

RANCANG BANGUN APLIKASI “K3POIN” BERBASIS *PROGRESSIVE WEB APPS* DAN METODE *ANALYSIS DESIGN DEVELOPMENT IMPLEMENTATION EVALUATION*

Tsabitah Qaulan Hanifah^{1*}, Deni Kuswoyo², Eka Desy Asgawanti³

^{1,2,3} Politeknik Negeri Media Kreatif Jakarta; Jl. Srengseng Sawah Raya No.17, RT.8/RW.3, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan; telp: (021) 7864753

Keywords:

K3, Progressive Web App, Media edukasi, Push Notification

Corespondent Email:

tqoulan.123@gmail.com

Abstrak. Perkembangan teknologi web telah membuka peluang baru dalam menghadirkan media edukasi yang fleksibel dan mudah diakses. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi edukasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) berbasis *Progressive Web App* (PWA) bernama K3POIN, menggunakan pendekatan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Aplikasi dikembangkan dengan CodeIgniter 4, MySQL, dan Web Push API. Validasi dilakukan melalui uji performa dan kapabilitas PWA menggunakan *Lighthouse* dan *PWABuilder*. Hasil menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi standar PWA modern, tampil responsif pada berbagai perangkat, dan mampu mengirim notifikasi otomatis berdasarkan jadwal praktik. Respons awal pengguna menunjukkan bahwa aplikasi K3POIN bermanfaat sebagai media belajar mandiri mengenai K3 di lingkungan laboratorium.



Copyright © [JITET](#) (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstract. The development of web technology has opened up new opportunities in presenting educational media that is flexible and easily accessible. This study aims to design and develop an educational application for Occupational Safety and Health (K3) based on Progressive Web App (PWA) called K3POIN, using the ADDIE development model approach (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). The application was developed with CodeIgniter 4, MySQL, and Web Push API. Validation was conducted through performance and PWA capability tests using *Lighthouse* and *PWABuilder*. The results show that the application has met modern PWA standards, appears responsive on various devices, and is able to send automatic notifications based on the practice schedule. Initial user responses indicate that the K3POIN application is useful as a self-learning medium regarding K3 in the laboratory environment.

1. PENDAHULUAN

Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, menyatakan bahwa setiap tempat atau lingkungan kerja yang didefinisikan sebagai seluruh area fisik terkait wajib memenuhi standar, dan persyaratan khusus. Ketentuan ini guna mencegah dan mengurangi risiko

kecelakaan, termasuk insiden yang berakibat fatal. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan langkah strategis dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, serta bebas dari polusi, sehingga dapat mencegah kecelakaan kerja dan pada akhirnya meningkatkan efisiensi serta produktivitas [1]. Namun, realitas di

lapangan masih memprihatinkan, pada periode Januari hingga Agustus 2024 Kementerian Ketenagakerjaan (2024) mencatat sebanyak 278.564 jumlah kasus kecelakaan kerja di Indonesia, dengan rincian sebanyak 91,86 persen termasuk peserta penerima upah, 7,23 persen termasuk peserta bukan penerima upah dan 0,91 persen termasuk peserta jasa konstruksi. Tingginya angka ini mengindikasikan bahwa upaya K3 perlu terus dioptimalkan di berbagai sektor, termasuk melalui jalur Pendidikan.

Program studi Teknik Grafika Politeknik Negeri Media Kreatif dirancang untuk mempersiapkan sumber daya manusia di industri kreatif agar menjadi tenaga ahli yang profesional dan berkompotensi dalam bidang teknik grafika, kemasan, serta perawatan mesin percetakan (UPTTIK POLIMEDIA 2025, 2025). Penelitian oleh [2] menyimpulkan terdapat 18 model *soft skill* Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang idealnya dimiliki lulusan teknik grafika. Selain itu, distribusi *soft skill* yang diharapkan meliputi 26,6% kepemimpinan, 28,1% komunikasi, 18,8% inisiatif, 14,1% empati, dan 12,5% manajemen 5R dari total kompetensi yang dibutuhkan. Sejalan dengan hal tersebut, Al Ghifari dalam [3] menekankan bahwa mahasiswa perlu memiliki pengetahuan dan pemahaman yang memadai tentang K3 untuk menghadapi risiko kecelakaan kerja, oleh karena itu, pembekalan K3 sedini mungkin sangat relevan bagi mahasiswa Teknik grafika.

Berdasarkan wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah, ditemukan kesenjangan kondisi dalam kurikulum edukasi K3 bagi mahasiswa Teknik Grafika. Ditegaskan bahwa mahasiswa telah memulai praktik di laboratorium sejak semester kedua, namun mata kuliah K3 baru diberikan pada semester kelima. Temuan kuesioner awal yang disebarakan pada mahasiswa juga mengidentifikasi

kebutuhan akan materi penting dan fitur spesifik dalam aplikasi edukasi K3. data ini secara kolektif menunjukkan adanya kebutuhan kuat akan media edukasi K3 yang inovatif dan dapat diakses secara mandiri dan lebih awal, sebagai persiapan menghadapi lingkungan laboratorium dan memasuki dunia industri.

Menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini merancang dan mengembangkan aplikasi edukasi K3 berbasis *Progressive Web App* (PWA) Bernama K3POIN. Aplikasi ini dirancang agar dapat diakses kapan saja dan dimana saja, serta menyajikan materi secara interaktif. Salah satu fitur unggulan PWA yang selaras dengan tujuan perancangan K3POIN adalah *push notification*, yang akan menjadi sarana efektif dalam membangun kebiasaan, kesadaran, dan budaya K3. Pengembangan aplikasi ini dilakukan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), yang dianggap tepat untuk pengembangan media edukasi berbasis teknologi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Media Edukasi

Media edukasi merupakan sarana yang memfasilitasi penyampaian pengetahuan dari sumber kepada pembelajar, bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan mengembangkan kemandirian belajar. Media dapat bervariasi, meliputi materi pembelajaran, soal Latihan, video, dan permainan [4]. Media edukasi berfungsi untuk tujuan yang lebih luas, seperti menyebarkan informasi, meningkatkan kesadaran, membangun sikap, atau mendorong perubahan perilaku dalam kelompok target atau masyarakat umum.

