 'No file selected'.
- Target Audiens:** A section with three radio button options: 'Semua Kelas' (selected), 'IX-A', and 'IX-B'.
- Buttons:** At the bottom left, there are two buttons: 'Batal' (Cancel) and 'Terbitkan' (Publish).

The form is set against a light blue background with a white border. The top navigation bar is blue with the text 'Education Management' and a user profile icon. Below the navigation bar, there are tabs for 'Siswa' (Feed, Buat Post, Notifikasi, Profil) and 'Guru' (Dashboard, Buat Pengumuman, Postingan Saya). The 'Admin' section includes 'Moderasi' and 'Manajemen'.

3.5 Pusat Notifikasi

Menampilkan daftar notifikasi dengan pembeda notifikasi belum dibaca dan sudah dibaca. Setiap notifikasi dapat diklik menuju postingan terkait.

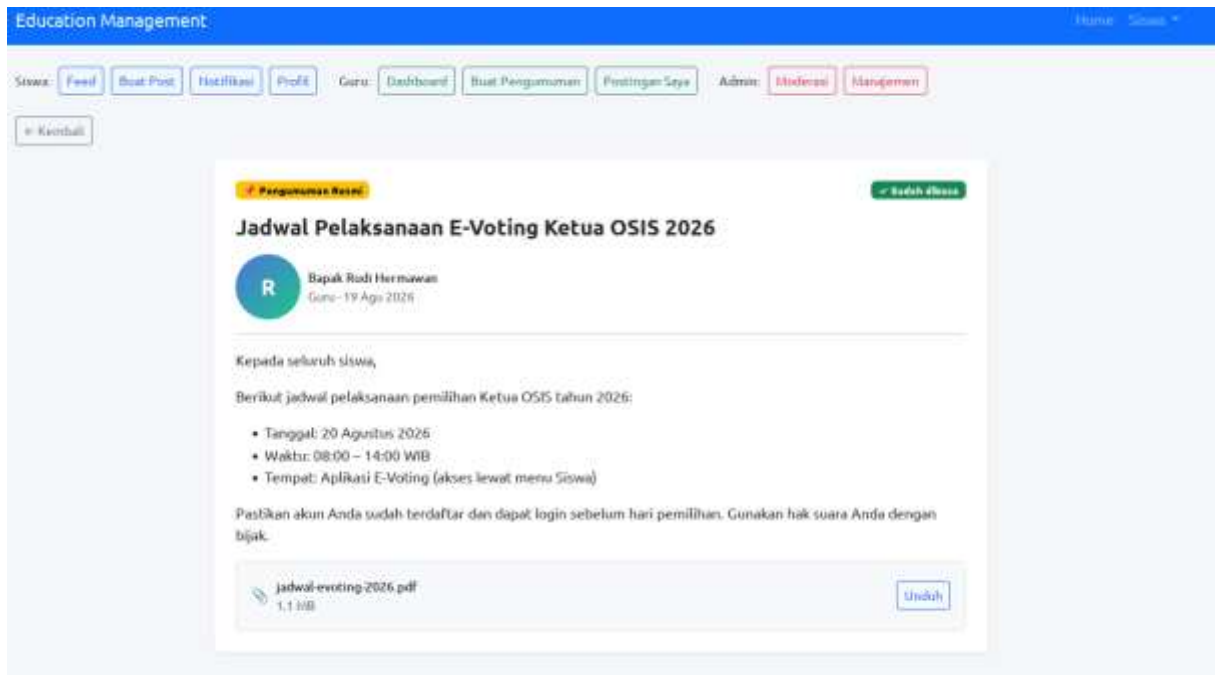
The screenshot shows the 'Pusat Notifikasi' (Notification Center) within the 'Education Management' application. The page title is 'Notifikasi' and there is a button 'Tandai semua dibaca' (Mark all as read) in the top right corner. The notifications are listed in a table-like format:

Icon	Notification Title	Notification Content	Action
	Pengumuman Baru	Jadwal Pelaksanaan E-Mating Kelas 09/15 2024 5 menit lalu	Baru
	Komentar Baru	Citra Dewi membalas postingan Anda 30 menit lalu	Baru
	Suka Baru	Almad Fauzan menyukai postingan Anda 1 jam lalu	Baru
	Pengumuman	Pembagian jadwal piket kelas minggu ini Kemarin	
	Komentar Baru	Budi Santoso membalas topik diskusi 2 hari lalu	

The notifications are displayed on a light blue background. Each notification row includes an icon, a title, a brief description, a timestamp, and a 'Baru' (New) badge. The 'Pusat Notifikasi' section is part of the 'Siswa' (Student) profile area, which also includes links to 'Feed', 'Buat Post', 'Profil', and 'Notifikasi'.

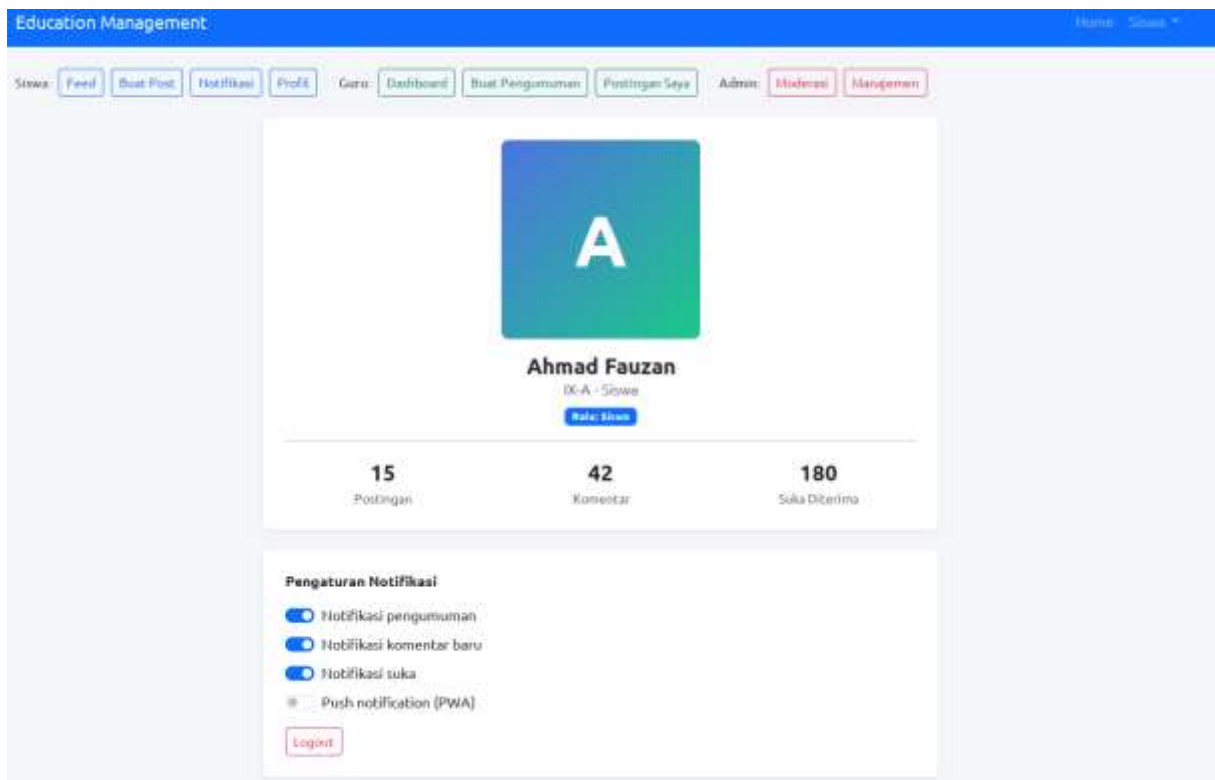
3.6 Detail Pengumuman

Tampilan khusus untuk pengumuman sekolah yang memuat informasi penulis, tanggal, lampiran, dan status sudah dibaca.