Di era digital, pembelajaran dapat berlangsung kapan saja dan dimana saja, tanpa dibatasi oleh ruang fisik atau keharusan tatap muka langsung antara

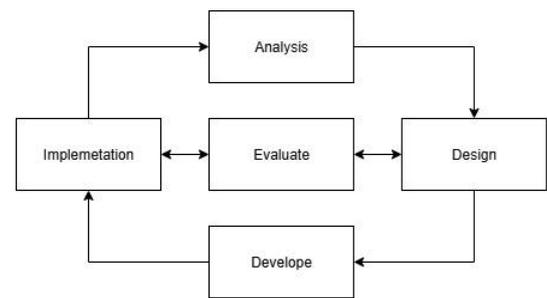
pengajar dan pembelajar [5]. Kondisi ini membuka peluang signifikan untuk mengembangkan media edukasi yang inovatif, seperti aplikasi, guna mengatasi tantangan pembelajaran K3 yang sebelumnya terbatas oleh ruang dan waktu, serta mempersiapkan mahasiswa untuk lingkungan industri yang dinamis.

2.2. Progressive Web Apps

Pada tahun 2015, Berriman dan Russel mengidentifikasi kategori baru situs web yang menawarkan pengalaman pengguna jauh melampaui aplikasi web tradisional, mereka menamai situs web ini sebagai *progressive web app* [6]. *Progressive web app* (PWA) mampu menghadirkan fungsionalitas layaknya aplikasi khusus platform, dengan keunggulan utama dapat dijalankan langsung melalui peramban web. Kapabilitas ini dimungkinkan berkat implementasi teknologi *service worker* pada web modern [7].

Service worker merupakan teknologi mutakhir yang memungkinkan pengembang web untuk menangkap dan mengontrol permintaan jaringan serta manajemen aset peramban. Melalui *service worker* pengembang dapat membuat halaman web responsif dan menyediakan pengalaman *offline* yang handal [6]. Selain itu, *Progressive Web App* juga unggul dalam fitur seperti tampilan layar *splash* yang cepat saat dimuat, desain responsif yang menyesuaikan dengan berbagai ukuran perangkat, tidak bergantung pada konektivitas internet, fitur notifikasi *push*, keamanan yang terjamin, kemampuan untuk di instal, dan pengalaman mirip aplikasi (*app-like*) [7].

2.3. Model Pengembangan ADDIE



Gambar 1. Model ADDIE

ADDIE (*analysis – design – develop – implement - evaluate*) merupakan sebuah model dalam penelitian metode *Research and Development* yang dikembangkan oleh Robert A.Reiser dan Michael Molenda pada tahun 1967 [8]. Metode penelitian ini bertujuan untuk menciptakan suatu produk dan menguji tingkat keefektifannya [9]. ADDIE adalah model perancangan pembelajaran universal yang memungkinkan pengembangan materi pembelajaran yang terstruktur untuk pengajaran tradisional maupun *online* [10].

2.4. Teknologi Pengembangan

2.4.1 Progressive Web App (PWA)

Progressive Web App merupakan pendekatan pengembangan aplikasi web yang menggabungkan fitur terbaik aplikasi web dan aplikasi native, seperti instalasi ke perangkat, push notification, dan akses offline [6]. PWA memanfaatkan teknologi seperti Web App Manifest dan Service Worker untuk menciptakan pengalaman pengguna yang responsif, ringan, dan dapat diakses tanpa koneksi internet secara berkelanjutan [7].

2.4.2 PHP

PHP adalah bahasa pemrograman server-side yang banyak digunakan untuk pengembangan situs web dinamis. PHP memiliki sintaks sederhana dan fleksibel yang memudahkan integrasi dengan HTML serta basis data seperti MySQL [11].

2.4.3 CodeIgniter

CodeIgniter adalah framework PHP berbasis MVC (Model-View-Controller) yang dirancang untuk pengembangan aplikasi web yang cepat, ringan, dan efisien. Framework ini memiliki dokumentasi lengkap, komunitas besar, dan konfigurasi minimal sehingga cocok untuk proyek edukasi berbasis web [12].

2.4.4 JavaScript

JavaScript berfungsi sebagai bahasa pemrograman client-side yang memungkinkan manipulasi tampilan secara dinamis dan interaktif. Dalam aplikasi PWA, JavaScript juga digunakan untuk mengelola Service Worker dan notifikasi [13].

2.4.5 MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) open-source yang digunakan secara luas dalam aplikasi berbasis web. MySQL mendukung integrasi dengan PHP dan mampu menangani operasi data secara cepat, efisien, dan terstruktur [14].

2.5. Penelitian Terdahulu

Penelitian oleh Panjaitan et al. mengembangkan aplikasi pembelajaran K3 berbasis Android yang ditujukan untuk karyawan perusahaan. Aplikasi ini membantu pekerja memahami pedoman keselamatan kerja melalui perangkat seluler, dan menunjukkan bahwa media digital efektif dalam menyampaikan informasi K3 di lingkungan industri [15].