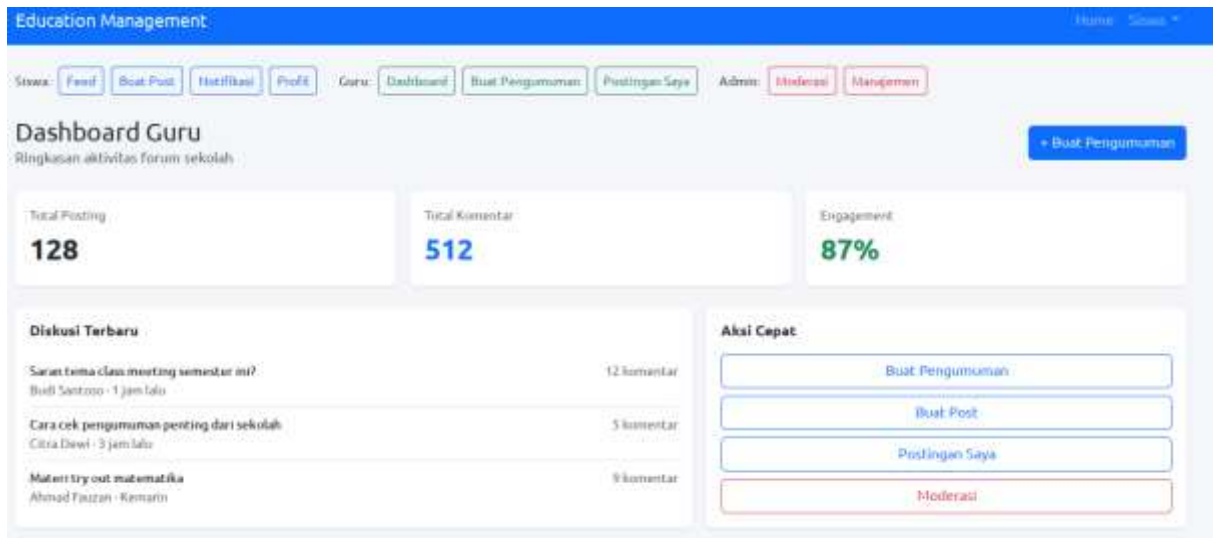
3.7 Profil

Halaman profil menampilkan data diri, statistik forum (jumlah postingan, komentar, suka), dan pengaturan notifikasi termasuk *push notification*.



3.8 Dashboard Guru

Dashboard guru menampilkan ringkasan statistik seperti total postingan, total komentar, tingkat keterlibatan, serta diskusi terbaru dan aksi cepat.



3.9 Buat Pengumuman

Guru dapat membuat pengumuman dengan judul, isi, target kelas, lampiran, jadwal terbit, dan tombol **Publish & Notify** yang memicu pengiriman *push notification*.

Education Management Home Siswa

Siswa: [Feed](#) [Buat Post](#) [Notifikasi](#) [Profil](#) Guru: [Dashboard](#) [Buat Pengumuman](#) [Postingan Saya](#) Admin: [Moderasi](#) [Manajemen](#)

Buat Pengumuman

Judul

Tulis judul pengumuman

Isi

Tulis isi pengumuman...

Target Kelas

☒ Semua Kelas

☐ IX-A

☐ IX-B

☐ IX-C

Attachment

Browse... No file selected.

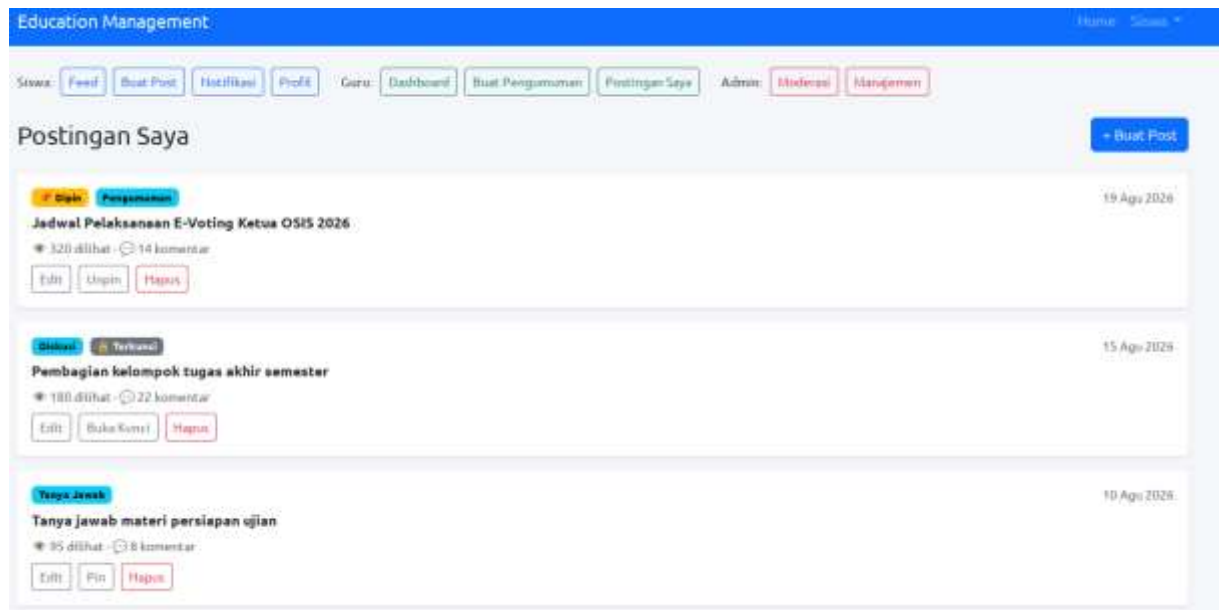
Jadwal Terbit

mm / dd / yyyy, - : -

[Batal](#) [Publish & Notify](#)

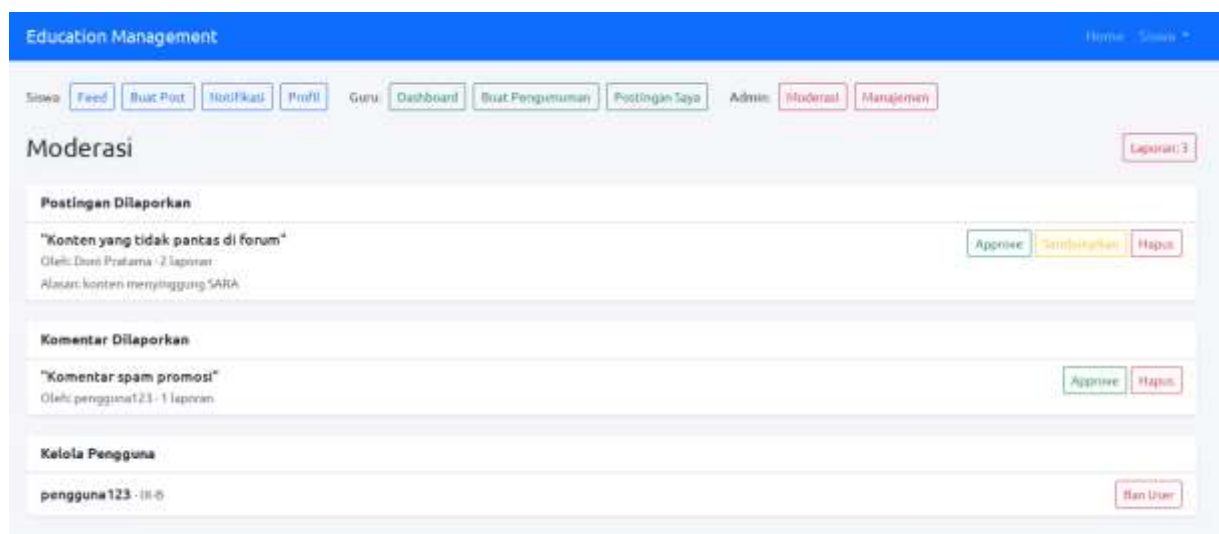
3.10 Postingan Saya

Daftar postingan milik guru dengan aksi edit, hapus, pin, dan kunci diskusi (*lock*).