Arliand mengembangkan sistem e-learning berbasis Progressive Web App (PWA) untuk mendukung pembelajaran daring selama pandemi COVID-19. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan PWA memberikan kemudahan akses, pengalaman pengguna yang baik, dan hasil pengujian Lighthouse yang optimal [16].

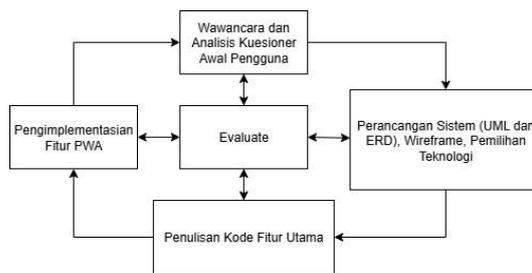
Penelitian oleh Wahyu et al. mengimplementasikan PWA dalam sistem pemesanan makanan lokal “Wirawiri Bojonegoro”. Penelitian ini menyoroti bahwa PWA mampu menyatukan kenyamanan aplikasi seluler dengan aksesibilitas web, serta menunjukkan performa baik di berbagai perangkat [17].

Rahman dan Ratna merancang e-learning berbasis web menggunakan framework CodeIgniter. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan framework mempercepat proses pengembangan, meningkatkan efisiensi, serta menghasilkan tampilan web yang dinamis dan kompatibel [18].

Berdasarkan studi-studi tersebut, penelitian ini menggabungkan pendekatan pengembangan aplikasi edukasi K3 dengan teknologi PWA, framework CodeIgniter, serta model ADDIE. Selain itu, penelitian ini menasar mahasiswa vokasi Teknik Grafika sebagai pengguna utama dan menghadirkan fitur push notification untuk membangun budaya K3, menjadikannya sebagai pendekatan yang belum dijumpai dalam penelitian sebelumnya.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi pendekatan *Research and Development* (R&D) untuk mengembangkan aplikasi edukasi K3POIN berbasis *Progressive Web App* (PWA). Metodologi pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), yang merupakan pendekatan sistematis dalam desain dan pengembangan program pendidikan. Tahapan penelitian disajikan dalam diagram alur sebagai berikut.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

3.1 Analisis Kebutuhan Awal

Mengidentifikasi kebutuhan pengguna melalui wawancara dosen dan kuesioner mahasiswa, termasuk mengukur pemahaman awal K3 melalui *pre-test* sebagai parameter materi dan konten.

3.2 Desain

Tahap Desain berfokus pada perencanaan struktur dan elemen kunci aplikasi. Ini mencakup perancangan antarmuka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX), dengan pembuatan *wireframe*. Pemodelan sistem juga dilakukan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), meliputi Diagram *Use Case* dan *Activity*, serta perancangan struktur aplikasi. Selain itu, *Entity-Relationship Diagram* (ERD) disusun untuk memodelkan basis data, struktur konten materi K3 direncanakan secara sistematis, dan pemilihan teknologi pengembangan disesuaikan untuk implementasi optimal.

3.3 Development

Mengimplementasikan desain menjadi aplikasi K3POIN yang fungsional. Tahap ini meliputi penulisan kode program (menggunakan CodeIgniter4, HTML, Bootstrap, JavaScript), integrasi basis data MySQL, dan pembangunan fitur sesuai spesifikasi.

3.4 Implementasi

Aplikasi K3POIN diimplementasikan sebagai Progressive Web App (PWA) berbasis browser, memungkinkan pengguna untuk mengakses materi K3

tanpa perlu instalasi dari toko aplikasi. Tahap implementasi difokuskan pada integrasi fitur utama PWA

3.5 Evaluasi

Menilai efektivitas dan kualitas aplikasi melalui uji performa menggunakan *Lighthouse* dan *PWABuilder* untuk memverifikasi kelayakan aplikasi sebagai PWA, mencakup dukungan *offline*, manifest, icon, *service worker*, dan notifikasi.

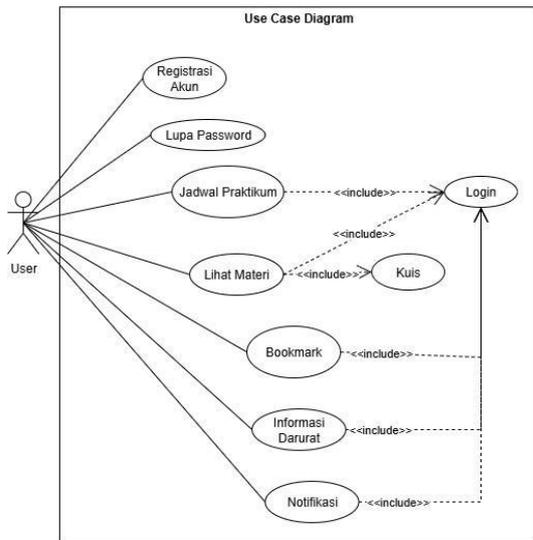
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis

Analisis kebutuhan awal, yang bersumber dari wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah K3 dan kuesioner mahasiswa, menunjukkan adanya kebutuhan kuat akan media edukasi K3 yang inovatif dan mudah diakses bagi mahasiswa Teknik Grafika. Kondisi pembelajaran K3 yang masih dominan teori dan tantangan *awareness* menggarisbawahi urgensi solusi digital. Meskipun mahasiswa memiliki pemahaman awal (rerata skor *pre-test* sekitar 67,07%), terdapat ruang signifikan untuk peningkatan. Preferensi tinggi mahasiswa terhadap aplikasi tanpa instalasi (92,6%) dan akses lintas perangkat (mayoritas), serta urgensi pembelajaran K3 sejak dini (mayoritas), menegaskan bahwa pengembangan aplikasi K3POIN berbasis *Progressive Web App* (PWA) merupakan solusi yang sangat relevan dan dibutuhkan untuk meningkatkan pemahaman serta membudayakan K3 sedini mungkin.