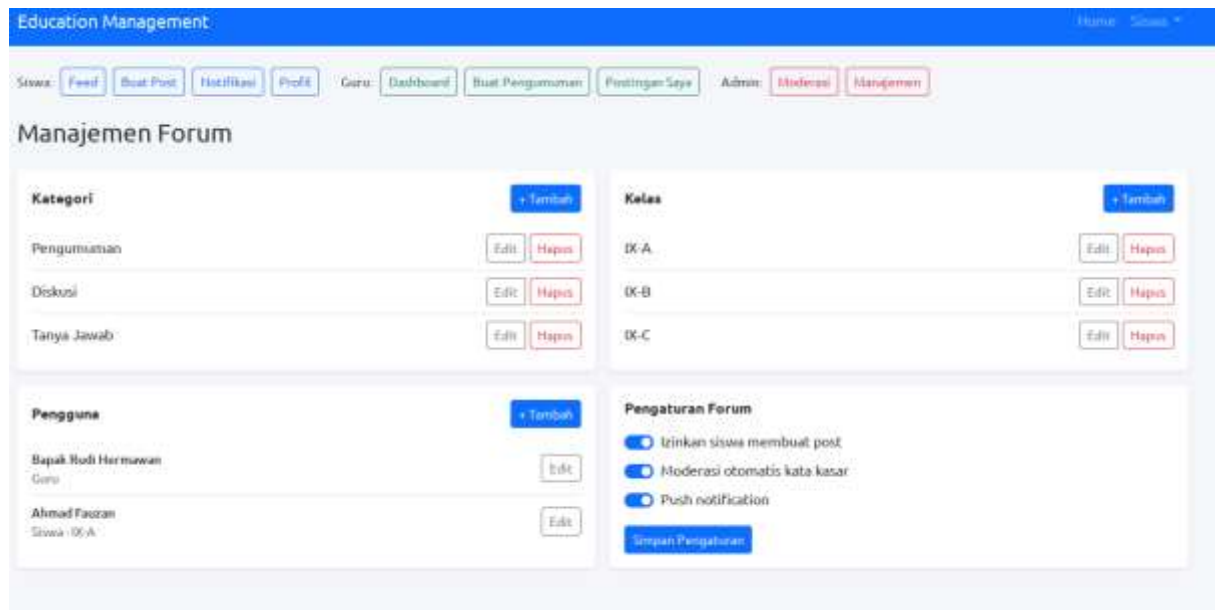
3.11 Moderasi

Halaman admin untuk meninjau postingan dan komentar yang dilaporkan, dengan aksi *approve*, sembunyikan, hapus, serta *ban user*.



3.12 Manajemen Forum

Halaman admin untuk mengelola kategori, pengguna, kelas, dan pengaturan forum.

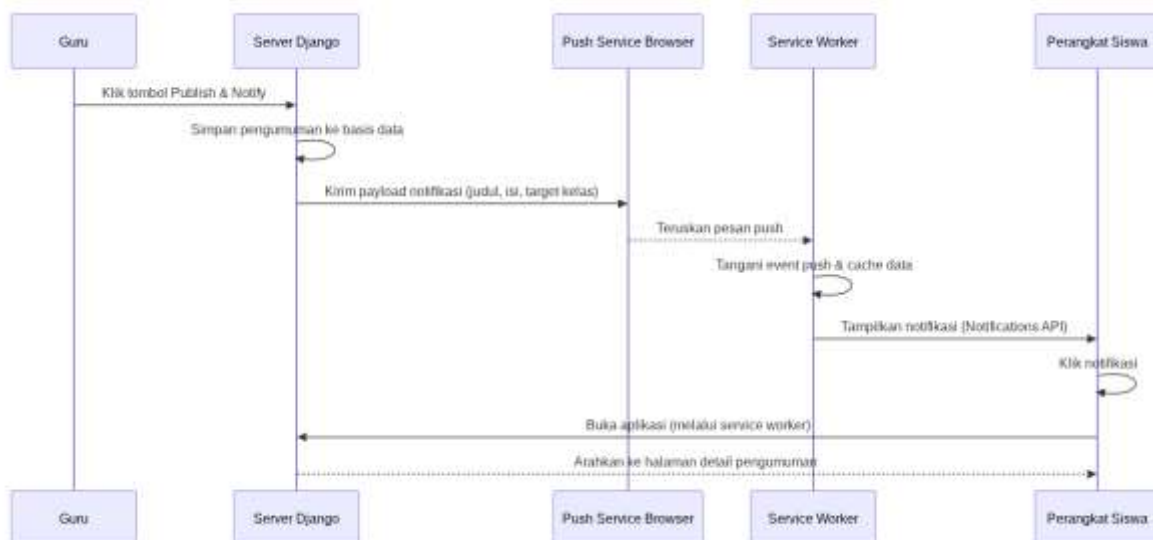


3.13 Pembahasan PWA dan Push Notification

Penerapan PWA pada forum dilakukan dengan menambahkan web app manifest dan service worker pada aplikasi. Web app manifest merupakan berkas berformat JSON yang mendeskripsikan identitas aplikasi seperti nama, ikon, warna tema, dan mode tampilan, sehingga aplikasi dapat diinstal pada perangkat pengguna layaknya aplikasi native (Pantelakis et al., 2021; Wang & Gu, 2025). Melalui manifest tersebut, ikon forum dapat ditambahkan ke layar utama (home screen) perangkat siswa dan aplikasi dapat diluncurkan dalam mode standalone tanpa menampilkan bilah alamat browser (Wang & Gu, 2025). Pengguna pun tidak perlu lagi membuka browser terlebih dahulu setiap kali ingin mengakses forum, karena aplikasi telah tersedia sebagai pintasan langsung pada perangkatnya.

Di sisi lain, service worker berperan sebagai proxy jaringan yang berjalan di latar belakang dan mengendalikan permintaan jaringan yang dikeluarkan oleh aplikasi (Subramani et al., 2021). Ketika aplikasi pertama kali diakses, aset-aset penting seperti HTML, CSS, JavaScript, dan gambar disimpan ke dalam cache lokal melalui Cache API. Pada kunjungan berikutnya, aset-aset tersebut dapat dilayani langsung dari cache sehingga aplikasi tetap dapat digunakan meskipun perangkat sedang berada dalam kondisi offline atau koneksi jaringan tidak stabil (Pantelakis et al., 2021; Subramani et al., 2021). Kemampuan ini sejalan dengan karakteristik PWA yang memadukan keandalan aplikasi native dengan jangkauan aplikasi web, sebagaimana dijelaskan oleh Subramani et al. (2021) bahwa service worker merupakan fitur inti yang membuat aplikasi web tetap berfungsi ketika perangkat offline.

Fitur push notification pada forum diimplementasikan menggunakan Push API dan Notifications API. Ketika guru menekan tombol Publish & Notify, server mengirimkan pesan push kepada push service yang disediakan oleh penyedia layanan browser, yang kemudian diteruskan ke perangkat siswa melalui service worker, meskipun aplikasi sedang tidak dibuka (Pantelakis et al., 2021). Notifikasi yang muncul menampilkan judul dan isi pengumuman, dan ketika notifikasi tersebut diklik, pengguna akan diarahkan langsung ke halaman detail pengumuman yang bersangkutan. Alur lengkap pengiriman push notification tersebut digambarkan pada dibawah ini.



Dengan demikian, proses penyebaran informasi berlangsung secara real-time tanpa memerlukan interaksi aktif dari siswa. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa push notification merupakan kanal komunikasi utama bagi layanan digital untuk menjaga pengguna tetap terinformasi dan terlibat (Yuan et al., 2022), namun pengiriman notifikasi yang berlebihan atau tidak relevan dapat mengganggu dan menurunkan kepuasan pengguna (O'Brien et al., 2022). Oleh karena itu, pada sistem ini pengguna diberikan kendali penuh atas preferensi notifikasinya melalui halaman profil, sehingga siswa dapat memilih jenis notifikasi yang ingin diterima sesuai kebutuhan masing-masing.