4.2. Desain

4.2.1 Use Case Diagram



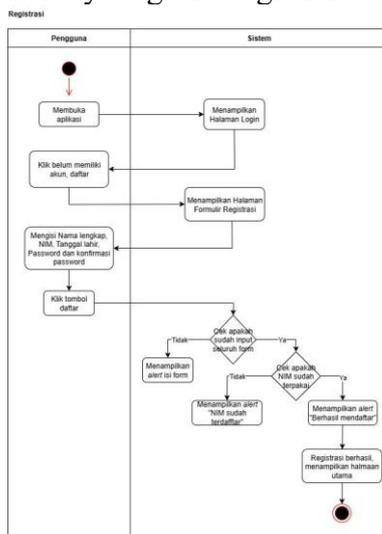
Gambar 3. Use Case Diagram

Gambar 2. Adalah use case aplikasi berbasis web K3POIN. Meenggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem. Pengguna dapat melakukan registrasi akun, login, mempelajari materi, menyimpan materi, membuat jadwal praktik, dan mendapatkan notifikasi.

4.2.2 Activity Diagram

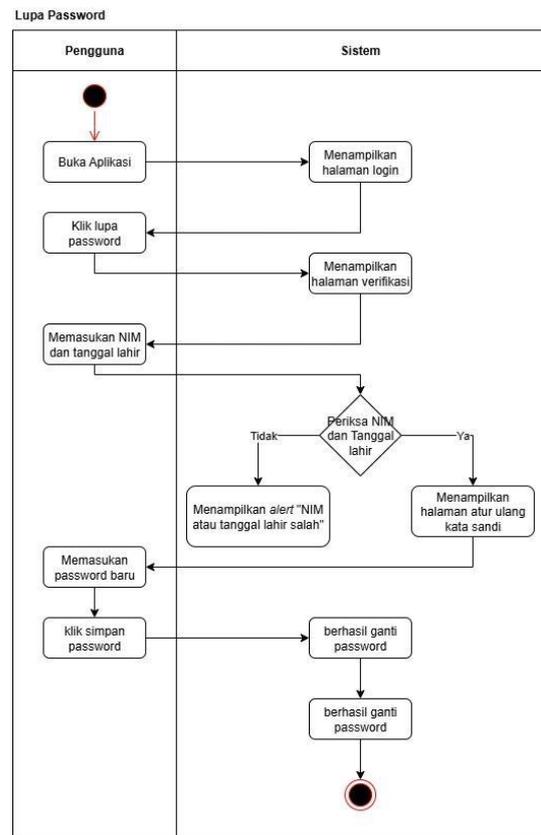
Activity diagram merupakan. Rancangan *activity* diagram untuk aplikasi K3POIN sebagai berikut:

1. Activity diagram Registrasi



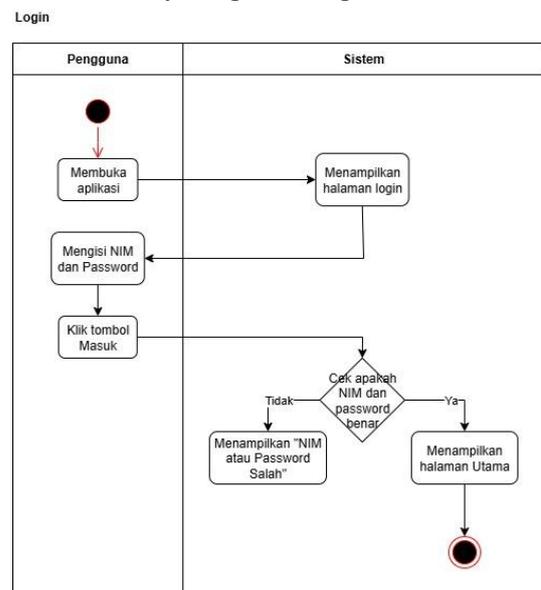
Gambar 4. Activity Diagram Registrasi

2. Activity diagram Lupa Password



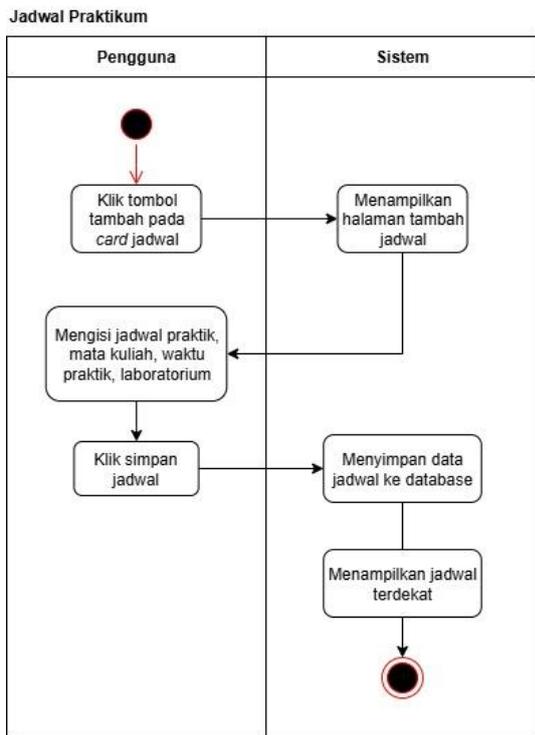
Gambar 5. Activity Diagram Lupa Password

3. Activity diagram Login



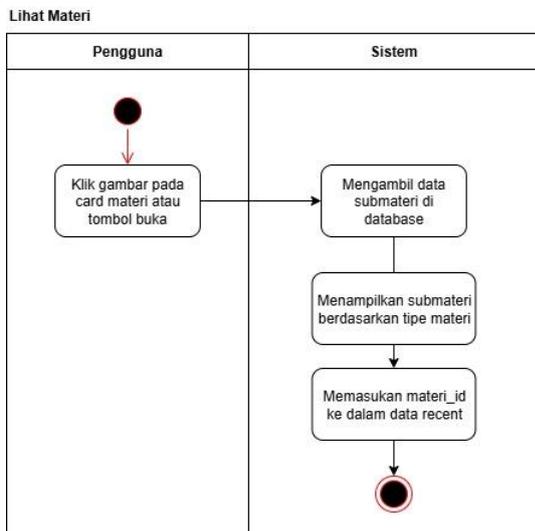
Gambar 6. Activity Diagram Login

4. Activity diagram Jadwal Praktikum



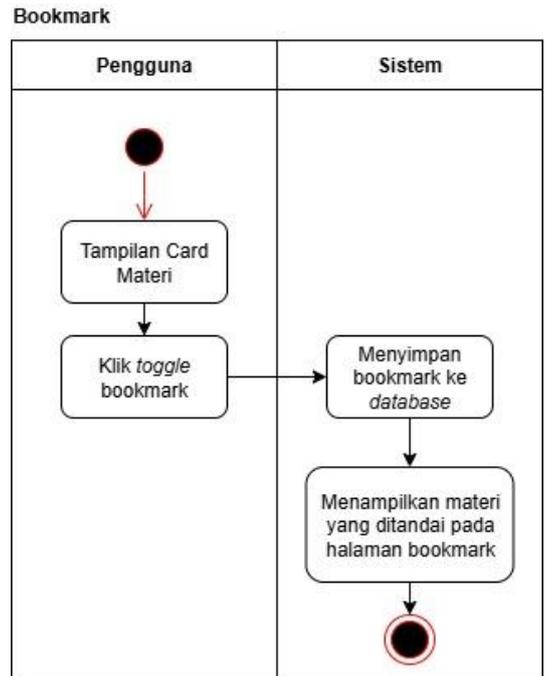
Gambar 7. Activity Diagram Jadwal Praktikum

5. Activity diagram Lihat Materi



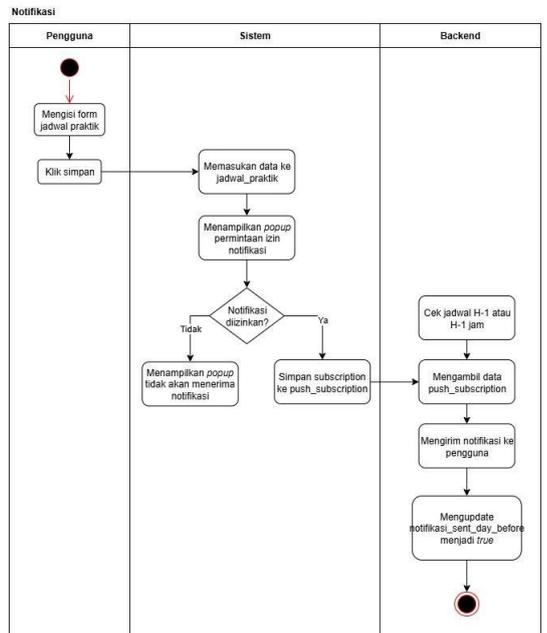
Gambar 8. Activity Diagram Lihat Materi

6. Activity Diagram Bookmark



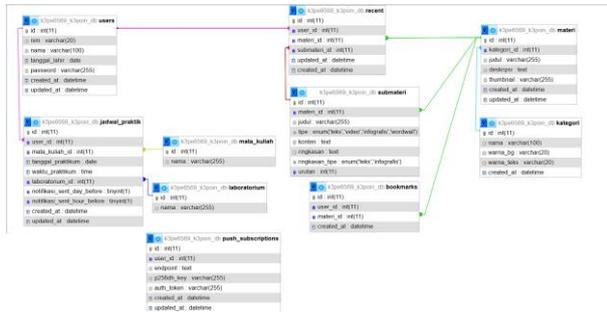
Gambar 9. Activity Diagram Bookmark

7. Activity Diagram Notifikasi



Gambar 10. Activity Diagram Notifikasi

4.2.3. Entity-Diagram Relationship (ERD)



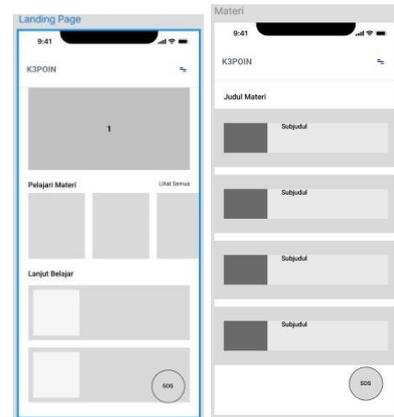
Gambar 11. ERD K3POIN

Gambar 11 menampilkan *Entity-Relationship Diagram (ERD)* dari basis data aplikasi K3POIN. ERD ini merepresentasikan struktur data sistem, mengorganisir informasi ke dalam entitas-entitas utama seperti *users* untuk manajemen pengguna, materi dan submateri untuk konten edukasi, serta *jadwal_praktik* untuk penjadwalan. Hubungan antar entitas ini, yang terdefinisi melalui *primary* dan *foreign key*, memastikan integritas data dan memungkinkan fungsionalitas seperti riwayat belajar, penanda materi, dan notifikasi jadwal praktik, mendukung operasional aplikasi secara efisien.