Perbandingan antara aplikasi web dan aplikasi native menunjukkan bahwa pengembangan berbasis web cenderung lebih efisien karena cukup menggunakan satu basis kode yang dapat berjalan di berbagai platform, berbeda dengan aplikasi native yang membutuhkan pengembangan terpisah untuk setiap sistem operasi (Horn et al., 2023). Keunggulan inilah yang membuat PWA menjadi pilihan tepat bagi forum sekolah, karena aplikasi dapat diakses dari perangkat siswa dengan spesifikasi dan sistem operasi yang beragam tanpa perlu mengunduh dari app store (Wang & Gu, 2025). Seluruh data pengguna, postingan, komentar, dan notifikasi disimpan secara terstruktur pada basis data PostgreSQL sehingga data dapat dikelola secara konsisten dan tervalidasi. Dengan kombinasi service worker, cache lokal, dan push notification, forum sekolah dapat diakses kapan saja serta informasi penting tetap tersampaikan kepada siswa secara langsung dan tepat waktu.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Forum diskusi sekolah berbasis PWA berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan Django dan basis data PostgreSQL, dengan fitur utama berupa *feed* forum, komentar, pengumuman, pusat notifikasi, serta halaman pengelolaan untuk guru dan admin. Penggunaan teknologi PWA memungkinkan aplikasi dipasang pada perangkat siswa dan mengirimkan *push notification* sehingga informasi pengumuman dapat diterima secara langsung dan tepat waktu.

4.2 Saran

Untuk pengembangan selanjutnya, sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur komunikasi *real-time* menggunakan *WebSocket*, menerapkan autentikasi berbasis token, serta men-deploy *service worker* dan *push notification* secara penuh pada lingkungan produksi agar dapat diakses secara luas.

Daftar Referensi

- Bassil, Y. (2012). A Simulation Model for the Waterfall Software Development Life Cycle. *International Journal of Engineering & Technology*, 2(5). arXiv:1205.6904
- Dela Rosa, A. P. M., Villanueva, L. M. M., San Miguel, J. M. R., & Quinto, J. E. B. (2022). Web-based Database Courses E-Learning Application. arXiv preprint, arXiv:2212.00104
- Falebita, O. S. (2022). Secure Web-Based Student Information Management System. arXiv preprint, arXiv:2211.00072
- Horn, R., Lahnaoui, A., Reinoso, E., Peng, S., Isakov, V., Islam, T., & Malavolta, I. (2023). Native vs Web Apps: Comparing the Energy Consumption and Performance of Android Apps and their Web Counterparts. arXiv preprint, arXiv:2308.16734
- Lan, A. S., Spencer, J. C., Chen, Z., Brinton, C. G., & Chiang, M. (2018). Personalized Thread Recommendation for MOOC Discussion Forums. arXiv preprint, arXiv:1806.08468
- Ling, C., Tong, G., & Chen, M. (2020). NesTPP: Modeling Thread Dynamics in Online Discussion Forums. arXiv preprint, arXiv:2003.06051
- O'Brien, C., Wu, H., Zhai, S., Guo, D., Shi, W., & Hunt, J. J. (2022). Should I Send This Notification? Optimizing Push Notifications Decision Making by Modeling the Future. arXiv preprint, arXiv:2202.08812
- Pantelakis, G., Papadopoulos, P., Kourtellis, N., & Markatos, E. P. (2021). Measuring the (Over)use of Service Workers for In-Page Push Advertising Purposes. arXiv preprint, arXiv:2110.11241
- Saravanos, A., & Curinga, M. X. (2023). Simulating the Software Development Lifecycle: The Waterfall Model. arXiv preprint, arXiv:2308.03940
- Subramani, K., Jueckstock, J., Kapravelos, A., & Perdisci, R. (2021). Categorizing Service Worker Attacks and Mitigations. arXiv preprint, arXiv:2111.07153
- Wang, M., & Gu, G. (2025). GuardianPWA: Enhancing Security Throughout the Progressive Web App Installation Lifecycle. arXiv preprint, arXiv:2509.13561
- Yuan, Y., Zhang, J., Chatterjee, S., Yu, S., & Rosales, R. (2022). A State Transition Model for Mobile Notifications via Survival Analysis. arXiv preprint, arXiv:2207.03099