4.2.4. Wireframe

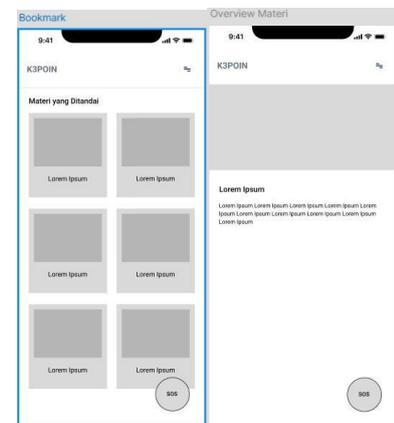
kerangka visual utama aplikasi. Menampilkan tata letak elemen utama seperti tombol, gambar, dan teks tanpa memperhatikan detail visual atau estetika yang rumit. Tujuannya adalah sebelum memulai tahap desain visual, perhatikan fungsionalitas, hirarki data, dan alur navigasi. Berikut hasil rancangan wireframe aplikasi K3POIN:

1. Wireframe Dashboard dan Halaman utama



Gambar 12. Wireframe Dashboard dan Materi

2. Wireframe Bookmark dan Materi

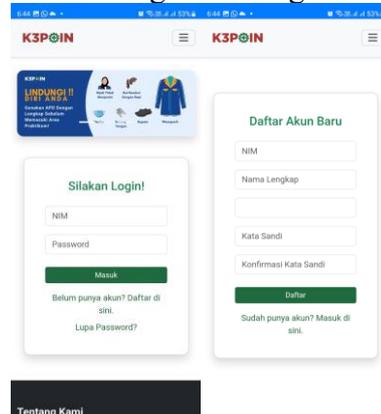


Gambar 13. Wireframe Bookmark dan Overview

4.3. Development

4.3.1. Pengembangan Antarmuka Pengguna

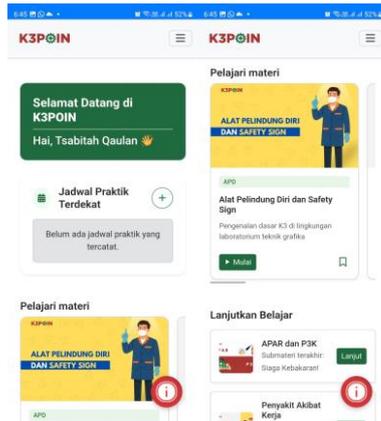
1. Halaman Login dan Registrasi



Gambar 14. Halaman Login dan Registrasi

Gambar 2 menunjukkan bahwa ketika aplikasi K3POIN pertama kali dibuka, pengguna akan dihadapkan pada halaman *login*. Apabila pengguna belum memiliki akun, mereka dapat melakukan pendaftaran melalui halaman registrasi yang tersedia.

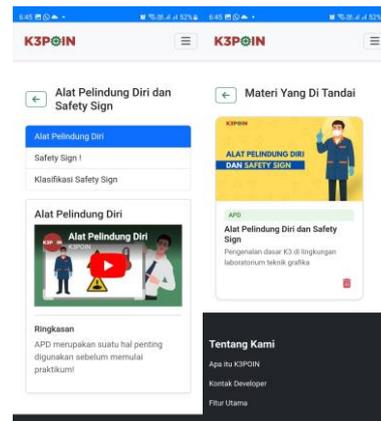
2. Halaman Dashboard



Gambar 15. Halaman Dashboard

Gambar 3 menunjukkan bahwa setelah berhasil melakukan *login*, pengguna akan diarahkan ke halaman utama atau *dashboard*. Halaman ini menyajikan papan jadwal praktik yang memungkinkan penambahan jadwal oleh pengguna. Papan jadwal tersebut tidak hanya menampilkan jadwal praktik terdekat, tetapi juga memfasilitasi pengiriman notifikasi kepada pengguna satu jam sebelum jadwal praktik dimulai. Selanjutnya, pada bagian materi, elemen tampilan berupa *card* dapat diakses untuk menuju halaman *submateri*. Setiap materi dilengkapi dengan fitur *toggle bookmark* sebagai penanda untuk pembelajaran di kemudian hari. Terakhir, fitur "Lanjutkan Belajar" menampilkan materi terakhir yang telah diakses oleh pengguna.

3. Halaman Submateri dan Bookmark



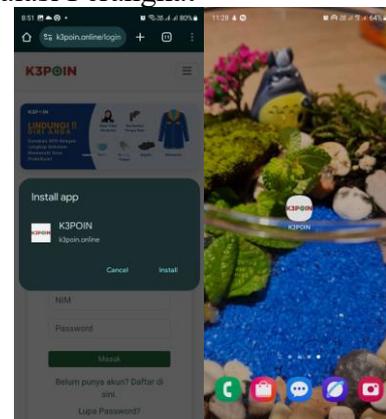
Gambar 16. Halaman Submateri dan Bookmark

Bagian materi aplikasi ini menampilkan *card* yang, ketika diakses, akan mengarahkan pengguna ke halaman *submateri* terkait. Halaman ini menyajikan detail konten pembelajaran yang lebih mendalam dari topik yang dipilih sebelumnya. Submateri dapat berupa video dan infografis.

Setiap materi pembelajaran dalam aplikasi dilengkapi dengan fitur *toggle bookmark*. Fungsi ini memungkinkan pengguna untuk menandai materi tertentu sebagai penanda, memfasilitasi akses cepat dan studi ulang di kemudian hari.

4.3.2. Pengembangan PWA

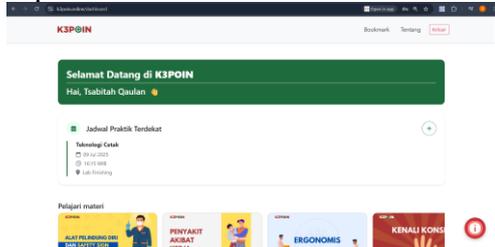
1. Instalasi Perangkat



Gambar 17. Instalasi K3POIN

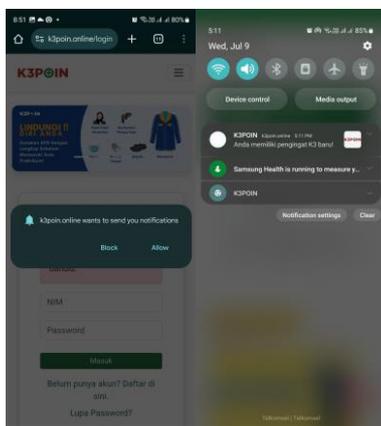
Gambar 20. Status registrasi service worker pada browser Chrome

2. Responsivitas



Gambar 18. Responsivitas di berbagai perangkat

3. Notifikasi

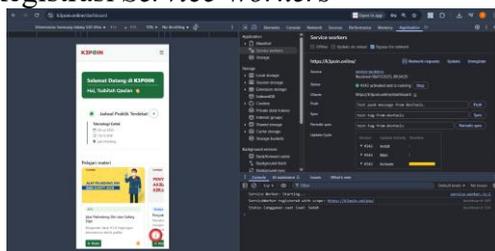


Gambar 19. Izin dan tampilan notifikasi

4.4. Implementation

Setelah tahap desain dan development selesai, aplikasi K3POIN diimplementasikan dalam bentuk *Progressive Web App* (PWA) yang dapat diakses melalui browser. Implementasi dilakukan dengan menyematkan fitur PWA seperti registrasi *service worker*, *manifest*, kemampuan instalasi ke perangkat pengguna, serta sistem notifikasi push berbasis Web Push API.

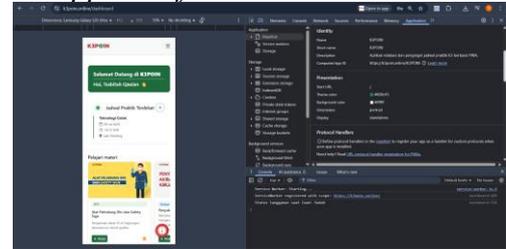
1. Registrasi *Service-workers*



Gambar 20. Console *Service-workers*

Gambar 20. Status registrasi service worker pada browser Chrome menunjukkan bahwa service worker berhasil diaktifkan dan dijalankan secara permanen.

2. *Web app Manifest*



Gambar 21. *Console manifest*

Gambar 21 menunjukkan struktur file manifest Json terdeteksi di browser yang menandakan aplikasi telah mendeklarasikan metadata PWA dengan benar.

3. Langganan dan Pengiriman Notifikasi

4.5. Evaluation

Pengujian kualitas aplikasi K3POIN dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu analisis performa dan aksesibilitas menggunakan *Lighthouse*, serta verifikasi fitur *Progressive Web App* (PWA) menggunakan layanan PWABuilder. Evaluasi dilakukan terhadap berbagai halaman utama guna memastikan aplikasi memenuhi standar web modern.

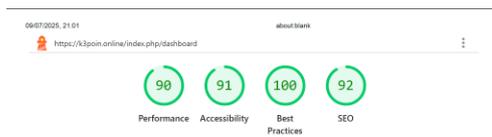
4.5.1. Pengujian Performa Aplikasi dengan *Lighthouse*

Lighthouse memiliki bobot penilaian sebagai berikut.

Skor	Hasil	Warna Indikator
0 - 49	Lemah	Merah
50 - 89	Cukup	Jingga
90 - 100	Bagus	Hijau

Tabel 1. Skor Pengujian *Lighthouse*

1. Halaman Dashboard



Gambar 22. Nilai *Lighthouse* Dashboard

2. Halaman Detail Materi



Gambar 23. Nilai *Lighthouse* Detail Mater

Penurunan skor *Best Practices* di halaman Detail Materi disebabkan penggunaan `<iframe>` YouTube, yang memicu *third-party cookies*, dan merupakan keterbatasan umum dalam embed video.

3. Halaman Bookmark



Gambar 24. Nilai *Lighthouse* Bookmark

4.5.2. PWABuilder

Alat bantu yang dikembangkan oleh Microsoft untuk menganalisis dan mengevaluasi apakah sebuah situs web memenuhi standar Progressive Web App (*PWA*). Evaluasi dilakukan terhadap beberapa aspek seperti *web manifest*, *service worker*, dan kapabilitas aplikasi modern yang mendukung pengalaman pengguna seperti layaknya aplikasi native.

Berdasarkan hasil analisis terhadap aplikasi K3POIN, berikut adalah ringkasan skor dan evaluasinya:



1. Manifest

Aplikasi telah memiliki file manifest.Json dengan ikon, nama aplikasi, orientasi, dan tema warna yang sesuai, namun belum lengkap seluruh atribut opsional seperti screenshot atau category

2. Service-worker

PWA K3POIN telah memiliki service worker aktif yang menangani offline caching dan menerima push notification

3. App capability

Aplikasi sudah menyediakan shortcut (ikon darurat), namun belum mendukung kapabilitas lain seperti *Share target*, *widjets*, atau *file handlers*.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, aplikasi K3POIN berhasil dirancang dan dikembangkan sebagai media edukasi K3 berbasis *Progressive Web App* (*PWA*) untuk mendukung pemahaman keselamatan kerja di lingkungan laboratorium.

1. Proses pengembangan menggunakan model ADDIE memfasilitasi tahapan yang sistematis mulai dari analisis kebutuhan pengguna hingga implementasi, sehingga menghasilkan aplikasi yang sesuai untuk meningkatkan kesadaran dan budaya K3 di kalangan pengguna.

2. K3POIN berhasil mengintegrasikan fitur-fitur unggulan seperti akses

offline, push notification otomatis berdasarkan jadwal praktik, dan tampilan yang responsif, yang semuanya mendukung pengalaman belajar mandiri secara praktis dan adaptif di berbagai perangkat.

3. Evaluasi menggunakan *Lighthouse* dan *PWABuilder* menunjukkan hasil yang memuaskan dengan skor performa, aksesibilitas, SEO, dan PWA readiness di atas 90, menandakan bahwa aplikasi telah memenuhi standar kualitas modern dalam pengembangan web edukasi.
4. Meskipun demikian, skor *Best Practices* pada halaman materi masih berada pada angka 79 akibat integrasi `<code>iframe</code>` dari platform eksternal seperti YouTube. Oleh karena itu, saran pengembangan ke depan adalah melakukan optimalisasi lebih lanjut pada integrasi konten eksternal untuk meningkatkan keamanan dan kualitas teknis aplikasi secara menyeluruh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur terpanjatkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan keluasan hati dan kesabaran dalam menyelesaikan penelitian ini. Kepada orangtua khususnya yang telah memberikan support penuh, dosen pembimbing yang telah meyakinkan saya untuk menyelesaikan penelitian dan teman-teman seperjuangan. Pada akhirnya saya bisa menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Kes. Drs. Irzal, *Dasar-Dasar Kesehatan dan Keselamatan Kerja: Edisi 1*, 1st ed. Jakarta: KENCANA, 2016.
- [2] B. I. Tawaddud and M. Ratnaningsih, "Pemodelan Prediktif: Kebutuhan Soft Skill Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Lulusan Teknik Grafika di Dunia Usaha Dunia Industri Kreatif," *Jurnal Penelitian Kesehatan "SUARA FORIKES" (Journal of Health Research "Forikes Voice")*, vol. 13, no. 2, pp. 538–548, 2022.
- [3] M. F. Al Ghifari, "Perancangan Aplikasi Edukasi Pencegahan Kebakaran Rumah Berbasis Android Dengan Metode Linear Congruential Generator," *JuTI "Jurnal Teknologi Informasi"*, vol. 3, no. 1, p. 40, Aug. 2024, doi: 10.26798/juti.v3i1.991.
- [4] P. N. Rahmana, D. A. Putri N, and R. Damariswara, "PEMANFAATAN APLIKASI TIKTOK SEBAGAI MEDIA EDUKASI DI ERA GENERASI Z," *Akademika*, vol. 11, no. 02, pp. 401–410, Dec. 2022, doi: 10.34005/akademika.v11i02.1959.
- [5] S. Paling *et al.*, *MEDIA PEMBELAJARAN DIGITAL*, 1st ed. Makassar: CV. Tohar Media, 2024.
- [6] J. Grigsby, *PROGRESSIVE WEB APPS*, vol. 28. New York: A Book Apart, 2018.
- [7] E. P. Molinari, *Implementing Progressive Web Apps using React. A Practical Guide to create Web Apps that provides a native experience to the*. Leanpub, 2022.
- [8] Z. Risal, R. Hakim, and A. R. Abdullah, *METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN Research and Development (R&D) Konsep, Teori-Teori, dan Desain Penelitian*, vol. 1. Malang: CV. Literasi Nusantara Abadi, 2022.
- [9] Andi Rustandi and Rismayanti, "Penerapan Model ADDIE dalam Pengembangan Media Pembelajaran di SMPN 22 Kota Samarinda," *JURNAL FASILKOM*, vol. 11, no. 2, pp. 57–60, Aug. 2021, doi: 10.37859/jf.v11i2.2546.

- [10] R. N. Sa'adah, *Metode penelitian R&D (research and development) : kajian teoretis dan aplikatif*, vol. 3. Malang: CV. Literasi Nusantara Abadi, 2022. *Ilmiah*, vol. 9, no. 2, p. 95, Apr. 2018, doi: 10.31602/tji.v9i2.1370.
- [11] Elgamar, *Konsep Dasar Pemrograman Website Dengan PHP*, Pertama. Malang: CV. Multimedia Edukasi, 2020.
- [12] Supono and V. Putratama, *Pemrograman Web dengan Menggunakan PHP dan Framework CodeIgniter*. Yogyakarta: Deepublish, 2016.
- [13] A. Manfield, *Pro Codeigniter*. levaweb, 2021.
- [14] J. T. Santoso, *Pengembangan Web PHP (Hypertext Preprocessor)*. Semarang: YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK, 2022.
- [15] D. Panjaitan, M. S. Novelan, and Z. Syahputra, "IMPLEMENTASI TUTORIAL KESELAMATAN KESEHATAN KERJA DALAM BENTUK APLIKASI PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID PADA PERUSAHAAN," *Ensiklopedia Education Review*, vol. 3, no. 2, pp. 81–87, 2021.
- [16] G. Arliand, "Pengembangan Aplikasi E-learning Berbasis Website dengan Model Progressive Web Apps," 2022.
- [17] C. K. M. Bimantara, F. A. Akbar, and E. Y. Puspaningrum, "IMPLEMENTASI PROGRESSIVE WEB APPLICATION (PWA) DALAM PENGEMBANGAN SISTEM PESAN-ANTAR MAKANAN (STUDI KASUS: WIRAWIRI BOJONEGORO)," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 2, Apr. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i2.6132.
- [18] F. Rahman and S. Ratna, "Perancangan E-learning berbasis Web menggunakan Framework CodeIgniter," *Technologia: Jurnal*